CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO DO DISCURSO DE PROFESSORES EGRESSOS DE UM MESTRADO PROFISSIONAL

Abigail Vital de Goes Monteiro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título em Doutora em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Andreia Guerra de Moraes

Rio de Janeiro
Janeiro 2018

HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE FÍSICA: UM ESTUDO DO DISCURSO DE PROFESSORES EGRESSOS DE UM MESTRADO PROFISSIONAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título Doutora em Ciência, Tecnologia e Educação.

Abigail Vital de Goes Monteiro

Banca Examinadora:

_____

Presidente, Professora Dra. Andreia Guerra de Moraes (CEFET/RJ) (orientadora)

_____

Professora Dra. Flávia Rezende (UFRGS)

_____

Professora Dra. Fernanda Ostermann (UFRGS)

_____

Professora Dra. Tania de Oliveira Camel (FIOCRUZ)

_____

Professor Dr. Álvaro Chrispino (CEFET/RJ)

_____

Professora Dra. Gloria Regina Pessoa Campello Queiróz (CEFET-RJ)

Rio de Janeiro
Janeiro, 2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

M775 Monteiro, Abigail Vital de Goes
História da ciência no ensino de física : um estudo do discurso de professores egressos de um mestrado profissional / Abigail Vital de Goes Monteiro.—2018.
174f. + apêndices e anexo : il.color. , grafs. ; enc.

Tese (Doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2018.
Bibliografia : f. 147-174
Orientadora : Andreia Guerra de Moraes

1. Física – Estudo e ensino. 2. Ciência – História. 3. Ensino superior – Pós-Graduação – Rio de Janeiro (RJ). 4. Professores – Formação. I. Moraes, Andreia Guerra de (Orient.). II. Título.

CDD 530.07

AGRADECIMENTOS

À professora, pesquisadora e orientadora Andreia Guerra pela confiança, pela parceria, pelo carinho e pela incansável dedicação que tornaram possível esse trabalho.

Às Prof. Dra. Gloria Regina Pessoa Campello Queiroz e Gisele Faur de Castro Catarino pelos ensinamentos sobre o pensamento bakhtiniano que orientaram e nortearam a pesquisa.

Aos professores participantes do OBEDUC-2012 pelas produtivas discussões bakhtinianas.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa durante todo o período de realização deste doutorado.

Aos colegas do Núcleo de Investigação em Ensino, História da Ciência e Cultura coordenado pela Prof. Dra. Andreia Guerra pela acolhida e pelas valiosas contribuições.

Aos docentes e alunos participantes da pesquisa pela disponibilidade e pela inestimável contribuição para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores Álvaro Chrispino, José Cláudio Reis, Marco Braga, Maria Renilda Barreto, Maria da Conceição de Almeida Barbosa-Lima, pelo conhecimento partilhado nas aulas que foram fundamentais para a minha formação.

Às professoras Alcina Maria Testa Braz da Silva e Fernanda Ostermann pelas enriquecedoras observações feitas na qualificação da presente pesquisa.

Aos meus filhos, Raquel e Rafael pelo encorajamento e pelo apoio incondicional.

Ao Carlos, grande companheiro nessa jornada.

RESUMO

História da Ciência no ensino de Física: um estudo do discurso de professores egressos de um Mestrado Profissional

A História da Ciência (HC) tem sido apresentada por diversos pesquisadores como um caminho possível para promover a educação científica. A despeito das sugestões emanadas do ambiente acadêmico e das proposições de alguns documentos curriculares, os mapeamentos que investigam o panorama geral da HC no ensino de Física, descrevendo aspectos e dimensões priorizados, referenciais utilizados, tendências e impactos das pesquisas, revelam poucos relatos de experiências realizadas em sala de aula. O presente estudo tem por objetivo trazer subsídios para a área da pesquisa em ensino de ciências ao investigar como professores de Física, que vivenciaram num curso de Mestrado Profissional (MP) em Ensino de Ciências e Matemática a construção de produtos e processos educacionais numa abordagem histórica, se apropriaram dessa abordagem em suas práticas após a conclusão do curso. A partir desse objetivo, propomos a seguinte questão de pesquisa: como os professores egressos do MP em Ensino de Ciências e Matemática agem diante das atitudes, normas, ideologias e ações produzidas e reproduzidas no ambiente escolar, quando implementam a abordagem histórica dos conteúdos de Física? Para respondermos a essa questão, propomos, como desdobramento do objetivo central, os seguintes objetivos específicos: identificar as vozes sociais que se fazem presentes no discurso de docentes e estudantes, quando eles se pronunciam sobre a abordagem histórica no ensino de Física; analisar os sentidos que docentes e estudantes atribuem à perspectiva histórica no ensino de Física; identificar a incidência de aspectos culturais sobre as expectativas, apropriações e resistências à HC. Para alcançarmos os objetivos propostos, realizamos a análise dos enunciados produzidos por docentes e estudantes em entrevistas individuais e semiestruturadas. A análise dos dados obtidos foi efetuada a partir de noções e conceitos da Nova História Cultural, do pensamento do Círculo de Bakhtin e a sociologia de Pierre Bourdieu. O entrecruzamento das vozes sociais identificadas nos enunciados indica que os docentes tinham a expectativa de que a HC pudesse contribuir para a solução de problemas detectados no ensino de Física. No MP eles se apropriaram dos discursos dos pesquisadores sobre a abordagem histórica e esse capital, tanto no estado incorporado quanto no estado objetivado, lhes permitiu fazer adaptações em face das resistências dos estudantes, dos coordenadores e de seus pares. As resistências observadas são legitimadas pela cultura do ensino de Física na qual os estudantes atribuem à Física um sentido positivo e explicativo, porém instrumental e utilitário: a disciplina é considerada um campo de saber de difícil entendimento, preponderantemente matematizada, e, ainda, dispensável ao prosseguimento dos estudos em determinadas áreas do conhecimento. Os sentidos atribuídos pelos estudantes à abordagem histórica respondem ativamente à forma como a HC lhes é apresentada pelos professores. Ao problematizarmos as situações enfrentadas por professores e estudantes num contexto em que são produzidas, reproduzidas e transmitidas expectativas e resistências sobre o ensino de Física, acreditamos que a colaboração entre os agentes envolvidos no processo educativo e o compromisso com a aprendizagem dos alunos, acima de outras questões, só se torna possível quando todos compreendem a realidade e visualizam possibilidades de mudança.

Palavras-chave: História da ciência; Ensino de Física; Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática; Formação de Professores.

ABSTRACT

History of Science in Physics Teaching: a study of the teacher's discourse of a Professional Master Degree

Several scholars have discussed the historical approach to science teaching as a possible way to promote scientific education. Despite the suggestions emanating from the academic studies and the propositions of some curricular documents, the mappings that investigate the general panorama of the History of Science in Physics teaching, describing prioritized aspects and dimensions, references, trends and research impacts, but reveal few reports of classroom´s experiences. The purpose of this study is to contribute for the debate in science education by investigating how physics teachers, who experienced in a Professional Master's Degree course in Science and Mathematics Teaching the construction of educational products and processes in a historical approach, have appropriated this approach in their pedagogical practices after the master degree. Based on this purpose, this research aims to develop subsidies to answer the following question: how the professors who have completed the Professional Master's Degree course in Science and Mathematics Teaching act in relation the attitudes, norms, ideologies and actions produced and reproduced in the school environment, when they implement the historical approach of the contents of Physics? In order to answer this question, we propose the unfolding of the central objective. In this way, the research aims to identify the social voices that are present in the discourse of teachers and students, when they discuss about the historical approach in the teaching of Physics. Furthermore, we will analyze the sense that these teachers and students attribute to the historical perspective in Physics teaching and we will identify the impact of cultural aspects on History of Science expectations, appropriations and resistance. In order to reach the proposed objectives, we analyze the statements produced by the teachers and the students in individual and semi-structured interviews. The notions and concepts of the New Cultural History, of Circle of Bakhtin perspective and Pierre Bourdieu sociology grounded the data analysis. The intertwining of the social voices identified in the statements indicates that the teachers had the expectation that the History of Science could contribute to the solution of problems detected by them in Physics teaching. In the Professional Master's Degree, the teachers appropriated the researchers' discourses on the historical approach, and this capital, both in the incorporated state and in the objective state, allowed them to produce adaptations in the face of the resistances of the students, the coordinators and their peers. The observed resistances are legitimized by the culture of Physics teaching in which the students attribute to Physics a positive and explanatory, but instrumental and utilitarian sense: discipline is considered a field of knowledge difficult to understand, predominantly mathematical, and, and, still, not necessary for the continuation of the studies in certain areas of knowledge. The senses attributed by the students to the historical approach answer actively the way that teachers present the History of Science to them. When we problematize the situations faced by teachers and the students in a context that produce, reproduce and transmit expectations and resistances on Physics teaching, we believe that the collaboration between the agents involved in the educational process and commitment to student learning becomes possible only when everyone understands reality and sees possibilities for change.

Keywords: History of science; Physics Teaching; Professional Master's Degree in Science and Mathematics Teaching; Teacher Training.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Estudos que abordam a perspectiva histórica no ensino de Física	58
Gráfico 02	Gráfico 02: Dissertações defendidas na área de concentração em Ensino de Física no PPECM – CEFET RJ	64

SUMÁRIO

Introdução		**10**
1	**Uma introdução aos caminhos da pesquisa**	**15**
1.1	A origem, a relevância e a justificativa da pesquisa	15
2	**Enquadramento teórico-metodológico**	**20**
2.1	A contribuição da Nova História Cultural para a compreensão das práticas escolares	20
2.2	A contribuição do pensamento do Círculo bakhtiniano para a compreensão dos sentidos dos discursos	24
2.3	A contribuição da sociologia de Pierre Bourdieu para a compreensão da atuação dos participantes da pesquisa	34
2.4	Tangenciamento entre os aportes teóricos	41
3	**Revisão da Literatura**	**46**
3.1	A abordagem histórica no ensino de Física	46
3.1.1	A origem, definição e objeto de estudo e finalidades da História da Ciência	47
3.1.1.1	As finalidades da História da Ciência previstas nos documentos curriculares	53
3.1.1.2	As finalidades da História da Ciência previstas nas propostas de ensino de Física	56
3.2	A formação docente no Mestrado Profissional e a elaboração dos produtos educacionais	60
3.2.1	O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	61
3.2.1.1	O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do CEFET - RJ	63
3.2.2	A elaboração de material didático e a autoria docente	65
3.3	A cultura do ensino de Física e a abordagem histórica	70
3.3.1	Indicadores que contribuem para a compreensão da cultura do ensino de Física	73
4	**Caminhos da pesquisa**	**78**
4.1	A seleção dos participantes da pesquisa	78

4.2	Os instrumentos de coleta de dados	80
4.3	Os procedimentos de análise de dados	80
5	**O contexto extraverbal das situações enunciativas**	**83**
5.1	O contexto extraverbal que compôs os enunciados produzidos pelos docentes	84
5.2	O contexto extraverbal que compôs os enunciados produzidos pelos estudantes	88
6	**As expectativas, apropriações e resistências à abordagem histórica no ensino de Física**	**93**
6.1	As expectativas em relação à docência no ensino de Física e à formação no Mestrado Profissional	93
6.2	As apropriações da abordagem histórica: a elaboração e aplicação dos produtos educacionais	104
6.3	As resistências à abordagem histórica: a reaplicação dos produtos educacionais e a cultura do ensino de Física	116
6.3.1	A reaplicação do produto educacional de P1	117
6.3.2	A reaplicação do produto educacional de P2	130
6.3.3	A reaplicação do produto educacional de P3	134
6.3.4	A reaplicação do produto educacional de P4	137
Considerações finais		**139**
Referências		**147**
Apêndice A -	Artigos publicados em periódicos nacionais	**175**
Apêndice B -	Trabalhos publicados em eventos nacionais e internacionais	**176**
Anexo A -	Transcrição das entrevistas	**187**

Introdução

Esta pesquisa de doutoramento dá prosseguimento a um interesse que vem acompanhando minha trajetória profissional há vários anos. Em 1985, iniciei minha carreira no magistério como professora alfabetizadora na rede estadual de ensino, e dez anos depois, em 1995, passei a desempenhar, na mesma rede, funções referentes à formação continuada de professores, exercendo os cargos de Coordenadora da Ação Pedagógica, Gerente de Ensino, Multiplicadora no Núcleo de Tecnologia Educacional e Articuladora Pedagógica. A partir de 2003, passei a atuar também na formação inicial de professores, como docente na licenciatura em Pedagogia do Centro Universitário de Barra Mansa e, a partir de 2005, nas licenciaturas de Ciências Biológicas e Pedagogia no Centro Universitário Geraldo Di Biase, em Volta Redonda.

A maior parte de minha carreira no magistério foi, portanto, dedicada à formação inicial e continuada de professores. Dentre os vários desafios enfrentados durante essa caminhada, um grande incômodo foi, e ainda é, conviver com o que se tem denominado de crise da educação escolar, um fenômeno que, há décadas, tem sido discutido na literatura que aborda os problemas da educação brasileira. Os estudos que se debruçam sobre o problema ora culpabilizam alunos, famílias e professores, ora ressaltam a importância dos contextos culturais, históricos, sociais, políticos e econômicos na produção do fracasso escolar.

No campo do ensino de ciências, a busca pela solução do problema resultou em várias mudanças, reformas e inovações curriculares ao longo dos anos. O reconhecimento de que a educação científica pode promover a reflexão sobre os procedimentos, os desafios e as limitações da ciência confirma a importância do conhecimento científico na formação dos alunos. Por outro lado, os resultados alcançados por nossos alunos, em relação aos conteúdos da área de ciências, demonstram a necessidade de implementarmos ações que garantam melhores perspectivas educacionais.

O interesse por essas questões levou-me ao curso de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação oferecido no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). Ao optar pela linha de pesquisa História da Ciência e da Tecnologia no Ensino, tive oportunidade de iniciar os estudos sobre a História da Ciência (HC) e suas implicações no ensino de Ciências. No decorrer do curso, reconhecendo a relevância da abordagem histórica que se dá em condições reais de ensino, optei por

desenvolver, na minha dissertação do Mestrado, uma investigação sobre as estratégias didáticas utilizadas e os obstáculos enfrentados por professores que adotaram abordagens históricas no ensino dos conteúdos de Física do Ensino Médio. Os resultados dessa pesquisa foram apresentados na dissertação intitulada *História da ciência no ensino: obstáculos enfrentados por professores na elaboração e aplicação de materiais didáticos* que defendi em 2014, sob orientação da Prof. Dra. Andreia Guerra.

> Essa pesquisa revelou que, durante o processo de construção e aplicação dos produtos educacionais, os docentes valeram-se do saber profissional adquirido na formação inicial, na própria experiência e utilizaram práticas fundamentadas nas pesquisas. Ao mesmo tempo, enfrentaram desafios relacionados à dificuldade na leitura e defasagem de conteúdos por parte dos alunos, e, ainda, fatores externos à sala de aula, como a carga horária insuficiente para o desenvolvimento das atividades previstas. As dificuldades relatadas nos trabalhos analisados não representaram, naquele momento de formação, barreiras insuperáveis para os autores dos produtos educacionais. Ao reconhecerem as fragilidades de suas intervenções, os docentes apontaram, em suas dissertações, a necessidade de reinventar sua prática para solucionar as tensões e os dilemas inerentes a ela.

Ainda no ano de 2014, ingressei no curso de Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação, na mesma instituição de ensino em que houvera concluído o Mestrado. No início dessa nova etapa de formação, passei a fazer parte do grupo de pesquisadores que integram o Núcleo Rio de Janeiro do Programa do Observatório da Educação (OBEDUC – edital 2012) desenvolvido pela CAPES/INEP. Entre 2013 e 2017, o Programa foi desenvolvido no âmbito do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Com o objetivo de investigar o impacto dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências e Matemática na formação docente, o programa resultou na elaboração de artigos, teses e dissertações fundamentados na metalinguística bakhtiniana. Os trabalhos elaborados pelos participantes do projeto problematizam a formação de professores que prioriza a produção de produtos educacionais reutilizáveis.

As reflexões e discussões ocorridas nos encontros do grupo associadas às aulas das disciplinas *Análise de Discurso na Pesquisa em Educação em Ciências* e *Linguagem em Ensino de Ciência*s propiciaram o encontro com o pensamento de Mikhail M. Bakhtin e outros membros do chamado Círculo de Bakhtin. As discussões e reflexões sobre o pensamento bakhtiniano desenvolvidas nas reuniões do OBEDUC e nos estudos das duas disciplinas levaram-me a conceber diferentes dimensões das

interações discursivas e dos sujeitos que interagem no universo escolar. Passei a ver com outros olhos o papel da linguagem e dos contextos extraverbais, nos quais se dão as relações dialógicas entre alunos, professores e demais envolvidos no processo educativo.

A compreensão da escola como espaço de circulação de vozes sociais e de práticas sociais, onde os sujeitos estabelecem relações dialógicas entre si, aproximou-me também da sociologia de Pierre Félix Bourdieu. Bourdieu construiu seu modelo teórico centrado na compreensão da dinâmica social e na análise da incorporação, legitimação e reprodução da estrutura social pelos indivíduos. Suas ideias, tanto quanto o pensamento bakhtiniano, orientaram de maneira importante a corrente da Nova História Cultural que se dedica aos aspectos discursivos e simbólicos da vida sociocultural (BURKE, 2008).

A História Cultural da Ciência, uma vertente da História Cultural, é o viés teórico que fomenta pesquisas, reflexões e debates acerca das ciências realizadas pelo Núcleo de Investigação em Ensino, História da Ciência e Cultura (NIEHCC), um grupo de pesquisadores, mestrandos e doutorandos coordenados pela Prof. Dra. Andreia Guerra, ao qual me integrei a partir de 2015.

Esses novos pontos de vista levaram-me a revisitar os resultados obtidos na investigação realizada durante o Mestrado. Com a pretensão de dar continuidade ao trabalho, a presente tese procura se alinhar aos pesquisadores que se ocupam com questões referentes à abordagem histórica na educação científica. Atentando para os discursos proferidos pelos docentes, partimos do pressuposto de que a reflexão sobre os aspectos culturais que afetam a atuação docente e discente pode contribuir para a identificação das expectativas, apropriações e resistências à HC.

Dessa forma, temos por objetivo trazer subsídios para a área da pesquisa em ensino de ciências ao investigar como professores de Física, que vivenciaram num curso de Mestrado Profissional (MP) em Ensino de Ciências e Matemática a construção de produtos e processos educacionais numa abordagem histórica, se apropriaram dessa abordagem em suas práticas após a conclusão do curso. A partir desse objetivo, propomos a seguinte questão de pesquisa: como os professores egressos do MP em Ensino de Ciências e Matemática agem diante das atitudes, normas, ideologias e ações produzidas e reproduzidas no ambiente escolar, quando implementam a abordagem histórica dos conteúdos de Física?

Para respondermos a essa questão, propomos, como desdobramento do objetivo central, os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as vozes sociais que se fazem presentes no discurso de docentes e estudantes, quando eles se pronunciam sobre a abordagem histórica no ensino de Física;
- Analisar os sentidos que docentes e estudantes atribuem à perspectiva histórica no ensino de Física;
- Identificar a incidência de aspectos culturais sobre as expectativas, apropriações e resistências à HC.

Inserida no Programa OBEDUC, a presente tese atentará para os discursos proferidos por egressos de um MP sobre a abordagem histórica o ensino de Física. As respostas às questões aqui formuladas podem contribuir para a compreensão das especificidades da atuação docente em relação à incorporação da HC ao processo educativo. Acreditamos ser possível aprofundar a reflexão sobre a abordagem histórica no ensino de Física e sugerir possíveis caminhos para a reversão do quadro que revela a distância entre o discurso da comunidade acadêmica e a prática desenvolvida nas escolas.

Para explicitar os caminhos seguidos na construção de subsídios às respostas das questões destacadas, organizamos a presente tese em sete capítulos. Após este texto introdutório, apresentaremos, no primeiro capítulo, uma introdução aos caminhos da pesquisa explicitando a origem, a relevância e o contexto que a justificam.

No segundo capítulo, dedicado ao enquadramento teórico-metodológico do estudo, serão explicitadas: as características da Nova História Cultural que iluminam a pesquisa; os conceitos que caracterizam o pensamento dos membros do chamado Círculo de Bakhtin sobre as relações dialógicas que se dão a conhecer nas interações discursivas; as contribuições de Bourdieu acerca das causas sociais dos fenômenos sociais e dos mecanismos escolares de reprodução cultural e social; os pontos de tangenciamento encontrados entre esses aportes teóricos que poderão contribuir para responder às questões apontadas nesta investigação.

O capítulo seguinte será dedicado à revisão da literatura. Nesse capítulo serão destacadas, inicialmente, as principais conclusões dos estudos que se dedicaram à HC no ensino de Física. Na seção seguinte será abordada a formação docente oferecida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática e a elaboração dos produtos educacionais. Na terceira e última seção, o tema da revisão será a cultura do ensino de Física.

No quarto capítulo, destinado a apresentar os caminhos da pesquisa, serão explicitadas as opções metodológicas adotadas e apresentados os participantes da

pesquisa, bem como os instrumentos utilizados para a obtenção e análise dos dados.

O quinto capítulo será dedicado à análise do contexto extraverbal em que ocorreram as situações discursivas nas quais os participantes da pesquisa produziram seus enunciados.

O sexto capítulo apresentará a análise das vozes sociais e dos aspectos culturais que incidiram sobre as expectativas, apropriações e resistências observadas em relação à abordagem histórica do ensino de Física, identificadas nos enunciados produzidos pelos participantes da pesquisa.

Nas considerações finais serão retomadas e respondidas as questões centrais da pesquisa e, a partir delas, serão feitas algumas discussões sobre as questões formativas que poderão contribuir para a ampliação do conhecimento acerca da prática educativa.

1- Uma introdução aos caminhos da pesquisa

Neste capítulo serão apresentadas a origem, a relevância e o contexto da pesquisa, de forma a contextualizar os objetivos e as questões que nortearam este estudo.

1.1- A origem, a relevância e o contexto da pesquisa

Apesar da amplitude e do dissenso que caracterizam os enfoques da educação científica, é corrente a ideia de que cabe a ela promover o acesso a informações que permitam a reflexão sobre os procedimentos, os desafios e as limitações da ciência como prática social (QUEIRÓS et al., 2013; RICARDO, 2010).

No entanto, a pesquisa aponta que tais objetivos nem sempre são alcançados (CASTIBLANCO; NARDI, 2016; HEIDEMANN, 2015). Quando alguns estudiosos analisam os problemas inerentes ao processo de ensino e aprendizagem de Física, apontam as metodologias “tradicionais” de ensino, utilizadas tanto na escola básica, quanto nas licenciaturas, como um dos fatores responsáveis pelo insucesso e desinteresse dos alunos. Eles afirmam que essas metodologias apontam para um ensino tradicional, no qual o aluno recebe a informação de forma passiva, que centra no professor todo o processo educativo, é descontextualizado e excessivamente pautado no formalismo matemático (CASTIBLANCO; NARDI, 2016; HEIDEMANN, 2015).

Essas e outras críticas direcionadas ao ensino de Física ministrado na escola básica são frequentes e se repetem há décadas. Na década de 1980, Villani (1984) e Robilotta (1988) já apontavam a superficialidade dos conteúdos ensinados, o desconhecimento dos professores e alunos acerca das características da construção da ciência, a ênfase em exercícios que se resumem à aplicação de fórmulas e o desinteresse dos alunos pela disciplina. As mesmas críticas ainda são feitas, atualmente, por diversos pesquisadores (CASTIBLANCO; NARDI, 2016; HEIDEMANN, 2015).

Em resposta a essas críticas, várias alternativas têm sido apresentadas por pesquisadores da área. Tais alternativas se propõem a promover a aprendizagem de Física por meio de: atividades experimentais (ARAUJO; ABIB, 2003); conteúdos de Física Moderna e Contemporânea (SORPRESO, 2008); atividades investigativas (BAPTISTA et al., 2011) e da abordagem histórica dos conteúdos (GUERRA et al., 2013;

HEERING, 2016; MARTINS, 2005; MATTHEWS,1995).

Considerada por pesquisadores e estudiosos da área de ensino das ciências como uma alternativa para promover reflexões sobre a prática e a produção científica, a HC tem sido indicada como uma abordagem capaz de contribuir para um ensino contextualizado, capaz de motivar os estudantes, promover a reflexão sobre o papel do conhecimento científico na sociedade contemporânea, facilitar a compreensão dos limites e possibilidades da ciência e, com isso, discutir como os cientistas desenvolveram teorias e conceitos, como esse trabalho se insere na sociedade e os interesses que os motivaram (ALVIM; ZANOTELLO, 2014; FORATO et al., 2011, 2014; GUERRA et al., 2013; MARTINS, 2006; MARTINS, 2007; MATTHEWS, 1994, 1995, 2009; MONTEIRO; MARTINS, 2015; QUEIRÓS et al., 2013).

Embora haja consenso entre a maioria dos estudiosos quanto às potencialidades da implementação da HC no ensino, levantamentos realizados sobre os trabalhos apresentados em eventos da área de ensino de ciências indicam haver crescimento do número de propostas que incorporam a HC, mas, em contrapartida, poucos são os relatos sobre a aplicação da abordagem histórica nas salas de aula (OLIVEIRA; SILVA, 2013).

A baixa incidência dos relatos de experiências vividas em sala de aula apresentadas em eventos de divulgação de pesquisas sobre perspectivas históricas na prática do professor de Física mostra-se preocupante (OLIVEIRA; SILVA, 2013). Se essa escassez for resultante de uma incipiente ocorrência de intervenções práticas, vemo-nos diante do desafio de investigar as razões de tal fenômeno.

Enfrentando esse desafio, pesquisadores investigaram as dificuldades apontadas pelos professores ao planejarem e executarem aulas em que adotam a HC como caminho para ensinar conhecimentos científicos. Forato (2009), analisando a relação do sujeito-pesquisador com o saber, identificou obstáculos estruturais superáveis e contornáveis. Os obstáculos estruturais superáveis são representados pela seleção, nível de aprofundamento e detalhamento dos aspectos históricos e epistemológicos a serem apresentados aos estudantes, pela escolha das fontes de consulta e pela construção de atividades de ensino adequadas. Os principais obstáculos classificados pela autora como contornáveis são: as concepções que professores e alunos têm sobre a ciência, a falta de preparação do professor e a inadequação do material didático disponível.

Os resultados dos estudos de Forato (2009) guardam pontos em comum com aqueles da pesquisa realizada por Martins (2007) ao investigar a visão dos alunos da

licenciatura em Física, alunos da Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática e professores da rede pública matriculados num curso de extensão em Tópicos de História e Filosofia da Física acerca da abordagem de elementos da HC nas salas de aula de Física do Ensino Médio. O propósito do autor era tomar como ponto de partida as dificuldades identificadas pelos professores para pensar em caminhos que levassem à abordagem histórica no ensino das ciências e ainda obter subsídios para a reorientação dos currículos das licenciaturas.

As dificuldades apontadas pelos participantes da pesquisa realizada por Martins (2007) foram organizadas em duas categorias: os obstáculos de responsabilidade do professor e os obstáculos externos a ele. Na primeira categoria, foram incluídas as dificuldades vividas pelos professores ao planejarem e executarem aulas utilizando a HC. Na segunda categoria, encontram-se os obstáculos considerados externos aos docentes tais como o currículo escolar voltado para os exames vestibulares, o pouco tempo disponível, a resistência e o desinteresse dos alunos, a falta de preparo do professor e a falta de material didático adequado.

Observa-se que embora a escassez de material didático seja um dos fatores de maior incidência nos estudos citados, e, investigações mais recentes continuem apontando o material didático como uma das principais dificuldades à abordagem histórica no ensino das ciências (MONTEIRO; MARTINS, 2015), não se deve ignorar o aumento da oferta de materiais que se propõem a subsidiar e apoiar tal abordagem (PENA; TEIXEIRA, 2013).

Dentre esses materiais encontram-se os produtos educacionais elaborados pelos concluintes do MP destinados aos professores da educação básica ou aos que venham a se dedicar à formação de professores. Geralmente divulgados nas seções específicas dos periódicos especializados na área, esses materiais, como os estudos apontam, não são utilizados pela maioria dos professores (PENA; TEIXEIRA, 2013).

Essa realidade é instigante na medida em que grande parte dos docentes que apontam obstáculos na abordagem histórica parecem não se apropriar dos materiais disponíveis e também não produzem seus próprios materiais instrucionais.

Os estudos desenvolvidos por Forato (2009) e Martins (2007) representam uma valiosa contribuição para a compreensão dos aspectos envolvidos na abordagem histórica do ensino de Física. Com o mesmo objetivo que orientou as pesquisas dos dois autores citados acima, Hottecke; Silva (2011) e Henke; Hottecke (2015), abordando a dimensão cultural das práticas educativas, incorporaram outras questões aos estudos sobre o tema ao voltarem a atenção para os aspectos do ambiente escolar e da prática

docente, que moldam o que denominam cultura do ensino de Física. Os autores referem-se a essa cultura como autoritária e obstaculizante em relação aos esforços realizados por aqueles que optam pela abordagem histórica no ensino. Entendemos a cultura do ensino de Física como uma das dimensões do conceito de cultura tomado pelos historiadores culturais, que denota:

> [...]um padrão de significados transmitido historicamente, incorporado em símbolos, um sistema de concepções herdadas expressas em formas simbólicas, por meio das quais os homens se comunicam, perpetuam e desenvolvem seu conhecimento e suas atitudes diante da vida (GEERTZ, 2008, p. 66).

A dimensão cultural das práticas educativas nos levou a considerar as relações que se estabelecem entre agentes escolares, instituições formadoras e a produção acadêmica, três diferentes campos que nos aproximam das ideias de Pierre Bourdieu.

Para esse sociólogo francês, dimensões que se atravessam relacionalmente devem ser analisadas numa perspectiva relacional e não isoladamente (BOURDIEU, 2008). Atendendo a essa recomendação bourdiesiana cabe-nos situar a abordagem histórica dos conteúdos de Física em um contexto no qual coexistem culturas produzidas e materializadas em práticas observadas nos ambientes escolares.

Outra preocupação que nos ocupa neste estudo é o alegado desinteresse dos estudantes do Ensino Médio brasileiro pelas aulas de Física, que tem sido interpretado como ausência de motivação e tem sido atribuído ao distanciamento entre o conteúdo da disciplina e a realidade dos estudantes, além da falta de identificação com os docentes e com a escola (RICARDO, 2010).

O conhecimento ou o desconhecimento acerca dos fenômenos físicos e da participação destes no desenvolvimento tecnológico têm consequências culturais, econômicas, sociais e políticas. A indiscutível importância da apropriação desses saberes pelos alunos na escola básica é desafiada pela atitude aparentemente desinteressada dos estudantes do Ensino Médio brasileiro pelas aulas de Física.

Diversos estudos têm contribuído para a reflexão sobre as razões que levam os estudantes a não se engajarem no processo educativo da maneira que os docentes esperam. Dentre eles, destacamos os trabalhos de Bang; Medin, (2010), Capecchi (2004), Jegede; Aikenhead (2004) e Lemke (1990), por entenderem a aprendizagem dos conhecimentos científicos como uma aprendizagem cultural. Para eles, a aprendizagem das ciências, de suas práticas e linguagens representa um mergulho em uma cultura diferente da cultura cotidiana dos estudantes. Esse mergulho pode provocar

o que Bourdieu (2006) denomina de choque cultural, uma expressão que designa a diferença entre culturas e a consequente desvalorização de uma delas.

Também refutando a hipótese de desinteresse dos alunos, Erickson (1987) lembra que os seres humanos aprendem constantemente e, deste modo, os estudantes não aprendem os conteúdos que têm sido determinados pelas autoridades escolares por apresentarem um déficit cultural ou algo do gênero: segundo o autor, os estudantes podem estar resistindo a uma ação pedagógica que não respeita sua cultura, não leva em conta suas identidades e, portanto, não lhes beneficiará.

Ratificando esse argumento, Smyth (2006) afirma que quando os estudantes percebem que sua cultura está sendo ignorada, desenvolvem uma postura hostil em relação à escola. O autor alerta para o fato de que as propostas de mudança de conteúdo ou de metodologia podem representar cortinas de fumaça se não se pautarem na reflexão sobre as razões multifacetadas e complexas que levam ao desinteresse dos estudantes.

O quadro acima exposto revela dados que comprovam a relevância da problematização de determinadas práticas escolares e dos sentidos atribuídos às atitudes dos agentes envolvidos no processo educativo. Dada a importância da HC e dos conteúdos de Física para a formação dos estudantes da escola básica, observa-se a pertinência do tema, tendo em vista a necessidade de incluir na formação docente, subsídios para a compreensão do contexto no qual atuam agentes que produzem, reproduzem e difundem valores e expectativas sobre o ensino da disciplina.

2- Enquadramento teórico-metodológico

Neste capítulo, serão apresentados aspectos dos aportes teórico-metodológicos que orientaram a escolha do problema que norteou a pesquisa, encaminharam a compreensão do objeto de estudo, sustentaram as escolhas metodológicas, fundamentaram a análise e a interpretação dos dados coletados, embasaram as reflexões sobre os discursos dos participantes da pesquisa e sobre o contexto sociocultural onde esses discursos foram produzidos.

Sem a pretensão de realizar uma apresentação exaustiva das proposições, princípios, conceitos e noções presentes nas ideias que referenciam a presente pesquisa, serão apresentadas, a seguir, as contribuições da Nova História Cultural, do pensamento bakhtiniano e da sociologia de Pierre Bourdieu às reflexões sobre as práticas e os sentidos que os docentes atribuem à HC como estratégia pedagógica nas aulas de Física do Ensino Médio.

Na seção 2.1, será explicitado o modo como a Nova História Cultural iluminou o presente estudo; na seção 2.2, serão descritas as características do pensamento de Bakhtin e dos membros do chamado Círculo de Bakhtin que permitiram a compreensão dos sentidos dos discursos dos participantes da pesquisa; na seção 2.3 serão apresentados os conceitos da obra de Pierre Bourdieu que guiaram a análise dos dados e, na seção 2.4, serão explicitados os pontos de tangenciamento que podem ser apontados entre os aportes aqui apresentados.

Acreditamos que a interseção entre os diferentes aportes teóricos acima enumerados se afigura promissora aos objetivos da presente tese, apesar de reconhecermos que as ideias que os sustentam se originaram a partir de distintos objetos de investigação, além de terem sido produzidas em diferentes condições sociais e históricas.

2.1 A contribuição da Nova História Cultural para a compreensão das práticas escolares

A História Cultural, segundo Burke (2008), “não é um monopólio de historiadores. É multidisciplinar, bem como interdisciplinar” (BURKE, 2008, p. 170). Dialogando com a antropologia, a sociologia, a geografia, a arqueologia, a arte, a linguística, a psicologia, a ciência política e a ecologia, a História Cultural resulta da redefinição dos estudos, abordagens e discussões nas quais as análises econômicas, socais e políticas se

aproximaram dos termos e diagnósticos culturais (BURKE, 2008).

O diálogo com a Antropologia contribuiu para que se consolidasse a conexão da História Cultural com a descrição densa, uma expressão utilizada por Geertz (2008) para designar um modo de análise que pode permitir que o pesquisador se aproxime da perspectiva do outro e do conteúdo simbólico das ações humanas.

> Não se trata apenas, como o nome pode sugerir, de descrever o objeto minuciosamente, mas sim de aprofundar a análise do mesmo, explorando todas as possibilidades interpretativas que ele oferece (PESAVENTO, 2012, p. 66).

A Antropologia também condicionou os pressupostos da História Cultural que reduzem a escala de observação para explorar os objetos de pesquisa, e que pretende, segundo Chartier (2002b) "[...] reconstruir, a partir de uma situação particular, normal porque excepcional, a maneira como os indivíduos produzem o mundo social (p. 84)".

A História Cultural, opondo-se à exaltação dos heróis e vencedores, à visão linear de história e à neutralidade das fontes oficiais, tem por objeto a compreensão das práticas sociais e das representações de aspectos percebidos do mundo social. As práticas e representações traduzem interesses e posições dos atores sociais e, ao mesmo tempo, revelam o mundo como esses atores pensam que é, ou gostariam que ele fosse (CHARTIER, 2002a), considerando os aspectos salientes ou significantes que esses atores conseguem perceber num mundo permanentemente reconfigurado (ROUSE, 2014).

Examinar a cultura a partir das práticas culturais significa considerar como objetos culturais os modos de vida, as atitudes, as normas de convivência e não apenas os produtos culturais gerados pelas instâncias oficiais. As representações culturais incluem os modos de pensar e sentir, individuais e coletivos (BURKE, 2008).

Barros (2011) destaca que as práticas e representações corresponderiam, respectivamente, aos "modos de fazer" e aos "modos de ver" (p. 46) e aponta, entre esses dois modos, uma relação de complementariedade, afirmando que as práticas culturais "[...] geram representações, e as suas representações geram práticas, em um emaranhado de atitudes e gestos no qual não é possível distinguir onde estão os começos – se em determinadas práticas, se em determinadas representações" (BARROS, 2011, p.50).

No final do século XX, alguns historiadores adotaram em seus estudos aportes de uma nova forma de tratar a história naquele contexto, a chamada Nova História

Cultural (NHC)[1]. A NHC, como a concebemos hoje, inclui métodos de estudo variados, apresentando, como “terreno comum dos historiadores”, a “preocupação com o simbólico e suas interpretações” (BURKE, 2008, p. 10).

Essa vertente historiográfica também é definida como a modalidade que volta sua atenção para a alteridade (DARNTON, 1984; GINZBURG, 1991), na medida em que pode, por meio de culturas e sociedades distintas, “iluminar uma cultura através da outra” (BARROS, 2011, p. 40).

Por adotar noções de cultura menos restritas que aquelas que permeavam o pensamento dos historiadores do século XIX, a NHC amplia as investigações acerca da cultura popular, dos objetos produzidos pelo homem, da vida cotidiana e das práticas científicas e discursivas (BARROS, 2003).

A difusão dos princípios da NHC além de ampliar o universo de fontes e objetos de estudo tem gerado diferentes apropriações e procedimentos de pesquisa nas investigações que se dedicam à interpretação do universo escolar (FARIA FILHO et al., 2004). Assim, a busca por estudos que adotem a História Cultural e a NHC como aportes teórico-metodológicos revela que várias são as questões, os campos e os temas desenvolvidos pelos pesquisadores.

Ao realizar consultas em diferentes repositórios com a finalidade de verificar como o referencial teórico da NHC vem sendo utilizado no ambiente escolar, Costa (2013) observou a preponderância de estudos históricos respaldados nas obras de Chartier, Ginzburg e Burke, dentre outros.

Machado (2016) investigou, à luz da História Cultural, a formação de professores em um Centro de Treinamento responsável pela capacitação dos servidores públicos estaduais com o objetivo de identificar a validade da formação docente fora das universidades.

Belusso (2016) valeu-se de pressupostos teórico-metodológicos da História Cultural para analisar práticas escolares desenvolvidas no Colégio Nossa Senhora de

[1] A NHC deriva da História Cultural, termo utilizado, segundo Burke (2008), desde o século XVIII. A História Cultural pode ser dividida em fases, desde que se reconheça que essas divisões não são rígidas e que nas diferentes etapas se pode avaliar uma série de semelhanças e continuidades, além das diferenças que marcam a mudança de um momento para o outro. Burke (2008) propõe uma divisão em que, até 1950, a História Cultural clássica era a vertente adotada por “historiadores preocupados em escrever histórias nacionais, que fossem atrás da captura do espírito do povo, da alma das nações, que recuperassem os heróis com seus grandes feitos” (PESAVENTO, 2012, p. 19). Na década de 1930, inicia-se a fase que Burke denomina de história social da arte, uma modalidade que associa o estudo da cultura aos conflitos e as transformações econômicas e sociais. Na década de 1960, desencadeia-se a fase da história da cultura popular e, no final da década de 1980 passou a vigorar a etapa denominada Nova História Cultural.

Lourdes, localizado em Farroupilha/RS, a fim de ampliar o conhecimento sobre a história da educação gaúcha e nacional.

Em outra perspectiva, Moura; Guerra (2016) e Alvim; Zanotello (2014) discutem a abordagem histórica dos conteúdos no ensino de ciências e propõem as perspectivas da História Cultural da Ciência, uma vertente da NHC, de forma a privilegiar as práticas científicas e formas de representação do conhecimento científico em intervenções pedagógicas.

A adoção da NHC como perspectiva para a presente pesquisa não tem por objetivo o desenvolvimento de um estudo historiográfico. Antes, parte do pressuposto de que tanto a identificação da relevância do objeto da pesquisa quanto os instrumentos de análise dos dados e a apresentação dos resultados representam uma construção que privilegia o contexto que envolve os fragmentos da realidade analisados.

Dessa forma, respaldar na NHC o estudo que concebe as instituições escolares como campos dotados de cultura própria e tem por objetivo investigar os sentidos que professores e estudantes atribuem à abordagem histórica dos conteúdos de Física, significa atentar para o sentido das práticas docentes.

Significa também possibilitar a desnaturalização dessas práticas (FARIA FILHO et al., 2004). Dialogar com a NHC implica vislumbrar, por meio da trajetória dos participantes da pesquisa, o momento histórico, político e social em que eles atuam, bem como identificar as contribuições da prática dos professores participantes para o ensino de Física.

Por meio dessas práticas busca-se compreender as disputas que ocorrem no ambiente escolar, as resistências que ali são construídas e as relações que se estabelecem, bem como aspectos da configuração do trabalho docente.

Enfim, no presente estudo, parte-se do pressuposto indicado por Ginzburg (1989), que aponta a possibilidade de “[...] a partir de dados aparentemente negligenciáveis, remontar a uma realidade complexa” (GINZBURG, 1989, p. 152).

Nesse sentido, nos aproximamos de Mikhail Bakhtin e Pierre Bourdieu que foram citados entre os principais teóricos que “[...] levaram os historiadores culturais a se preocuparem com as representações e as práticas” (BURKE, 2008, p. 63).

Referindo-se a essas contribuições, Burke (2008) afirma que o papel desempenhado por esses estudiosos provocou “[...] um deslocamento ou uma virada coletiva na teoria e na prática da História Cultural” (p. 79). Essas considerações, agregadas à trajetória da presente pesquisa, levaram-nos a considerar as contribuições de Bourdieu e do Círculo de Bakhtin. Assim, nas próximas seções serão abordados

aspectos do acervo intelectual desses dois teóricos.

2.2 A contribuição do pensamento do círculo bakhtiniano para a compreensão dos sentidos dos discursos

A concepção sócio-histórico-cultural da linguagem que pautou o pensamento bakhtiniano foi desenvolvida na União Soviética marxista, em meados da década de 1920, por membros de diversos círculos de discussão. Dentre os trabalhos resultantes dessas discussões destacamos as obras de Mikhail Mikhalovich Bakhtin (1895-1975), Pável Nikolaevich Medviédev (1892-1938) e Valentin Nikolaevich Volóchinov (1895-1936) membros de um grupo de intelectuais e artistas que o psicolinguista A. A. Leontiev, em 1967, denominou de Círculo de Bakhtin (BRAIT; CAMPOS, 2009).

Por considerarem o discurso como expressão da integridade concreta e viva da língua, os membros do Círculo de Bakhtin apresentaram, na primeira metade do século XX, estudos dedicados à linguagem numa perspectiva dialógica (BAKHTIN, 1999).

As relações que esses pensadores estabeleceram entre a linguagem e a cultura nortearam a pesquisa que deu origem a esta tese, encaminharam a compreensão do objeto de estudo, sustentaram as escolhas metodológicas, fundamentaram a análise e a interpretação dos dados coletados, embasaram as reflexões sobre os discursos dos participantes da pesquisa e sobre o contexto sociocultural onde esses discursos foram produzidos.

Na perspectiva do círculo bakhtiniano “a cultura transita em vários sentidos, estabelecendo incessantes interações, determinadas por realidades históricas específicas” (SILVESTRI; BASSINELLO, 2011, p.157). De acordo com Bakhtin (2002), a cultura se materializa nas interações sociais e, através de seus discursos, o indivíduo produz cultura:

> [...] a palavra de tudo o que é próprio à cultura, isto é, de todas as significações culturais (cognitivas, éticas e estéticas) chega-se bem facilmente à conclusão de que não existe absolutamente nada na cultura além da palavra, que toda a cultura não é nada mais que um fenômeno na língua, que o sábio e o poeta em igual medida se relacionam somente com a palavra (Bakhtin, 2002, p. 45).

Ao partilharem essa visão de cultura, os membros do Círculo de Bakhtin dedicaram-se ao estudo da linguagem e, adotando um enfoque dialógico, afirmavam que a unidade real da comunicação discursiva é o enunciado, cujos limites são determinados pela alternância dos sujeitos do discurso. “A alternância pode ocorrer

precisamente porque o falante disse (ou escreveu) tudo o que quis dizer em dado momento ou sob dadas condições" (Bakhtin, 2011, p. 280).

Por considerar que o discurso só existe na forma de enunciados, Volóchinov (2017) afirma que o discurso verbal impresso de modo geral, quer seja um livro ou um artigo, também é considerado como enunciado, à medida que "[...] responde, refuta ou confirma algo, antecipa as respostas e críticas possíveis, busca apoio e assim por diante" (VOLÓCHINOV, 2017, p. 219).

Desse modo, a busca pela compreensão do discurso requer que o enunciador considere que o "outro" não é um ouvinte passivo: a cada enunciado compreendido, esse outro acrescenta suas "palavras responsivas" (VOLÓCHINOV, 2017, p.232). Em virtude da "inteireza" do enunciado e da capacidade de formular antipalavras à palavra do outro, o ouvinte "[...] ocupa simultaneamente em relação a ele [o outro] uma ativa posição responsiva: concorda ou discorda dele (total ou parcialmente), completa-o, aplica-o, prepara-se para usá-lo, etc." (BAKHTIN, 2011, p. 271). Além desse aspecto responsivo, os enunciados, como elos em uma cadeia, têm também como característica a direcionalidade, que leva o indivíduo a adequar seu discurso a um destinatário.

> [...] o enunciado tem autor (e, respectivamente, expressão, do que já falamos) e destinatário. Esse destinatário pode ser um participante-interlocutor direto do diálogo cotidiano, pode ser uma coletividade diferenciada de especialistas de algum campo especial da comunicação cultural, pode ser um púbico mais ou menos diferenciado, um povo, os contemporâneos, os correligionários, os adversários e inimigos, o subordinado, o chefe, um inferior, um superior, uma pessoa íntima, um estranho, etc.; ele também pode ser um outro totalmente indefinido, não concretizado (em toda sorte de enunciados monológicos de tipo emocional) (BAKHTIN, 2011, p. 301).

Partindo dessa premissa, Bakhtin (2011) defendia que, incidindo diretamente sobre a constituição dos enunciados, os destinatários podem ser os interlocutores diretos da situação discursiva, ou destinatários supostos que surgem após a emissão do enunciado, ou mesmo supradestinatários, que em qualquer tempo e espaço poderão se tornar destinatários reais.

Para Bakhtin o discurso pode existir para o falante de duas formas: como um discurso alheio ou como sua própria palavra. Bakhtin (2002) afirma que até que ocorra a apropriação de um discurso alheio, esse discurso "está nos lábios de outrem, nos contextos de outrem e a serviço das intenções de outrem: e é lá que é preciso que ele seja isolado e feito próprio" (p. 100).

Segundo Volóchinov (2017) só penetramos na plenitude do conteúdo de um

discurso alheio quando o introduzimos na construção do nosso discurso. E, a esse respeito, ainda acrescenta:

> Se permanecermos nos limites da apresentação temática do discurso alheio, poderemos responder somente a perguntas “como” e “sobre o que” falou NN, mas apenas poderemos descobrir “o que” ele falou ao transmitir suas palavras (p. 250).

Bakhtin (2002) faz distinção entre os diferentes modos em que as vozes de outrem são assimiladas durante o processo de formação ideológica das pessoas. Ele apresenta as diferenças existentes entre duas categorias: o discurso de autoridade e o discurso internamente persuasivo. O discurso de autoridade é, geralmente, proferido pelos religiosos, governantes, cientistas, pais e professores e “[...] exige de nós o reconhecimento e a assimilação [...]” (p. 143). O discurso interiormente persuasivo é representado pelas vozes alheias que são assimiladas e se entrelaçam “[...] com a “nossa palavra”. No fluxo de nossa consciência, a palavra persuasiva interior é comumente metade nossa, metade de outrem” (p. 145).

Como o discurso é cheio “de ecos de outros enunciados” (BAKHTIN, 2011, p. 294), misturam-se nele várias línguas sociais (BAKHTIN, 1981). Outro aspecto em que o discurso existe para o falante é a sua própria palavra “porque uma vez que eu opero com ela em uma situação determinada, com uma intenção discursiva determinada, ela já está compenetrada de minha expressão” (BAKHTIN, 2011, p.294).

Ao argumentar que “[...] qualquer oração, inclusive a mais complexa, no fluxo ilimitado da fala pode repetir-se um número ilimitado de vezes em forma absolutamente idêntica [...]” (BAKHTIN, 2011, p. 313), enquanto o enunciado é único e irrepetível, Bakhtin apontou limites da Linguística de sua época pelo fato desta ciência considerar a linguagem como instrumento e não como constitutiva dos sujeitos e de suas relações com os outros sujeitos.

Na busca de superação dos limites da Linguística, Bakhtin (2015) propôs situar a análise dos discursos no campo da Metalinguística. A Metalinguística bakhtiniana é baseada na ideia de que tanto locutores quanto interlocutores têm uma postura ativa em relação a linguagem.

> A linguagem só vive na comunicação dialógica daqueles que a usam. É precisamente essa comunicação dialógica que constitui o verdadeiro campo da vida da linguagem. Toda a vida da linguagem, seja qual for o seu campo de emprego (a linguagem cotidiana, a prática, a científica, a artística, etc.), está impregnada de relações dialógicas. Mas a Linguística estuda a “linguagem” propriamente dita com sua lógica específica na sua generalidade, como alto que torna possível a

> comunicação dialógica, pois ela abstrai consequentemente as relações propriamente dialógicas. Essas relações se situam no campo do discurso, pois este é por natureza dialógico e, por isso, tais relações devem ser estudadas pela metalinguística, que ultrapassa os limites da linguística e possui objeto autônomo e metas próprias (BAKHTIN, 2015, p. 209).

Esses pressupostos levam Bakhtin a considerar, nos discursos, os aspectos pertencentes ao domínio extralinguístico. Para Bakhtin (2015), tanto a Linguística quanto a Metalinguística "estudam um mesmo fenômeno concreto, muito complexo e multifacético – o discurso - mas estudam sob diferentes aspectos e diferentes ângulos de visão. Devem completar-se mutuamente, e não se fundir" (p. 207).

Apesar da proposição de Bakhtin, observa-se nas traduções de sua obra realizadas na França e Espanha, a substituição do termo Metalinguística. Tradutores franceses e espanhóis do livro "Problema da Poética de Dostoievski", publicado na França em 1970 e no México em 1986, decidiram chamar de Translinguística a nova ciência de estudo da linguagem para evitar a polissemia observada na utilização do termo proposto por Bakhtin (SOUZA, 2002). Neste estudo, entendemos que, delimitado o conceito de Metalinguística, podemos utilizá-lo como propôs Bakhtin, sem maiores perturbações.

O discurso bivocal e as relações dialógicas são os dois principais objetos da Metalinguística. O discurso bivocal pressupõe, pelo menos, duas vozes que representam dois pontos de vista e a bivocalidade pode ocorrer, por exemplo, quando reproduzimos um enunciado (BAKHTIN, 1986). Ao esclarecer como as palavras do outro se incorporam aos nossos enunciados e se tornam bivocais, Bakhtin (2015) afirma:

> O nosso discurso da vida prática está cheio de palavras de outros. Com algumas delas fundimos inteiramente a nossa voz, esquecendo-nos de quem são; com outras, reforçamos as nossas próprias palavras, aceitando aquelas como autorizadas para nós; por último, revestimos terceiras das nossas próprias intenções, que são estranhas e hostis a elas (p. 223).

Além do discurso bivocal, Bakhtin propõe também como objeto da Metalinguística as relações dialógicas que constituem a linguagem humana. Bakhtin (2011) reafirma o papel das relações dialógicas ao se referir à constituição dos indivíduos. Para o pensador russo, o ser humano só se constitui como tal na interação verbal com o outro. O pensamento se torna pensamento real, pela primeira vez, quando confrontado aos outros, "Porque a nossa própria ideia – seja filosófica, cientifica, artística – nasce e se forma no processo de interação e luta com os pensamentos dos

outros” (BAKHTIN, 2011, p. 298).

Na medida em que o indivíduo dialogicamente modifica seu discurso em função do discurso do outro, não se pode considerá-lo como a fonte do seu próprio discurso: “Nenhuma enunciação verbalizada pode ser atribuída exclusivamente a quem a enunciou: é produto da interação entre falantes e, em termos mais amplos, produto de toda uma situação social em que ela surgiu” (BAKHTIN, 2001, p. 79).

Por outro lado, o indivíduo pode saber e ver mais sobre o outro do que esse outro sabe e vê sobre ele próprio. Isso é possível porque os indivíduos possuem o que Bakhtin (2011) denomina de excedente de visão em relação aos outros.

> Quando contemplo no todo um homem situado fora e diante de mim, nossos horizontes concretos efetivamente vivenciáveis não coincidem. Porque em qualquer situação ou proximidade que esse outro que contemplo possa estar em relação a mim, sempre verei e saberei algo que ele, da sua posição fora e diante de mim, não pode ver. [...] porque nesse momento e nesse lugar, em que sou o único a estar situado em dado conjunto de circunstâncias, todos os outros estão fora de mim. (BAKHTIN, 2011, p. 21).

Essa posição exterior é o que o pensador russo chama de exotopia, uma categoria filosófica que torna produtiva a relação dialógica, implicando a possibilidade de vermos o outro na sua originalidade e, assim, nos colocarmos no lugar dele, com a responsabilidade de, voltando ao nosso próprio lugar, dar um acabamento ao outro, completando-o naquilo que ele não pode ver nem saber e, então, nos posicionarmos em relação a esse outro que foi objeto de contemplação.

A exotopia é considerada por Bakhtin uma poderosa alavanca na compreensão da cultura alheia: “A cultura do outro só se revela com plenitude e profundidade (mas não em toda a plenitude, porque virão outras culturas que a verão e compreenderão ainda mais) aos olhos de outra cultura” (BAKHTIN, 2011, p. 366). Dessa forma, no encontro dialógico entre culturas, o olhar exotópico pode promover o enriquecimento das mesmas, sem fundi-las ou confundi-las, pois, a busca pela compreensão responsiva é um evento dialógico que exige que o enunciador, a partir de sua posição exotópica e do excedente de visão que essa posição lhe concede, possa construir suas réplicas.

Sob o ponto de vista do pensamento bakhtiniano, o discurso pode contribuir para o resgate do sentido atribuído por quem o profere

> [...] contanto que o examinemos com apuro, levando em conta as condições concretas da comunicação verbal, descobriremos as palavras do outro ocultas, ou semiocultas e com graus diferentes de alteridade (BAKHTIN, 2011, p. 318).

O conceito de sentido tem sido utilizado na Psicologia, Literatura, Linguística e em outras áreas do conhecimento. Segundo Asbahr (2011), esse conceito tem sido banalizado, apresentado como algo que pudesse ser produzido de maneira independente da atividade social dos sujeitos e, em alguns casos, tem sido utilizado acriticamente, sem a explicitação do referencial teórico em que se fundamenta sua aplicação.

As palavras e as orações que compõem um enunciado têm significado linguístico e, por essa razão, quando consideradas isoladamente, elas são compreensíveis. Ou seja, compreendemos o significado dessas frações do enunciado por sermos falantes da mesma língua. Mas para atribuirmos sentido ao discurso do outro, o significado linguístico não nos basta, porque

> [...] não é possível ocupar uma posição responsiva em relação a uma posição isolada se não sabemos que o falante disse com essa oração tudo o que quis dizer, que essa oração não é antecedida nem sucedida por outras orações do mesmo falante (Bakhtin, 2011, p. 287).

Para os membros do Círculo de Bakhtin, o sentido dos discursos depende da relação que os sujeitos estabelecem com seus interlocutores e com outros discursos. Mesmo não estando presentes fisicamente, os interlocutores modificam

> [...] seu discurso em função das intervenções dos outros discursos, sejam elas reais ou imaginadas, e desse outro, localizado em seu interlocutor, e, portanto, esse mesmo sujeito não é a fonte primeira do sentido (DAHLET, 2005, p. 56).

Bakhtin (2011) discute os sentidos e afirma:

> Chamo sentidos as respostas às perguntas. Aquilo que não responde a nenhuma pergunta não tem sentido para nós. [...] O significado está excluído do diálogo, mas abstraído dele de modo deliberado e convencional (p. 381).

Pode-se entender que o significado, sob a ótica dialógica do pensamento bakhtiniano, não está na palavra: ele é extraído do contexto em que ocorre a interação discursiva. “Por isso não se pode falar que a significação pertence à palavra como tal. Em sua essência, ela pertence à palavra localizada entre os falantes, ou seja, ela se realiza apenas no processo de uma compreensão ativa e responsiva “ (VOLÓCHINOV, 2017, p. 232).

Ao explicitar a relação entre sentido e significado, Volóchinov (2017) utiliza a metáfora da faísca elétrica “[...] surgida apenas durante o contato dos dois polos opostos” (p. 233). Assim, quando apenas o significado dicionarizado de uma palavra é

considerado, é como se alguém quisesse “[...] acender uma lâmpada desligando-a da corrente elétrica. Apenas a corrente da comunicação discursiva atribui à palavra a luz da sua significação” (p. 233).

Bakhtin (2011) esclarece que da mesma forma que o significado das palavras só se revela dentro do contexto, os sentidos procedem “[...] de dois sentidos que se encontraram e se contataram. Não pode haver “sentido em si” - ele só existe para outro sentido, isto é, só existe com ele. Não pode haver um sentido único” (p. 382).

O sentido do enunciado ou da enunciação é denominado por Volóchinov (2017) de tema: “[...] o tema da enunciação é definido não apenas pelas formas linguísticas que o constituem - palavras, formas morfológicas e sintáticas, sons, entonação -, mas também pelos aspectos extraverbais da situação” (p. 228).

Em uma perspectiva bakhtiniana, os aspectos extraverbais da situação discursiva compõem o contexto extraverbal. Segundo Volóchinov (2017), os elementos extraverbais restituem as condições de enunciação. Diferentemente do que se possa pensar, importa não confundir esse contexto com ambiente físico. Isto porque os aspectos extraverbais não são exteriores ao discurso, não representam apenas o cenário no qual os discursos acontecem, mas os constituem socialmente, na medida em que “Na vida, o discurso verbal é claramente não autossuficiente. Ele nasce de uma situação pragmática extraverbal e mantém a conexão mais próxima possível com esta situação” (VOLÓCHINOV/BAKHTIN, 1976, p. 6).

Tais considerações levaram os pensadores russos a proporem a análise de três aspectos do contexto extraverbal, indispensáveis à compreensão dos sentidos dos discursos: o horizonte social comum aos interlocutores; a compreensão da situação partilhada entre eles e a avaliação que manifesta as suas posições frente a essa situação.

O horizonte social comum aos interlocutores é constituído por elementos da realidade responsáveis pela criação ideológica dos sujeitos do discurso e, segundo Volóchinov (2017), esses elementos “[...] determinam completamente e, por assim dizer, de dentro, a estrutura do enunciado” (p.206).

Segundo Bakhtin (2011), o lugar social e historicamente determinado, onde ocorrem as interações verbais, é chamado de esfera social. Os enunciados elaborados em situações de comunicação dentro de uma esfera social resultam da seleção de recursos da língua realizada pelos enunciadores. Segundo Volóchinov (2017), dependendo da especificidade da situação comunicativa, os falantes lançam mão de determinados recursos lexicais, fraseológicos ou gramaticais específicos.

> [...] isto é, a situação forma o enunciado, obrigando-o a soar de um modo e não de outro, seja como uma exigência ou um pedido, seja como a defesa de um direito ou como uma súplica por piedade, seja em estilo pomposo ou simples, seja de modo confiante ou tímido e assim por diante. Essa situação mais próxima e os participantes sociais imediatos determinam a forma e o estilo ocasionais do enunciado (p. 206-207).

O contexto extraverbal das situações discursivas relaciona-se com o cronotopo, um conceito que Bakhtin (2002) disse ter-se apropriado daquele utilizado por Einstein no desenvolvimento da Teoria da Relatividade. Para o pensador russo, o lugar e o tempo determinam a produção e a compreensão dos discursos. No campo literário, o cronotopo é considerado "um conceito chave" para a compreensão do pensamento bakhtiniano (BEMONG; BORGHART, 2010).

> É no cronotopo que os nós do enredo são feitos e desfeitos. Pode-se dizer francamente que a eles pertence o significado principal gerador do enredo. [...] no cronotopo, os acontecimentos do enredo se concretizam, ganham corpo e enchem-se de sangue. Pode-se relatar, informar o fato, além disso, pode-se dar indicações precisas sobre o lugar e o tempo de sua realização (BAKHTIN, 2002, p. 355).

Embora Bakhtin não tenha oferecido uma definição sistemática de cronotopo, em sua obra podem ser encontradas observações e ilustrações sobre o olhar cronotópico que possibilita a compreensão dos indícios espaço-temporais constituintes dos gêneros discursivos (BEMONG; BORGHART, 2010).

Os gêneros discursivos podem ser primários ou secundários. Os gêneros primários são enunciados elaborados pelos falantes em linguagem informal, simples, semelhante à linguagem cotidiana. Os gêneros secundários ocorrem em circunstâncias mais complexas como, por exemplo, no discurso científico, quando são reelaborados os gêneros primários utilizados na comunicação informal (BAKHTIN, 2011).

Ao enfatizar a diferença entre suas proposições e a definição de gênero adotada pelos formalistas de sua época, Bakhtin (2011) destacou a heterogeneidade e a riqueza infinitas dos gêneros discursivos utilizando como argumento a premissa de que

> [...] são inesgotáveis as possibilidades da multiforme atividade humana e porque em cada campo dessa atividade é integral o repertório de gênero do discurso, que cresce e se diferencia à medida que se desenvolve e se complexifica um determinado campo (p. 262).

Bakhtin (2011) afirma que optamos por um dos gêneros quando nos pronunciamos, e, segundo ele, fazemos nossas escolhas de acordo com os usos já

feitos anteriormente e as especificidades da situação discursiva. O uso reiterado de determinados gêneros, em circunstâncias semelhantes, confere aos enunciados uma relativa estabilidade. O caráter estável dos enunciados pode se transformar a partir da ação dos indivíduos, quando estes, dominando os gêneros que compartilham em dada esfera social, numa atitude singular e única, optam por um ou outro enunciado nas atividades verbais. Por considerar a importância dos gêneros para a análise de material linguístico, Bakhtin (2011, p. 264) acentua: “Achamos que em qualquer corrente especial de estudo faz-se necessária uma noção precisa da natureza do enunciado em geral e das particularidades dos diversos tipos de enunciados (primários e secundários) ”.

No movimento dialógico que caracteriza as interações verbais, múltiplas vozes sociais ecoam para apoiar ou questionar posições ideológicas e sustentar juízos de valor observados nos discursos. Na visão de Bakhtin, as vozes que permeiam os discursos não são emissões vocais sonoras, mas, num sentido metafórico, representam os pontos de vista alheios que, dialogicamente, se fazem presentes nos enunciados. Daí decorre que, ao se conceber a linguagem como um movimento de interlocução real e ininterrupto, um turno de fala da entrevista é um enunciado no qual muitas vozes se entrecruzam, pois “Em todos os seus caminhos até o objeto, em todas as direções, o discurso se encontra com o discurso de outrem e não pode deixar de participar, com ele, de uma interação viva e tensa” (BAKHTIN, 2002, p.88).

O conceito de vozes sociais, também denominado de plurivocidade e heteroglossia não deve ser confundido com a polifonia, um conceito musical do qual Bakhtin (2015) se apropriou especificamente para designar a equipotência existente entre as vozes polêmicas dos personagens e do autor. Segundo Bakhtin (2015), mesmo contraditórias, há vozes que se pronunciam igualmente no romance de Dostoievski:

> A essência da polifonia consiste justamente no fato de que as vozes, aqui, permanecem independentes e, como tais, combinam-se numa unidade de ordem superior à da homofonia. E se falarmos de vontade individual, então é precisamente na polifonia que ocorre a combinação de várias vontades individuais (BAKHTIN, 2015, p. 23).

Também deve-se distinguir de polifonia, a presença, no discurso, das vozes daquelas pessoas que já se pronunciaram acerca do que é dito nos discursos individuais que caracterizam a noção de dialogismo. O dialogismo, ou o diálogo entre discursos, em que, diferentemente da polifonia, se pressupõe uma voz que se sobreponha a outras vozes, é apresentado por Volóchinov (2017) para definir algo mais que o mero diálogo entre pessoas. O diálogo é compreendido como toda forma de comunicação verbal e

não apenas uma situação de comunicação direta entre pessoas. Em toda e qualquer interação verbal, quando o indivíduo se pronuncia, ele está estabelecendo um diálogo com o discurso que antecedeu o seu: “O falante não é um Adão bíblico, só relacionado com objetos virgens ainda não nomeados, aos quais dá nome pela primeira vez”. (BAKHTIN, 2011, p. 300). O dialogismo, no entanto, evidencia a rede de relações existentes entre o discurso de alguém e as fontes provenientes de outros discursos que se comunicam entre si, ainda que distantes no tempo e no espaço, cronotopicamente.

O dialogismo mantém uma relação íntima com a ideologia (NARZETTI, 2013). Para os membros do Círculo de Bakhtin, o termo “ideologia” significava o universo das manifestações da superestrutura, ou seja, a arte, a ciência, a filosofia, o direito, a religião, a ética, a política, etc. Ela não tem origem no interior, na consciência das pessoas, mas se manifesta externamente nas palavras, gestos e ações, sendo construída em todas as esferas socais. “Tudo que é ideológico possui uma significação: ele representa e substitui algo encontrado fora dele, ou seja, ele é um signo. Onde não há signo também não há ideologia” (VOLÓCHINOV, 2017, p. 91).

No processo de interação social, as palavras, como signos ideológicos, alimentam as consciências individuais e “Se privarmos a consciência de seu conteúdo sígnico ideológico, não sobrará absolutamente nada dela” (VOLÓCHINOV, 2017, p. 98). Nesse sentido, os discursos revelam a concepção ideológica que justifica as ações dos interlocutores. “[...] nunca pronunciamos ou ouvimos palavras, mas ouvimos uma verdade ou mentira, algo bom ou mal, relevante ou irrelevante, agradável ou desagradável. A palavra está sempre repleta de conteúdo e de significação ideológica” (VOLÓCHINOV, 2017, p. 181).

Da mesma forma, ao considerar os produtos da criação ideológica como objetos sociais e históricos, Medviédev (2012), um dos membros do Círculo de Bakhtin, afirma que os mesmos são parte da realidade prática das pessoas e, portanto, não surgem a partir de sistemas formais. Isso significa que a ideologia nem ocupa um lugar permanente na cabeça do homem, nem é uma ideia pronta que se desenvolve no interior das pessoas. Ela é constituída pelos valores disseminados por diferentes interlocutores, por meio da linguagem.

Os conceitos bakhtinianos aqui brevemente sumariados revelam a importância atribuída pelos membros do Círculo de Bakhtin à linguagem. Bakhtin (2011) afirmou que a verdadeira essência, o verdadeiro sentido do texto, escrito ou oral, não está no texto em si, mas “na fronteira de duas consciências, de dois sujeitos” (p. 311). Vale ressaltar que Bakhtin expressava essa posição no período denominado por Burke

(2008) de História Cultural clássica. Nesse período, a História Política, contrapondo-se aos historiadores culturais, buscava a verdade nos documentos textuais e, na Prússia, a História Cultural Clássica foi descartada por ser considerada "[...] marginal ou amadorística, já que não era baseada em documentos oficiais dos arquivos" (p. 17). Dessa forma, o pensamento de Bakhtin se aproximava a tal ponto das ideias dos historiadores culturais, que Burke (2008), afirma que conceitos básicos empregados por Bakhtin "[...] foram usados tantas vezes na NHC que hoje é difícil lembrar como conseguíamos trabalhar sem eles" (p. 59).

A perspectiva bakhtiniana tem contribuído para a compreensão da amplitude das interações discursivas que ocorrem no contexto escolar (CATARINO, 2013; MOZENA; OSTERMANN, 2013; SHAFER, 2013; VENEU et al., 2015). Nessa perspectiva, na presente tese os enunciados serão tomados como ponto de partida para a reflexão sobre as práticas docentes com o intuito de proceder a uma análise que dialogicamente busque enxergar com os olhos dos participantes da pesquisa as posições singulares que eles ocupam e os sentidos que atribuem ao contexto analisado.

2.3 A contribuição da sociologia de Pierre Bourdieu para a compreensão da atuação dos participantes da pesquisa

Ao buscarmos a compreensão sobre as práticas vividas no ambiente escolar aproximamo-nos da obra do sociólogo francês Pierre Félix Bourdieu (1930-2002). Para Chartier (2002c) a obra de Pierre Bourdieu contribuiu para levar os historiadores praticantes da NHC "[...] a se distanciarem da herança da história das mentalidades e refletirem de uma maneira mais complexa, ou mais sutil, sobre a relação entre as determinações externas, a incorporação destas determinações e, finalmente, as ações" (p. 152).

Nascido em uma família de agricultores, Bourdieu, do ponto de vista social e acadêmico, viveu uma "trajetória improvável" (WACQUANT, 2002). Graduado em filosofia, lecionou na Faculdade de Letras em Argel, na Faculdade de Letras de na *École de Sociologie du Collège de France*, foi professor secundário, foi secretário geral do Centro de Sociologia Europeia e dirigiu a revista Actes de la Recherce em Sciences Sociales.

Sua extensa obra apresenta questionamentos e respostas sobre as realidades culturais, sociais e educacionais, bem como sobre as relações entre indivíduos e a sociedade. Bourdieu colocou em evidência estruturas que se constituem continuamente

a partir dos esquemas de percepção, pensamento e ação dos indivíduos e dos grupos sociais (THIRY-CHERQUES, 2006).

Bourdieu elaborou importantes contribuições para a compreensão do funcionamento social dos sistemas de ensino nas sociedades contemporâneas e sobre as condições de produção e distribuição dos bens culturais e simbólicos (NOGUEIRA; CATANI, 2014). Assegurando que a escola não é um espaço neutro e que a educação não é uma instância, por si só, de transformação da sociedade, Bourdieu (2014a) afirmou que escola e educação, em seus diferentes modos, podem contribuir para transformar ou conservar os valores que fundamentam a ordem social.

Dedicado ao estudo dos mecanismos de dominação, Bourdieu deixou um legado sociológico acerca da lógica das práticas dos indivíduos, que ele denominava de agentes. Ativos e atuantes, os agentes sociais, na concepção do sociólogo francês, são "[...] dotados de um senso prático, de um sistema adquirido de preferências, de estruturas cognitivas duradouras e de esquemas de ação que orientam a percepção da situação e a resposta adequada. " (BOURDIEU, 2008, p. 42).

O espaço social em que atuam os agentes foi descrito por Bourdieu como campo social. Vale ressaltar que, ao propor a noção de campo, Bourdieu não se referia ao espaço físico, mas ao espaço das relações que ocorrem no mundo social. Os campos (filosófico, literário, político, artístico, educacional, jurídico, religioso, científico etc.), como universos multidimensionais intermediários nos quais estão inseridos os agentes e a instituições, são dotados de leis próprias e possuem diferentes graus de autonomia em relação às pressões ou demandas externas (BOURDIEU, 2004a).

Nos campos são disputadas as posições que determinam as possibilidades práticas de ação dos agentes (BOURDIEU, 2008). Para conservar suas posições ou para galgar posições mais importantes nos campos em que atuam, os agentes travam lutas utilizando formas específicas de interesse, de energia, de pulsão e de investimento (MICELI, 2003).

As posições que os agentes ocupam nos campos são determinantes na relação de forças e nos embates travados em prol de interesses de manutenção ou subversão da ordem, de posições de prestígio, de hegemonia e, na maioria dos campos, a competição é inevitável "[...] entre o novo que entra e tenta arrombar os ferrolhos do direito de entrada e o dominante que tenta defender o monopólio e excluir a concorrência" (BOURDIEU, 2003, p. 120).

Por considerar os campos como redes de relações objetivas entre posições, ao tentar compreender a realidade, a sociologia bourdiesiana propõe o pensamento

relacional. Tal pensamento implica buscar num conjunto de relações, as pressões que são exercidas sobre o objeto de estudo (BOURDIEU, 1989).

Nesse sentido, a compreensão da trajetória dos agentes está relacionada às mudanças ocorridas no campo social em que eles atuam e ao conjunto de relações que vincularam esses agentes a outros, que com eles se defrontaram no mesmo espaço de possíveis. O espaço de possíveis, para Bourdieu (2008), é configurado como um leque de possibilidades de tomadas de posição ao alcance de agentes possuidores de um capital não reconhecido pela cultura dominante.

De acordo com Bourdieu (2014c) os agentes lutam, de maneira explícita ou simbólica, para conservar ou transformar as relações de poder existentes nos campos em que atuam e o fazem a partir de estratégias e meios acessíveis à posição que ocupam na estrutura do campo. Bourdieu (2014c) emprega o termo estratégia para definir "[...] sequências de práticas estruturadas que são orientadas por referência a função objetivas" (p. 92).

No entanto, mesmo considerando a autonomia dos campos, o resultado dessas lutas não depende exclusivamente dos agentes neles inseridos: as relações de força que se estabelecem entre "[...] os "conservadores" e os "inovadores", os ortodoxos e os heréticos, os velhos e os "novos" dependem fortemente do estado das lutas externas e do reforço que uns e outros possam encontrar fora" (BOURDIEU, 2008, p. 65).

Segundo Bourdieu (1989), o que define as posições ocupadas pelos agentes nos diferentes campos é a posse de diferentes tipos de capital: do capital econômico, constituído da renda e dos bens de valor monetário; do capital cultural, constituído por saberes, diplomas e títulos; do capital social, constituído pelas relações sociais; do capital simbólico, constituído pelo prestígio e pela honra dispensados ao seu possuidor (SETTON, 2008).

Desenvolvida por Bourdieu; Passeron (1992) para designar o conjunto de bens culturais transmitidos aos indivíduos por meio das diferentes ações pedagógicas por ele vivenciadas, principalmente na família e na escola, a noção de capital cultural surgiu para, indo além da visão do mérito e dos dons naturais, buscar a compreensão da desigualdade observada no desempenho escolar dos alunos de diferentes grupos sociais.

> A noção de capital cultural impôs-se, primeiramente, como uma hipótese indispensável para dar conta da desigualdade de desempenho escolar de crianças provenientes das diferentes classes sociais, relacionando o "sucesso escolar", ou seja, os benefícios específicos que as crianças das diferentes classes e frações de classe podem obter no mercado escolar, à distribuição do capital cultural entre

> as classes e frações de classe. Este ponto de partida implica uma ruptura com os pressupostos inerentes, tanto à visão comum que considera o sucesso ou fracasso escolar como efeito das “aptidões” naturais quanto às teorias do “capital humano” (BOURDIEU, 2014b, p. 81).

A noção de capital cultural tem sido mencionada em diversos estudos que se fundamentam na sociologia de Bourdieu para realizar investigações no contexto da educação científica. Essa noção tem sido utilizada na literatura recente como referencial de análises que se propõem a apreender a dimensão simbólica do desempenho acadêmico e profissional de docentes que atuam na educação científica (FREIRE; FERNANDEZ, 2015; LIMA JUNIOR et al., 2013; SCARLATTO; SILVA, 2011; WATANABE, 2015). Sem a pretensão de traçar o “estado da arte” da noção de capital cultural presente na literatura, citamos alguns temas abordados na área da educação científica: a posse de capital cultural incorporado por docentes (SCARLATTO; SILVA, 2011); a importância da divulgação científica no processo de aquisição desse capital (WATANABE, 2015); a forma como professores no início de carreira gerenciam as tensões e dificuldades vividas tendo em vista a diferenciação de capital cultural em relação aos colegas mais experientes (FREIRE; FERNANDEZ, 2015); a significativa relação entre o capital cultural e as aprovações e reprovações e que as avaliações realizadas nas disciplinas de Física Básica (LIMA JUNIOR et al., 2013).

Concebendo o capital cultural como conhecimento adquirido, Bourdieu (2014b) distingue, em relação a sua aquisição e transmissão, três formas distintas: o capital cultural no estado incorporado, no estado objetivado e no estado institucionalizado.

No estado incorporado, o capital cultural, sob a forma de gostos, domínio da língua culta, referências culturais, conhecimentos considerados legítimos e conteúdos escolares é apreendido pelos agentes por intermédio de inculcações e assimilações de práticas culturais vivenciadas ao longo de sua convivência com a família e com a escola. A internalização desse capital se dá, de maneira inconsciente, na forma de disposições que se tornam parte integrante dos agentes. As disposições, para Bourdieu (2001), são formas de perceber, de sentir, de fazer, de pensar, que nos levam a agir de determinada forma, que não devem ser compreendidas “como submissão mecânica a uma força, nem como consentimento consciente a uma ordem” (p. 214).

Afirmando tratar-se de um capital "pessoal", Bourdieu (2014b) acrescenta que o capital cultural

> [...] não pode ser transmitido instantaneamente (diferentemente do dinheiro, do título de propriedade ou mesmo do título de nobreza) por

> doação ou transmissão hereditária, por compra ou troca [...]. Não pode ser acumulado para além das capacidades de apropriação de um agente singular; depaupera e morre com seu portador (p. 83).

No estado objetivado, o capital cultural é representado pelos bens culturais tais como livros, pinturas, videotecas, esculturas, ou seja, bens que pressupõem condições financeiras para aquisição e capital cultural incorporado que permita a "apropriação específica, isto é, a possessão dos instrumentos" para desfrutar de um quadro ou de um livro raro, por exemplo (BOURDIEU, 2014b, p. 85).

No estado institucionalizado, o capital cultural é representado pelos diplomas, certificados e títulos que funcionam como uma "[...] certidão de competência cultural que confere ao seu portador um valor convencional, constante e juridicamente garantido no que diz respeito à cultura [...]" (BOURDIEU, 2014b, p. 86-87). O diploma escolar confere aos seus detentores uma distinção que se opõe ao que Bourdieu (2013) denomina de desapossamento cultural. A privação do capital cultural institucionalizado "[...] é percebida como uma mutilação essencial que atinge a pessoa em sua identidade e dignidade de homem [...]" (BOURDIEU, 2013, p. 363).

A linguagem é parte do que Bourdieu denomina de capital cultural incorporado. O ato de fala se dá a partir do encontro das disposições, que implicam em capacidade linguística, com o que Bourdieu (1996a) chama de mercado linguístico, cujas estruturas "[...] se impõem como um sistema de sanções e de censuras específicas" (p. 24).

Disto decorre que a determinação do sentido dos discursos não pode restringir-se apenas aos aspectos linguísticos e tampouco ser realizada de forma isolada das condições sociais de produção. Reforçando essa ideia, Bourdieu (1996a) lembra que, nas disputas para manutenção ou mudança de posição no campo, a produção do discurso é diretamente relacionada ao campo em que o agente se insere.

> O valor do discurso depende da relação de forças que se estabelece concretamente entre as competências linguísticas dos locutores, entendidas ao mesmo tempo como capacidade de produção, de apropriação e apreciação ou, em outros termos, como capacidade de que dispõem os diferentes agentes envolvidos na troca para impor os critérios de apreciação mais favoráveis a seus produtos (BOURDIEU, 1996a, p. 54).

A preocupação do indivíduo é produzir um discurso que seja socialmente reconhecido. Suas escolhas em relação ao ato de fala, portanto, dependem das habilidades de que dispõe no momento do discurso. Elas revelam suas visões de mundo e suas ideologias, envolvidas em uma luta simbólica para defender seus interesses.

Bourdieu (1996a), ao explicar o mecanismo envolvido nas modificações estratégicas do discurso que ocorrem quando os agentes pretendem produzir um discurso ajustado à situação, afirma:

> Tudo se passa como se, em cada situação particular, a norma fosse imposta pelo detentor da competência mais próxima da competência legítima, isto é, pelo locutor dominante na interação, tal ocorrendo de maneira tanto mais rigorosa quanto maior o grau de oficialidade da troca (em público, num lugar oficial etc.) (BOURDIEU, 1996a, p. 65).

Para o sociólogo francês, os discursos não são apenas "[...] signos destinados a serem compreendidos, decifrados; são também signos de riqueza a serem avaliados, apreciados, e signos de autoridade a serem acreditados e obedecidos" (BOURDIEU, 1996a, p. 53).

Para Bourdieu (1989), o discurso é ideológico ou produz esse efeito quando é utilizado para legitimar a dominação que interessaria a determinados grupos sociais. "As ideologias, por oposição ao mito, produto colectivo e colectivamente apropriado, servem interesses particulares que tendem a apresentar como interesses universais, comuns ao conjunto do grupo" (p.10).

Para Bourdieu; Eagleton (1996), na era pós-moderna há muitas noções diferentes de ideologia o que faz com que o termo seja, geralmente, mal utilizado ou utilizado de modo vago. O conceito de doxa substitui, dando maior clareza e precisão, o que a teoria marxista, principalmente a partir de Althusser, denomina "ideologia", como "falsa consciência" (THIRY-CHERQUES, 2006, p. 37). Adotando a doxa para designar tudo o que no mundo social é admitido por todos como dado ou "sendo assim mesmo", julgado como legítimo e disseminado nas instituições, Bourdieu (1996b) afirmava que "A doxa é um ponto de vista particular, o ponto de vista dos dominantes, que se apresenta e se impõe como ponto de vista universal" (p. 120).

A habilidade de utilizar a linguagem para impor pontos de vista e mascarar arbitrariedades, é definida por Bourdieu (1989) como poder simbólico. O poder simbólico é exercido por meio da violência simbólica, que, por sua vez, se manifesta quando culturas específicas são impostas como legítimas. Lembrando que o poder e a violência simbólica não se alimentam de forças coercitivas, Bourdieu (1989) adverte:

> [...] não é inútil lembrar que – sem nunca fazer dele, numa outra maneira de o dissolver, uma espécie de "círculo cujo centro está em toda a parte e em parte alguma" – é necessário saber descobri-lo onde ele se deixa ver menos, onde ele é mais completamente ignorado, portanto, reconhecido (p. 7).

A legitimidade conferida a construções de realidades impositivas é proporcional à posição social daqueles agentes que detém, oficialmente, autoridade para falar. Trata-se de mecanismos invisíveis, exercidos apenas com a anuência e a cumplicidade daqueles que, na medida em que não os identificam, se sujeitam. Dependendo do volume e da composição dos capitais incorporados, os grupos ou indivíduos detêm, ou não, posições de privilégio para impor suas ideias.

O conjunto dos capitais incorporados gera o que Bourdieu (1983) denomina de habitus, um conceito aristotélico-tomista, utilizado por sociólogos como Émile Durkheim, Max Weber, Edmund Husserl e Norbert Elias (WACQUANT, 2007) recuperado e reformulado por Bourdieu para escapar da "[...]alternativa do estruturalismo sem sujeito e da filosofia do sujeito " (Bourdieu, 2004b, p.22). Ao se pronunciar sobre o seu distanciamento desse paradigma estruturalista que prima pelo determinismo e pela abolição do sujeito, Bourdieu (2004b) explicita a diferença entre o habitus e o cálculo racional:

> Sendo produto da incorporação da necessidade objetiva, o habitus, necessidade tomada virtude, produz estratégias que, embora não sejam produto de uma aspiração consciente de fins explicitamente colocados a partir de um conhecimento adequado das condições objetivas, nem de uma determinação mecânica de causas, mostram-se objetivamente ajustadas à situação (p. 23).

O habitus é, portanto, "[...] um sistema de disposições duráveis e transponíveis que, integrando todas as experiências passadas, funciona a cada momento como uma matriz de percepções, de apreciações e de ações" (BOURDIEU, 1983, p 65). O conceito de disposição nesse contexto designa "[...] uma predisposição, uma tendência, uma propensão ou uma inclinação" (BOURDIEU, 1983, p. 61). As percepções a que se refere Bourdieu, são maneiras de pensar, de sentir, de fazer que os agentes adquirem ao participarem de atividades sociais ao longo da vida e os predispõe a fazerem escolhas que orientarão suas ações no cotidiano, de acordo com o campo e a posição que ocupam.

Por fazerem parte de diversos campos sociais, os agentes podem incorporar "[...] uma multiplicidade de esquemas de ação, de habitus, que se organizam em tantos repertórios quanto os contextos sociais pertinentes que ele aprende a distinguir" (LAHIRE, 2001, p.46). Em seus repertórios sociais de esquemas de ação, o conjunto dos habitus, individuais ou coletivos, são sempre reestruturados a partir de novas aquisições. Os estilos pessoais de percepção, apreciação e ação, construídos

socialmente, caracterizam a singularidade aos indivíduos.

As disposições que compõem o habitus são adquiridas de forma implícita ou explícita e as aprendizagens, que ocorrem durante a socialização dos agentes, funcionam como esquemas geradores de estratégias, que não são visíveis ao observador, mas podem ter sua origem reconstruída por ele. A compreensão da origem das disposições dos agentes pode ser possível se for levado em conta o contexto social em que eles estão inseridos, as posições ocupadas no campo em que atuam e as relações que se estabelecem nesse campo (LAHIRE, 2013).

Para investigar o que ocorre em cada campo, Bourdieu (2008) propõe situar relacionalmente agentes e instituições com outros agentes e outras instituições. Isto significa que ao analisar seu objeto de estudo, cabe ao pesquisador pensar, simultaneamente, no campo em que atuam os agentes, bem como nas redes de disputas, coações e interdependências nas quais os agentes encontram-se envolvidos.

A obra de Bourdieu tem conduzido e orientado estudos diversos no âmbito da educação, e, na última década, foi considerado um dos autores contemporâneos das ciências sociais e humanas mais citados em nosso país (BORTOLUCI et al., 2015). Tomaz Tadeu da Silva, em uma entrevista publicada na revista Currículo sem Fronteiras, afirmou que as análises do papel da educação no processo de reprodução cultural, feitas por Bourdieu, “ampliaram nossa compreensão do que acontece na educação e com a educação” (GANDIN et al., 2002, p. 9).

No esforço de não considerar os conceitos e a teoria até aqui explicitada como instrumentos teóricos “em si mesmos”, tentaremos, no decorrer da pesquisa, “penetrar o meio estudado”, colocando as noções (de campo, habitus, capital e outros) em ação, como propõe Bourdieu (1989, p. 27). Desafiando as metodologias usuais nas ciências sociais, Bourdieu propôs um método que permite construir objetos e transferir o saber obtido em um domínio de investigação, para outras instâncias (BOURDIEU, 1992) Dessa forma, adotando o “modus operandi” preconizado por Bourdieu, em vez de inventariar e determinar, a priori, os conceitos que serão utilizados para compreender a realidade analisada na pesquisa, optamos por investigar “sistematicamente” essa realidade para retirar dela “as propriedades gerais ou invariantes que só se denunciam mediante uma interrogação assim conduzida” (BOURDIEU, 1992, p. 32).

2.4 Tangenciamentos entre os aportes teóricos

Nesta seção procuramos identificar os tangenciamentos existentes entre os

diferentes aportes teóricos com os quais dialogamos na presente tese. Como dito na introdução do capítulo, a aproximação entre as ideias que sustentam a Nova História Cultural, o pensamento bakhtiniano e a sociologia bourdiesiana não deve desconsiderar diferenças existentes entre elas. Atentando para tais distinções, articulamos teoricamente conceitos presentes nos três aportes em torno da concepção de espaço escolar como lócus de circulação de discursos e da prática docente como prática cultural.

Por figurarem entre as influências teóricas fundadoras da NHC, a obra do Círculo de Bakhtin e de Pierre Bourdieu serão tratadas inicialmente. Diversos estudos apresentam as relações que Bourdieu e os membros do Círculo de Bakhtin estabeleceram entre a cultura, a linguagem, o contexto e os indivíduos. Tais relações justificariam uma aproximação epistemológica entre alguns conceitos e princípios dessas correntes teóricas, tornando possível o diálogo entre elas. Pesquisas realizadas por Myles (2010); Nunes; Mascarenhas (2011) e Pivatto (2006), dentre outras, sugerem a viabilidade de tal aproximação e apresentam reflexões importantes que se fundamentam no tangenciamento entre os aportes teóricos.

Além de conciliáveis e compatíveis, as duas teorias podem ser também consideradas complementares. Essa complementaridade é destacada por Grillo (2005) ao afirmar que não existem incompatibilidades epistemológicas entre as obras de Bourdieu e as do Círculo bakhtiniano e que os conceitos bourdiesianos de campos sociais e habitus se apresentam "[...] como uma perspectiva teórico-metodológica especialmente produtiva para compreender a dinâmica social dos gêneros do discurso" (GRILLO, 2005, p. 152). Segundo a autora, pelo fato de ambas apresentarem concepções sócio-histórico-ideológicas de sujeito que se assemelham, a articulação entre a Metalinguística bakhtiniana e a sociologia de Bourdieu é capaz de promover uma melhor compreensão da dinâmica social dos gêneros do discurso.

Assim, para compreender a existência da grande variedade dos gêneros discursivos, Grillo (2005) se reporta às especificidades dos campos e afirma que as alterações que resultam na heterogeneidade dos gêneros, seja "[...] uma nova tecnologia, seja pelo deslocamento efetuado por um novo agente – pode ser sentida nos demais da mesma esfera. Portanto, a adequada compreensão de um gênero só pode se dar se considerarmos o campo no qual foi produzido e circula. " (GRILLO, 2005, p. 181).

Ao defender a articulação das ideias de Bakhtin e Bourdieu, Hanks (2008) afirma que apesar de terem elaborado teorias que se compatibilizam no tocante à relação entre

formas simbólicas e ação social, observam-se algumas lacunas na análise da produção discursiva tanto do pensamento bakhtiniano, quanto da sociologia de Bourdieu. Hanks (2008) sustenta que as duas teorias “[...] são insuficientes se tomadas individualmente, porém constituem uma abordagem coerente e reveladora quando combinadas” (p. 69). A afirmação do autor se baseia no argumento de que Bourdieu produziu trabalhos mais “fecundos” sobre os processos de produção discursiva, enquanto os estudos de Bakhtin foram “minuciosos” sobre a poética formalista e os gêneros discursivos, fornecendo uma “abordagem não redutora da forma verbal” (HANKS, 2008, p. 69-70). Essa combinação teórica, para Hanks (2008), poderá fazer com que os estudos de Bakhtin sobre os gêneros do discurso permitam uma melhor compreensão do que Bourdieu denomina de habitus linguístico.

Ao considerarem as possibilidades e os limites da articulação do pensamento de Bakhtin e Bourdieu em suas pesquisas, Carrião (2010), Leal (2003) e Oliveira (2012) acentuam que Bakhtin compartilhou com Bourdieu ideias semelhantes sobre linguagem, campo e poder simbólico.

Leal (2003) analisou entrevistas realizadas com professores de Química com base na obra de Bourdieu e do Círculo de Bakhtin, com o objetivo de investigar como os docentes se apropriam de um discurso sobre inovação curricular. Segundo Leal (2003), Bourdieu dialoga com o pensamento bakhtiniano, quando afirma que o discurso é socialmente construído e inteiramente dependente das relações de produção linguísticas nas quais ele é produzido.

Carrião (2010), ao discutir como o poder se manifesta na interação discursiva em uma sala de aula de Matemática, apoiou suas análises no pensamento bakhtiniano por considerar que toda produção discursiva é social e se apropriou das ideias de Bourdieu para discutir a distribuição e manutenção do poder no campo estudado.

Oliveira (2012), ao investigar o tratamento dos gêneros jornalísticos na escola, utiliza os conceitos de campo e gêneros discursivos, aproximando as duas perspectivas teóricas por entender que ambas propõem questões significativas sobre língua, cultura e poder.

Por acreditar na existência de estruturas que subjazem ao social e são constituídas continuamente, Bourdieu (2004b) não se considerava um estruturalista como outros estudiosos que falam de “[...] "regras", de "modelo", de "estrutura", quase indiferentemente, colocando-se num ponto de vista objetivista, o de Deus Pai olhando os atores sociais como marionetes cujos fios seriam as estruturas” (p. 21). Bourdieu (2004b) acredita diferenciar-se dos estruturalistas ao afirmar que “as condutas podem

ser orientadas em relação a determinados fins sem ser conscientemente dirigidas a esses fins, dirigidas por esses fins" (p. 22).

Aproximando-se do pensamento bakhtiniano, Bourdieu ao tratar dos textos escritos afirmava que a compreensão da lógica dos universos sociais exige que se busque a análise "[...] da crença que o sustenta, do jogo de linguagem que aí se joga, dos interesses e das apostas materiais ou simbólicas que aí se engendram [...]. É simplesmente olhar as coisas de frente e vê-las como são (BOURDIEU, 1996a, p. 15).

Bourdieu e os participantes do Círculo de Bakhtin construíram suas teorias, buscando a superação do subjetivismo idealista e do objetivismo abstrato. Assim, posicionaram-se contra a visão de linguagem como um sistema de símbolos linguísticos abstratos, sem sujeito e compartilharam a concepção de poder conferida à linguagem, seja como capital cultural (BOURDIEU, 1996a), seja como visão de mundo (BAKHTIN, 1981).

As duas teorias apontam o caráter ideológico da linguagem. Por considerarem a linguagem um fato social, Bourdieu e os membros do Círculo acreditavam que todo signo é ideológico e os produtos ideológicos refletem e refratam a realidade. Tanto os membros do Círculo, quanto Bourdieu ressaltam a importância de considerarmos, em procedimentos analíticos, os elementos extraverbais que restituem as condições de enunciação que, diferente do que se possa pensar, não são exteriores ao discurso, mas os constituem socialmente. Nesse sentido, entendem que os dados da realidade social só podem ser analisados na dinâmica que ocorre no interior dos campos e esferas sociais.

Ao ressaltar a contribuição de Bourdieu para a prática dos historiadores culturais, Chartier (2002c) afirma que "a ideia do pensamento relacional permite, ao mesmo tempo, repelir a ideia do indivíduo isolado, do gênio singular e também a ideia de uma universalidade das categorias" (p. 140). Ao propor aproximações entre a visão de Bourdieu e a História Cultural, Chartier (2002c, p. 146) propõe:

> O mais importante é trabalhar com Bourdieu, quer dizer, é utilizá-lo para temas que não pôde abordar, para períodos que não foram historicamente os mais importantes para ele. Trabalhar com seus conceitos, mas ir além, trabalhar com as suas perspectivas, com a ideia de um pensamento relacional e a repulsa à projeção universal de categorias historicamente definidas.

As contribuições de Bourdieu e do Círculo bakhtiniano para a prática dos historiadores culturais são caracterizadas pela convicção de que categorias

consideradas, a princípio, universais, devem ter sua dimensão histórica reintroduzidas para que se possa vislumbrar “em que contexto, por quais razões foram estabelecidas e marcar a impossibilidade de utilizá-las retrospectivamente sem precaução e sem risco de anacronismo”. (CHARTIER, 2002c, p. 140).

Burke (2008) afirma que os conceitos de campo, teoria da prática, reprodução cultural, habitus, capital e distinção, propostos por Bourdieu, representam uma contribuição para o debate de temas historiográficos. Burke (2008) acrescenta que ao buscar compreender a relação que se estabelece entre a construção de identidades e as possibilidades de mudança social, Bourdieu atraiu a atenção dos historiadores culturais que se propõem a analisar fenômenos da vida social, obrigando-os “a reexaminar suposições tanto sobre a tradição como sobre a mudança cultural” (p.64).

Pode-se afirmar que as três correntes teóricas se fundamentam na ideia de que o indivíduo se constitui do social para o individual, mantendo sua singularidade de forma ativa e consciente. Bakhtin, tanto quanto Bourdieu, enfatiza a contribuição das práticas e interações sociais na formação das consciências individuais. Essa abordagem está de acordo com os preceitos da Nova História Cultural, no sentido que as práticas não são obras individuais, mas interações sociais construídas coletivamente. Para o pensador russo, “A consciência se forma e se realiza no material sígnico criado no processo da comunicação social de uma coletividade organizada” (VOLÓCHINOV, 2017, p. 96).

Bourdieu (2008), enfatizando a importância desses contextos, afirma que não se pode compreender a trajetória dos indivíduos sem que seja analisado o conjunto das relações que vinculam esses sujeitos a outros agentes. Para ele, as trajetórias são orientadas em direção às possibilidades oferecidas

> [...] no interior de um estado determinado do campo, definido por um certo estado do espaço de possíveis, em função da posição mais ou menos singular que ele ocupa, e que ele avalia diferenciadamente conforme as disposições que deve a sua origem social (BOURDIEU, 2008, p. 72).

A análise das práticas escolares realizada sob o viés dos princípios da Nova História Cultural e da obra de Bourdieu e do Círculo de Bakhtin, enfatiza a cultura e o cotidiano de sujeitos, suas práticas e os sentidos que atribuem à realidade vivida. Nessa perspectiva, as considerações apresentadas neste capítulo colocaram em evidência o diálogo entre as ideias de Bourdieu e dos membros do Círculo de Bakhtin e mostraram as possibilidades teórico-metodológicas de incorporação de suas vozes nesta pesquisa que adota a perspectiva da Nova História Cultural.

3- Revisão de literatura

Nesse capítulo, a partir da definição do problema a ser investigado, optou-se por uma revisão dos estudos sobre aspectos considerados relevantes ao desenvolvimento da pesquisa, orientada pelo referencial teórico-metodológico adotado. A partir de alguns resultados de pesquisas em ensino de ciências encontrados na literatura internacional, deu-se a primeira aproximação com o nosso objeto de pesquisa. Assim, a leitura desses trabalhos orientou a presente revisão. Nesse sentido, nas seções que compõem o capítulo busca-se obter informações sobre o estado atual dos conhecimentos sobre os seguintes temas: a abordagem histórica no ensino de Física; a formação docente oferecida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática e a elaboração dos produtos educacionais; a cultura do ensino de Física.

3.1 A abordagem histórica no ensino de Física

A consolidação da abordagem histórica na educação científica é notória quando observamos o crescimento do número de trabalhos apresentados em congressos nacionais e internacionais, o interesse na publicação de estudos em periódicos especializados e a criação e expansão de associações, de novos grupos de pesquisa e programas de pós-graduação (BARBOSA, 2016; MALDANER et al., 2011; NARDI et al., 2009).

Entendida como componente curricular (PEREIRA, 2009), como conteúdo de ensino (TRINDADE; TRINDADE, 2007), como elemento constitutivo do conhecimento físico (NEVES, 1992), como estratégia metodológica (REIS et al., 2012), como eixo condutor do ensino (FORATO et al., 2014), como elemento de contextualização dos conteúdos (BARBOSA; BATISTA, 2013), a HC tem servido a diferentes finalidades educativas.

Considerado o papel que a abordagem histórica ocupa na presente tese, coloca-se a necessidade de compreendermos não só as finalidades, mas também as concepções e interesses presentes na proposição dessa perspectiva. Tal compreensão exige, inicialmente, a clareza na definição dos objetivos do ensino de ciências. Para que ensinamos ciência? Ensinamos ciência para que os alunos aprendam ciência? Ou para que aprendam sobre ciência? Ou, ainda, para que façam ciência? (HODSON, 2005; MOURA; GUERRA, 2016; REIS et al., 2005).

Partindo da premissa de que ensinamos ciência para que os alunos

compreendam conteúdos científicos e os processos e contextos de produção e publicização da ciência (MOURA; GUERRA, 2016), abordaremos, na primeira seção deste capítulo, os elementos que conferem à HC uma identidade: sua origem, seu objeto de estudo e suas finalidades.

Apresentamos, a seguir, sob as lentes da historiografia, aspectos da trajetória da HC que englobam sua definição, a delimitação de seu objeto de estudo e as finalidades que a caracterizaram desde sua institucionalização, ocorrida no início do século XX.

3.1.1- A origem, a definição, o objeto de estudo e as finalidades da História da Ciência

É difícil precisar o início da escrita da HC. Martins (2001) afirma que, se concebida como o estudo dos precedentes históricos com o objetivo de dar prosseguimento a um estudo científico, a HC já estaria presente nos trabalhos de Aristóteles. Alfonso-Goldfarb (1994) e Maia (2013) acreditam que a HC tem acompanhado as ciências naturais desde seu surgimento e, segundo Canguilhem (2012), ela nasceu como gênero literário no século XVIII.

A imprecisão em relação à origem da HC é acompanhada da ausência de consenso em relação à sua definição (MARTINS, 2005; VIDEIRA, 2007). Ao senso comum, a HC pode parecer a mera união da história e da ciência (ALFONSO-GOLDFARB, 1994), porém entende-se que esses dois campos se dedicam a diferentes objetos de estudo. Os objetos da História, da Historiografia, da HC e da ciência nada têm em comum (CANGUILHEM, 2012). Enquanto o objeto da História são os fenômenos ou acontecimentos do passado, o da Historiografia é a História (KRAGH, 2001) e o da ciência é a natureza[2], sobre a qual é elaborado um discurso metódico. É sobre esse discurso que a HC define seu objeto de estudo.

Considerar o discurso da ciência como objeto de estudo da HC não diminui a complexidade do tema. Na verdade, servindo a variadas finalidades, a HC tem seu escopo bastante ampliado, como se pode observar, a seguir.

Na Antiguidade Clássica, eram consideradas fontes confiáveis apenas as testemunhas oculares dos eventos historiados. De acordo com Kragh (2001), nesse período, os acontecimentos não eram dispostos cronologicamente e sequer eram datados.

Tendo se desenvolvido, inicialmente, longe dos departamentos de História, a

[2] Consideramos que o objeto de estudo da ciência é a natureza, atentando para a possibilidade de entendermos a natureza não apenas como uma realidade dada.

HC ficava a cargo de filósofos naturais e cientistas que, sem se aterem a metodologias históricas, registravam informações sobre seu próprio ramo científico (MAIA, 2013).

Desse modo, fiel às tradições iluministas, a HC tinha por finalidade enfatizar as experiências de sucesso dos homens que se dedicavam ao estudo da natureza, sendo a análise do fenômeno histórico voltada exclusivamente para a construção lógica dos conceitos, permeados pela ideia evolutiva de progresso da humanidade (MAIA, 2013).

Na atualidade, a HC ainda é apresentada segundo tais tradições, reforçando o mito de grandes gênios bem-sucedidos (PAGLIARINI, 2007). Ao analisar como a HC é apresentada em 16 coleções didáticas de Física para o Ensino Médio no Brasil, editadas de 1980 a 2006, Pagliarini (2007) constatou que "[...]a história da ciência que se faz mais presente nas coleções de física, de modo geral, são mitos como o de Newton e a maçã, Arquimedes e a banheira, Franklin e sua pipa, etc. "(p. 100).

Nos primórdios da HC, os historiadores das ciências consideravam como fonte histórica apenas os artigos publicados, a descrição de experimentos e rascunhos produzidos pelos cientistas. Muitos historiadores, nesse período, acreditavam que "Quem marcou o ritmo do progresso foram os grandes homens e só eles. Não foram nem as mulheres, nem os técnicos, nem a sociedade, que eram os destinatários das suas ideias" (GAVROGLU, 2007, p. 31).

Com a finalidade de promover o estudo exaustivo das fontes disponíveis, esmeravam-se em narrar, linearmente, a história "[...] desde os primeiros séculos até aos nossos dias" (GAVROGLU, 2007, p.37), de forma a validar o conhecimento disponível sobre a ciência. O sentido linear da história era a forma como os filósofos Kant, Condorcet e Hegel concebiam o tempo histórico, que seria "[...] contínuo, progressivo, passível de ser representado como uma seta que aponta para o futuro" (BARROS, 2013, p. 381).

A visão acumulativa e de crescimento linear do conhecimento científico presente nas narrativas dos primeiros historiadores da ciência é observada, na atualidade, por pesquisadores que buscam identificar as visões que alunos e professores têm sobre a natureza da ciência (HYGINO et al., 2012) e, segundo Saito (2013) "A perspectiva histórica dominante que permeia o material didático para o ensino de ciências, bem como veiculadas pelos meios de divulgação científica, continua ainda a valorizar uma história linear e progressista" (p. 191).

Uma outra finalidade da HC, apontada também no início do estudo da disciplina, era oferecer aos cientistas informações sobre experiências anteriores consideradas essenciais à produção de novos conhecimentos (KRAGH, 2001).

Apesar de historiadores como Kragh (2001) e Gavroglu (2007) considerarem ultrapassadas essas visões, percebe-se que este olhar ainda se faz presente. Jane Maienschein, Manfred Laubichler e Andrea Loettgers são pesquisadores que desenvolvem suas atividades na Universidade Estadual do Arizona (EUA) com o objetivo de demonstrar os benefícios da interseção entre a ciência e a HC. Os três historiadores da ciência apresentaram exemplos de situações em que o contato com a HC contribui para o desenvolvimento da ciência de nossos dias e podem, inclusive, transformar a HC. Segundo eles, por meio das obras de pesquisadores predecessores, os cientistas podem obter informações que promoveriam novos conhecimentos científicos, superando os possíveis percalços do empirismo (MAIENSCHEIN et al., 2008).

Essa ideia tem raízes em séculos anteriores. Maienschein e seu grupo, ao defenderem uma colaboração mais íntima entre cientistas e historiadores, retomam a perspectiva de Sarton (1917) para quem a importância da HC consistiria no fato de que os conhecimentos científicos anteriores podem tornar os cientistas aptos a evitarem os erros, as dúvidas e os desafios que obstacularizaram o curso do desenvolvimento cientifico.

Por acreditarem que a HC é parte da ciência, Maienschein et al. (2008) reforçam a importância de lembrarmos as origens da ciência por meio da descrição dos conceitos elaborados por pioneiros, bem como dos valores e fatores sociais e culturais envolvidos no processo de investigação. O objetivo desses estudos é, por meio do mergulho na HC, destacar as dificuldades anteriores e envidar esforços para preencher lacunas, para facilitar o aparecimento da inovação na ciência.

McEvoy (2013) alerta para a função auxiliar, presentista e não histórica que a HC assume nessa perspectiva. O autor lembra que aceitar que o objetivo da HC é iluminar a ciência e torná-la melhor significa não reconhecer sua autonomia e contrariar as premissas básicas da historiografia atual da ciência.

Marcada por ideias positivistas até o início do século XX, a HC teve como finalidade enaltecer a ciência eurocêntrica, apresentando-a em uma sequência de fatos que priorizavam o estudo da chamada Revolução Científica delimitada entre a Idade Média e a Idade Moderna (KRAGH, 2001).

> [...] para os positivistas que estudaram a História, esta assume o caráter de ciência pura: é formada pelos fatos cronológicos e o que realmente significam em si. São objetivos à medida que possuem uma verdade única em sua formação (que é o seu sentido e sua única possibilidade de compreensão) e não requerem a ação do historiador para serem entendidos: [...]o papel deste é coletá-los e ajeitá-los, constatando pela análise minuciosa e liberta de julgamentos pessoais

> sua validade ou não. O saber histórico, dessa forma, provém do que os fatos contêm, e assume um valor tal qual uma lei da Física ou da Química, ciência exatas (BIRARDI et al., 2001, n. p.)

Desse modo, a HC era escrita sem que fosse considerado qualquer vínculo com o contexto social (MAIA, 2013). Incorporando uma "mitologia cientificista", a ciência era vista como "uma entidade com propriedades ontológicas que mimetizam as propriedades do objeto estudado" (MAIA, 2013, p.12). Daí decorreria que, possuindo as mesmas características da natureza, a ciência seria independente da cultura.

No começo do século XX, a partir de orientações marxistas, a HC começa a ganhar uma dimensão sociológica: passou-se a considerar o entrelaçamento existente entre parâmetros sociais e o desenvolvimento da ciência (MAIA, 2013). Esse olhar se fez presente na HC, por meio da abordagem externalista[3], que, de maneira oposta à abordagem internalista, mas igualmente reducionista, privilegiava fatores externos à ciência, valorizando essencialmente os contextos em que atuavam e viviam os cientistas.

Para Maia (2013), a querela internalismo-externalismo na historiografia das ciências representa um falso problema, que se definiu "[...] como se fosse uma disputa entre duas explicações antagônicas" (p. 99). O autor afirma que, ao contrário do que se propagava, o internalismo e o externalismo representavam duas visões da mesma concepção não historicizada do conhecimento. A compatibilização de fatores internos e externos na mesma explicação epistemológica, aproximando a ciência, a história, a filosofia e a sociologia, foi a solução encontrada para buscar o equilíbrio necessário à compreensão sobre a ciência.

Na primeira metade do século XX, para se contrapor à história centrada nos indivíduos, a HC começa a dar sinais de renovação. Ela passa a ser produzida também por profissionais vinculados aos departamentos de História de universidades e surge então como disciplina independente (GAVROGLU, 2007; KRAGH, 2001; MAIA, 2013, VIDEIRA, 2007). O lançamento da revista Isis[4], em 1912, é citado como marco desse surgimento. O empenho em propagar a evolução do conhecimento científico resultou também na fundação de associações de HC em diversos países (GAVROGLU, 2007).

Nos EUA, após a Segunda Guerra Mundial, debates entre historiadores,

[3] O termo externalismo foi cunhado para designar abordagens da HC que privilegiavam, em sua análise, os fatores extrínsecos à ciência. Em contraposição, o termo internalismo se refere às abordagens da HC que consideram apenas o estudo dos artigos publicados, os rascunhos, as notas de laboratório.

[4] Publicada até hoje, Isis é o periódico oficial da Sociedade da História da Ciência e divulga artigos sobre a HC do interesse de pesquisadores, educadores e estudantes de ciências.

filósofos e sociólogos foram marcados pelo interesse em implementar disciplinas relativas ao caráter da ciência para garantir a segurança e o crescimento do país. Assim, financiamentos governamentais estimularam a incorporação da HC no programa de ensino de várias universidades norte-americanas (MAIA, 2013). No Brasil, a partir de 1970, a HC passa a ser oferecida como disciplina optativa no departamento de Física da Universidade de São Paulo e na Universidade Estadual de Campinas (TRINDADE, 2011).

Nas últimas décadas do século XX, a HC incorporou elementos da NHC enquadrando-se na denominação História Cultural da Ciência (HCC). Essa abordagem historiográfica tem por finalidade a análise contextualizadora das práticas e dos impactos da ciência, para "[...] construir estudos cuja intenção não fosse criar ou corroborar estruturas conceituais sobre "o que é" ou "o que deve ser" a ciência, mas sim descrever a dinâmica do processo de construção do conhecimento científico" (MOURA; GUERRA, 2016, p. 737).

Segundo Pesavento (2012), esse novo olhar tem como mote não mais "a busca de verdades definitivas", mas tem lugar na

> [...] era da dúvida, talvez, da suspeita, por certo, na qual tudo é posto em interrogação, pondo em causa a coerência do mundo. Tudo o que foi, um dia, contado de uma forma, pode vir a ser contado de outra. Tudo o que hoje acontece terá, no futuro, várias versões narrativas (p. 16).

Ao seguir esse caminho, a HCC incorpora práticas e agentes sociais à análise histórica da ciência, o que permite problematizar a visão eurocêntrica em relação à ciência. A HCC rompe então com o positivismo e com o ideal de neutralidade, colocando o estudo em e sobre a ciência num patamar que vai além da visão acessória e utilitarista, que o vê apenas como um mero recurso didático. A finalidade da HC passa a ser evidenciar determinados padrões da cultura científica de uma época ao construir um relato histórico acerca do conhecimento produzido pelos homens e mulheres, analisando como esse conhecimento interagiu com a sociedade que o construiu (BURKE, 2008).

Dessa forma, os historiadores debruçam-se sobre o estudo dos padrões de cultura científica de diferentes épocas e classes sociais (BURKE, 2008; PIMENTEL, 2010). Ginzburg (2002) ressalta o fato de que a abordagem das temáticas nos estudos realizados no âmbito da HCC inclui crenças e ideias das classes sociais subalternas.

Assim, outra finalidade da HCC, em acordo com a NHC, é interrogar o mundo, voltar sua atenção aos detalhes que permitem a compreensão de questões locais e

pormenorizadas, articulando procedimentos microhistoriográficos. Ao reduzir a escala de observação, a abordagem micro-histórica permite a percepção de aspectos específicos relativos a uma realidade mais ampla que não seriam notados em outra abordagem. Desse modo, os procedimentos micro-historiográficos podem tomar como objeto práticas sociais, trajetórias individuais ou fatos relacionados a um contexto mais amplo (BARROS, 2007; BREWER, 2010).

A atenção que muitos historiadores e sociólogos da ciência passaram a dar às práticas científicas é algo fundamental aos estudos relacionados à HCC pois, nesse contexto, elas não se resumem a expressões de atos concretos, mas sim a práticas do cotidiano dos cientistas (GAVROGLU, 2007). Ao considerar cientistas como pessoas situadas num tempo e espaço específico, o olhar para as práticas de seu cotidiano revela que estas não são práticas individuais, criadas em espaços isolados, como os laboratórios, mas são práticas coletivas que se constroem em uma cultura.

Esse olhar para o cotidiano confere valor a práticas muitas vezes negligenciadas nos estudos de HC. Por exemplo, no estudo da ciência desenvolvida na Europa do século XVIII, muitas vezes, analisam-se os conteúdos das cartas trocadas entre os cientistas do período, mas não se confere valor às práticas em torno à troca dessas correspondências (JARDIM; GUERRA, 2017). Assim, não se considera a importância da estatização dos “correios” no estabelecimento daquela prática, nem a frequência com que certos remetentes como Lineu (1707-1778) recebem, leem e respondem cartas.

Essa desconsideração implica perder de vista a rede de atores sociais considerados importantes no contexto para a produção científica e não permite compreender como tais atores desenvolveram seus trabalhos e estabeleceram relações de poder. Importante ainda considerar que ao se estudar não apenas os conteúdos das cartas, mas as práticas em torno ao escrever, ler e trocar correspondências escritas, é possível enxergar atores sociais periféricos na construção da ciência: tais como artesãos e mulheres que, sem serem considerados protagonistas do fazer científico naquele contexto, participaram do desenvolvimento da ciência ali produzida (PIMENTEL, 2010; MOURA; GUERRA, 2016).

Os historiadores da ciência, ligados à HCC, ao desenvolverem seus estudos e pesquisas, tendem a utilizar aportes teóricos da etnografia para estudar as práticas científicas desenvolvidas em diferentes culturas dedicando-se não apenas a temas e personagens considerados vitoriosos. Incluem-se, nessa abordagem, temas sociais como ciência e gênero, raça e minorias (BURKE, 2008; PIMENTEL, 2010).

Dessa forma, os estudos relacionados à HCC não priorizam os grandes nomes da ciência e como estes atuaram para o estabelecimento de novas teorias, mas considera a importância da análise de práticas científicas, das mudanças ocorridas nessas práticas ao longo do tempo, além de esclarecer "[...] como elas atuaram para alterar o conhecimento científico em si" (MOURA; GUERRA, 2016, p.740).

Neste breve inventário das descontinuidades observadas em relação à HC, é possível notar-se que as decisões e as proposições de alterações estiveram historicamente a cargo de homens investidos da legitimidade que lhes conferiam seus títulos. Dessa forma foram, principalmente, filósofos, cientistas e historiadores, os autores da HC pouco difundida até o final do século XIX (PORTO, 2009).

De maneira geral, a relevância da HC para o ensino do conhecimento científico não tem sido questionada pelos estudiosos da área. No entanto, o ecletismo das finalidades da HC reflete-se nas propostas apresentadas para a abordagem histórica no ensino de Física nos dias atuais e, portanto, não deve ser desprezado.

3.1.1.1- As finalidades da História da Ciência previstas nos documentos curriculares

A inclusão da HC nos documentos curriculares referentes ao ensino de ciências se dá a partir de um processo que recontextualiza o discurso dos pesquisadores e o transforma em um discurso oficial (BERNSTEIN, 1996). Nesse processo, propostas geradas em contextos sociais, culturais, políticos, históricos e econômicos específicos passam a representar mudanças de ordem administrativa, legal e financeira, e, principalmente, mudanças no currículo das disciplinas.

Os dispositivos legais que orientam a elaboração dos currículos e projetos pedagógicos das escolas brasileiras (BRASIL, 2000, 2001, 2012, 2013b, 2017a) propõem uma abordagem contextual que incorpore o contexto filosófico, histórico, social e cultural na discussão acerca da produção do conhecimento científico ao longo da história.

Dessa forma, eles devem ser observados pelas instituições de ensino na organização, desenvolvimento e avaliação de seus projetos e propostas pedagógicas. Essas prescrições revelam a posição ocupada no campo da política educacional pela ciência e sua história.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2013a) visam estabelecer bases comuns nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. O documento prevê que os conteúdos escolares sejam

organizados de tal modo que a escola consiga, dentre outros objetivos, “ensinar a compreender o que é ciência, qual a sua história e a quem ela se destina” (BRASIL, 2013a, p. 28).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (BRASIL, 2015) preveem a aplicação ao campo da educação de contribuições e conhecimentos históricos. Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), a ciência “é conceituada como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade” (art. 5º, § 2º). No documento, a ciência, a tecnologia, o trabalho e a cultura são considerados “base da proposta e do desenvolvimento curricular” e é acentuada a “[...] necessidade de compreensão de que estes campos não se produzem independentemente da sociedade, e possuem a marca da sua condição histórico-cultural” (BRASIL. 2012, p. 20).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento oficial elaborado pelo Ministério da Educação, apresentado como um conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, encontra-se, em 2017, em fase de elaboração.

A partir de sua aprovação, esse documento tornar-se-á referência obrigatória para a elaboração dos currículos nos estados, nos municípios, nas redes municipais, estaduais e federais de ensino, assim como nas escolas particulares.

Dentre as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, a BNCC prevê a compreensão da ciência “como empreendimento humano, reconhecendo que o conhecimento científico é provisório, cultural e histórico” (BRASIL, 2017a, p. 276).

De maneira similar, na parte III dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) é apresentado um conjunto de orientações elaborado com o objetivo de subsidiar a implementação da Lei 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional).

Dentre as competências consideradas necessárias às exigências da sociedade da informação e do conhecimento, a perspectiva histórica do conhecimento científico é explicitamente incorporada àquelas que deverão ser desenvolvidas no ensino de Física, no Ensino Médio (BRASIL, 2000).

Para que o ensino de Física contribua para a formação da cultura científica dos alunos, os PCNEM sugerem o desvelamento das dimensões históricas e sociais para

que a ciência seja percebida como um processo histórico continuamente transformado pela atividade humana que "[...] emerge da cultura e leva à compreensão de que modelos explicativos não são únicos nem finais, tendo se sucedido ao longo dos tempos" (BRASIL, 2000, p. 27)

Lopes (2002) observa que, embora os formuladores do PCNEM se apropriem do discurso acadêmico ao projetarem identidades pedagógicas presentes no contexto das pesquisas, o texto elaborado por pesquisadores "[...] é modificado por processos de simplificação, condensação e reelaboração" (p. 388). Segundo a autora, nesse processo as recomendações dos estudiosos da área são transformadas em um discurso que

> [...] desconsidera o entendimento do currículo como política cultural e ainda reduz seus princípios à inserção social e ao atendimento às demandas do mercado de trabalho. Em outras palavras, sobretudo por ser uma proposta curricular que limita as possibilidades de superarmos o pensamento hegemônico definidor do conhecimento como mercadoria sem vínculos com as pessoas. Um conhecimento considerado importante apenas quando é capaz de produzir vantagens e benefícios econômicos (LOPES, 2002, p. 396).

Além disso, os padrões estabelecidos no currículo nacional proposto nos PCNEM são também legitimados por grande parte de pesquisadores e docentes, ainda que reinterpretados e utilizados de forma fragmentada "[...]sendo algumas de suas partes mais valorizadas em detrimento de outras e associadas a outras partes de textos capazes de ressignificá-los e reposicioná-los" (CARVALHO et al., 2014, p. 59).

Por menor que seja o grau de adoção das orientações curriculares na prática docente, elas não são desconsideradas nos livros didáticos, nas políticas de avaliação centralizada e em outras ações governamentais.

No âmbito da formação docente, a análise dos projetos político-pedagógicos das licenciaturas em Física revela que a abordagem histórica em alguns currículos se dá, pelo menos, de três modos: em disciplinas específicas (DELIZOICOV et al., 2011); por meio de conteúdos históricos agregados à ementa de outras disciplinas (PEDUZZI, 2001); sob a forma de abordagem contextual informando disciplinas básicas destinadas ao estudo dos conceitos da Física (TEIXEIRA; FREIRE JR., 2007).

De modo geral, a finalidade dessa abordagem é percebida como capaz de melhorar a visão que os licenciandos e mestrandos têm sobre o papel e a natureza da ciência (MARTINS, 2006).

As investigações que se dedicam ao tema indicam que há carência de professores formadores com habilitação na área de HC para atuar nas licenciaturas.

Observa-se que, como disciplina ou como conteúdo agregado, a HC é oferecida, em alguns casos, ao final do curso (PEREIRA, 2009) e não necessariamente apoiada em concepções historiográficas atuais.

Um exemplo dessa oferta da HC é citado por Trindade (2011), ao afirmar que a ciência é apresentada aos alunos do curso de graduação em Física como

> [...] fruto do trabalho de dedicados cientistas que descobrem as verdades já escritas na natureza, das quais nos aproximaremos até as desvelarmos completamente por meio da observação e de medidas mais rigorosas (p.266).

Tendo em vista as características da HC, bem como as prescrições contidas nos documentos legais que regulamentam o ensino de Física, voltaremos nossa atenção para as circunstâncias em que ocorre a adoção da abordagem histórica no ensino de Física.

Para tanto, analisaremos, a seguir, propostas elaboradas com a intenção de subsidiar a abordagem histórica na prática docente, atentando para as pesquisas que analisam os desafios enfrentados pelos docentes que fazem essa opção.

3.1.1.2- As finalidades da História da Ciência previstas nas propostas de ensino de Física

Após a institucionalização da HC enquanto campo formal do conhecimento, o discurso da disciplina deixa de ser restrito a poucos e, na atualidade, é amplamente difundido em eventos e literatura específica da área. Dessa forma, doutores em Educação, em Física, em Filosofia, em Ensino de Ciências, em Filosofia da Ciência, em Epistemologia e História das Ciências, assim como mestres em Educação, em Ensino de Ciências e Matemática, em Ciência, Tecnologia e Educação, atuando como pesquisadores, orientadores, coordenadores de grupos de pesquisa e professores, elaboram propostas de abordagem histórica na educação científica.

Uma grande diversidade de propostas, sugestões e materiais de apoio ao professor de Física é, geralmente, divulgada nas seções específicas dos periódicos especializados na área de ciências e em eventos nacionais como o Simpósio Nacional do Ensino de Física (SNEF), o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

As pesquisas do tipo “estado da arte” ou "estado do conhecimento”, de caráter bibliográfico e descritivo, realizadas com o propósito de mapear e categorizar publicações sobre a HC no ensino de física, evidenciam o conhecimento já elaborado

e as lacunas ainda existentes (FERREIRA, 2002; ROMANOWSKI; ENS, 2006). Dentre os importantes mapeamentos já realizados destaca-se o trabalho de Rezende et al. (2009).

As autoras apresentam o "estado da arte" da produção sobre o ensino de física, realizado no período compreendido entre 2000 e 2007, a partir da análise dos principais periódicos nacionais da área de ensino de ciências: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Investigações em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Física; Revista Ciência & Educação, Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e A Física na Escola. As autoras constataram que, num total de 152 publicações, apenas 18 concentraram-se na temática Filosofia, História e Sociologia da Ciência.

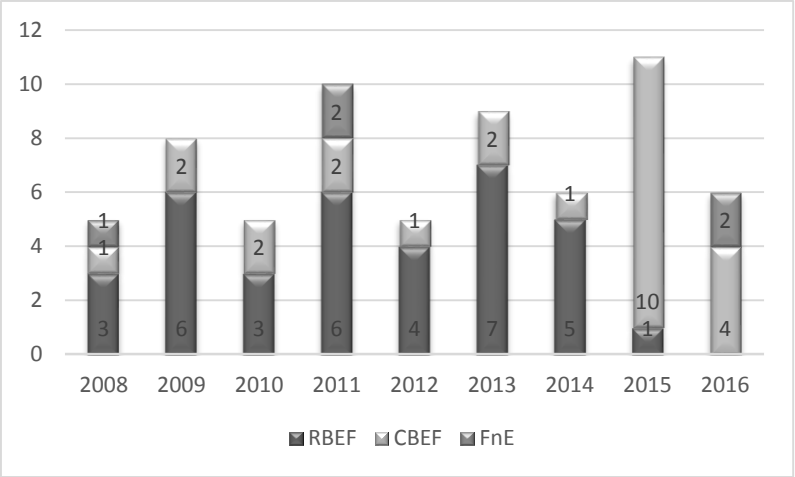
Tendo como referência o mapeamento realizado por Rezende et al. (2009), realizamos uma busca em três periódicos de circulação nacional dedicados especificamente ao ensino de física, como indicam seus títulos: o Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF) dedicado prioritariamente aos cursos de formação de professores de física; a Revista Física na Escola (FnE), voltada aos professores do Ensino Médio; a Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF) voltada aos interesses da comunidade engajada no ensino e pesquisa em Física.

Iniciamos a busca pelos trabalhos publicados nos três periódicos, entre 2008 e 2016, a partir do marcador "ensino de física". Essa busca resultou em oitocentos e quatro trabalhos sendo, quatrocentos e trinta e cinco na RBEF, trezentos e vinte e cinco no CBEF e quarenta e um na FnE.

A seguir, mapeamos, nesse universo, os trabalhos que apresentassem os marcadores "história da ciência" e "abordagem histórica". Encontramos 65 trabalhos distribuídos conforme o gráfico a seguir.

Gráfico 01: Estudos que abordam a perspectiva histórica no ensino de Física[5]

[5] Fonte: Trabalhos publicados, entre 2008 e 2016, na Revista Brasileira de Ensino de Física, no Caderno Brasileiro de Ensino de Física e na Revista Física na Escola. Acesso em: 26 ago. 2017.



As sessenta e cinco publicações que abordavam a perspectiva histórica encontradas no período estavam assim distribuídas: trinta e três trabalhos dedicados a reflexões e estudos sobre temas e episódios históricos, treze propostas de abordagem histórica nas aulas de Física, cinco trabalhos voltados à análise de aspectos históricos contidos em livros didáticos de Física, três artigos contendo uma revisão de literatura sobre as implicações didáticas da HC no ensino de Física e onze relatos de experiências de ensino com a HC.

Nas propostas e nos relatos de experiência, os autores das publicações, tendo como destinatários supostos de seus discursos os professores da educação básica e os formadores de professores, manifestaram uma expectativa positiva em relação à incorporação da HC ao ensino de Física.

O diálogo teórico observado nos trabalhos foi estabelecido, principalmente, com: Forato et al. (2011), Gil-Pérez e al. (2001), Guerra et al. (2002, 2004), Martins (2001, 2005, 2006, 2007), Matthews (1994, 1995) e Peduzzi (2001).

As finalidades da abordagem histórica explicitadas nas publicações analisadas foram: aproximar os estudantes de uma natureza mais humana da ciência e fomentar o pensamento crítico, estimulante e reflexivo (duas propostas); contextualizar discussões sobre a natureza da ciência (cinco propostas); promover reflexões sobre o processo de construção da ciência (três propostas) e promover a compreensão do papel da ciência na sociedade atual (uma proposta).

Ao realizarem o levantamento dos trabalhos referentes à consolidação da HC no ensino de Física, apresentados nas edições 2003 e 2009 do SNEF, Schirmer et al. (2011) encontraram 105 trabalhos relacionados à HC. Desse total, setenta e seis trabalhos apresentaram contribuições e subsídios para o uso de HC no ensino, dez eram

sugestões de aplicação e dezenove eram relatos de implementação da abordagem histórica na sala de aula.

De modo semelhante, o estudo em que Oliveira; Silva (2013) analisaram os anais de dois eventos de Ensino de Física, o EPEF e o SNEF, no período compreendido entre 2000 e 2009, revelou que, num universo de cento e vinte e cinco trabalhos, apenas vinte e seis indicavam proposições de intervenção em sala de aula.

Para ampliar as investigações relacionadas a congressos nacionais da área, analisamos os trabalhos apresentados nas seis edições do ENPEC realizadas no período compreendido entre 2005 e 2013. Delimitamos esse período por desejarmos que as análises circunscritas nesse período balizassem toda a pesquisa.

Após a busca nos títulos, resumos, palavras-chave e, em alguns casos, no texto completo das comunicações orais inscritas nas linhas temáticas “Filosofia, História e Sociologia da ciência no ensino de ciências”, “Ensino/Aprendizagem de Ciências” e “Formação de Professores de Ciências” foram encontrados 94 trabalhos referentes à inserção da HC no ensino de Física.

Os noventa e quatro trabalhos apresentaram diferentes enfoques e finalidades. Vinte e cinco apresentavam discussões sobre algum aspecto histórico, dezessete referiam-se a análises de livros didáticos, dezoito tratavam de concepções que os alunos têm sobre a natureza da ciência e trinta e quatro eram propostas didáticas baseadas em utilização de textos e outros recursos.

No conjunto das trinta e quatro propostas didáticas, encontramos um trabalho que não explicitava o recurso didático utilizado, seis trabalhos que utilizaram replicação de experimentos, imagens, RPG e vídeos como estratégia para alcançar as finalidades pretendidas e vinte e sete que descreveram a utilização de textos como recurso didático.

A expressiva opção por textos, constatada na formulação das propostas analisadas, é coerente com o contexto histórico, científico e social em que estamos inseridos na atualidade: os discursos sobre a ciência são basicamente veiculados por meio de textos que são os principais suportes das fontes primárias, secundárias ou terciárias, publicadas ou inéditas, originais ou traduzidas (MARTINS, 2005).

Nas propostas analisadas, embora os autores dialoguem com seus pares, com pesquisadores e com historiadores, estão ausentes as vozes dos docentes que, tendo seu saber profissional posto em xeque, são a motivação de todas as contribuições e sugestões apresentadas.

Os autores das propostas expressam suas percepções acerca dos aspectos da

realidade que os docentes enfrentam nas escolas, quando apresentam suas propostas de melhoria do processo educativo. Os argumentos que justificaram a apresentação de propostas enfatizaram, principalmente, a necessidade da implementação de práticas docentes que incorporem a HC no cotidiano da sala de aula com a finalidade de caracterizar adequadamente as dimensões da ciência e evitar visões distorcidas de sua natureza.

Nossa análise permitiu a constatação de que, alguns autores utilizam como material a ser oferecido aos alunos, fragmentos de textos extraídos de fontes históricas originais. Também encontramos propostas em que fontes primárias e secundárias são utilizadas como referência na elaboração de textos didáticos que apresentam aos alunos episódios históricos numa linguagem mais simplificada e compreensível.

As pesquisas do tipo "estado da arte" sobre a HC no ensino de Física, apesar do inacabamento que lhes é peculiar tendo em vista o "movimento ininterrupto da ciência" (TEIXEIRA, 2006, p. 63), além de permitirem a identificação da amplitude das propostas voltadas à adoção da abordagem histórica no ensino de Física, bem como das características gerais da produção intelectual sobre o tema, fornecem subsídios que possibilitam a definição de novos caminhos a serem percorridos.

3.2- A formação docente no Mestrado Profissional e a elaboração dos produtos educacionais

No Brasil, os programas do Sistema Nacional de Pós-Graduação filiados à Área de Ensino[6] abrangem diferentes modalidades, e, dentre elas, o Mestrado Profissional (MP). O MP é um curso de pós-graduação nível stricto sensu que tem por objetivo "capacitar profissionais qualificados para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos, visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mercado de trabalho" (BRASIL, 2017b).

A recomendação, o acompanhamento e a avaliação dos cursos de MP são realizadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES). O estado atual dos cursos de MP vigentes no país, bem como suas características e perspectivas,

[6]Inserida na Grande Área Multidisciplinar, dentro do Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar, a Área foi instalada na CAPES em 2000, sob a denominação de Área de Ensino de Ciências e Matemática. Em 2011, após reformulação prevista na Portaria CAPES nº 83, de 6 de junho de 2011, passou a ser chamada Área de Ensino. A Área de Ensino é "[...] essencialmente de pesquisa translacional, que busca construir pontes entre conhecimentos acadêmicos gerados em educação e ensino, para sua aplicação em produtos e processos educativos na sociedade" (BRASIL, 2016a, p. 3).

é descrito nos Documentos de Área produzidos com o objetivo de assegurar e manter a qualidade dos cursos de Mestrado no país (LIEVORI et al., 2017).

No caso da área de Ensino da CAPES, o Documento de Área (2016) aponta que 51% dos cursos reconhecidos eram, à época, de MP, destinados, geralmente, aos profissionais da Educação Básica.

O Parecer CES/CFE 977/65, que define o conceito de pós-graduação no Brasil, estabelece a característica fundamental da pós-graduação stricto sensu: "é de natureza acadêmica e de pesquisa e mesmo atuando em setores profissionais tem objetivo essencialmente científico" (BRASIL, 1965).

Espera-se, portanto, que por meio da formação no MP, os professores incorporem valores que lhes estimulem a se tornarem pesquisadores das questões relacionadas à sua prática cotidiana (CEVALLOS, 2011; RIBEIRO, 2006).

Neste capítulo, apresentaremos as características, os objetivos e estrutura dos Mestrados Profissionais da área de Ensino enquadrados na modalidade Ensino de Ciências e Matemática[7]. O curso de origem dos participantes da pesquisa enquadra-se nesse tipo de MP. Além das especificidades do curso, abordaremos o processo de elaboração dos produtos educacionais e discutiremos aspectos da autoria docente envolvida nesse processo.

3.2.1- O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

Os Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências e Matemática (MPECM) são cursos stricto sensu destinado a professores de Física, Química, Biologia e Matemática. A duração prevista para o MPECM é de 36 meses e o mesmo deve privilegiar a "aplicação do conhecimento por meio do desenvolvimento de produtos e processos educacionais que sejam implementados em condições reais de ensino" (BRASIL, 2016b, p. 14).

Segundo Moreira; Nardi (2009, p. 5), o foco dos MPs de Ensino de Ciências e Matemática deveria estar na aplicação do conhecimento, e não na sua produção, ou seja, "no desenvolvimento, na pesquisa aplicada, e não na pesquisa básica".

De acordo com Schwartzman (1979), pesquisa aplicada é "aquela que tem um

[7] Atualmente são oferecidos pela CAPES os mestrados profissionais em rede nacional no formato semipresencial voltados a professores da educação básica. Embora esses MPs não sejam objeto de reflexão na presente tese, acreditamos que, em certa medida, as discussões aqui apresentadas contemplam também características desse novo tipo de curso de Pós-Graduação.

resultado prático visível em termos econômicos ou de outra utilidade que não seja o próprio conhecimento" (n. p.) e pesquisa básica é "aquela que acumula conhecimentos e informações que podem eventualmente levar a resultados acadêmicos ou aplicados importantes, mas sem fazê-lo diretamente" (n. p.).

A consulta à Plataforma Sucupira[8] revela a existência de onze cursos de MPECM reconhecidos pela CAPES e em funcionamento em 2017: três na Região Nordeste, um na Região Norte, três na Região Sudeste e quatro na Região Sul.

Considerado por alguns pesquisadores "um dos movimentos formativos mais abrangentes e desafiadores dos últimos anos" (VILLANI et al., 2017, p. 127), o MPECM tem sido objeto de estudo de pesquisadores que se propõem analisar o impacto dessa modalidade de formação no desenvolvimento profissional docente.

Os estudos desenvolvidos no Projeto 17683 / 49-2012 - Impacto dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências na qualidade da Educação Científica, desenvolvido no contexto do Programa Observatório da Educação (OBEDUC)[9], reúne teses, dissertações, livros, capítulos de livros, artigos científicos e publicações em periódicos e abrangem uma ampla diversidade de aspectos dos MPs em Ensino de Ciências e Matemática: dificuldades, preocupações e expectativas dos egressos (UNPIERRE, 2015); contribuição do MP para a formação docente (MOREIRA, 2015); referenciais teóricos utilizados nas dissertações (ANTUNES JUNIOR et al., 2015); estratégias utilizadas na construção de propostas pedagógicas (VITAL, 2014); implantação e distribuição dos cursos oferecidos (NASCIMENTO et al, 2015); análise de produtos educacionais (NASCIMENTO, 2016); modelos de formação (SOUZA, 2015; MOREIRA, 2015), entre outros.

Além de atestarem a heterogeneidade dos diversos programas de MPs em Ensino de Ciências e Matemática, as pesquisas já realizadas pelos participantes do OBEDUC apontam fragilidades comuns a todos os cursos oferecidos.

Em geral, observa-se a carência de pesquisas sobre currículos e diretrizes desses MPs (REBEQUE et al., 2017), bem como a insistência na formação individual dos professores, na concepção prescritiva que embasa a elaboração dos produtos educacionais e no modelo de formação marcadamente tecnicista (OSTERMANN; REZENDE, 2009; SOUZA, 2015).

Tais aspectos incidem negativamente sobre o impacto dos MP na qualidade da

[8]Disponível em https://sucupira.capes.gov.br Acesso em 24 ago. 2017.
[9]O OBEDUC tem por objetivo proporcionar a articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas de educação básica e estimular a produção acadêmica e a formação de recursos pós-graduados, em nível de mestrado e doutorado.

educação científica oferecida na escola básica e demonstram que os objetivos traçados para essa modalidade de ensino ainda não se concretizaram integralmente: de modo geral, ainda não se pode garantir o protagonismo desses MPs na melhoria da qualidade da escola básica (REZENDE; OSTERMANN, 2015).

3.2.1.1 - O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do CEFET-RJ

Nesta subseção, apresentaremos aspectos gerais do MPECM oferecido pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), de 2003 a 2015, a instituição formadora dos professores de Física participantes desta pesquisa.

A criação do curso do CEFET/RJ, denominado Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECM), segundo informações disponíveis no site da instituição[10], visava o aprimoramento da qualificação profissional de professores da área de ciências naturais e matemática no Ensino Médio e Fundamental, no tocante aos conteúdos específicos e aos aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos do ensino de ciências e de matemática com a mediação das novas tecnologias.

O curso oferecia aos cursistas duas áreas de concentração: em Ensino de Matemática e em Ensino de Física. No presente estudo, nos ocuparemos da área de concentração em Ensino de Física. A estrutura curricular da área era composta de disciplinas do núcleo comum, eletivas da área do Ensino de Física e eletivas gerais.

As disciplinas do Núcleo Comum obrigatórias eram as seguintes: História da Ciência (três créditos); Informática no Ensino de Física e Matemática (três créditos); Planejamento Educacional e Políticas Públicas (três créditos); Teorias de Aprendizagem (três créditos).

As disciplinas eletivas da área de concentração em Ensino de Física eram: Desenvolvimento de Experimentos I (três créditos); Desenvolvimento de Experimentos II (três créditos); Evolução do Pensamento Científico (três créditos); Filosofia da Ciência (três créditos); Física Moderna (três créditos); Informática no Ensino de Física (três créditos); Metodologia do Ensino de Física (três créditos).

As disciplinas eletivas gerais eram três: Planejamento e Desenvolvimento de Currículos para o Ensino de Ciências e Matemática (três créditos); Modelos

[10]Disponível em http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=39&lang=br Acesso em: jul. 2017.

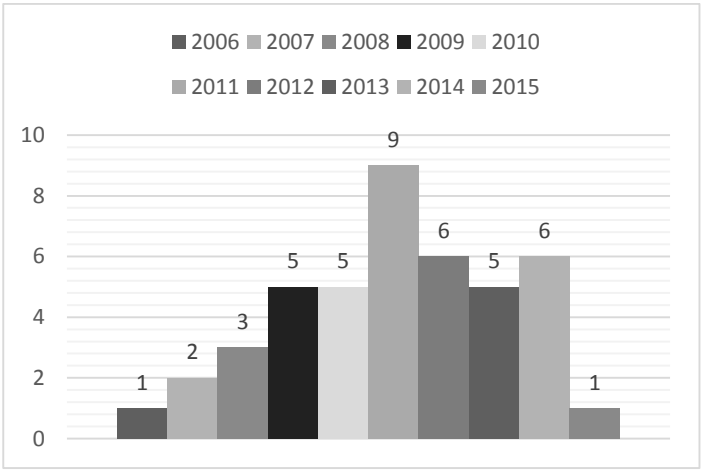
Matemáticos em Ciências (três créditos); Introdução aos Estudos de CTS (três créditos).

Para obter sua qualificação, o estudante deveria completar, pelo menos, doze créditos nas disciplinas do núcleo comum obrigatório e quinze créditos nas disciplinas eletivas. Além da obtenção de créditos, o mestrando deveria obter a aprovação da dissertação pela banca examinadora.

No site do programa estão disponíveis sessenta e nove dissertações defendidas entre 2006 e 2015. Observa-se um número maior de trabalhos em uma das áreas de concentração: foram quarenta e três dissertações em Ensino de Física e apenas vinte e seis em Ensino de Matemática.

No Gráfico 02 observa-se a distribuição das dissertações produzidas pelos mestrandos que fizeram a opção pela área de concentração em Ensino de Física. Os dados apresentados no Gráfico foram obtidos na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.[11]

Gráfico 02: Dissertações defendidas na área de concentração em Ensino de Física no PPECM – CEFET RJ



As quarenta e três dissertações produzidas na área de concentração em Ensino de Física foram orientadas por onze doutores pertencentes ao corpo docente do PPECM Observa-se ainda que vinte e duas dissertações e produtos educacionais foram desenvolvidos a partir da abordagem histórica dos conteúdos científicos.

Os produtos educacionais descritos nas dissertações produzidas na área de concentração em Ensino de Física foram produzidos majoritariamente para aplicação

[11] Disponível em http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com_docman&Itemid=167. Acesso em 25 ago. 2017

em turmas do Ensino Médio: foram identificados trinta e nove produtos para esse nível de ensino, três dirigidos a licenciandos em Física e um produto foi elaborado para o nono ano do Ensino Fundamental.

No caso das dissertações com abordagem histórica, observa-se, entre os produtos educacionais, a preponderância de sequências didáticas e textos com conteúdo histórico (VITAL, 2014). As sequências didáticas foram desenvolvidas em módulos, cursos, minicursos e oficinas. Os textos, elaborados pelos mestrandos, foram utilizados como material de apoio oferecido aos alunos. Foram elaboradas ainda ferramentas digitais (blog, site, simulações, animações, hipermídias, objetos de aprendizagem), jogos didáticos, experimentos, vídeo, peça teatral, materiais multissensoriais e heurístico (VITAL; GUERRA, 2014a). As peculiaridades do processo de elaboração desses produtos serão abordadas na próxima seção.

3.2.2- A elaboração de produtos educacionais e a autoria docente

Quando os professores e licenciandos investigados por Forato (2009), Martins (2007) e Monteiro; Martins (2015) se referem à escassez de material que poderia embasar a abordagem histórica, trazem à tona questões que merecem atenção.

Uma dessas questões é a preponderância da utilização do livro didático por professores e alunos. Como um dos mais importantes artefatos da cultura escolar, o livro didático é um elemento presente no cotidiano dos professores e estudantes (MARTINS, 2014), considerado uma peça fundamental na escolarização (BITTENCOURT, 2004), além de ser uma produção cultural que se efetiva no ambiente escolar (LOPES, 2007), organizada e distribuída segundo interesses governamentais e econômicos (APPLE, 1999).

Considerando a importância do livro didático no cotidiano escolar, diversos pesquisadores apontam inconsistências presentes nesse instrumento didático. Hottecke; Silva (2011) consideram que a utilização do livro didático é um dos obstáculos à abordagem histórica na educação científica, por gerarem visões distorcidas, fragmentadas, anedóticas e simplistas sobre a ciência. Vidal; Porto (2012) descrevem as abordagens simplistas e pouco aprofundadas da HC veiculadas em livros que foram selecionados pelo Plano Nacional do Livro Didático do Ensino Médio– PNLEM: relatos históricos relacionados a cientistas individuais, descrição superficial da origem das ideias científicas, concepção de evolução linear da ciência e poucas referências a controvérsias históricas. Mesmo tendo acesso aos livros didáticos e participando do

processo em que os mesmos são escolhidos na escola, os professores não encontram neles o apoio esperado.

Como a prática docente não se restringe apenas ao espaço de aplicação de saberes produzidos por outrem, interessa-nos analisar os processos que envolvem a elaboração dos materiais instrucionais pelos próprios docentes, no MP.

O material didático utilizado para incorporar a HC ao ensino é uma questão importante para o trabalho aqui apresentado. Isto porque, para os participantes da pesquisa, a construção de um produto educacional ou um processo educacional era uma exigência da modalidade de pós-graduação na qual se inseriram.

Os produtos educacionais desenvolvidos pelos mestrandos como requisito para a conclusão do curso deveriam, segundo recomendações, ser elaborados a partir do diálogo com estudos divulgados pelos especialistas e estudiosos, tendo como referencial teórico as potencialidades que a literatura da área indica (MOREIRA; NARDI, 2009).

De acordo com o documento Orientações para APCN – 2016, a produção técnica no MP deve ser entendida como “produtos e processos educacionais que possam ser utilizados por professores, especialmente da Educação Básica” (BRASIL, 2016b).

Os produtos educacionais são, dessa forma, vistos como materiais a serem produzidos com a intencionalidade de reprodução e vasto uso. Isso justifica o fato do Documento da área de Ensino do ano de 2016 apontar para a necessidade de os produtos educacionais serem apresentados de forma destacada nas dissertações, que devem conter também o processo de aplicação e avaliação dos mesmos (BRASIL, 2016b).

Essas recomendações da CAPES são importantes a serem consideradas, visto que para alguns pesquisadores é paradoxal e questionável a validade educacional de materiais instrucionais produzidos com o objetivo de serem disseminados entre professores que, na condição de usuários, não participaram do processo reflexivo que envolve o problema educacional gerador do produto (REZENDE; OSTERMANN, 2015).

No caso específico da HC, pesquisadores como Forato et al. (2011) apontam que para a elaboração de materiais capazes de apoiar a abordagem histórica é importante estabelecer os objetivos do ensino. A partir daí, deverão ser cuidadosamente efetuadas a seleção dos conteúdos a serem trabalhados, a elaboração dos materiais que serão apresentados aos estudantes e a definição de estratégias didáticas de tal forma, que sejam evitadas as ambiguidades e incoerências capazes de inviabilizar as intenções educativas (FORATO, 2009).

Depreende-se dessa premissa que, como usuários de produtos educacionais elaborados por outros profissionais, os professores da escola básica, a quem se destinam os produtos educacionais elaborados no MP, têm sua prática restringida à aplicação de um produto produzido para um outro objetivo educacional, e, portanto, à "aplicação de um conhecimento teórico e técnico, previamente disponível, que procede da pesquisa científica" (CONTRERAS, 2012, p. 101).

Dessa forma, a disseminação da produção técnica elaborada nos MPs entre os docentes da educação básica pressupõe que a realidade de todas as escolas é estável, semelhante e bem definida, ou seja, pode ser entendida como concebida sob a perspectiva da racionalidade técnica definida por Contreras (2012).

Nessa perspectiva, a relação hierárquica que se estabeleceria entre a prática dos professores usuários e os mestrandos autores de produtos educacionais é uma ordem de dependência que reforça a ideia de que determinadas práticas não são exequíveis na Escola Básica por não haver suficiente material previamente elaborado e disponibilizado aos docentes.

Além disso, enquanto o mundo acadêmico se incumbe de fornecer o conhecimento que resolveria os problemas da prática, aos docentes da Escola Básica cabe um papel inferior (SHÖN, 1983). Nesse modelo, a prática docente se resume à aplicação competente do conhecimento produzido por agentes externos ao fazer pedagógico. Contreras (2012) afirma que a relação estabelecida entre a pesquisa e a prática é hierárquica quando a atuação docente necessita de conhecimentos produzidos em outro contexto, "assentando-se assim uma clara divisão do trabalho" (p.102).

Cabe ainda destacar que a pressuposição da associação da conclusão dos MPs em ensino à elaboração de um produto educacional indica ser a autoria de materiais didáticos uma tarefa simples, o que contradiz pesquisas da área da educação em ciências no que se refere a abordagem histórica (ALLCHIN, 2004; FORATO et al., 2011; KRAGH, 2001; KUHN, 2007; MARTINS, 2004; MARTINS, 2005; MATTHEWS, 1994; WHITAKER, 1979).

Forato et al., (2011) lembram que, na produção de materiais didáticos com uma perspectiva histórica, devemos atentar para os riscos advindos da simplificação da linguagem e da omissão de informações históricas. Temendo a perpetuação de falsas histórias sobre a ciência, Allchin (2004) ressalta os perigos que podem advir da pseudo-história da ciência. Segundo ele, ao tirar da ciência a sua natural complexidade e apresentar os cientistas como heróis – enfatizando apenas suas "descobertas" e omitindo seus erros e dificuldades –, promove-se uma falsa visão sobre a ciência.

Whitaker (1979), por sua vez, criticou a quase-história, uma abordagem internalista, factual, que suprime dados que possam macular a imagem da ciência, classificada por Martins (2004) como uma historiografia antiga, que não abrange o cientista e seu contexto histórico.

Nesse caminho, Matthews (1994) acrescenta a necessidade de evitar o whiggismo, abordagem que simplifica a história, desconsiderando os contextos em que viveram os cientistas e a atitude extremamente oposta a essa, a interpretação prig da história, ou anti-whiggismo, que defende que ignoremos a ciência moderna que não existia no passado.

Martins (2005) propõe que sejam analisadas fontes primárias quando os docentes se propõem a elaborar materiais contendo discussões históricas e de natureza conceitual, referentes a evidências e fatos de natureza científica. As fontes secundárias, segundo a autora, são adequadas à investigação dos fatores de natureza não conceitual, ou seja, extracientíficos.

A pesquisadora ainda destaca alguns vícios que devem ser evitados por aqueles que se dispõem a trabalhar com a HC: evitar abordagens puramente descritivas; não procurar no passado somente ideias aceitas atualmente, sem levar em conta o contexto da época. Para não correr o risco de apresentar uma visão distorcida de ciência, ela ainda adverte: “É preciso estudar não apenas os vencedores, mas também os derrotados, verificando quais os argumentos que apresentavam contra as novas ideias” (MARTINS, 2005, p. 314).

Martins (2005, p. 307) lembra ainda que “não existe uma fórmula mágica ou receita infalível para fazer uma boa pesquisa em História da Ciência”. Deste modo, durante o processo de elaboração e desenvolvimento das pesquisas, ainda que não disponham de um roteiro pré-estabelecido em manuais de metodologia, o ponto de partida é a reflexão sobre o tema de investigação, que remete o pesquisador ao levantamento, seleção e análise das fontes, para que então possam fundamentar suas argumentações e conclusões.

As advertências de Martins (2005) indicam que a utilização de enfoques históricos no ensino exige uma seleção fundamentada de fontes históricas de modo a apresentar o conhecimento científico e suas condições de produção em uma perspectiva que viabilize um ensino de ciências capaz de suscitar discussões históricas sobre a ciência. No entanto, observa-se a dificuldade e, em alguns casos, até mesmo a impossibilidade de se encontrar fontes primárias que não tenham sofrido mudanças por ocasião do processo de tradução. As traduções dessas fontes podem conter distorções

e omissões que comprometeriam a veracidade dos fatos nelas relatadas, fazendo com que os materiais mais acessíveis aos professores sejam caracterizados como aproximações do texto original (KUHN, 2007; MARTINS, 2005).

Outro aspecto igualmente relevante na elaboração de materiais didáticos é a constatação de que a historiografia da ciência tem sido fortemente ditada pelas concepções e metodologias de pesquisa utilizadas pelos historiadores. Embora a análise de textos originais e textos produzidos por historiadores da ciência seja indicada como uma estratégia válida para que os estudantes tenham informações sobre os contextos em que surgiram os conceitos científicos, é preciso que os professores fiquem atentos para as dificuldades que podem advir das características da historiografia adotada. A historiografia é produzida a partir de diferentes métodos, visões e objetivos. Os produtos historiográficos podem resultar na expressão de interpretações pessoais que podem culminar na criação de mitos sobre a HC (KRAGH, 2001).

Decorre desse fato a necessidade de se proceder a revisões que privilegiem a verificação da confiabilidade das fontes utilizadas, além da identificação das possíveis distorções e equívocos presentes nos materiais disponibilizados para o uso no ensino de ciências. Ao produzir materiais sobre HC, o professor deve abordar as obras dos cientistas e o contexto onde as mesmas foram produzidas, sempre levando em conta que em toda narrativa histórica se encontra embutida uma visão de ciência.

Importante ainda destacar que o docente, no processo de autoria de um material educacional ou processo didático, mobiliza diferentes saberes para desenvolver ações com objetivos emocionais, sociais, cognitivos e coletivos relacionados aos estudantes, à disciplina que leciona, à aprendizagem e ao projeto educacional de sua escola (TARDIF, 2000).

Para que tais procedimentos sejam viáveis no MP, os mestrandos precisam contar com oportunidades de desenvolver processos de pesquisa e reflexão que não se restrinjam apenas à frequência às aulas e aquisição de novos conteúdos. Segundo Severino (2009), de um curso de pós-graduação stricto sensu, espera-se

> [...] o fornecimento de um instrumental teórico e metodológico que permita ao aluno condições não só de estabelecer a problematicidade de seu objeto de pesquisa, de proceder a um levantamento preliminar de fontes e dados necessários para a abordagem desse objeto. Não basta fornecer-lhe um certo domínio de técnicas de pesquisa, é preciso toda uma imersão num universo teórico e conceitual, onde se encontrem as coordenadas epistemológicas, políticas e antropológicas de toda discussão relevante e crítica da área (p. 19).

No entanto, a Portaria n. 389/2017, no inciso IV do Art. 1º, apresenta como

objetivo para o MP a contribuição “para agregar competitividade e aumentar a produtividade em empresas, organizações públicas e privadas” (BRASIL, 2017b), o que nos remete ao atendimento dos interesses do setor produtivo em detrimento do desenvolvimento da pesquisa científica, tecnológica e social. Essa postura governamental preocupa a comunidade acadêmica, na medida em que pode comprometer o desenvolvimento científico, cultural, educacional e humano desejável na formação stricto sensu (GOUVEIA; GONDRA, 2017).

Rezende; Ostermann (2015), alertando para os desafios que precisam ser transpostos para qualificar professores, apontam a necessidade de discussão da política de formação docente na pós-graduação por acreditarem que “a formação continuada realizada pela via dos MP em ensino está inserida em um cenário de desvalorização da atividade docente” (p. 552).

3.3- A cultura do ensino de Física e a abordagem histórica

No capítulo introdutório, explicitamos o entendimento acerca da noção de cultura que dialoga com o referencial teórico-metodológico adotado no presente estudo. Adotamos uma abordagem em que a cultura é compreendida como uma prática cotidiana de criação e reprodução de redes de significados, expressas em símbolos, através dos quais nos comunicamos (GEERTZ, 2008).

Concebendo a escola como um campo dotado de normas e valores específicos, no qual os agentes buscam conservar ou alcançar determinadas posições (BOURDIEU, 2004a), interessa-nos refletir sobre os mecanismos de produção e recepção das culturas produzidas, reproduzidas e negociadas em seu interior.

Observa-se, a partir de 1980, a expansão de estudos sobre as culturas produzidas nas escolas e a ampliação do diálogo com a História Cultural com “a pretensão de se produzir uma história do cotidiano escolar e de dar visibilidade aos diversos sujeitos que participam da cultura escolar” (FARIA FILHO et al., 2004, p. 155).

Estudos produzidos por Tobin; McRobbie (1996) e Geelan (1997), por exemplo, indicam como as iniciativas referentes a abordagens inovadoras são recebidas no ensino de ciências. Esses autores identificaram crenças e mitos culturais em relação aos papéis desempenhados por professores e estudantes.

Tobin; McRobbie (1996) após investigarem a trajetória de estudantes chineses-australianos ao aprenderem Química, concluíram que a atuação docente não proporcionou oportunidades para que os estudantes alcançassem a aprendizagem com

compreensão. A ênfase na memorização de fatos, o processo de ensino centrado no professor, o rigor em relação ao cumprimento do currículo e a necessidade de preparação para que os estudantes fossem bem-sucedidos nos exames, aliados à desatenção em relação ao capital social e cultural dos estudantes foram aspectos observados pelos autores há mais de duas décadas.

No mesmo período, Geelan (1997), ao realizar estudos relacionados às expectativas dos professores que atuavam no segmento equivalente ao Ensino Médio brasileiro, concluiu que os docentes se frustravam com as pressões e expectativas dos estudantes. Tanto quanto seus pais, os estudantes valorizavam as notas em detrimento do desenvolvimento de habilidades de aprendizagens transferíveis.

Os estudantes envolvidos no estudo realizado por Geelan (1997) consideraram que, ao agirem como facilitadores de aprendizagens e não como dispensadores de informações, os docentes não assumiam a responsabilidade de promover a memorização de informações, considerada essencial ao sucesso dos estudantes nos exames.

Atentos a essas questões, Angell et al. (2008), Finkelstein; Price (2005), Hottecke; Silva (2011) e Henke; Hottecke (2015) reconhecem a cultura do ensino de Física como uma das culturas produzidas no universo da escola, constituída por maneiras de conceber disciplinas, materiais didáticos, atividades, normas, valores, tanto quanto condições sociais, temporais e históricas que envolvem professores e alunos, comportamentos e processos compartilhados.

Hottecke; Silva (2011), por exemplo, concluíram, a partir de suas investigações, que a existência de uma cultura estável como a cultura do ensino de física afeta as expectativas, as decisões e o comportamento de gestores, estudantes e professores.

Na cultura do ensino de Física, o docente se vê diante da tarefa de agir como um tradutor e intérprete da linguagem específica da Física, para que ela seja compreendida pelos estudantes (FINKELSTEIN; PRICE, 2005). Nesse sentido, na perspectiva dos professores, o objetivo do ensino da Física é expressar claramente os conhecimentos científicos relativos à natureza, não cabendo então nas aulas de Física debates e discussões com os estudantes.

Da mesma forma que os professores, os estudantes têm suas expectativas em relação ao que aprenderão - e como aprenderão - bem como sobre a maneira como a disciplina deve ser conduzida pelo professor (ANGELL et al., 2008). Os alunos veem a disciplina como um conjunto de fatos científicos que não devem ser discutidos ou negociados, mas devem apenas ser memorizados.

Henke; Hottecke (2015) destacam que, pela familiaridade que têm com o isolamento das disciplinas escolares, os estudantes aprendem física como objeto da ciência e não esperam realizar atividades e debates históricos nas aulas dessa disciplina.

Segundo Finkelstein; Price (2005), a cultura de uma disciplina se constrói a partir das discrepâncias observadas na formação dos docentes. Isso porque, na maioria das vezes, embora os licenciandos se dediquem ao estudo do conhecimento científico, eles não valorizam e não aprofundam seus conhecimentos sobre o processo educativo durante a graduação.

Concentrando-se no papel que a pós-graduação desempenha na integração entre o ensino e a pesquisa sobre a cultura da Física, os autores argumentam que poucos mecanismos são explicitados para promover uma reflexão sobre a prática educativa.

Assim, os futuros docentes tendem a ensinar como foram ensinados. Além disso, segundo os autores, as abordagens centradas no conteúdo, observadas na prática dos formadores das licenciaturas de Física, são práticas que contribuem para conservar a cultura do ensino de Física.

A busca pela interpretação do universo da escola tem levado historiadores culturais a se apropriarem das culturas como categoria de análise ou campo de investigação (FARIA FILHO et al., 2004). É possível identificar a diversidade de abordagens teóricas utilizadas para definir as formas culturais produzidas na escola.

Apesar de se constituírem como objetos de estudo em diferentes tendências investigativas, os termos cultura escolar, cultura da escola, cultura didática, cultura da disciplina e cultura do ensino são empregados, de modo geral, para colocar em evidência “normas que definem conhecimentos a ensinar e inculcar, e um conjunto de práticas que definem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos” (JULIA, 2001, p. 10).

Na presente tese, partimos do pressuposto de que a compreensão da cultura do ensino de Física, pode, como propõem Hottecke; Silva (2011), afetar as expectativas, as decisões e o comportamento de estudantes e professores. Nesse sentido, observamos na literatura, mapeamentos, levantamentos e estudos do tipo “estado da arte” que têm buscado o entendimento da natureza singular das culturas existentes no universo escolar.

Em um desses levantamentos, Knoblauch et al. (2012) analisaram 361 resumos de dissertações e teses, produzidas entre 1987 e 2007 e constataram o expressivo

crescimento dos estudos sobre a questão da cultura escolar no período, verificado, principalmente, em universidades localizadas nas regiões sul e sudeste do país.

Voltadas, em sua maioria, para a realidade do ensino fundamental, as teses e dissertações tratam, sobretudo, da formação de professores, organização escolar por meio de ciclos, gestão escolar, política educacional, currículo e metodologias de ensino, utilizando a noção de cultura escolar de forma descritiva. As autoras destacaram ainda o fato de que as diferenciações entre cultura escolar, cultura da escola e cultura na escola não foram consideradas nos trabalhos analisados.

Ratificando o estudo realizado por Knoblauck e colaboradores, Baptaglin; Rosseto (2015), analisaram teses de doutorado concluídas no período de 1987 a 2009, com o objetivo de verificar a origem, a inserção e a apresentação da cultura nas pesquisas educacionais. As teses analisadas nesse estudo concentraram-se em universidades localizadas no eixo sul-sudeste e foram produzidas de maneira mais intensificada entre os anos 2000 e 2009.

Os resultados desse estudo demonstraram que a cultura construída a partir da interação entre os agentes que atuam na escola faz com que professores e estudantes sejam vistos como produtores e reprodutores "[...] de sentidos concretos delineados pelas normativas legais, pelo local de trabalho e pelos objetivos institucionais, mesmo que inconscientemente" (BAPTAGLIN; ROSSETO, 2015, p. 474).

A reflexão sobre as práticas escolares articulada às características da cultura do ensino de física pode contribuir para o entendimento das negociações e dos conflitos que caracterizam os relatos acerca da experiência vivida pelos professores que optam pela abordagem histórica no ensino de Física.

Consideramos, ainda, que para compreendermos as manifestações dessa cultura, devemos ir além da explicitação isolada dos elementos que a constituem e tentar examinar de que maneira os valores, as normas e as práticas se relacionam e se fortalecem. Nesse sentido, na próxima seção, buscaremos as relações de poder, os silêncios, as vozes, os apagamentos, os discursos valorativos que nos permitam compreender tal cultura.

3.3.1- Indicadores que contribuem para a compreensão da cultura do ensino de Física

A trajetória histórica do ensino de Física remonta à chegada dos padres da Companhia de Jesus ao Brasil, em 1549, quando o ensino das ciências experimentais passou a fazer parte do currículo das escolas brasileiras. Em oito dos dezessete

colégios criados pelos jesuítas no período colonial, a Física era ensinada apenas no curso de Artes (Filosofia e Ciências), um curso superior com duração de três anos onde os alunos, filhos dos senhores de engenho, aprendiam também Lógica, Matemática, Ética e Metafísica (ALMEIDA, JUNIOR, 1979). No primeiro ano eram ensinados os princípios da Física aristotélica; no segundo, os aspectos empíricos da Física e das ciências naturais e, no terceiro, Física aplicada.

O objetivo do ensino de Física era apresentar as noções gerais sobre os fundamentos da natureza e oferecer aos alunos o conhecimento sobre todas as coisas (ALMEIDA JUNIOR, 1979). Com a finalidade de propagar a cultura europeia, preparando quadros para servir à coroa portuguesa, os jesuítas utilizavam uma metodologia que não se perdeu com o tempo: exposição oral de textos selecionados, seguida de exercícios de exercitação, memorização e a repetição dos conteúdos divididos por idade e nível dos cursos (ALMEIDA JUNIOR, 1979).

A partir de 1840, a economia mais urbana e industrial exigia mudanças na formação de mão de obra e, os caminhos metodológicos que provocariam as mudanças necessárias ao ensino de Física envolviam a ação dos alunos: os estudantes deveriam agora não apenas observar experimentos sendo executados por seus mestres, mas desenvolver habilidades de pesquisa e exploração que os levassem a descobrir as leis gerais da natureza (ALMEIDA JUNIOR, 1979). Ocorre, no entanto, como afirma Bourdieu (2004a, p. 28) que

> [...] os agentes sociais, evidentemente, não são partículas passivamente conduzidas pelas forças do campo. [...] eles têm disposições adquiridas que chamo de habitus, [...] que podem, em particular, levá-los a resistir, a opor-se às forças do campo.

A mudança na política educacional exigia a participação dos docentes. Assim, para garantir tal política, sobre eles passou a ser exercida uma rigorosa vigilância: “Foi criada a figura do inspetor paroquial, o chamado “pelego”, para seguir os passos dos professores. Os inspetores controlavam as condutas dos professores em sala de aula” (JORDÃO, 2002, p. 30). Os professores, executores da nova política educacional, ocupavam uma posição desigual e encontravam-se, nos dizeres de Bourdieu, no “polo dominado” do campo em que atuavam. Independentemente do controle exercido sobre os docentes, a participação dos alunos prevista nos documentos oficiais não se concretizou e a metodologia utilizada no ensino de Física ministrado nas academias militares e nas escolas médicas do Brasil Império continuou privilegiando as exposições teóricas, as demonstrações matemáticas e a memorização (JORDÃO, 2002).

Na atualidade, documentos curriculares oficiais preconizam o ensino de Física que destaque essa ciência como cultura e como possibilidade de compreensão do mundo, através de práticas que privilegiem o processo situação-problema-modelo, "[...] entendendo-se "situação" nesse caso como a referência de uma ideia física. Os documentos apontam ser essa uma característica da Física: fazer modelos da realidade para entendê-la; obter meios para encarar um problema" (BRASIL, 2006, p. 53). Abordando aspectos de conteúdos, metodologia e epistemologia, os formuladores das orientações curriculares advertem:

> É importante que os métodos de ensino sejam modificados, capacitando o aluno a responder a perguntas e a procurar as informações necessárias, para utilizá-las nos contextos em que forem solicitadas. Na escola, uma das características mais importantes do processo de aprendizagem é a atitude reflexiva e autocrítica diante dos possíveis erros. Essa forma de ensino auxilia na formação das estruturas de raciocínio, necessárias para uma aprendizagem efetiva, que permita ao aluno gerenciar os conhecimentos adquiridos (BRASIL, 2006, p. 45-46).

A despeito das prescrições oficiais, pesquisadores revelam que, nas escolas de nível médio, os alunos não aprendem física e, o mais grave, aprendem a não gostar de Física (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007). Na área da pesquisa em ensino de ciências, trabalhos recentes mostram resultados de investigações sobre o impacto da cultura do ensino de Física sobre o currículo, sobre a prática docente, sobre o interesse dos estudantes, sobre a escolha do livro didático, sobre os tempos escolares, sobre a gestão escolar, sobre as instituições escolares (BARCELLOS; GUERRA, 2015; MEIER, 2012; RAMOS, 2008; SENRA; BRAGA, 2014).

As pesquisas realizadas por Ramos (2008) revelam as marcas específicas da cultura do ensino que impacta o currículo prescrito nos documentos oficiais. Ao desenvolver estudos etnográficos para investigar os discursos produzidos na escola sobre o lugar ocupado pela química, física e biologia, a autora encontrou indícios de transformação dos currículos propostos nos PCNEM e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Segundo a autora, os professores questionam, modificam e criam formas de implementar as disciplinas científicas, em um número reduzido de aulas, com a preocupação de transmitir o conteúdo programado para o período letivo (RAMOS, 2008). Meier (2012) lembra que as ênfases dadas pelos professores a determinados conteúdos prescritos no currículo são implicações da cultura do ensino, raramente questionadas. Observa-se a importância da reflexão sobre os elementos culturais que permeiam as escolhas educativas já anunciada por Forquin (1993) quando afirma que

> [...] coisa ensinada precisa de legitimidade, e esta deve ser partilhada tanto por aqueles a quem o ensino é dirigido como pelo próprio professor. [...] ninguém pode ensinar verdadeiramente se não ensina alguma coisa que seja verdadeira ou válida aos seus próprios olhos (FORQUIN, 1993, p. 9).

Fundamentadas no pensamento de Forquin (1993), Barcellos; Guerra (2015) analisam a elaboração e aplicação de uma inovação curricular prescrita por um documento curricular oficial com o objetivo de investigar de que forma o professor reconstrói o currículo de Física a partir de sua prática. As autoras discutem a relação existente entre a identidade do professor e os elementos da cultura didática da Física, representados pela sequência dos conteúdos de Física consolidada nos livros didáticos, por exercícios repetitivos, predominância de visões positivistas da ciência e abordagens pseudo-histórias da construção da ciência. No decorrer do trabalho, as autoras descrevem “momentos de ruptura” e “confronto” com essa cultura didática, que levam o docente a recriar e ressignificar sua prática (BARCELLOS; GUERRA, 2015, p. 348).

A recriação e a ressignificação da prática docente, ocorre, segundo Falsarella (2004), sob a forma de ajustes nos quais o professor “[...] vasculha seus próprios conhecimentos em busca de ganchos, de referenciais teóricos e práticos que lhe permitam interpretar a nova proposta, aderir, descartar ou camuflá-la” (p. 180).

A decisão pela apropriação ou pelo descarte das propostas de mudança é resultado de um processo de produção e negociação de sentidos por parte dos professores. Cumprir o currículo ensinando os conteúdos é, na cultura do ensino, o caminho mais seguro para se chegar a uma aprendizagem bem-sucedida (LEAL; MORTIMER, 2008).

Na incorporação de abordagens alternativas à prática docente manifestam-se as vozes dos estudantes, ora apoiando, ora reagindo com desinteresse pelas atividades propostas. Senra; Braga (2014) relatam os resultados de um estudo em que o docente, rompendo com práticas escolares identificadas pelos autores como constituintes da cultura de ensino da Física, propôs aos seus alunos a construção de um coletor solar para aquecimento de água utilizando materiais descartáveis com baixo poder de reciclagem. O docente optou por não apresentar roteiros e não atribuir nota à atividade: apenas deu “orientações”, além de incentivar a participação dos alunos. Ao final da atividade, os autores observaram que “[...] a cultura da escola fala mais alto em diversos sentidos” tendo em vista que, por não valer nota, a atividade não foi estimulante para os alunos” (SENRA; BRAGA, 2014, p. 24).

A breve descrição feita acima sobre o panorama apresentado pelas pesquisas nos instiga a investigar os meandros da cultura do ensino de física, as relações estabelecidas entre os elementos que a constituem e, assim, compreender a utilização da HC como recurso no ensino dos conteúdos de Física.

A compreensão das culturas como sistemas de significados, atitudes, modos de ver, pensar e sentir, produzidos, reproduzidos e legitimados nas escolas, individual e coletivamente pode contribuir para que os docentes desnaturalizem suas práticas e se reapropriem do sentido que elas produzem. Dito de outro modo, a recomposição dos significados se dá a partir da desnaturalização das práticas que expressam e refletem determinados discursos.

O desconhecimento ou o não entendimento das forças que são criadas nas relações sociais que derivam da cultura não contribuem para tal desnaturalização e ainda podem, segundo Schein (2010), reforçar a conservação dessa cultura. Isso porque a estabilidade de culturas, como a do ensino de Física, reside no esforço que os indivíduos fazem para não se desviar do grupo ao qual pertencem, nas práticas que os levam a ratificar o pertencimento a esse grupo. Desse modo, ser professor de Física é atuar de acordo com certos pressupostos básicos difundidos na cultura de ensino.

Por outro lado, Silva (2006b), dentre outras considerações, afirma que elementos constitutivos da cultura do ensino de Física, como, por exemplo, o tempo escolar, se reconhecidos como objetos históricos, podem reconstruir e desnaturalizar funções simbólicas como narrativas históricas lineares e acumulativas em manuais científicos e livros escolares.

Da mesma forma, Forato et al. (2014) ao questionarem a possibilidade de minimizar a presença do anacronismo, “whiguismo” e outras inadequações historiográficas ainda presentes na cultura escolar, propõem o diálogo entre pesquisadores que se dedicam a diferentes perspectivas, diferentes enfoques e diferentes objetos de análise.

A breve revisão bibliográfica aqui apresentada, aliada aos preceitos do referencial teórico-metodológico que nos orienta, e, particularmente da NHC, nos leva ao entendimento de que a cultura se constitui a partir de práticas e representações. Assim sendo, entendemos que a cultura do ensino de Física não é estática, na medida em que a mesma é constituída pelas práticas e representações dos sujeitos que a compõem, e, da mesma forma que a culta molda esses sujeitos é por eles moldada.

4- Caminhos da pesquisa

O objetivo da pesquisa, já apresentado na introdução, é trazer subsídios para a área da pesquisa em ensino de ciências ao investigar como professores de Física, que vivenciaram num curso de Mestrado Profissional (MP) em Ensino de Ciências e Matemática a construção de produtos e processos educacionais numa abordagem histórica, se apropriaram dessa abordagem em suas práticas após a conclusão do curso. Além desse objetivo geral, buscamos ainda alcançar os seguintes objetivos específicos: identificar as vozes sociais que se fazem presentes no discurso de docentes e estudantes, quando eles se pronunciam sobre a abordagem histórica no ensino de Física; analisar os sentidos que docentes e estudantes atribuem à perspectiva histórica no ensino de Física; identificar a incidência de aspectos culturais sobre as expectativas, apropriações e resistências à HC.

Os caminhos metodológicos definidos para o desenvolvimento desta pesquisa são orientados por pressupostos coerentes com a fundamentação teórico-metodológica adotada. Concebendo a pesquisa sobre a educação científica como uma atividade social e humana realizada em contextos institucionais e culturais (LEMKE, 2001), buscamos responder à questão também já apresentada no capítulo introdutório: como os professores egressos do MP em Ensino de Ciências e Matemática agem diante das atitudes, normas, ideologias e ações produzidas e reproduzidas no ambiente escolar, quando implementam a abordagem histórica dos conteúdos de Física?

Com vistas a explicitar os caminhos percorridos para obtenção de respostas às questões da pesquisa, serão apresentados, a seguir, os critérios adotados para a seleção dos participantes da pesquisa e os instrumentos de coleta e análise dos dados que nos permitirão obter respostas para a questão acima apresentada.

4.1- A seleção dos participantes da pesquisa

Com vistas a construir respostas para a questão que norteia a presente investigação, buscamos, inicialmente, docentes egressos do MP em Ensino de Ciências e Matemática, graduados em Física que, durante o MP, desenvolveram práticas pedagógicas com viés histórico e produziram material didático para tais práticas. Fora isso, elegemos como critério de seleção professores que num primeiro contato afirmaram ter desenvolvido abordagem histórica após a conclusão do MP.

Essa escolha deveu-se ao fato de que, para os docentes com tal perfil, parte dos

obstáculos apontados nas pesquisas descritas anteriormente, tais como inadequação do material didático disponível e falta de preparação do professor, poderiam não estar em pauta, nos possibilitando trazer novas considerações.

Tendo em vista tais critérios convidamos quatro professores para participarem da pesquisa e relatarem suas trajetórias acadêmicas, profissionais e suas experiências com a HC. Três deles participaram da pesquisa apresentada na dissertação que defendi em 2014, como requisito para a obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação.

Conforme descrição já feita no capítulo introdutório, a dissertação Intitulada "História da ciência no ensino: obstáculos enfrentados por professores na elaboração e aplicação de materiais didáticos" teve por objeto de estudo as dissertações de professores de Física concluintes de MPs oferecidos por diferentes programas de pós-graduação[12]. Além desses três docentes, convidamos mais um professor de Física, que mesmo não tendo participado da etapa anterior, cursou o MP na mesma instituição que os outros, concluiu sua dissertação no mesmo período que os demais, elaborou e aplicou seu produto educacional e trabalha atualmente no Ensino Médio e na licenciatura em Física em uma escola pública federal. Esse professor de Física concluiu sua dissertação em 2012, porém elaborou e aplicou seu produto educacional em 2011.

Os quatro docentes, doravante denominados Professor 1 (P1), Professor 2 (P2), Professor 3 (P3) e Professor 4 (P4), apresentam semelhanças em sua trajetória profissional.

O docente P1 foi entrevistado duas vezes em função da mudança de trajetória profissional do mesmo ao longo do desenvolvimento da pesquisa. Com a finalidade de aprofundar nossa compreensão acerca das experiências vividas por P1, em 2016, convidamos, para participarem da pesquisa, os estudantes do segundo ano do Ensino Médio que, durante dois anos consecutivos (2015 e 2016) vinham sendo atendidos por

[12] Foram identificadas, no Banco de Teses & Dissertações da CAPES, dissertações oriundas de programas de MP em Ensino de Ciências que apresentassem linhas de pesquisa na área de História da Ciência e Ensino. A partir dessa identificação, selecionamos as dissertações defendidas entre 2010 e 2011, período em que se observou o recrudescimento da produtividade científica nos MPs (SILVA; DEL PINO, 2016). Dentro desse recorte temporal, encontramos doze dissertações que, além de conterem material didático produzido para a abordagem histórica, continham descrições dos processos de elaboração, aplicação e avaliação das sequências didáticas. Tendo em vista que a presente pesquisa está sendo desenvolvida no contexto do OBEDUC-2012, delimitado geograficamente aos Estados do Rio de Janeiro, Minas gerais e Rio Grande do Sul e a indisponibilidade de nove docentes participantes da primeira etapa da pesquisa, convidamos apenas três professores para participarem de entrevistas individuais e semiestruturadas em que relatariam suas trajetórias acadêmicas, profissionais e suas experiências com a HC.

ele. Após apresentarmos à turma o objetivo da pesquisa e as etapas já realizadas, nosso convite foi aceito por um aluno e duas alunas, doravante denominados E1, E2 e E3.

4.2- Os instrumentos de coleta de dados

Como instrumento da coleta de dados foram utilizadas entrevistas individuais semiestruturadas, conduzidas por pesquisadores vinculados à mesma instituição em que os docentes concluíram o MP. As entrevistas com P1, P3 e P4 foram realizadas nas dependências dessa instituição e P2 foi entrevistado via Skype. Como essa pesquisa faz parte do projeto OBEDUC-2012, os procedimentos éticos da pesquisa para realização das entrevistas já estavam previamente aprovados no referido projeto. O protocolo das entrevistas era composto por questões abertas sobre o contexto de atuação docente, sobre o papel da HC na formação inicial, sobre as estratégias didáticas escolhidas para abordar historicamente os conteúdos e sobre os desafios encontrados no decorrer da reaplicação dos produtos educacionais elaborados ao final do MPECM.

Da mesma forma, em entrevistas presenciais, individuais e semiestruturadas os estudantes narraram suas impressões sobre o ensino de Física e sobre a abordagem histórica dos conteúdos da disciplina.

Durante as entrevistas realizadas junto aos professores e estudantes, uma atenção especial foi dada à condução do procedimento para evitar gestos ou comentários que pudessem induzir as respostas. Após a gravação das entrevistas em áudio, no procedimento de transcrição dos relatos, as falas dos participantes não sofreram nenhuma modificação, mantendo-se assim, a linguagem utilizada pelos enunciadores para garantir confiabilidade e legitimidade dos resultados da pesquisa.

Importante assinalar que por maior que seja o empenho ético na transcrição dos dados coletados na entrevista, o presente estudo está limitado à irredutibilidade e à transitividade do real, pois, numa perspectiva bakhtiniana não se pode almejar reproduzir a realidade concreta, quando concebemos os sujeitos como únicos e suas realidades como eventos singulares (BAKHTIN, 2011).

4.3- Os procedimentos de análise dos dados

Ao buscarmos um modo de análise que se aproximasse daquele descrito por Geertz (2008), inspiramo-nos no dispositivo analítico elaborado por Veneu et al. (2015) para analisar a perspectiva dos participantes da pesquisa e o conteúdo simbólico de suas ações. Veneu e suas colaboradoras, ancorados na teoria bakhtiniana, propõem a

análise de fenômenos linguísticos em condições concretas de realização, tendo o enunciado como unidade de comunicação verbal.

Em virtude da extensão dos dados obtidos nas entrevistas, os enunciados foram organizados de acordo com a temática abordada e dispostos em linhas numeradas. Essa opção, feita anteriormente por outros pesquisadores (NOVOA, 2012; COSTA, 2013), facilita a localização dos aspectos analisados, sem prejuízo da integridade dos enunciados.

Com base nas etapas propostas por Veneu et al. (2015), realizamos a identificação e a leitura preliminar dos enunciados, seguidos pela descrição e articulação entre os elementos presentes no contexto extraverbal comum aos agentes sociais envolvidos, os elementos linguísticos, as questões de pesquisa, os fundamentos da Metalinguística bakhtiniana e da sociologia bourdiesiana que orientam a pesquisa. A articulação das dimensões linguística, contextual e conceitual buscou, de forma dialógica e recursiva, compreender o sentido global dos enunciados que poderiam contribuir para a obtenção de respostas às questões de pesquisa.

Sem buscar uma generalização que reduzisse e simplificasse as práticas dos docentes e as percepções dos alunos, buscou-se a singularidade dos pesquisados (CATARINO, 2013). Dessa forma, a análise dos dados notabiliza-se por dar voz aos participantes da pesquisa, e, ao mesmo tempo, dialogar com seus enunciados a partir dos indícios oferecidos pelo excedente de visão que os sujeitos proporcionam à pesquisadora. Nessa relação exotópica, a análise consiste em procurar restituir as condições de enunciação que conferem às narrativas dos participantes “múltiplas possibilidades de sentido” (AMORIM, 2014, p. 98).

Compreendemos que os enunciados produzidos pelos participantes da pesquisa não são discursos individuais. As narrativas dos professores e dos estudantes deverão ser interpretadas a partir de seus horizontes discursivos, pois se constroem num diálogo com os discursos presentes nas prescrições e orientações curriculares, nos resultados divulgados por pesquisadores, nas tradições escolares, na cultura do ensino de Física, entre outros. Os enunciados que serão objetos de análise são, portanto, constituídos por várias vozes e pelo contexto extraverbal em que se inserem.

Por essa razão, devemos atentar para a necessidade de interpretar os enunciados a partir desses horizontes, visto que para Bakhtin (2011), a relação que se estabelece entre enunciados, se dá de tal forma que

> [...] dois enunciados distantes um do outro, tanto no tempo quanto no espaço, que nada sabem um sobre o outro, no confronto dos sentidos

> revelam relações dialógicas se entre eles há ao menos alguma convergência de sentidos (p. 331).

Portanto, quando verbalizamos o entendimento dos enunciados que analisamos, assumimos uma ativa posição responsiva, visto que em toda comunicação discursiva a "compreensão é prenhe de resposta" (Bakhtin, 2011, p. 271).

Nesse sentido, serão identificados os destinatários e outras vozes que se manifestam nos discursos. A compreensão desse movimento de interlocução e a produção de sentidos, de certa forma, insere a pesquisadora no processo de interação do qual participam os docentes e estudantes selecionados e os enunciados por eles proferidos. Isto porque a produção de sentidos decorre de uma relação dialógica na qual a pesquisadora interpõe aos enunciados analisados as suas antipalavras. Vale destacar que os participantes da pesquisa, ao serem entrevistados, atentaram para as respostas ou antipalavras que seus discursos poderiam provocar: Dessa forma, a análise poderá determinar a direcionalidade dos enunciados, indicando a quem eles se dirigem.

A posição aqui explicitada em relação aos caminhos metodológicos implica, também, a incorporação de uma visão relacional, proposta por Bourdieu, que nos leva a operar com os conceitos teóricos de forma a considerá-los como ferramentas de construção dos fenômenos que constituem o foco da investigação evitando assim a "[...] propensão para considerar os instrumentos teóricos como habitus, campo, capital, etc., em si mesmos, em vez de os fazer funcionar, de os pôr em ação. " (BOURDIEU, 1989, p. 27).

Em síntese, os caminhos metodológicos aqui adotados nos levaram a buscar os resultados da pesquisa incorporando características próprias dos campos teóricos aos quais nos filiamos, sem, no entanto, desconsiderar as especificidades dos participantes da pesquisa e das situações analisadas.

5- O contexto extraverbal das situações enunciativas

Neste capítulo, serão descritos os contextos extraverbais em que ocorreram as situações nas quais os participantes da pesquisa produziram seus enunciados. Fundamentadas no pensamento de Bakhtin (2015), acreditamos que, para alcançar o sentido dos discursos, é imprescindível tomarmos como ponto de partida o exame das relações com o que está fora desse discurso. Nesse sentido, Fiorin (2010) afirma:

> [...] o sentido é dado pelas relações com o que está fora dele. No entanto, sabemos que não temos acesso direto à realidade, porque nossa relação com ela é sempre mediada pela linguagem. Por isso, um discurso não se constrói sobre a realidade, mas sempre sobre outro discurso (p. 35).

A atenção ao contexto extraverbal em que foram gerados os discursos é também fortemente recomendada por Volóchinov; Bakhtin (1976). Para os pensadores russos, quando se pretende realizar a análise de uma situação enunciativa torna-se necessário considerar o contexto que circunda e engendra essa situação. Isso porque o discurso verbal é "claramente não autossuficiente. Ele nasce de uma situação pragmática extraverbal e mantém a conexão mais próxima possível com esta situação" (VOLÓCHINOV; BAKHTIN, 1976, p.6). Assim, o contexto extraverbal integra o enunciado, é uma parte indispensável dele, de tal modo que Volóchinov assevera: "O sentido da palavra é inteiramente determinado por seu contexto" (VOLÓCHINOV, 2017, p. 195).

O horizonte social comum de entrevistados e entrevistadores, um dos três elementos constitutivos do contexto extraverbal, deu aos participantes desta pesquisa, no momento das entrevistas, o acesso ao que Volóchinov; Bakhtin (1976) denominaram de "conjuntamente visto" (p. 7). Outro elemento que constitui o contexto extraverbal é o conhecimento e a compreensão sobre a situação em que ocorrem as interações verbais, denominado pelos dois pensadores russos de "conjuntamente sabido".

> A unidade do visível, o horizonte espaço temporal, diz respeito ao que é conjuntamente visto, o que pode ser captado na sua real e viva contemplação, o que está diretamente relacionado ao que se pode compreender comumente entre os interlocutores, o que se pode, por assim dizer, conjuntamente saber. Com isso, o "conjuntamente visto" e o "conjuntamente sabido" se integram ao "unanimemente avaliado", o horizonte axiológico/valorativo da situação extraverbal, onde os interlocutores compreendem a entonação, a expressividade do enunciado (PEREIRA; RODRIGUES, 2014, p. 186).

Conforme explicitado anteriormente, as entrevistas com os docentes e com os

estudantes ocorreram em momentos distintos, e, portanto, em contextos extraverbais diferentes. Nas seções seguintes, serão descritos tais contextos.

5.1- O contexto extraverbal que compôs os enunciados produzidos pelos docentes

Os docentes entrevistados e os entrevistadores frequentaram a mesma instituição de ensino, vincularam-se ao mesmo Programa de Pós-Graduação e, assim, fizeram reflexões e participaram de discussões no âmbito do mesmo campo teórico, tiveram acesso às mesmas fontes de consulta e participaram dos mesmos eventos para divulgação de suas pesquisas.

Embora não seja possível sinalizar os momentos em que essa proximidade interferiu nos discursos produzidos pelos entrevistados, no decorrer das análises não foram desconsideradas as circunstâncias espaço-temporais em que as entrevistas ocorreram. Assim, os cronotopos representados pelas conexões entre os horizontes temporais e espaciais em que se assentam os enunciados produzidos por cada um dos participantes revelaram seus valores e suas crenças.

Vale ressaltar que embora durante as entrevistas os docentes estivessem diante de seus pares, a situação de pesquisa acadêmica exigiu que eles assumissem lugares enunciativos diferentes daqueles que vivenciavam no convívio informal com colegas e professores.

Nessa perspectiva dialógica, podemos depreender que tal situação de enunciação, de acordo com Bakhtin (2011), se inscreve no gênero secundário do discurso. Concordamos com Rocha et al. (2004) ao afirmarem que, a enunciação decorrente de uma entrevista, realizada em situação de pesquisa acadêmica, não corresponde ao gênero primário pelo fato de existirem roteiros semiestruturados a serem seguidos que podem inibir a interação espontânea dos entrevistados.

Portanto, no espaço social compartilhado, entrevistados e entrevistadores conjuntamente discutiram academicamente a importância da abordagem histórica para o ensino sobre a ciência e se engajaram em estudos que investigam estratégias didáticas que consolidem essa abordagem na prática docente.

Importante ressaltar que os professores entrevistados tomaram conhecimento do propósito da entrevista no momento do convite e todos conjuntamente conheciam e compreendiam o significado da utilização da entrevista como instrumento de coleta de dados.

Bourdieu (2006) alerta que, um relato sobre experiências de vida, é, via de regra, marcado por uma ilusão retórica. Esse conceito é utilizado pelo sociólogo francês para descrever a percepção que leva o entrevistado a descrever fatos que julga coerentes (omitindo os que não são por ele assim considerados), em uma sequência de acontecimentos significativos, buscando assim superar a descontinuidade do real e a justaposição de fatos concomitantes, imprecisos ou aleatórios (BOURDIEU, 2006).

Com base no aspecto valorativo da situação em que ocorreram as entrevistas, é possível supor que os enunciados aqui analisados estejam permeados das representações que os entrevistados construíram sobre a situação de investigação. Essas representações, provavelmente, orientaram "[...] todo o seu esforço de apresentação de si, ou melhor, de produção de si. " (BOURDIEU, 2006, p. 189).

Dessa forma, os enunciados produzidos durante as entrevistas carregaram as marcas do que os sujeitos da pesquisa sabem sobre a atuação de entrevistadores, bem como dos valores que atribuem a essa situação. Respondendo a discursos anteriores e antecipando respostas que seus discursos poderiam suscitar, os enunciados dos docentes aqui analisados, numa atitude responsiva, se voltaram para possíveis réplicas a serem produzidas pelos destinatários. Assim, os entrevistados respondiam aos entrevistadores – seus destinatários reais - e a supostos destinatários existentes no espaço acadêmico do qual faziam parte, antevendo deles uma resposta, posto que "O papel dos outros, para quem se constrói o enunciado, é excepcionalmente grande" (BAKHTIN, 2011, p. 301).

Os três elementos do contexto extraverbal considerados por Volóchinov; Bakhtin (1976) – o conjuntamente visto, o conjuntamente sabido e o conjuntamente avaliado - permitiram que todos os envolvidos conhecessem, compreendessem e avaliassem a situação enunciativa "[...] como um todo significativo que compreende duas partes: (l) a parte percebida ou realizada em palavras e (2) a parte presumida" (p. 8).

Além disso, as entrevistas foram realizadas num momento em que o MP, destinado à formação dos professores da Educação Básica, deveria, por recomendação da CAPES, gerar "[...] produtos educacionais disponibilizados nos sites dos programas de pós-graduação para uso em escolas públicas do país, além de dissertações e artigos derivados do relato descritivo e analítico dessas experiências" (BRASIL, 2016a, p. 5). Cumprindo esse preceito legal, as dissertações dos participantes da pesquisa narram aplicações em instituições escolares, descrevendo, a partir do olhar dos docentes, os resultados de tais aplicações.

Como indicado na página virtual do programa em que os docentes

desenvolveram seus Mestrados, o objetivo a ser alcançado no MP é o aprimoramento da qualificação profissional de professores da área de ciências naturais e matemática dos ensinos médio e fundamental. Tal aprimoramento deve ocorrer por meio dos conteúdos específicos das disciplinas, mas, também, por meio dos aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos do ensino das ciências e da matemática. Nesse MP, conforme indicado na página do programa, todas as dissertações são oriundas de trabalhos empíricos, apresentando processos ou produtos educacionais e os resultados da avaliação de suas aplicações.

Na estrutura curricular do Programa de Pós-Graduação ao qual estavam vinculados os participantes da pesquisa, existiam quatro disciplinas que, de acordo com as ementas e bibliografias, tratam de aspectos históricos dos conteúdos de Física: a Epistemologia da Física, a Física Moderna, a Filosofia da Ciência e a HC. A HC é uma disciplina obrigatória, sendo todas as outras eletivas. Apenas um, entre os quatro professores, teve contato com a HC na graduação e, no MP, tiveram distintos orientadores, porém todos eles cursaram as quatro disciplinas aqui destacadas. Todos desenvolveram dissertações que geraram sequências didáticas e produtos educacionais dentro de uma abordagem histórica e voltados para o ensino de Física de nível médio.

Complementando o contexto extraverbal em que foram realizadas as entrevistas, a trajetória profissional de cada um dos docentes foi descrita em resposta às seguintes perguntas: onde você se graduou? Há quanto tempo você leciona? Onde você leciona atualmente? Quantas turmas você atende? Qual a sua carga horária semanal?

O P1 concluiu a licenciatura em Física numa universidade pública federal em 2005. Antes mesmo de concluir a graduação em Física, o docente já atuava como professor de Física. Em 2008, quando iniciou o Mestrado, atuava exclusivamente na rede particular de ensino, atendendo a 18 turmas em duas escolas particulares de Ensino Médio, perfazendo uma carga horária semanal de 38 tempos. Em 2013, dois anos após a conclusão do Mestrado, o docente, informado sobre o objetivo deste projeto de pesquisa, aceitou participar de uma entrevista individual semiestruturada em que narrou sua experiência com a abordagem histórica dos conteúdos da Física ministrada nas escolas particulares em que atuava. Essa entrevista foi realizada nas dependências da instituição onde P1 concluiu o MP e foi conduzida por uma professora-pesquisadora do MP, na presença de uma doutoranda filiada a mesma instituição.

Dois anos mais tarde, numa segunda entrevista, o docente descreveu o trabalho que estava desenvolvendo em uma nova instituição de ensino. P1 não mais atuava na

rede particular de ensino e, além de atuar como coordenador pedagógico do Ensino Médio, P1 passou a ministrar aulas de Física para os alunos do Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática[13] em uma instituição federal. O convite para as duas entrevistas foi feito pela professora-pesquisadora que conduziu a primeira entrevista. A segunda entrevista, conduzida pela autora desta tese, foi realizada também nas dependências da instituição onde o docente concluiu o MP e, no momento da entrevista, cursava o doutorado.

O P2 concluiu a licenciatura em Física numa universidade privada em 2005. Após a conclusão da licenciatura, lecionou Física durante três anos em uma escola da rede estadual de ensino e, em 2009, quando iniciou seus estudos no Mestrado, P2 não estava lecionando. Após a conclusão do Mestrado, P2 voltou a lecionar na educação básica, porém, no momento da entrevista, com nove anos de magistério, atuava há 1 ano como docente no curso de Licenciatura em Física e no curso de Engenharia em uma universidade federal. A entrevista foi realizada via Skype e conduzida pela mesma professora-pesquisadora que entrevistou P1.

O P3 concluiu a licenciatura em Física numa universidade pública federal em 2007. À época do Mestrado e do desenvolvimento da dissertação, atuava em 2 escolas da rede privada e uma escola da rede federal de ensino. A entrevista foi realizada nas dependências da instituição em que o docente concluiu o MP e foi conduzida por uma doutoranda filiada a mesma instituição, na presença da professora-pesquisadora que orientou a dissertação de P3. No momento da entrevista, P3 era professor há oito anos e atuava como docente no Ensino Médio de 3 escolas privadas e 1 escola pública da rede federal de ensino, a mesma da época do Mestrado.

O P4 concluiu a licenciatura em Física numa universidade pública federal em 2003. À época do Mestrado e do desenvolvimento da dissertação, atuava como professor de Física de Ensino Médio em uma escola da rede federal de ensino. A entrevista foi realizada nas dependências da instituição em que P4 concluiu o MP e foi conduzida pela autora desta tese. No momento da entrevista, o docente exercia o magistério há quatorze anos e lecionava física em uma instituição federal, atuando no Ensino Médio, técnico e na Licenciatura em Física.

As trajetórias acadêmicas e profissionais dos quatro docentes, portanto, apresentam semelhanças no tocante a aspectos tais como a formação em instituições

[13] A Lei Federal Brasileira de nº 11.741, de 16 de julho de 2008 no seu “Artigo 39” determina que: “A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia”.

públicas, docência em instituições públicas e privadas, o ingresso no MP da mesma instituição de ensino, a opção pela mesma linha de pesquisa e a conclusão do curso no mesmo período.

5.2- O contexto extraverbal que compôs os enunciados produzidos pelos estudantes

Na seção em que foram elencados os critérios de seleção dos participantes da pesquisa, foram também explicitadas as razões pelas quais estabeleceu-se o diálogo com os estudantes matriculados no segundo ano do Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática, uma das turmas atendidas por P1 em uma instituição da rede federal de ensino.

Como dito anteriormente, após ter sido apresentado à turma o objetivo da pesquisa e descritas as etapas já realizadas, o convite para a entrevista individual foi extensivo a toda a turma e apenas um aluno (E1) e duas alunas (E2 e E3) se dispuseram a participar. E1 é um jovem de 16 anos, E2, uma jovem também de 16 anos e E3, uma jovem de 15 anos.

Os estudantes foram entrevistados pela autora da tese, que se apresentou a eles como colega de P1 e também doutoranda na mesma instituição de ensino em que o docente cursava o Doutorado. As entrevistas, gravadas em áudio e posteriormente transcritas, foram realizadas em uma das salas de aula da escola onde estudavam os participantes da pesquisa.

Na entrevista, E1 afirma gostar de Física, embora tenha preferência também por outras disciplinas e, às vezes, tem dificuldades para entender alguns conceitos. O jovem afirmou se encantar com a Astrologia e, quando perguntamos “O que você acha da matéria de Física que é ensinada na escola? ” E1 produziu o seguinte enunciado:

1 2 3 4 5	Importante. Mas, não sei como eu vou usar ela depois. Por exemplo: eu acho que a Matemática e a Geometria eu usaria mais. Eu acho que a Física eu usaria em profissões mais científicas, pesquisa, análises, mas fora disso, tem a área médica também, que o P1 falou com a gente. Mas, fora isso, eu não sei... Então, eu acho que seria importante, mas, o básico é ensinado na escola, então eu acho que não deixa faltar nada.

A aluna E2 afirma gostar de Física, mas por considerar insuficientes os seus conhecimentos em Matemática, não pretende prosseguir seus estudos na área. Interessa-se por pesquisa científica e Astronomia. Ao responder à pergunta “O que você

acha da Física na escola? “, produziu o seguinte enunciado:

1 2 3 4 5 6 7 8 9	Eu acho que com o P1 está sendo bem tranquilo. No ano passado eu não gostava muito porque apesar de eu gostar de história, a gente tem que ver a necessidade do vestibular. E no vestibular não cobra muito isso. Eu tinha a sensação que eu não estava sabendo muito as fórmulas e tudo o mais, sabe? Eu não estava realmente sabendo o que precisava saber. Mas, esse ano, ele já está conseguindo fazer as duas coisas e eu tenho realmente gostado muito das aulas dele. No ano passado eu gostava das aulas, mas eu tinha a sensação de que não seria suficiente para o vestibular. E aí esse ano eu estou conseguindo aprender bem a parte de fórmulas e tudo o mais, ele conseguiu explicar muito bem.

E3 também afirmar gostar de Física, embora tenha algumas dificuldades e diz que a disciplina a atrai pela possibilidade de entender o mecanismo das coisas. Em resposta à pergunta “O que você acha da Física na escola? ”, respondeu:

1 2 3 4 5 6 7 8 9	Eu acho importante, como todas as outras. E eu não tenho ponto negativo para falar. Só em relação aos cálculos, porque quando o professor passa muito cálculo, só cálculo, fórmula, você só troca os números e tem os resultados, aí eu acho um pouco errado. Porque você não aprende, sabe? E a fórmula você normalmente vai esquecer. Agora quando você sabe como funciona o turismo, a história de um determinado assunto, acho que fica na cabeça e você tem uma relação com o cotidiano, você pode relacionar com ações, sabe? Com o cotidiano que está próximo de você. Eu acho mais fácil de você aprender. Na prática. Não tipo no cálculo, mas na prática. Você vê o que está acontecendo, experimento, uma coisa assim, acho legal.

Mesmo atribuindo um valor positivo à Física, os estudantes fazem ressalvas. Nos enunciados de E2 e E3 observamos a relação que as alunas estabelecem entre a Física, o prosseguimento dos estudos e o ingresso no mercado de trabalho. Para as duas alunas, os conteúdos da disciplina não teriam valor após a conclusão do Ensino Médio.

A posição de distanciamento assumida por E2 e E3 em relação à disciplina tem sido objeto de reflexão em alguns estudos que atribuem o afastamento do campo da ciência à reputação associada a ela: a ciência é difícil de entender e não é feminina (OLINTO, 2011). Visto ser a aprendizagem um processo de aquisição de cultura, ao optarem pela Física, os estudantes, especialmente as jovens, não estão apenas escolhendo uma área de estudos, mas envolvendo-se com práticas e conhecimentos

que definem maneiras de ver, de falar, de fazer, próprias da cultura científica (SCHREINER, 2006; SCHREINER; SJOBERG, 2007).

A relação que os estudantes estabelecem entre a Matemática e a Física é, de maneira geral, bastante comum entre os estudantes do Ensino Médio e pode ser reforçada por discursos docentes semelhantes ao descrito por Karam; Pietrocola (2009, n.p.): “Não raro, depois de julgarem ter interpretado a física de um problema, professores alertam seus alunos que “agora a física acabou, a partir daqui é só matemática”.

Quando E3 fala de sua satisfação em saber “o que está acontecendo” ao seu redor e atribui esse prazer pessoal à aprendizagem da Física, leva-nos a supor que a aluna se apropria de discursos alheios para atribuir à Física um sentido instrumental que lhe permitiria entender o mundo e atuar nele. Essa visão utilitária da Física reflete uma concepção de ciência como critério de verdade.

De modo geral, no contexto analisado os estudantes atribuem a Física um sentido positivo e explicativo, porém instrumental e utilitário: a disciplina é considerada um campo de saber de difícil entendimento, preponderantemente matemática, e, ainda, dispensável ao prosseguimento dos estudos em determinadas áreas do conhecimento.

Para apreendermos as condições concretas em que os enunciados dos estudantes se apresentaram nas entrevistas, passamos, a seguir, a explicitar algumas especificidades relativas ao contexto em que tais situações discursivas ocorreram. As primeiras informações sobre os alunos foram obtidas a partir da segunda entrevista concedida por P1. Em 2015, quando assumiu a turma do Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática, o docente descreveu suas impressões em relação ao desempenho dos estudantes ao responder à pergunta “Você acha que existe alguma relação entre o contexto social do aluno e a atuação do professor na escola? “

1	Hoje eu pego uns alunos que eu não sei a história deles. Eu não sei qual a relação deles
2	com a disciplina. Na verdade, eu sei que não é muito bom porque metade dos meus
3	alunos entraram por cota. Então, está sendo ótimo porque eu estou tendo alunos que
4	podem ter até problemas em matemática, mas conseguem entender algumas discussões
5	em ciências. Então, o contexto social ali, com certeza, influencia. Mas para mim isso só
6	reforça o uso da história e filosofia da ciência. Assim: mesmo quem já sabe muita
7	matemática como uns que fizeram cursinhos preparatórios para o colégio C, que não
8	foram os cotistas, que fizeram curso preparatório para o colégio C, escola naval, eles
9	lidam muito bem com o conteúdo da forma como está sendo mais trabalhado. Então, eu
10	acho que existe sim.

Ao iniciar seu enunciado, P1, cuja experiência profissional anterior foi desenvolvida em escolas da rede particular de ensino, revelou sua expectativa em relação à aprendizagem dos estudantes cotistas que passou a atender na rede pública federal. O docente demonstrou sua satisfação com a maneira como os estudantes reagiram à maneira como ele apresenta o conteúdo (linha 9). Naquele momento, o docente referia-se à forma positiva como os estudantes participaram das aulas onde foram discutidos os contextos históricos, sociais e culturais de produção da ciência.

Os cotistas são os estudantes amparados pela Lei nº 12.711/2012[14]. Ao mencionar o desempenho desses alunos, o docente demonstrou reconhecer que, independentemente do contexto social de origem, os estudantes cotistas mostraram-se aptos a compreender as discussões sobre a ciência. A insuficiência de conhecimentos matemáticos que, segundo P1, seus alunos poderiam apresentar, é apontada nas pesquisas como um problema para o ensino de Física (REZENDE et al., 2004) Isso porque considera-se que "Quem não souber Matemática não poderá apreciar verdadeiramente a Física, nem os seus princípios nem as suas conclusões" (FIOLHAIS, 2005, p. 29) e ainda, que a Matemática é a linguagem que permite a compreensão dos fenômenos físicos (PIETROCOLA, 2002). As vozes do docente e dos pesquisadores resultam no que Bakhtin denomina de discurso bivocal onde

> [...] essas duas vozes estão dialogicamente correlacionadas, como que se conhecessem uma à outra (como se duas réplicas de um diálogo se conhecessem e fossem construídas sobre esse conhecimento mútuo), como se conversassem entre si (BAKHTIN, 2002, p. 127).

Em outro momento da entrevista, quando complementava o enunciado produzido a partir da pergunta "Desde que você concluiu o Mestrado até hoje, que critérios você utiliza para selecionar os conteúdos de Física? "P1 comparou o trabalho que desenvolveu anteriormente em escolas particulares do Rio de Janeiro com a ação pedagógica desenvolvida na turma dos estudantes participantes da pesquisa.

1	Hoje eu percebo que outra característica é que eu tenho um público de uma outra cidade
2	que não é o Rio de Janeiro, eu dou aula na localidade T, e o colégio C como é concurso,
3	convergem alunos de algumas cidades ainda menores que a localidade T, que têm uma
4	relação diferente com a escola. Não faço juízo de valor, de melhor ou pior, mas diferente.
5	Uma coisa mais tranquila, uma coisa que você cutuca e ele fala, ele é menos armado

[14] Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/D7824.htm Acesso em: 05 out. 2017

6 7	contra a escola, contra o professor, ele vem um pouco mais inocente. E ele participa de forma mais ingênua. E esse ingênuo não é pejorativo.

A escola com a qual, segundo o docente, os alunos têm uma relação diferente (linhas 3 e 4) é uma instituição federal de ensino que oferece, além do Ensino Médio integrado ao Técnico, cursos de bacharelado, licenciatura e pós-graduação lato sensu.

Propondo-se a oferecer atividades de ensino, pesquisa e extensão que leve à formação humanística, científica, tecnológica, ética, política e social dos profissionais que nele estudam, o estabelecimento de ensino apresenta uma imagem que remete os ingressantes à expectativa de emprego e prosseguimento de estudos. De acordo com as informações disponíveis no site da instituição, a proposta é promover a formação integral de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento da sociedade.

O horizonte social comum e a situação em que ocorreu a produção dos enunciados possibilitam a compreensão de que o docente, embora considere insuficiências no conhecimento de alguns de seus estudantes, os concebe como receptivos, participativos e capazes de compreender as discussões que propõe sobre a Física.

Tendo por fundamento o postulado bakhtiniano de que é no interior das relações discursivas que ocorrem as apropriações singulares que interpretam e dão sentido ao mundo (BAKHTIN, 2011), os contextos acima descritos possibilitam vislumbrar a compreensão que, conjuntamente, os participantes da pesquisa tiveram da situação em que os enunciados foram produzidos.

6- As expectativas, apropriações e resistências à abordagem histórica do ensino de Física

Com base nos objetivos e na questão de pesquisa que norteiam o presente estudo, apresentamos, a seguir, a análise das vozes sociais e os aspectos culturais que incidiram sobre as expectativas, apropriações e resistências observadas em relação à abordagem histórica do ensino de Física, identificadas nos enunciados produzidos pelos participantes da pesquisa.

Alguns dados aqui analisados já foram parcialmente divulgados na III Conferencia Latinoamericana Del International, History And Philosophy Of Science Teaching Group IHPST- LA, realizada em Santiago De Chile (VITAL; GUERRA, 2014b), na Thirteenth Biennial International Conference – IHPST, realizada no Rio de Janeiro (VITAL; GUERRA, 2015), no XVII IOSTE Symposium Science and Technology Education for a Peaceful and Equitable World, realizado em Portugal (VITAL; GUERRA, 2016) e nas revistas Em Aberto (VITAL; GUERRA, 2017a), Ensaio e Pesquisa em Educação em Ciências (VITAL; GUERRA, 2017b) e Investigações em Ensino de Ciências (no prelo).

Neste capítulo, além de analisarmos dados ainda inéditos, revisitaremos os dados divulgados nos trabalhos acima citados. Assim, guiadas pelo referencial teórico-metodológico adotado na pesquisa, incorporaremos à análise, de modo coerente, o diálogo estabelecido com as vozes dos avaliadores que contribuíram para o enriquecimento das análises aqui apresentadas.

6.1- As expectativas em relação à abordagem histórica no ensino de Física

A NHC nos permite olhar para os enunciados tendo em vista as expectativas que se manifestam a respeito da abordagem histórica. As expectativas em relação ao papel que a abordagem histórica deve desempenhar no ensino de Física têm origem nas representações que correspondem aos modos como docentes veem o ensino de Física e sua abordagem histórica (CHARTIER, 2002b)[15].

[15] Em razão da diversidade conceitual que envolve o conceito de representação, e, coerentes com o horizonte teórico da NHC, adotamos, na análise dos enunciados, a perspectiva das relações interativas entre as práticas docentes e as representações que os docentes constroem sobre essas práticas.

Para compreendermos as expectativas dos docentes em relação à abordagem histórica, analisamos inicialmente, os fatores envolvidos nos modos de ver a docência e, particularmente, a licenciatura em Física, bem como as decisões tomadas em relação às suas carreiras profissionais explicitadas quando perguntamos se eles queriam ser professores quando ingressaram na licenciatura. Em resposta a esta pergunta, P1 produziu os seguintes enunciados:

1	**ENTREVISTADORA:** Quando você ingressou na Graduação, já pretendia ser professor?
2	**P1:** Eu entrei na Graduação para ser professor, depois acabei mudando para o
3	bacharelado, para a Física Médica, terminei na Licenciatura. Eu fiz muito crédito na
4	Faculdade. Eu não repetia matéria. Eu fazia, fazia. Aí, fiz um monte de crédito. Aí, no
5	final, escolhi fazer a licenciatura.
6	**ENTREVISTADORA**: Mas você já queria ser professor quando entrou?
7	**P1:** Eu entrei para fazer Licenciatura. Aí depois fui conhecendo as outras áreas, aí pendi
8	um pouco para a Física Médica, muito pela questão da interdisciplinaridade do curso, aí
9	no final eu não acreditei no mercado para a Física Médica, achei que como Licenciatura
10	ia ser mais legal, aí como gostava dos dois, optei por fazer a Licenciatura.
11	**ENTREVISTADORA:** O que levou você a seguir a carreira do magistério?
12	**P1:** Foi a rotina. Assim: fiz cursinho de pré-vestibular antes de entrar, aí então aquela
13	vivência, ver a vida dos professores, a rotina, aquilo me pareceu ser legal e acabei
14	seduzido por esse mercado.
15	**ENTREVISTADORA:** E foi o que você esperava?
16	**P1:** Foi. Eu dei muita sorte. Eu sempre dei muita sorte na carreira. Logo que eu me formei
17	eu fui trabalhar em cursinho pré-vestibular, foi o que me seduziu no primeiro momento, e
19	aí depois quando eu quis migrar para colégio acabei também tendo oportunidade em
20	colégios, e hoje eu só trabalho em colégio.

Ao descrever sua opção pela docência em Física P1 refere-se à “rotina” (linha 12) do cursinho pré-vestibular que frequentou. Tendo sua expansão observada a partir do crescimento da demanda para o Ensino Superior[16], esses cursos têm por objetivo primordial a aprovação dos estudantes nos concursos vestibulares (ZAGO, 2009).

Os professores dos cursos pré-vestibulares responsáveis pela “trajetória das elites na direção dos cursos e profissões de status elevado” são considerados por Whitaker (2010) como “carismáticos” (p. 293). Pode-se depreender que tal carisma pode

[16] Na década de 1990, surgem os pré-vestibulares populares com o objetivo de promover a democratização do ensino (ZAGO, 2009).

ter contribuído para a característica sedutora que P1 aponta em suas representações sobre a prática dos professores com os quais conviveu.

Além dessa representação positiva que teve da prática docente, P1 mostra suas expectativas em relação à carreira docente ao afirmar que a "Licenciatura ia ser mais legal" que a Física Médica (linhas 9 e 10), quando se referiu às possibilidades potenciais de obtenção de recursos imediatos e de acesso ao mercado de trabalho.

No caso de P2, as representações construídas em relação à carreira docente, desde a infância, constituíram o habitus que o predispôs a fazer a opção por "alguma licenciatura". O habitus é considerado um conceito fundamental para a compreensão da articulação entre as práticas e as representações culturais, noções tão caras aos historiadores culturais "porque é o conceito que articula os dois elementos da oposição dentro da qual a ideia de representações aparece no pensamento filosófico e sociológico: as ideias e as práticas sociais" (JUNQUEIRA, 2005, p.153). Ao responder à pergunta "Quando você foi fazer licenciatura você queria ser professor? " P2 produziu o seguinte enunciado:

1	Sim. Na verdade, assim: o vestibular que eu fiz para a Federal foi para ser jornalista.
2	Porque eu queria fazer jornalismo científico. Só que isso, foi uma coisa assim, louca
3	durante minha adolescência, eu não sei nem de onde que eu tirei isso, porque eu gostava
4	de dar aula, porque desde criança eu brincava de escolinha, dava aula particular desde
5	criança. E aí eu fiquei na lista de espera e não fui chamado. Então, para não perder
6	tempo, porque eu não queria ficar um ano parado sem estudar, aí eu falei: vou fazer
7	Faculdade. Vou fazer de uma vez. E aí, eu falei: ah eu vou fazer alguma licenciatura. Só
8	o que estranho é o seguinte: já que eu tinha pensado em ser jornalista, todo mundo
9	pensou que eu fosse entrar numa licenciatura de Letras. Mas não fui! Acabou que eu fui
10	para a Física. Porque a minha intenção quando eu tentei o jornalismo era o jornalismo
11	científico. E aí, quando eu fui para a licenciatura, aí, eu fui para a licenciatura em Física.
12	Aí comecei a fazer o curso. Só que, eu nem sei, eu já gostava de ciências. Eu pensei no
13	jornalismo talvez por conta de gostar de ler algumas revistas, e tudo o mais. Aí eu não
14	sei. Parece que foi um lapso assim: vou fazer jornalismo! Porque eu logo me encontrei!
15	Eu mal comecei a graduação, falei assim: gente, porque que eu não tentei vestibular, de
16	uma vez, em licenciatura em Física? Falei: gente, o que é que eu fiz? Por que que eu fui
17	tentar logo para jornalismo?

A escolha de P2 teve origem na necessidade de ajustar as oportunidades objetivas às suas aspirações e representou um deslocamento transversal, que, para Bourdieu (2013), implica a passagem de um campo de atuação para outro. Esse

deslocamento, para P2, representou uma estratégia de reconversão do jornalismo em docência, uma área de atuação diferente da que idealizara, mas que estava contida no seu espaço de possíveis. Ao afirmar não saber de onde tirou a ideia de ser jornalista (linhas 3-5), P2 demonstrou possuir pontos de referência estáveis em relação à docência em suas disposições adquiridas socialmente.

Ao mesmo tempo, nesse enunciado, é possível observar o conflito provocado pela heterogeneidade do habitus de P2. Tendo incorporado disposições não necessariamente orientadas na mesma direção, a pluralidade interna do seu habitus fez com que o docente optasse pela docência em Física a partir do seu interesse pelo conhecimento científico e, na posição social que ocupava no momento da entrevista, viu como incoerente o desejo anterior de ser jornalista. A pontuação obtida no vestibular, que se observa na linha 5, levou P2 a analisar as chances de realização de suas aspirações e o consequente ajuste às condições objetivas do momento, em direção a um futuro possível (BOURDIEU, 2014c).

O sentido atribuído ao ato de ensinar, antes do ingresso no curso de graduação, pode ter sido um dos fatores que levou que P3 a optar pelo curso de Física, como é possível observar no enunciado produzido pelo docente ao responder à pergunta “Como você se tornou professor? ”

1	Eu tive facilidade com Matemática no ensino fundamental. Então uma das matérias que
2	eu tinha mais acesso e gostava mais era matemática mesmo. E quando a Física surgiu,
3	no 9º ano, para mim pelo menos, ela tinha uma pegada matemática, só que ao mesmo
4	tempo ela fazia mais sentido para mim do que matemática [...] No ensino Médio eu
5	sempre tive muita facilidade também e consegui bons resultados nessa área. E eu
6	gostava desse ambiente escolar, de ensino, ou seja, eu gostava de ajudar as pessoas,
7	no sentido de sentar, dar uma ajuda, ensinar Física, Matemática e outras disciplinas. E
8	na hora de optar, na realidade a Física não era a minha primeira opção no vestibular. Eu
9	tinha desejo de fazer Educação Física e na universidade X não tinha Educação Física e
10	esse é um fato curioso até porque se tivesse talvez eu não teria feito física. [...] eu falei:
11	Ah...eu gosto de ensinar, dentro do que tem aqui, eu não sou médico, com certeza não
12	vou ser advogado, então olhando outras opções que eles ofereciam, ser professor, ou
13	seja, continuar na sala, no ambiente escolar era um dos meus desejos também. [...] E
14	quando eu passei, eu passei para educação física na universidade Y e para física na
15	universidade X, ou seja, eu fiquei, na hora de escolher, entre o que eu queria e entre a
16	minha segunda opção e por motivos talvez de carreira profissional onde eu acho que eu
17	vou conseguir um mercado de trabalho melhor, onde eu acho que eu vou ter mais fácil

18 19	acesso, eu acabei optando pela Física, ou seja, não que eu não gostasse, eu gostava também, só não era aquele o meu desejo.

A confiança na própria capacidade de ensinar pode ter como consequência a persistência exigida durante a carreira docente (BANDURA, 2008). Incorporadas ao habitus, essas emoções positivas podem caracterizar o processo que Bourdieu (2014c) denominou de causalidade do provável, ou seja, a possibilidade de alcançarem sucesso em seus objetivos em consequência de suas percepções positivas e experiências de êxito.

Além da intenção de obter recompensas financeiras, P3, ao fazer a opção pela docência em Física, parece ter estabelecido relações entre as condições objetivas de oferta de cursos na universidade X e o seu sistema específico de disposições reveladas em “eu gostava de ajudar as pessoas, no sentido de sentar, dar uma ajuda, ensinar Física, Matemática” (linhas 6 e 7).

Vale ressaltar que a escolha de P3 não foi resultado exclusivo das condições objetivas da estrutura universitária externa a ele, pois ele foi aprovado no vestibular para Educação Física. Ele poderia ter optado pela universidade Y. Pode-se compreender que sua escolha tenha sido fruto da relação dialética entre uma situação e as disposições para a ação típica da docência em Física, incorporadas ao seu habitus.

Diferente de P2 e P3, sem abrir mão de sua escolha inicial, P4 entrou na licenciatura em Física não com a intenção de ser professor, mas com a intenção de ser cientista, como se pode observar no enunciado produzido quando o docente respondeu à pergunta “Logo que você concluiu a sua graduação você começou a lecionar? ”

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Já dava aula de Física antes de terminar a graduação. Comecei a lecionar com 19 anos num projeto de extensão em escolas que não assinavam carteira, aquelas coisas que aconteciam com mais ilegalidade antes. Assim que formei, eu já consegui um emprego com carteira assinada. Podemos dizer que leciono há 16 anos. **ENTREVISTADORA:** A graduação foi o que você esperava? Ela acrescentou à sua carreira o que você esperava que ela fosse acrescentar? **P4:** Não. Eu entrei muito novo na graduação, o que eu acho que é um problema sério no Brasil. Entrei com 17 anos. Entrei com o sonho de ser cientista e saber o que é ser cientista. E talvez por isso, que hoje, eu tento mostrar isso para os alunos até. Eu tinha o sonho de vir a ser cientista, aquela coisa de filme, e é claro que a graduação não te leva a esse caminho, portanto não era o que eu esperava. Mas o que eu esperava era algo irreal. Hoje eu sei que não era aquilo que eu pensava. Então não posso falar que a

13	graduação atendeu as minhas expectativas.

A escolha de P4 o levou a uma trajetória distante da que almejara. Além de não formar cientistas, a licenciatura não ocupa, na hierarquização das carreiras existentes no interior dos campos científicos, a posição de maior prestígio (MARQUES, 2003). A profissão professor de Física seria, assim, o "par menos glorioso" da profissão Físico (BOURDIEU, 2014c). Apesar de ser um preceito constitucional a materialização do princípio da indissociabilidade entre ensino e pesquisa, P4, como licenciado em Física, não sentiu atendidas suas expectativas iniciais.

Os enunciados acima indicam que a docência em Física não foi a primeira opção dos docentes. Esse achado é semelhante aos resultados obtidos por outros pesquisadores (CAVALCANTI, 2011; TARTUCE et al., 2010). Os relatos dos professores entrevistados revelam que ensinar Física representou um desejo secundário em relação ao sentido que eles atribuíam a outros interesses. A opção pela docência em Física pode ser compreendida, com base nos enunciados, como determinada pelo "desinvestimento" na carreira de físico médico, jornalista, educador físico ou cientista. Resulta do abandono da trajetória inicialmente pensada e de um desvio de rota que "[...] leva os agentes a ajustarem suas aspirações a suas possibilidades objetivas." (BOURDIEU, 2013, p. 104).

Ao considerarmos o contexto em que os participantes da pesquisa desenvolveram os estudos de graduação, observamos que no início dos anos 2000, as pesquisas apontavam haver queda na procura pelas licenciaturas, indicando, ainda, mudança do perfil daqueles que optam pela docência.

> [...] mudanças em processo no mundo do trabalho, nas tecnologias, nos contextos político, econômico, cultural e social. Desde a década de 1980 a sociedade vem passando por transformações que alteraram as formas e as relações de trabalho nos diversos campos profissionais. Vive-se uma conjuntura histórica permeada por um cenário de relações sociais e de trabalho complexo e contraditório que tem introduzido uma nova compreensão de carreira e de desenvolvimento profissional (GATTI et al., 2010, p. 142).

Entretanto, o processo de socialização vivido pelos quatro docentes nas escolas que frequentaram, bem como as relações que eles estabeleceram com outros agentes em diferentes momentos de suas trajetórias, contribuíram para que tivessem expectativas em relação às suas carreiras profissionais. Guiados pelo habitus, os docentes perceberam, de maneira própria, a profissão docente como opção. Isso significa que a visão que eles manifestaram acerca do magistério envolveu aspectos

que não são universais. Por se tratar de uma construção coletiva, a profissão docente é afetada pelos contextos social, econômico, cultural e histórico. E é nesses contextos que as escolhas dos sujeitos da pesquisa ganham sentido.

A opção pela docência feita pelos docentes parece ter sido resultante de um processo de identificação construído por meio dos olhares que eles tinham da profissão e de si mesmos, no contexto de diferentes sistemas culturais. Por ser provisório e variável, esse processo de identificação produz identidades que se transformam continuamente, orientadas por imposições sociais, históricas e culturais, que incluem experiências vividas no ambiente escolar (SILVA et al., 2012). Nesse ambiente, a identidade com a profissão é "[...]algo sempre em processo. Ela não é, nunca, completamente determinada – no sentido de que se pode, sempre, "ganhá-la" ou "perdê-la"; no sentido de que ela pode ser, sempre, sustentada ou abandonada" (HALL, 2005, p.106).

Imersos no mercado de trabalho imediatamente após a conclusão da licenciatura, os quatro docentes ingressaram no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. A opção pelo MPECM deveu-se à expectativa de aprimoramento de suas qualificações profissionais através dos aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos do ensino das ciências.

P1 produziu o seguinte enunciado quando perguntamos "O que fez você optar por ingressar no Mestrado?"

1 2 3 4 5	Vontade de mudar. Justamente assim: o formato da sala de aula, alguns questionamentos trazidos pelos alunos, alguns cansaços que você vai tendo ali, e você começa a questionar porque isso tudo, e aí quando eu conheci a proposta do programa, eu achei que seria uma opção legal para tentar buscar algumas respostas aí para esses questionamentos que surgiram dos alunos e eu comigo mesmo.

Motivado pela busca de respostas às indagações ligadas ao cotidiano de sua prática, P1 parece acreditar que o MP lhe traria respostas a "questionamentos trazidos pelos alunos" e aos seus próprios, conferindo-lhe o capital cultural para a atuação docente. A insatisfação revelada em "alguns cansaços que você vai tendo ali" move P1 em direção a um novo espaço de formação, uma possibilidade de aperfeiçoamento da prática e qualificação profissional que essa modalidade de Mestrado promete oferecer. No decorrer da segunda entrevista, respondendo à pergunta "Se você tivesse que fazer uma comparação sobre o seu aprendizado de Física na licenciatura, no Mestrado e agora no doutorado, como você descreveria isso? ", P1 retoma a justificativa para o

ingresso no Mestrado.

1	Aí quando entrei para o Mestrado aqui, o que me chamou para o Mestrado aqui, inclusive,
2	era o fato de ser profissional. Eu não conhecia tanto assim o trabalho, aliás eu não
3	conhecia o trabalho da professora A, do professor B, nada. Fui conhecer aqui. Os textos
4	para entrar no Mestrado é que começaram a apontar coisas que eu não conhecia em nada.
5	A ideia do Profissional, isso é legal. A ideia do Mestrado que cultive a ideia também de que
6	o cara está no mercado. Não é um Mestrado para produzir mais uma dissertação, que
7	muito provavelmente vai ficar lida pelo orientador, pela banca e por quem escreveu

O docente ressalta a importância social do MP ao atender aos profissionais em serviço e revela perceber de maneira menos positiva o Mestrado acadêmico, que, sob o seu ponto de vista, resultaria apenas em um conhecimento menos produtivo (linhas 6 e 7).

P2, enaltecendo a metodologia utilizada e a bibliografia recomendada no MP, direciona seu enunciado aos seus mestres. O docente vê, como diferencial, a paixão deles e a crença na perspectiva histórica, quando responde à pergunta “Que aspectos você acha que foram importantes no Mestrado para você continuar pensando que a história da ciência é um caminho viável? ”

1	O que que acontece? Eu estava falando isso para os alunos essa semana também aqui.
2	Estava falando assim: gente, quando vocês vão dar aula, vocês têm que acreditar naquilo
3	que vocês estão fazendo. Porque senão é em vão. Você tem que realmente acreditar
4	naquilo. E o fato, por exemplo, vocês do Mestrado são muito apaixonados. Vocês
5	acreditam mesmo! E eu acho que isso faz diferença. Eu convivi com pessoas que
6	acreditavam nesse trabalho [...]porque assim: a experiência docente de antes, a questão
7	de trabalhar com pessoas que acreditam realmente no que estão fazendo, não é só mais
8	um trabalho, a gente acredita mesmo!!! A leitura, os artigos que eram propostos para
9	leitura. Um professor no Mestrado tinha o hábito de fazer uma coisa: ele tinha o hábito
10	de antes da gente fazer a leitura dos artigos, ele sempre falava do autor. Quem era o
11	autor? O envolvimento que o autor tinha com aquele conteúdo sobre o qual ele estava
12	escrevendo. Então os artigos que a gente lia, quando você pegava o autor, você
13	conseguia ver através da trajetória dele, o envolvimento dele com aquilo. Aí você vai
14	analisando tudo. Os trabalhos, o trabalho dos estudiosos depois, você vai fazendo uma
15	análise disso tudo, não tem como.

Comparando a experiência vivida no Mestrado com sua prática docente, P2

encerra o enunciado com a afirmação “não tem como” (linha 15). Considerando todo o enunciado de P2, poder-se-ia supor que, direcionando seu discurso aos docentes do MP, o não dito seria “não tem como não acreditar na proposta apresentada pelos professores do MP”.

No enunciado de P3, a certificação se apresenta como uma expectativa em relação ao MP. A obtenção de títulos que poderiam lhe conferir melhores pontuações nos concursos de ingresso ao magistério, caracteriza-se como objeto de disputa no campo profissional (BOURDIEU, 2008). Ao responder à pergunta “Há quanto tempo você leciona? ” P3 afirmou:

1	Comecei com 21 anos. Com 21 anos eu já tinha feito concurso para um pré-vestibular no
2	colégio D quando eu estava no último ano da faculdade. No ano seguinte quando eu me
3	formei, eu comecei a fazer concursos, escola particular, e até mesmo o Mestrado. Eu
4	tentei entrar logo de uma vez porque eu tenho pessoas na família que são profissionais
5	da educação e a orientação sempre foi essa: faz logo porque se você deixar para depois
6	você não vai conseguir dar conta porque surgem os empregos, você começa a catar tudo
7	e quando você vê, você não tem mais tempo para a formação. Então, naquele início, eu
8	abri mão de algumas coisas para poder começar logo o Mestrado e dar continuidade

É possível observar sinais de um discurso internamente persuasivo no trecho do enunciado em que P3 fala da valorização familiar em relação à formação em nível stricto sensu. A experiência profissional dos familiares de P3, em relação à dificuldade de conciliação entre o grande dispêndio de tempo consumido pela carreira profissional e a dedicação ao aprofundamento dos conhecimentos, parece revelar que a formação se relaciona a um momento inicial da carreira docente. Isso porque na medida em que, depois que P3 passou a procurar emprego (linha 6), não terá mais tempo disponível para a obtenção do título de mestre. Ao responder à pergunta “O que te levou a fazer o Mestrado foi o currículo? ”, P3 afirma:

1	Não. Não foi isso que me motivou. Não foi o currículo. É claro que eu não seria hipócrita
2	em dizer que o Mestrado não me ajudou financeiramente, em termos de currículo, até
3	mesmo no acesso ao ensino particular ou público. Porque um título conta muito para você
4	entrar em qualquer instituição pública. Hoje tem prova de títulos. Eu posso dizer que eu
5	perdi uma vaga no colégio C por conta disso. Porque eram 3 vagas, eu passei em
6	segundo e dois candidatos que tinham Mestrado me ultrapassaram e na prova de títulos
7	eu fiquei em quarto. Fiquei fora da vaga no colégio C. Só que no mesmo ano, no colégio

8 9 10 11 12	D tinha e eram 10 vagas. Eu fiquei em terceiro, mais uma vez o pessoal tinha títulos e eu fiquei em quinto, mas eram 10 vagas e não me afetou. Mas e se todo mundo tivesse título e eu não? Se chegasse ao ponto de a maioria dos candidatos ter títulos. Eu vou cada vez ficando para trás. Então claro que em termos de currículo ele me acrescentou sim. Eu fiz ele porque eu pensava no acesso.

P3 atribui ao MP o mérito de ter aumentado seu capital cultural e ter proporcionado oportunidades de enriquecimento de seus conhecimentos, o que lhe deu mais segurança no exercício da profissão, apesar do esforço dispendido.

P4, da mesma forma que P3, tinha a expectativa de encontrar no MP a possibilidade de ocupação de cargos profissionais via aquisição do diploma (BOURDIEU; PASSERON, 1992). Ao responder à pergunta “O que fez você optar por ingressar no Mestrado? ”, respondeu:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	Quando a gente está no meio da graduação já ouve: tem que fazer o Mestrado. Então assim: eu confesso que a pós-graduação que eu fiz, o Mestrado que eu fiz, a gente procura primeiro o diploma. Mas aí, claro, a gente vai procurar um assunto que agrada. Outra coisa: Eu lembro até uma discussão na Pós que eu fiz em Ensino de Mecânica, que foi isso. Primeira aula: o que vocês estão fazendo aqui? Todo mundo com aquelas coisas bolinho, né? “Eu quero aprender mais”. Eu falei: não. Tudo isso está válido, mas se no final eu não receber o diploma, eu vou achar que não valeu. Então o diploma é importante hoje em dia. Infelizmente é. O concurso que eu passei eu só entrei porque eu tinha diploma de mestre. Mas, enfim: independentemente disso vai procurar aquilo que te agrada. E a história da ciência é uma parte bonita que eu senti muita falta na graduação e que eu li alguns recortes, mas, assim, faltava me indicar o que ler. Então, alguns colegas que já fizeram Mestrado aqui, falaram: “Lá a história da ciência é o carro forte no Brasil, é um grupo fortíssimo no Brasil”. Então, eu tentei só aqui. Não tentei em mais nenhum outro lugar. O foco era a história da ciência aqui.

No enunciado de P4, ecoam vozes sociais que ressaltam a importância da continuidade dos estudos após a licenciatura. Ao afirmar que sua decisão em relação ao MP tinha como objetivo o diploma de mestre, P4 parece buscar a autoridade que o legitime a ocupar melhores posições no mundo social. Para P4, o diploma representa o capital cultural institucionalizado, que, como um título “de propriedade simbólica” lhe garantiria o “direito às vantagens de reconhecimento” (BOURDIEU, 2004a, p. 163).

Ao lamentar essa realidade, P4, não concordando com a cultura que valoriza mais o diploma que a aquisição de conhecimentos, num discurso bivocal, parece ter em

seu habitus percepções contraditórias de conformidade e de incômodo em relação a essa questão. Nesse sentido, por acreditar que “teria” (linha 1) que fazer Mestrado, P4 expressa sua expectativa pelo que representa socialmente a posse desse símbolo de consagração e hierarquização cultural, uma forma de capital capaz de lhe assegurar rendimentos e uma posição dominante em relação a outros agentes. Diferente dos demais, P4 tinha expectativas em relação à HC quando ingressou no MP.

A partir das análises desses enunciados pode-se depreender as representações em relação ao MP e as expectativas constituídas, em cada um dos participantes da pesquisa, de maneira única e singular. Para tanto, concorreram as experiências, as relações vividas e os motivos gerados a partir do contexto em que vivem os docentes analisados. P3 e P4, ressaltando a preocupação com o mercado de trabalho, esperavam do MP a possibilidade de acesso a melhores colocações profissionais. P1, incomodado com os problemas encontrados no seu cotidiano, esperava encontrar no MP as respostas para os seus questionamentos.

Como exposto acima, as expectativas dos docentes em relação ao MP apontam na direção do crescimento pessoal e intelectual e de novas perspectivas profissionais. No decorrer do curso, os estudos na linha de pesquisa História da Ciência e da Tecnologia no Ensino produziram novas representações sobre o ensino de Física e as expectativas em relação à abordagem histórica dos conteúdos de Física foram apresentadas nas dissertações.

Interessados em abordar temas da Física desenvolvida no século XX, os docentes apresentaram, nos capítulos introdutórios de suas dissertações, as seguintes expectativas em relação ao trabalho com HC: P1, ao optar por um viés histórico, afirmou ter a expectativa de instigar a participação e atender ao interesse dos estudantes. A expectativa de P2 era que a HC se constituísse num caminho favorável à interdisciplinaridade, por entender que a perspectiva histórica poderia revelar que o conhecimento científico é o resultado do diálogo entre diferentes saberes. P3 esperava que, através da HC, os alunos entendessem o mundo em que vivem e tivessem conhecimento dos problemas enfrentados pelos cientistas enquanto P4 tinha a expectativa de que a HC possibilitasse a inclusão de novos conteúdos ao ensino de Física, sem, contudo, comprometer a integridade do currículo previsto.

As expectativas dos docentes giram, portanto, em torno do desejo de solucionar problemas no ensino de Física acentuadamente apontados pelos estudiosos da área. O grau de atendimento dessas expectativas foi descrito nas dissertações elaboradas pelos docentes e será abordado nas próximas subseções.

6.2- As apropriações da abordagem histórica: a aplicação dos produtos educacionais

Analisaremos, a seguir, os enunciados produzidos acerca da abordagem histórica que nos permitem compreender em que medida os docentes se apropriaram e atribuíram sentido a essa abordagem em suas práticas.

Os preceitos adotados pelos historiadores culturais que refutam noções passivas de recepção e valorizam apropriações historicamente situadas (PESTRE, 1996), bem como o pensamento bakhtiniano que se dedica, entre outros estudos, às tendências sociais de apreensão e reação ativa do discurso alheio (VOLÓCHINOV, 2017), ajudam-nos a compreender o grau de dialogia que os enunciados dos docentes estabeleceram com os discursos dos estudiosos que propõem a abordagem histórica.

Entendendo o discurso dos pesquisadores e estudiosos da HC no ensino como um discurso alheio aos professores, consideramos que a apropriação da perspectiva histórica ocorre quando os docentes produzem enunciados que revelam o quanto as palavras alheias se entrelaçaram às suas próprias palavras.

As ideias dos membros do Círculo de Bakhtin fundamentam diversos estudos que têm se dedicado à análise da apropriação discursiva na área do ensino de ciências. Além de discurso alheio, discurso próprio, discurso de autoridade e discurso internamente persuasivo, outros conceitos bakhtinianos são utilizados: polifonia (LEAL, 2003), vozes e horizonte social (MARTINS et al., 2007), linguagens sociais (REZENDE; QUEIROZ, 2009), antipalavras, direcionalidade e responsividade (SOUZA, 2015).

Na análise que apresentaremos a seguir, atentamos para os indícios de apropriação do viés histórico presentes na enunciação dos docentes sobre o processo de elaboração dos seus produtos educacionais. Examinaremos nesse corpus as vozes que se apresentam no discurso dos docentes como ecos de outros enunciados ou lembranças da esfera da pesquisa sobre a HC.

Todos os produtos educacionais descritos a seguir foram incorporados às dissertações como apêndices. Sentindo-se apoiados por seus orientadores, os docentes mostraram ter procurado observar os princípios historiográficos explicitados na literatura da área, utilizando fontes históricas primárias e secundárias consultadas em língua portuguesa, como indica a lista de referências bibliográficas indicadas nos produtos e nas dissertações. As fontes secundárias foram utilizadas não apenas para investigar fatores contextuais e extra científicos, mas também fundamentaram a abordagem de questões conceituais. Vale ressaltar o exercício da vigilância epistemológica feito pelos docentes ao tentarem promover uma abordagem histórica de

acordo com as especificidades apontadas pela pesquisa da área (VITAL, 2014).

P1 elaborou seu produto educacional a partir da motivação que sua experiência profissional lhe trouxe. Insatisfeito com a forma como a Física era apresentada aos alunos do Ensino Médio, o docente questionava, em sua dissertação, a excessiva utilização de fórmulas que servem para resolver problemas artificiais, criados exclusivamente para serem resolvidos por essas mesmas fórmulas.

O produto educacional de P1 abordou a controvérsia sobre modelos cosmológicos para fundamentar a discussão sobre a ciência e as verdades científicas. Com esse objetivo o docente elaborou um texto didático com informações históricas sobre o tema. A aplicação do produto ocorreu em turmas de segundo ano do Ensino Médio em uma escola particular do Rio de Janeiro. Durante a aplicação, a leitura e a discussão do texto elaborado por P1 foram precedidas de um pré-teste destinado ao levantamento dos conhecimentos prévios dos participantes a respeito de cosmologia e origem do universo. Após as discussões, o texto foi utilizado como referência para a participação dos alunos numa atividade de júri simulado. Ao final da sequência didática, foi realizado um pós-teste para avaliar o resultado do trabalho.

Tendo se apropriado de vários discursos, dentre os quais o de Matthews (1995), um dos pesquisadores citados em sua dissertação, P1 concluiu que o resultado do trabalho desenvolvido junto às turmas foi muito positivo, e que o enfoque histórico, como caminho para ensinar física, pode provocar o interesse dos alunos para o conteúdo da disciplina.

Na segunda entrevista, ao perguntarmos “Você diria que a História da Ciência, nesse trabalho, é um eixo condutor, ela aparece pontualmente quando você vai introduzir, ela aparece no final quando você vai concluir, enfim, como você a vê nesse contexto? ”, P1 respondeu:

1	Pela própria facilidade que a construção do currículo mínimo, pelo menos até agora no
2	primeiro ano, quando eu for trabalhar o segundo e o terceiro ano não sei se continua
3	assim, mas o do primeiro ano, a essência dele já é a filosofia e a história da ciência
4	como eixo condutor. E eu estou seguindo isso tranquilamente. Não está precisando
5	fazer boxezinhos. Na verdade, ficaram boxes para alguma equação matemática,
6	alguma discussão. Inverteu. Então eu faço um box, como por exemplo, na semana
7	passada, eles queriam falar sobre velocidade orbital. Então eu fiz um box com eles para
8	calcular velocidade orbital, satélite, geoestacionários, impactos para comunicação,
9	satélite militar, qual é a diferença, aí a gente faz um boxezinho, sai do contexto que a
10	gente está seguindo, e depois retoma pelo eixo condutor.

Ao se referir ao box (linhas 7-9) P1 revela a apropriação que implica uma relação ativa com o discurso de pesquisadores que criticam a apresentação isolada dos conteúdos históricos em boxes separados e não diluídos em textos, normalmente encontrados em livros didáticos (BITTENCOURT; PRESTES, 2011; PAGLIARINI, 2007).

As dificuldades da inclusão da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no currículo do Ensino Médio mobilizaram P2 a buscar na HC um caminho para apresentação do tema energia, sem provocar o aumento dos conteúdos já abordados na disciplina. Seu produto educacional constituiu-se de uma sequência didática iniciada pelo levantamento de conhecimentos prévios dos alunos e desenvolvida através de slides, vídeos, jogos e mapas conceituais. Para complementar as atividades, o docente elaborou um texto sobre o tema em estudo, seguido de um questionário que tinha o propósito de avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos da primeira série do Ensino Médio de uma instituição federal de ensino, seu público-alvo.

Ao final de sua dissertação, P2 avaliou como positiva a aplicação do produto embora tenha observado que a abordagem não se constituiu num aspecto motivador para a totalidade dos alunos. Tendo se apropriado do discurso dos pesquisadores que propõem a perspectiva histórica, P2 reage a esse discurso com suas antipalavras e orienta sua réplica aos propositores dessa abordagem. Nos enunciados em que responde sobre a reaplicação de seu produto educacional, P2 afirma:

1	Na aula da outra semana a gente pegou aquele texto do Matthews de 1995, da
2	reaproximação. E aí a gente começou a fazer essa observação. Só que a gente pegou
3	o artigo da Thaís para a gente poder ter um parâmetro. Porque a Thais alerta quanto os
4	cuidados que se deve ter, quanto a questão da história e da filosofia da ciência né? Não
5	olhar para o passado com a visão do presente, a questão de priorizar muito a questão do
6	método empírico-indutivista. Aí a gente ficou analisando tudo dentro desse parâmetro
7	que a Thais estabelece. Fez uma análise dos livros a partir disso. A gente discutiu esse.
8	Ontem a gente discutiu um da Thais e um do Teixeira e do Niño. Por que? Porque eu
9	queria que, além da gente ver tudo isso, a gente não estuda conteúdo histórico, entende?
10	Não é a evolução do conhecimento científico. É a história, o uso da história no ensino. A
11	história da ciência no ensino. Então aí a gente pega esses artigos para discutir. Então a
12	gente pegou esses artigos, e eu peguei um do Teixeira e do Niño, porque eles falam, eles
13	classificam a questão do livro didático, autores que são minimalistas, maximalistas e
14	intermediários. Tem livros em que aparecem só boxes, então é uma visão minimalista. E
15	aí eu levei vários livros didáticos ontem para a sala de aula, peguei o Bonjorno antigo, o

16	Bonjorno recente, levei o do Pietrocola, e levei vários outros para a gente poder comparar.
17	Levei Calçada, levei vários. Para eles poderem analisar. Eles analisaram o Bonjorno
18	antigo, o Bonjorno atual. Como que foi inserida a questão da história da ciência, dentro
19	do livro agora. Aí a gente falou também da questão política da coisa, né? Para vender o
20	livro, alguns autores topam inserir o conteúdo, mas eles não inserem com o cuidado que
21	deveria ser inserido.

No enunciado acima, P2 não apenas cita superficialmente o tema dos discursos das referências sobre a HC com as quais ele entrou em contato no MP, mas se apropria desses discursos alheios de tal maneira, que dialoga com eles.

Ao se pronunciar sobre a aplicação de seu produto educacional, ainda no MP, P2 descreve um momento de sua trajetória, em que ainda buscava compreender os discursos alheios sobre a HC.

1	Quando eu apliquei o meu produto, eu passei a ter a sensação e a certeza, que faz
2	diferença. Por isso que é tão importante aplicar o produto. Não só construir. Aplicar. Que
3	você tem uma noção, se aquilo é real ou não. Por que é diferente de você saber que
4	aquilo acontece, pelos outros, e você saber que aquilo tem algum efeito, por você mesmo.
5	Você vive aquilo. Assim o fato de eu ter estado na sala de aula, o tempo todo com você,
6	o fato de ter visto como os alunos reagiram diante das aulas que envolviam a questão da
7	história e filosofia da ciência, o fato de ter visto o resultado do produto, o fato de eu já ter
8	trabalhado antes, e não dentro dessa perspectiva, né? A minha experiência docente
9	antes, sem ser dentro dessa perspectiva, e ter visto que algumas coisas que eu queria
10	tanto não aconteciam, aí penso que talvez essa seja a saída mesmo. Eu estou vendo que
11	aqui a gente está fazendo assim, a gente consegue com que os meninos enxerguem
12	mais lá na frente.

P2 ressaltou o apoio recebido de sua orientadora durante a aplicação do produto (linha 5). Em sua opinião, esse apoio associado à reação positiva dos alunos, representaram a superação dos problemas enfrentados em suas experiências anteriores. O docente se refere à HC como alternativa para a superação dos problemas detectados no ensino de Física.

Nesse enunciado de P2, podemos ouvir os ecos de vozes que estabelecem relações entre a teoria e a prática. P2 aparenta dissociar, naquele momento de sua formação, os conhecimentos envolvidos na construção do produto - conhecimento histórico, fundamentos teórico-metodológicos, conhecimento científico – da aplicação desse produto na prática.

P3, ao elaborar seu produto educacional, buscava alternativas para enriquecer suas aulas e torná-las mais significativas para os estudantes. Abordando conceitos de Óptica, P3 aplicou seu produto educacional em duas escolas federais e uma escola privada. Com a finalidade de discutir as controvérsias acerca da natureza da luz sob uma perspectiva histórica, o docente elaborou um texto em que descreveu episódios históricos. Na aplicação do material, a leitura do texto foi, da mesma forma que nas sequências didáticas elaboradas por P1 e P2, antecedida de um levantamento prévio das ideias que os estudantes tinham a respeito do tema. Após a discussão do texto, foram realizadas aulas expositivas que contavam com recursos como slides, imagens, vídeos, livros e experimentos. Ao final da sequência de atividades, os alunos participaram de entrevistas em que expressaram suas opiniões sobre o formato de apresentação dos conteúdos.

Analisando as impressões dos alunos após a aplicação do produto, P3 concluiu que seus objetivos foram alcançados e que os alunos gostaram do formato de apresentação dos conteúdos, demonstrando terem adquirido conhecimento sobre o tema.

Quando respondeu à pergunta “Por que optou pelo ingresso no Mestrado? “ P3 revelou a percepção que tinha da HC quando iniciou seus estudos no MP.

1	Então eu pensava: se eu for fazer o mestrado, não vou fazer em cima de uma cultura
2	matemática, não vou fazer nada que eu tenha que trabalhar ainda com números. Porque
3	de fato aquilo não fazia o meu gosto. Então eu falei: se eu for fazer o mestrado, eu quero
4	que seja em cima de discussões mesmo, história, eu achava interessante [...]. Para mim
5	eu acho que algumas coisas, alguns conceitos que nós trabalhamos, fazem mais sentido
6	quando principalmente você vê o embate entre as correntes filosóficas. Ou seja, até a
7	graduação, parece que é um mundo maravilhoso, onde os cientistas se unem para
8	chegarem a um resultado, a uma teoria. Aí você vê que na verdade os cientistas não
9	eram nem tão amigos assim. Eles disputavam com correntes filosóficas, onde, em alguns
10	casos, você descartava uns para poder adotar outras.

P3 parece ter percebido a HC como uma maneira de promover discussões sobre aspectos do conteúdo de Física (linha 4). Apropriando-se do discurso que acentua a importância de conhecermos o processo de construção da ciência, P3 faz suas as palavras dos autores com os quais teve contato no MP e, dando prosseguimento ao seu enunciado, afirma que a apropriação desse conhecimento foi determinante na escolha do tema de seu produto educacional.

11	E por isso até o fato de eu ter usado a óptica. A óptica trabalhava muito isso, a questão
12	de ser onda ou corpúsculo. Você tinha duas correntes que brigavam por isso e ao final a
13	gente acabou trabalhando com a teoria em que ela funciona tanto de um jeito quanto de
14	outro. Ou seja, você acabou não tendo uma vencedora. Esse tipo de embate me pareceu
15	bastante interessante e até mesmo a visão de que não era algo simples, não estava
16	pronto. Quando a gente aprende no ensino médio, a gente não faz discussão. Parece
17	que o cara chegou ali, do dia para a noite, “ah eu tenho que resolver esse problema sobre
18	luz, então eu chego a essa equação”. E a gente vê que a história não é bem assim. Você
19	tem outras teorias que deram conta das mesmas respostas no passado, mas que, no
20	momento em que surgiram novos fenômenos, ou que a tecnologia se desenvolveu e que
21	a tecnologia permitiu que você observasse outros fenômenos. Você vê que aquela teoria
22	já não dá mais conta de responder aos mesmos problemas. Aí você precisa elaborar
23	novas teorias. Enfim todo esse desenvolvimento da ciência me chamou a atenção.

Tendo se apropriado dos discursos de pesquisadores como Guerra et al. (2007), Silva; Moura (2008), dentre outros que compõem o referencial teórico de sua dissertação, P3 ampliou sua visão sobre a HC (linhas 15 e 16). A partir dessa apropriação, o docente fala, com suas próprias palavras, sobre o caráter não linear do conhecimento histórico, ao destacar as disputas e controvérsias do processo de construção e divulgação das teorias científicas, dentre outros aspectos históricos da ciência.

Interessado em difundir, no Ensino Médio, a Física Moderna e Contemporânea associada aos conteúdos da Física Clássica P4 elaborou um curso de Teoria da Relatividade Restrita (TRR) a partir de uma abordagem histórica. O produto educacional de P4, uma sequência didática, foi desenvolvido para alunos do Ensino Médio de uma instituição pública federal abordando a Teoria da Relatividade Restrita (TRR), considerando as mudanças propostas por essa teoria em relação às concepções de tempo e espaço. Na sequência didática, foram utilizados slides, imagens, vídeos, simulações computacionais, experimentos, linha do tempo, história em quadrinhos, leitura de fontes primárias e um site produzido por P4 contendo todos os recursos utilizados durante as aulas, com a finalidade de verificar a possibilidade de utilizar um viés histórico para tornar a TRR um conteúdo mais acessível aos alunos.

O produto de P4 foi desenvolvido durante quatro bimestres sob a forma do que ele denominou de intervenções pedagógicas, que representaram acréscimos aos conteúdos previstos para a série. Ao responder à pergunta “Que recursos didáticos

você utilizou em seu produto? ” P4 revela o grau de apropriação que fez da HC em seu produto.

1	A primeira proposta do nosso trabalho não era nem discutir natureza da ciência. Era
2	colocar a teoria da relatividade do Einstein, a teoria restrita, no primeiro ano do ensino
3	médio, e, para isso, fazer um contexto histórico ali e discutir. Claro que não a história
4	completa, não daria tempo, impossível, mas historicamente situar alguns personagens e
5	chegar à questão do Einstein. E aí, eu entendi o seguinte: eu já trabalhava com o terceiro
6	ano há muitos anos, que os alunos tinham dificuldade de pegar aquelas mudanças de
7	conceito de espaço, tempo. Talvez entender, como o Einstein, o mundo que ele vivia, as
8	discussões, tanto a questão de matemática como a questão artística, entender aquela
9	época, a Europa, como estava o contexto social e político na época, talvez ficasse mais
10	fácil de entender. Então foi esse o recorte que a gente fez. Aí para poder não jogar só a
11	história do Einstein, no meio do terceiro ano a gente faz uma parte de história que é
12	Galileu, Newton e chega até Einstein. E aí, para discutir esse conceito de espaço, por
13	exemplo, eu faço um trabalho com vídeos, tem um trabalho com experiência, a gente fez
14	pequenos recortes de leituras de fontes primárias, entendeu? O texto do Galileu foi muito
15	fácil de ler, nós ficamos discutindo uns pedaços, mostrando para eles como é que
16	trabalhava as experiências mentais, não necessariamente só experiência como até
17	parece que foi. Então foi muita coisa: foi vídeo, simulação de computador, a gente chegou
18	a montar um site até com simulações, pedaços de filmes comerciais para poder mostrar
19	o cenário todo, fragmentos de texto, originais ou não, paradidáticos também a gente usou.
20	Foi um trabalho que durou mais ou menos 6 meses, muita coisa.

O enunciado de P4 se constituiu a partir da apropriação que o docente fez da contextualização histórico-social do conhecimento, uma contribuição importante da HC segundo as referências utilizadas em sua dissertação (MARTINS, 2007; PEREIRA; AMADOR, 2007; OKI; MORADILLO, 2008). Na conclusão de sua dissertação, P4 afirma que a perspectiva histórica não só permite a adequação da TRR ao nível dos alunos do Ensino Médio, como desperta o interesse dos mesmos e contribui para uma visão interdisciplinar da construção da ciência.

Importante observar que os enunciados produzidos pelos quatro docentes foram direcionados também para seus mestres e colegas do MP. Esse contexto acentua a apropriação que já estava presente no que Volóchinov (2017) chamou de percepções intradiscursivas.

> Essa percepção ativa e intradiscursiva se dá em duas direções: em um primeiro momento, o enunciado alheio é emoldurado pelo contexto real e comentador (que, em parte, coincide com aquilo que é chamado de

> fundo de apercepção da palavra), pela situação (interna e externa), pela expressão visível e assim por diante; e em um segundo momento, prepara-se uma réplica (p. 254).

Dando continuidade à análise, serão transcritos, a seguir, outros enunciados produzidos pelos quatro docentes que permitem a observação da apropriação da abordagem histórica. Quando respondeu à pergunta “O que foi mais estimulante na construção do produto? ” P1 afirmou:

1 2 3 4 5 6 7	O mais estimulante para mim foi sempre a expectativa do efeito que o produto iria provocar no formato da turma. Por que? Eu estava trabalhando gravitação. Então foi uma forma diferente de discutir gravitação. Fora do padrão normal de apresentar as leis de Kepler, Newton. Enfim, a gente começou a falar um pouquinho das leis de Kepler, começou a discutir uma questão de movimento dentro do espaço, o espaço como um lugar que está se expandindo, ou não está, e aí a expectativa de como isso iria transcorrer era o que, na verdade, dava tesão para fazer o produto.

Ao descrever sua expectativa em relação à mudança do “formato da turma” (linha 2), P1 se referia à transformação da relação pedagógica que pretendia estabelecer entre os alunos e o conteúdo de Física. Ao se referir à abordagem histórica como uma “forma diferente” de tratar a gravitação (linhas 2-4), a HC não é vista por ele como um discurso alheio, mas um conhecimento incorporado ao seu discurso autoral.

P3 destacou o resultado final do processo de elaboração do produto educacional como uma evolução do seu aprendizado no MP.

1 2 3 4	Em determinados momentos você pensa até que não vai conseguir. Não vai ter jeito. Isso é muito difícil. É uma coisa que está fora do meu domínio. Eu tinha a matemática. Mas eu não tinha a história e filosofia como minha origem. Então a maior felicidade talvez, foi chegar ao final e ver que eu aprendi. Consegui evoluir nesse sentido.

Ao afirmar que não tinha a HC como sua “origem” (linha 3), P3 demonstra o esforço e o empenho em se apropriar de um capital cultural a que não tivera acesso até então. Enquanto a matemática era um capital incorporado ao habitus de P3, o conhecimento sobre a abordagem histórica dos fenômenos científicos ocorreu apenas no MP, não tendo sido, portanto, apresentado anteriormente a P3 pelas instituições de ensino que frequentou. Longe de se tratar de uma fragilidade de P3, ou uma questão de aptidão, o conhecimento sobre a HC não foi obtido por ele no “mercado escolar”

(BOURDIEU, 2014b, p. 81). Em seu enunciado, pode-se depreender, que, quando P3 elaborou seu produto, ainda não tinha se apropriado da abordagem histórica, um conhecimento que, a seu ver, foi evoluindo até o final do MP.

A autonomia pedagógica experimentada por P4 no momento da aplicação do produto, fez com que o docente concretizasse suas intenções em relação ao produto educacional e agregasse a ele novos conhecimentos adquiridos no MP acerca da HC. Ao descrever o que considerou mais estimulante nesse processo, o docente afirmou:

1	Eu pude ver que eu poderia trabalhar com o que eu planejava antes, que era concentrar
2	em Galileu, e puxar para Einstein e ter essa visão nova da história da ciência, que eu
3	não tinha. Isso foi estimulante. Então, de cara, qualquer coisa que eu trabalhasse ali,
4	eu estava feliz. E o colégio permitindo, estava um cenário que estava muito bom. E o
5	que me estimulou muito depois, também, foi a reação dos alunos. Porque a gente acaba
6	o trabalho mais ou menos em agosto, setembro, ali nas últimas avaliações, tudo, e aí,
7	lá em dezembro, eu converso com alguns alunos, bem aleatório, e pergunto; “quanto
8	àquelas aulas, o que você tirou de proveito daquilo? ” Então ali eu achei bem
9	interessante. Ali foi onde eu falei assim: eu tenho que repetir, entendeu? Porque deu
10	certo. Pelo menos assim, eles viram um diferente ponto de vista da ciência.

Quando descreve a permissão para aplicação de seu produto educacional (linha 4), P4 refere-se ao consentimento obtido junto à unidade escolar para desenvolver conteúdos não previstos para a série. Refere-se também à liberdade de utilizar abordagens e estratégias didáticas que ele acreditava serem as mais adequadas. A reação positiva dos alunos é descrita em detalhes na conclusão da sua dissertação. Sob a forma de entrevistas, realizadas com alguns alunos que participaram da aplicação do produto, P4 formulou perguntas que não tinham a intenção de arguir ou avaliar os alunos, mas permitir que eles dessem suas opiniões sobre o trabalho realizado. O sucesso da aplicação evidenciada pela adesão dos alunos à abordagem histórica o estimulou a desejar repetir a experiência.

Quando responderam à pergunta sobre o que consideraram mais difícil no processo de elaboração do seu produto educacional, P1 e P2 referem-se exclusivamente aos desafios inerentes à autoria do texto didático que desenvolveram para abordar os aspectos históricos do conteúdo de Física. P1 ressaltou o desafio de produzir um texto que fosse adequado às exigências acadêmicas e agradável aos olhos dos alunos do Ensino Médio.

1	O difícil talvez seja primeiro produzir um texto adequado a linguagem do público com
2	quem você vai trabalhar. Ao mesmo tempo em que você está escrevendo para o
3	adolescente, você começa a pensar numa dissertação que é uma linguagem clichê.
4	Então você vai fazer uma coisa que tem duas linguagens que não são as mesmas. Você
5	tem que separar o que você está falando para um, do que você vai dizer ao outro. Então,
6	na hora de produzir o produto, você começa a ficar na dúvida em relação à cara que ele
7	está tomando. Se vai ficar muito maçante, é uma preocupação contínua. É difícil. Você
8	termina de fazer e pensa: o texto está ótimo. Aí você vai ler o texto... não, está um saco
9	o texto! Aí você não encontra o formato porque está sempre na expectativa: quando eu
10	aplicar isso... E assim começa a imaginar o que vai acontecer.

O docente, como autor-criador de um texto histórico paradidático, sentiu a necessidade de optar por um gênero discursivo que atendesse a um destinatário suposto, a academia, que impõe, no entender de P1, a escrita da dissertação em uma linguagem que ele considerava "clichê" (linha 3). Além de adotar uma atitude responsiva às exigências acadêmicas ao se referir à linguagem do trabalho acadêmico, P1 reproduz as vozes que defendem a coexistência de diferentes teorias para explicar o mundo e refuta as ideias dos adeptos de teorias únicas sobre a origem do universo.

A academia, como todos os campos sociais, é dotada de regras, condutas e mecanismos próprios. Para assumir posições nesse campo, P1 precisaria acumular um capital que lhe permitisse ser reconhecido por seus pares e, também, reconhecer as regras desse espaço social como legítimas (BOURDIEU, 2004a). Assim, P1 sentiu necessidade de produzir um texto que pudesse ser lido pela academia e pelos alunos, o que supõe uma adequação da linguagem que atendesse à formalidade acadêmica e, ao mesmo, tempo, cativasse os alunos e motivasse a leitura.

Quando P1 destacou a insatisfação com a redação do texto que fazia parte de seu produto educacional, ele parece ter utilizado seu excedente de visão para dar um melhor acabamento à sua produção textual. Assumindo uma posição exotópica P1 produziu seu texto colocando-se no lugar dos avaliadores da banca e também dos alunos aos quais o texto se destinava (BAKHTIN, 2011).

Contrariando a cultura do ensino de Física descrita por Hottecke e Silva (2011), o docente demonstrou a intenção de incorporar ao seu trabalho pedagógico debates e discussões com os estudantes sobre o conhecimento científico. Dessa forma, o docente procurou romper com a concepção empirista-indutivista[17] de ciência na qual prevalece

[17] Na concepção empirista-indutivista "o observador científico registra fielmente os dados observados, fazendo isso sem preconceitos, exorcizando os 'ingredientes' sociais, pessoais,

a ideia de que o conhecimento científico é confiável, é provado e, portanto, inquestionável. Hottecke e Silva (2011) afirmam que, na cultura do ensino de Física, as leis e teorias são concebidas como verdades absolutas. Sobre essas verdades não cabem discussões e debates na sala de aula: aos estudantes resta apenas a memorização dos conteúdos.

P2, por sua vez, afirmou ter achado difícil dar ao seu texto o formato exigido pela academia, referindo-se, provavelmente aos recursos linguísticos como o estilo e a construção composicional, aspectos formais específicos do gênero texto didático (BAKHTIN, 2011).

1 2 3 4	Quando eu desenvolvi meu produto o que foi mais difícil foi escrever os textos. Escrever o texto foi muito difícil. Montar sequência assim de slides e tudo o mais, eu acho que eu já tive uma segurança maior. Mas montar o texto, escrever o texto, ter aquela sequência bonitinha, foi mais difícil. O texto foi bem brabo, escrever dissertação foi brabo.

A dificuldade de P2 em relação à escrita está relacionada à aquisição de habilidades necessárias ao domínio da escrita acadêmica. Ao investigar as relações de alunos com a produção textual em cursos de graduação, Marinho (2010) observou sinais de violência simbólica ao considerar que as tensões vividas pelos graduandos poderiam ser amenizadas se fossem oferecidas maiores oportunidades de familiarização com os gêneros discursivos utilizados nas práticas acadêmicas. O argumento da autora é fundamentado na perspectiva bakhtiniana acerca das condições necessárias ao domínio de gêneros padronizados: “Muitas pessoas que dominam magnificamente uma língua sentem amiúde total impotência em alguns campos da comunicação precisamente porque não dominam na pratica as formas de gênero de dadas esferas” (BAKHTIN, 2011, p. 284).

P2 sentiu segurança em relação ao planejamento e elaboração de aulas utilizando slides. Sua experiência anterior lhe conferiu essa segurança. Com a escrita acadêmica ele não aparenta ter tido a mesma familiaridade. P2 parece não perceber que, dadas as oportunidades vividas na graduação, pode-se considerar natural o fato de não possuir disposições favoráveis para mobilizar estratégias exigidas na escrita da dissertação.

P3, diferente de P2, não relaciona sua dificuldade na escrita às aptidões

linguísticos e filosóficos que podem perturbar o seu trabalho. Com base no princípio da indução, partindo do particular para o geral, baseando-se na quantidade e qualidade dos dados obtidos, ele chega as leis e teorias (KÖHNLEIN; PEDUZZI, 2002, p. 3).

pessoais, mas descreve a inexperiência causada pela ausência de oportunidades vividas na graduação:

1	O mais difícil foi conseguir informações que de fato sejam reais. Você não pode ler
2	qualquer informação e usar no seu produto. A minha preocupação era com a
3	fidedignidade das informações. Você saber que aquilo que eu vou escrever de fato fez
4	parte da história. Eu tinha a preocupação de estar lendo em revistas, livros para saber
5	que o que eu estava escrevendo tinha uma fonte segura. Para não escrever besteira.
6	Então essa foi minha maior dificuldade. Porque às vezes você vê informações
7	desencontradas. Um autor fala uma coisa e outro autor fala que o que você leu primeiro
8	não é real. Porque tem muito disso. Ah... dizem que ele saiu pelado pela rua gritando
9	Eureka. Até onde isso é verdade, até onde eu posso pegar uma informação e escrever.

Em outro momento da entrevista, quando perguntado “Você acha que a dissertação te deu segurança? ” P3 explicitou suas dificuldades.

1	Como eu disse é consequência. Você sendo exigido a seguir esse caminho,
2	consequentemente você vai se sentir mais seguro. Você vai ser obrigado a estudar para
3	fazer isso. Você vai ter a obrigação de fazer bem feito. A segurança depois para trabalhar,
4	para falar sobre, até para admitir os seus erros, você vai ter a partir do momento que você
5	seguir esse caminho. Sem seguir esse caminho você não sabe onde errou. Você não vai
6	ter certeza se você está acertando. Não vai ser fácil, vai ser duro, mas nada que não
7	recompense e é como a graduação. Acho que ninguém fez uma graduação em Física,
8	que tenha sido fácil. Você fez uma graduação que exigiu muito de você e eu tenho certeza
9	que você valorizou sua graduação a partir do momento que isso aconteceu. Eu acho que
10	a dissertação vai nesse mesmo caminho. Você desenvolveu mais o seu trabalho a partir
11	do momento que você foi obrigado a escrever. Eu não fiz monografia. A universidade não
12	exige da gente. Não exigia em 2007. E eu falava para você: “eu tenho uma dificuldade
13	enorme em escrever”. É culpa só minha? Eu acho que não. Se eu tivesse que escrever
14	a minha monografia, eu tenho certeza que isso aqui, no primeiro ano, teria saído mais
15	fácil do que aconteceu para mim. Então parte do meu “travado” em escrever era porque
16	eu não sei como escrever, eu não sei o que escrever. Eu lembro que eu te pedia: “faz um
17	roteiro para mim. O que eu tenho que ir fazendo? ” Eu lembro que você falava: “na
18	introdução busque um tema, fale sobre isso, faltou o problema aqui”. Então você me
19	orientava até em como fazer a sequência da escrita. Isso era uma dificuldade que eu
20	tinha porque eu não aprendi a fazer isso lá na monografia. Eu tenho certeza de que se
21	eu tivesse feito a monografia não precisava ter recorrido a você nesse sentido.

Mesmo tendo atribuído no enunciado anterior suas dificuldades ao cuidado com as fontes utilizadas em seu produto, P3 demonstra, com mais veemência, o desconforto provocado pela falta de habilidade com a escrita acadêmica. Semelhante a P2, a desenvoltura que P3 descreve em relação às disciplinas do MP, tem origem em disposições incorporadas ao seu habitus em experiências anteriores. É possível supor que a preocupação em responder a um destinatário suposto, que no caso é representado pela academia, levou P3 a justificar suas tensões.

A atitude responsiva em relação à academia também permeou o enunciado de P4, quando afirmou:

1 2 3 4	Meu produto ficou muito extenso. Acaba que a gente fez muita coisa. Um dos comentários da banca do mestrado foi esse: “você fez uns 3 trabalhos dentro de um”. Então eu posso falar que juntar isso tudo foi, de um certo modo, difícil [...]. Foi difícil juntar esses vários trabalhos, que foram várias frentes diferentes, entendeu? E alinhar isso tudo.

A dificuldade encontrada por P4 quando precisou “alinhar” tudo o que produziu, pode não ter sido um obstáculo inicial, mas representou uma demanda criada pela banca do Mestrado que, ao se referir aos três trabalhos, provavelmente indicava a necessidade de definição de um problema de pesquisa que centralizasse seus esforços.

O esforço de apropriação da HC em seus produtos educacionais e as tentativas de adequação às condições reais de produção revela o posicionamento de adesão dos docentes à perspectiva histórica. Ainda que se leve em consideração o contexto específico em que os produtos foram elaborados, os enunciados dos docentes respondem às recomendações da pesquisa estabelecendo uma relação dialógica com discursos de estudiosos no âmbito do ensino de Física no Brasil.

Da mesma forma, os docentes respondem aos direcionamentos de seus orientadores e evidenciam atitudes que caracterizam a apropriação dos conhecimentos referentes à HC como um caminho para o ensino de Física. Dito de outra forma, mesmo dispondo de um tempo de elaboração estendido por vários meses, contando com a permanente atenção e parceria dos orientadores e com a anuência dos alunos e equipe diretiva das escolas onde os produtos educacionais foram aplicados, os docentes se apropriaram das teorias e das práticas de uma proposta diferenciada, em atendimento às suas expectativas.

6.3- As resistências à abordagem histórica: a reaplicação dos produtos educacionais e a cultura do ensino de Física

Serão analisados nesta subseção os enunciados produzidos pelos docentes em resposta a perguntas sobre a reaplicação do material didático produzido no MP e utilizado para apoiar a inserção da abordagem histórica em suas aulas.

A experiência relatada por cada um dos quatro docentes nas entrevistas será organizada de forma a apresentar o contexto em que foram reaplicados os produtos, as estratégias utilizadas pelos entrevistados nos momentos de reaplicação, a reação dos estudantes e as decisões tomadas pelos docentes em decorrência de tais reações. Os referenciais teórico-metodológicos aqui adotados e, em particular, a sociologia de Bourdieu, nos permite perceber, nos discursos, a resistência à abordagem histórica enfrentada pelos docentes.

6.3.1- A reaplicação do produto educacional de P1

Quando P1 concluiu o MP, atuava em duas escolas particulares. Foi em uma dessas escolas que o docente reaplicou o seu produto educacional pela primeira vez.

Em resposta à pergunta “Você teve oportunidade de reutilizar o produto que você elaborou no Mestrado profissional? De que maneira você fez isso? ”, P1 produziu o seguinte enunciado:

1 2 3 4	O produto eu usei uma vez ainda, da mesma forma que eu previ na dissertação. No próprio colégio em que eu fiz a dissertação, por uma demanda dos próprios alunos. A turma do ano seguinte me cobrou, eles lembraram o movimento causado pela turma anterior e eles quiseram fazer. Pediram para que fosse feito. E a gente fez.

A primeira reaplicação, portanto, foi feita por P1 a pedido dos estudantes que haviam presenciado o “movimento” (linha 3) causado pela turma do ano anterior. Quando P1 afirma “a gente fez” (linha 4), é possível supor que o atendimento ao interesse dos estudantes tenha sido uma decisão tomada pelo docente em conjunto com outras pessoas da escola.

O interesse dos estudantes, no entanto, não garantiu que a reaplicação atingisse os objetivos esperados pelo docente, como se pode depreender dos enunciados produzidos pelo docente em resposta à pergunta: “Você considera que o seu trabalho de professor é o mesmo em todas as turmas, em todas as escolas em que você lecionou? ” No trecho inicial do enunciado, P1 descreve as características do colégio A, onde ocorreu a reaplicação, destacando seu esforço de adequação às expectativas e normas vigentes na instituição de ensino.

1 2 3 4 5 6 7	Não. Existe diferença pela parte do programa que se pega, pela série e pela proposta curricular do colégio. Na verdade, pela proposta pedagógica do colégio. Então existem expectativas que eu tento atender, mais com uma visão de me manter no mercado, você sabe a expectativa de quem está te contratando, e você se adequa, e aí quando você tem um grau de liberdade, aí sim, você implementa. No colégio A, existe um anseio, porque os professores vêm trabalhando da mesma forma desde o primeiro ano do Ensino Fundamental.

Ao se referir ao “anseio” da escola (linha 5), P1 revela sua posição em relação ao caráter estável da cultura de ensino construída pelos agentes responsáveis pela contratação dos professores (linha 4) e pela elaboração de uma proposta pedagógica que é conservada ao longo de vários anos (linhas 6 e 7).

No trecho seguinte do enunciado, P1 descreve brevemente a reação dos estudantes à reaplicação do produto educacional e descreve as adaptações que fez na sequência didática elaborada no MP.

8 9 10 11 12 13 14 15	Teve a discussão, os alunos adoraram, mas não houve o comprometimento com o programa final do terceiro ano. Eu mudei um pouco a ordem das coisas. Em vez de seguir gases perfeitos, primeira lei, segunda lei, eu comecei a discutir: eu tenho que tirar água de dentro de uma mina. E aí eu comecei a discutir as máquinas térmicas antes de falar das leis, mostrando que a gente devia começar a estudar isso para poder começar a pensar o que ia acontecer. E estendeu um pouquinho demais e eu acabei falando um monte de coisa que não é necessariamente matéria, matéria. Equação, Delta U, trabalho, n situações. Fiquei discutindo, falando nas situações.

Na versão original do produto educacional elaborado no MP, P1 propôs a discussão sobre Finitude e Infinitude, com o objetivo de possibilitar nos estudantes, a compreensão da natureza da ciência. A mudança do tema e a discussão sobre máquinas térmicas (linha 11) não se distanciou dos objetivos propostos por P1 em seu produto, na medida em que poderia possibilitar a compreensão das relações entre ciência e tecnologia ao longo da história. Dando prosseguimento ao enunciado, P1 relata:

16 17	Recebi uma queixa da coordenação: de que eu falava demais em sala. Uma turma formalizou: o professor fala demais e está fazendo exercícios de menos com a gente. E

18	a coordenação me enquadrou. Me disseram assim: “Você está falando demais em sala,
19	você está batendo papo demais”. Porque o aluno distorce: se não é matéria, matéria,
20	equação, etc., ele acha que não está acontecendo. Até porque também isso destoa um
21	pouco do formato que essa turma, por um acaso, vivenciou até chegar ao terceiro ano.
22	Os colegas que me antecederam trabalham de maneira bem tradicional. E aí como eu
23	não segui tão tradicional assim acabou gerando esse desconforto. Porque eu me senti
24	assim “desincentivado” a fazer outras coisas assim. Pensei: aqui não há espaço para eu
25	me sentir à vontade até porque, uma coisa que eu até coloquei, acho que numa aula do
26	Mestrado, é que um dos fatores que impede são seus pares. Por exemplo: eu sou o mais
27	novo de uma equipe que tem uma visão. Ainda mais num colégio assim, que você tem
28	vontade de ficar por uma questão salarial. E essa equipe começa a te minar se você
29	começa a fazer uma coisa muito diferente do que eles fazem. Então assim: eu optei por
30	me tolher.

Ao descrever a reação dos alunos às discussões que tinham por objetivo situar historicamente o conteúdo da Termodinâmica, o docente parece não considerar o quanto sua ação pedagógica implicou na problematização da estabilidade e da rigidez da cultura do ensino de Física na qual os alunos estavam imersos.

A forma como os estudantes perceberam, sentiram e agiram foi aprendida em várias interações sociais ao longo de suas vidas. Os estudantes, não reconheceram como aula de Física uma opção metodológica que não apresentava fórmulas e listas de problemas para aplicação dessas fórmulas. O desconhecimento ou a desconsideração de tais percepções levaram o docente a pensar que os estudantes distorceram (linha 19) o sentido de sua prática. A postura dos estudantes, fundamentada no habitus construído em suas vivências, foi acatada por agentes encarregados da manutenção da ordem administrativa, representados nas escolas brasileiras pelos coordenadores pedagógicos.

A cultura do ensino de física é o fundamento das regras que levaram o coordenador, ocupante de uma posição hierárquica superior, a impor restrições à iniciativa do docente. O poder exercido pelos estudantes e ratificado pelo coordenador não foi questionado por P1: a ordem foi acatada e justificou o recuo que levou P1 a renunciar, naquele momento, às suas intenções educativas reconhecendo a legitimidade de uma força externa à lógica de suas convicções pedagógicas.

Três anos mais tarde, P1 não mais atuava nas escolas particulares. Foi admitido em uma escola da rede federal de ensino para atuar como docente na Licenciatura em Física. Um ano após sua admissão nessa instituição, P1 solicita seu remanejamento

para o recém-criado Ensino Médio Integrado ao Técnico de Informática[18] e recebe o convite para atuar como coordenador do Ensino Médio. Em virtude dessa mudança profissional, convidamos P1 para mais uma entrevista em que ele narraria suas experiências com a HC no novo posto de trabalho.

No início dessa segunda entrevista, quando respondia à pergunta “Desde que você concluiu o Mestrado até hoje, que critérios você utiliza para selecionar os conteúdos de Física? ” P1 propôs-se a falar sobre a forma como mudou a sua prática.

1	**P1:** Mas eu não sei se você vai perguntar sobre a forma como se trabalha.
2	**ENTREVISTADORA**: Pode falar.
3	**P1**: Posso falar? Bom. Isso sempre foi engessado. O que mudou, assim, que eu percebo,
4	na minha prática e principalmente na prática daquele cotidiano foi: esses conteúdos,
5	sempre que havia uma brecha, eu trabalhava de forma diferente do restante dos meus
6	colegas. Um exemplo: uma coisa que mudou claramente foi o ensino de Termodinâmica.
7	Classicamente existe uma sequência que você pega do livro. Em que você vai trabalhar
8	gases, equação de Clapeyron, etc. Depois que você varre tudo isso, a construção dos
9	gráficos, você entra nas máquinas térmicas. Uma consequência que acabou
10	acontecendo para mim é: eu não consigo começar isso, sem falar de máquinas térmicas
11	primeiro. Eu começo termodinâmica sempre agora por maquinas térmicas. Porque elas
12	vão trazer a complexidade que você tem para estudar a contribuição da discussão
13	histórica, da contribuição da tecnologia antecedendo a ciência. É um episódio que a gente
14	usa que é reconhecido para identificar isso, e esse é um dos exemplos. E todos os outros
15	tópicos, não que eu não fizesse o que o colégio esperava que eu fizesse, mas eu fazia
16	algo a mais. Então toda a oportunidade de discussão com o aluno, tem muita semelhança
17	com o que a gente trabalha na disciplina Evolução do Pensamento Científico, na
18	disciplina do Mestrado e do Doutorado. De alguma forma eu trazia aquelas discussões,
19	mas normalmente com uma crítica, que eu acho assim, ainda era um pacote, pelo menos
20	introdutório. Em vez de começar já com uma equação, você começava com uma
21	discussão, para depois, eu brinco um pouco com os meus alunos, tentar tornar mais
22	palatável aquilo que vai ser empurrado goela abaixo nele, que é a segunda parte, que é,
23	realmente, um pouco mais tradicional.

[18] O Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico de nível médio é uma modalidade que articula a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio. O curso é oferecido a quem concluiu o ensino fundamental e é planejado de modo a conduzir os estudantes à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com matrícula única para cada estudante (art. 4º, § 1º, inc. I do Decreto n. 5154, de 23 de julho de 2004).

A descrição feita pelo docente apresenta a abordagem histórica do ensino dos conteúdos da Física como um objetivo que ele, “sempre que havia uma brecha” (linha 5), buscava alcançar. Ainda que tenha conseguido apenas implementar um “pacote introdutório” (linhas 19 e 20), a maneira diferenciada que o docente ensinou Termodinâmica dialogava com diversas vozes defensoras da ideia de que os elementos da HC podem proporcionar uma visão crítica sobre o processo de construção do conhecimento científico (GUERRA ET AL., 2009; SILVA, 2006a; TRINDADE, 2008;).

Ao tentar tornar o ensino de Termodinâmica “mais palatável” (linhas 21, 22) para seus alunos, o docente não apenas inverteu a ordem de apresentação dos tópicos de estudo, mas promoveu uma mudança metodológica. Ao iniciar o estudo das relações entre calor e trabalho, falando das máquinas térmicas, o docente possibilita discussões sobre aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais da construção da ciência. Nesse contexto, a Física é apresentada para além das equações e fórmulas e a Matemática é utilizada como um “recurso do pensamento para estruturação das teorias físicas” (SILVA; PACCA, 2011, p. 11). A opção pela abordagem histórica dos conceitos estudados na Termodinâmica dentro do contexto em que eles surgiram, possibilita a discussão de conceitos abstratos, como o de energia, ao mesmo tempo em que os alunos observam o funcionamento da máquina (HÜLSENDEGER; BORGES, 2003).

Na sequência do mesmo enunciado, o docente descreve as mudanças que implementou em sua prática, tendo em conta a autonomia que acredita ter adquirido.

24	Quando eu fiz o concurso para o colégio C, que eu optei por sair da iniciativa privada,
25	eu fiz porque eu queria dar continuidade a uma carreira acadêmica e eu acho que no
26	ritmo que eu levava na iniciativa privada eu não daria conta [...]. Quando abriu o Ensino
27	Médio eu pedi para dar aula no Ensino Médio. Porque a gente abriu o Ensino Médio
28	agora. Aí junto com esse pedido, veio o convite para eu ser o coordenador. E aí a
29	mudança foi radical. Porque aí hoje o que eu trabalho em sala de aula, eu acho que eu
30	ganhei uma liberdade, não sei se ela existe, ou eu estou me fazendo de rogado e estou
31	deixando rolar para ver que bicho vai dar depois. [...]O formato da aula é completamente
32	diferente. Tanto é que o formato da sala já me incomoda. O tradicional joguinho de filas
33	e colunas, fileiras colocadas umas do lado das outras, porque na verdade, você caminha
34	pela sala, você interage, você escuta o aluno, você cutuca o aluno para falar[...]
35	**ENTREVISTADOR:** E isso modifica seu trabalho?
36	P1: Modifica completamente. Porque aí isso dá mais um reforço para continuar o que
37	eu estou fazendo. Então eu já estou – podia até mostrar para você depois no
38	computador – as provas que eu dou, as provas bimestrais, elas são provas que são

39	características: sessenta por cento da prova é escrita, não tem conta. Não é só escrita
40	porque são equações com letrinhas, é escrever. Tanto é que o espaço foram linhas para
41	ele dissertar. E quarenta por cento, as vezes até menos, aí sim, envolve alguma questão
42	de uma equação, que surge daquele bojo, se é uma disfunção da gravitação de Newton,
43	se aquela equação é só um instrumento, se os índices são reais ou o fenômeno que ela
44	descreve se ele é real, se é realista ou instrumentalista, então mudou, mudou muito.
45	Mas eu acho que hoje, se eu chegasse com a minha prova no primeiro ano de colégio
46	onde eu trabalhei, eu não sei se eles não dariam conta, com certeza, mas é porque é
47	completamente diferente. Não é porque eles não têm capacidade. O trabalho que é
48	desenvolvido é completamente distinto do que é desenvolvido agora no colégio C.

Sem as restrições vividas anteriormente na escola privada, o docente descreve a maneira como transformou “o formato” de suas aulas: a disposição das carteiras (linhas 32, 33), as interações com os alunos (linha 34), a elaboração das avaliações bimestrais (linhas 38-44).

Como forma de dar continuidade à análise será importante retomar o enunciado proferido por P1 ao respondera pergunta: “Você diria que a HC, nesse trabalho, é um eixo condutor, ela aparece pontualmente quando você vai introduzir, ela aparece no final quando você vai concluir, enfim, como você a vê nesse contexto? ” P1 responde:

1	Pela própria facilidade que a construção do currículo mínimo, pelo menos até agora no
2	primeiro ano, quando eu for trabalhar o segundo e o terceiro ano não sei se continua
3	assim, mas o do primeiro ano, a essência dele já é a filosofia e a história da ciência como
4	eixo condutor. E eu estou seguindo isso tranquilamente. Não está precisando fazer
5	boxezinhos. Na verdade, ficaram boxes para alguma equação matemática, alguma
6	discussão. Inverteu. Então eu faço um box, como por exemplo, na semana passada, eles
7	queriam falar sobre velocidade orbital. Então eu fiz um box com eles para calcular
8	velocidade orbital, satélite, geoestacionários, impactos para comunicação, satélite militar,
9	qual é a diferença, aí a gente faz um boxezinho, sai do contexto que a gente está
10	seguindo, e depois retoma pelo eixo condutor.

Além de alusão aos boxes, P1 confrontando-se com a cultura do ensino de Física, o docente afirma ter adotado a HC como o eixo condutor, uma opção metodológica defendida pela literatura da área, na qual os aspectos históricos permeiam o desenvolvimento dos conteúdos da Física e a HC deixa de ser apenas um apêndice presente apenas na introdução dos temas a serem estudados.

Na segunda entrevista que nos concedeu, quando já atuava como coordenador

e ministrava aulas para o Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática, P1, ao responder à pergunta: “Como você avalia a situação dos professores nas escolas onde é possível trabalhar a história da ciência? “, afirmou:

1	Essa é uma das grandes resistências que se encontra em colegas porque se interpreta
2	como algo a mais. Tem que se fazer o que sempre foi feito, e, além disso, colocar ali mais
3	uma caixinha, mais um bloco de discussão. Que é um grande erro porque normalmente
4	é um dos pontos de atrito quando você começa a debater sobre isso. E que você fala
5	assim: você vai ter que... o desafio é você diluir essa caixinha aqui dentro e que
6	provavelmente algumas coisas dessa caixinha que não serão vistas, não serão
7	discutidas, não serão faladas, não com tanta veemência como se faz tradicionalmente.
8	Então quando eu me vi terminando o primeiro bimestre no primeiro ano agora,
9	comparando com o primeiro bimestre do primeiro ano de um colégio que trabalha de
10	forma tradicional, o número de exercícios envolvendo contas em que eu resolvi no quadro
11	para eles, foi muito menor. Absurdamente menor porque eu abri mão daqueles exemplos
12	que se desdobravam. Na verdade, eu abri mão inclusive de usar a matemática na maior
13	parte do curso. Mas, para os colégios em que eu trabalhei, que eu tentei disseminar essa
14	cultura na equipe, existe uma ideia de que, primeiro: isso não acrescente nada, segundo:
15	que é história; história como se fosse um pacote de fatos, e, muitas vezes se interpreta a
16	história do cientista. “Ah, você vai contar a história do Einstein? Ah isso é bem
17	interessante! ” Quer dizer: não serve para nada. Então, culturalmente eu encontro essa
18	resistência nos colegas que poderiam também trabalhar. De certa forma, melhorou no
19	último ano que eu trabalhei no colégio A, porque entrou um colega daqui. De certa forma,
20	tinha mais uma pessoa com um discurso semelhante. Então os alunos já faziam menos...
21	tinham menos estranhamento. [...] E lá eu não estava fazendo nenhum trabalho
22	audacioso ou completamente novo. A história e a filosofia apareciam... porque eu acredito
23	o seguinte: quem vivencia o mestrado, seja ele profissional ou acadêmico, e se convence
24	ou passa a acreditar naquilo, seu discurso inexoravelmente vai mudar. Então mesmo
25	quando você está falando, você tenta falar do tradicional, você se trai em alguns
26	momentos.

Em seu enunciado, P1 destaca as vozes dos seus pares que se posicionam contra a perspectiva histórica no ensino de Física. Essas vozes afirmam que a HC seria um conteúdo extra a ser acrescido ao currículo da disciplina (linhas 2 e 3). Posicionando-se contra essas vozes que refratam os pressupostos da perspectiva histórica, P1 se apropria do discurso internamente persuasivo que critica o formulismo e a apresentação puramente matemática dos conteúdos (linhas 9-13). P1 afirma não ter promovido uma mudança radical em seu trabalho docente (linhas 21-22), mas acentua a mudança em

seu discurso (linha 24).

A apropriação do discurso da HC e o emprego da abordagem em sua prática pedagógica tornaram P1 confiante na qualidade do seu trabalho, como se pode observar, em outro momento da entrevista, em que ele responde à pergunta “Você considera que o que você vem fazendo hoje na sala de aula é uma boa prática? “

1	Literalmente, hoje sim. Nesse ano de 2015, sim, porque é uma prática pedagógica que
2	talvez eu esteja pela primeira vez vivendo uma situação em que eu acredito no que eu
3	estou fazendo. Então, se eu sou questionado eu tenho a resposta. Não preciso buscar
4	a resposta. Eu tenho argumento, me sinto apto a debater para defender a minha
5	posição. Não quer dizer que eu não vá dizer que existem outras posições que também
6	podem ser boas, mas que eu optei por seguir a minha, e por conta de uma série de
7	motivos. E o que é mais interessante, eu já falei mas, eu reforço muito isso como? Eu
8	explico. Toda vez que eu vou entregar uma avaliação eu explico para eles que como lá
9	na localidade tem outros colégios conhecidos, eu falo para eles: quando vocês forem
10	conversar com seus colegas, não se assustem. Você vai tirar zero na prova dele. Mas
11	você também tem um consolo. Você dá a sua prova para ele e ele também vai tirar zero.
12	Então assim: você não está melhor nem pior, você está num mundo diferente.

Observa-se no enunciado que P1, não encontrando pressões no novo ambiente de trabalho, volta a dialogar com as vozes que respaldam a perspectiva histórica. O docente faz adequações ao seu produto educacional e não atua como mero executante da proposta curricular prevista no currículo oficial. Ele propõe mudanças como agente social que sabe e faz sua própria prática (BOURDIEU, 1983), acreditando que tais transformações provocaram mudanças no desempenho dos estudantes, como descrito no enunciado produzido pelo docente ao responder à pergunta “Você acredita que essa forma de trabalhar, com esses instrumentos, essas estratégias, isso tem influência direta na aprendizagem dos seus alunos? Você tem observado mudança na aprendizagem deles? ”

1	O que eu tenho percebido é uma maior participação, uma vontade de participar,
2	capacidade de responder perguntas como por exemplo na prova. Não que não tenha
3	notas baixas. Existem alunos com notas baixas. Na verdade, é interessante: não tem
4	tantos 10, mas também não tem tantos zeros. Eu interpreto isso da seguinte forma: o que
5	a gente está discutindo se torna algo possível de ser entendido por eles. Eles
6	metabolizam mais, eles usam as vezes, no segundo bimestre se repetiam alguns
7	argumentos do primeiro bimestre, por exemplo sobre a Física aristotélica. A gente

8 9 10 11 12 13 14 15 16	brincava assim: a gente ainda está no mundo aristotélico, então eles argumentavam dentro do mundo aristotélico. No segundo bimestre a gente discutiu Copérnico, Galileu e Newton, aí eles usavam dos argumentos para fazer a comparação. Então isso para mim evidenciou uma mudança. Aí tem o outro lado: tem alunos que não conseguem, que tem uma dificuldade enorme de escrever, mas aí quando vou para conselho de classe, eu percebo assim: ele não tem problema só em Física. Tradicionalmente, a Física, por si só, ela já dá conta de causar problemas na vida do aluno. E eu vi que os alunos que estão com problemas não estão com problemas em Física, estão com problemas em todas as disciplinas.

É possível observar que a abordagem histórica, na visão do docente, estimulou a participação dos estudantes e possibilitou o entendimento da Física de tal forma, que as discussões ocorridas em sala de aula se incorporaram aos argumentos deles.

Com a finalidade de compreender os efeitos da perspectiva histórica adotada por P1, visitamos a turma que, em 2015 e 2016, teve aulas de Física com ele. Como explicitado anteriormente, apenas um aluno (E1) e duas alunas (E2 e E3) aceitaram participar da pesquisa. Assim, realizamos, em 2016, entrevistas individuais e semiestruturadas com os estudantes do Ensino Médio em que os jovens narram suas impressões sobre a abordagem histórica e elencam as mudanças que acreditam deveriam ser feitas no ensino da disciplina. Em resposta à pergunta “Como você vê a abordagem histórica do ensino de Física? ” E1 respondeu:

1 2 3 4 5	Não sei. Acho que o básico sobre a pessoa que criou o sistema, sobre os meios que ela utilizou para achar a resposta, seria o ideal. Eu acho que dois tempos é pouco. Não tenho certeza, mas acho que 3 tempos seria o ideal para ensinar os dois. Acho que se o professor tem que explicar a história por trás, mais tempo iria ajudar bastante. Tem aulas que a gente tem até que ficar um pouco mais para terminar a matéria.

Apesar de não demonstrar muita certeza, o jovem parece acreditar que a HC se resumiria em informações sobre os cientistas e seus instrumentos. E1 reproduz assim as vozes dos autores de textos didáticos que, de maneira reducionista, citam grandes personagens sem levar em conta o contexto em que ocorrem os episódios históricos. Quando perguntado sobre as mudanças que proporia para a disciplina, seu enunciado se caracteriza pela apropriação de discursos alheios:

1	Não sei bem como responder, mas acho que outros materiais poderiam ser mais

2	explorados. Nem que fosse uma visita, uma excursão a um laboratório, acho que poderia
3	ser mais utilizado. Não precisaria ser necessariamente na escola. Acho que poderia ser
4	em outras escolas, outros locais, para o aluno conseguir ter acesso a esses
5	equipamentos. Acho também que deveriam incluir no currículo novas matérias. Matérias
6	além do básico que a gente tem hoje. A gente está praticamente estudando física do
7	passado. A gente só estudou o que foi descoberto, não o que foi desenvolvido. Acho que
8	essas seriam as mudanças principais. Podia ser um pouco mais dinâmico e abandonar
9	um pouco a matemática. Ensinar mais teoria, ensinar mais história. Vou citar uma coisa
10	aqui que foi o que eu mais gostei. Foi Óptica. Foi uma das matérias que eu mais entendi
11	porque é menos exata. Você tem que pensar sobre a Óptica e fazer diversas suposições,
12	várias hipóteses, para descobrir a verdade. Então eu acho que não é tirar a Matemática,
13	mas conciliar os dois seria um pouco melhor. Uma coisa que eu acho também é a
14	associação da Física com outra área que também ia ajudar bastante. Por exemplo, nós
15	estamos vendo máquinas termodinâmicas e o professor deu o exemplo do pistão que
16	ajudou bastante a entender a matéria. Então eu acho que a associação da matéria com
17	algo que está presente no dia a dia ia ajudar bastante.

É possível presumir que, direcionando seu enunciado a um suposto destinatário, o professor da turma, embora não tenha inicialmente criticado o ensino da disciplina, E1 sugere mudanças, enumerando alterações metodológicas, que, caso fossem adotadas, poderiam ajudá-lo a entender e gostar mais da Física.

Bakhtin (2011) afirma que “o enunciado se constrói levando em conta as atitudes responsivas, em prol das quais ele, em essência é criado” (p.301). Nesse sentido, ainda que, no momento da entrevista, o docente não tenha sido o seu interlocutor direto, E1 pode ter considerado a reação-resposta dele. Vale lembrar que a entrevistadora foi apresentada à turma como colega do docente, o que indica uma possível proximidade entre ambos. E2, da mesma forma que E1, nas respostas às mesmas perguntas, direciona seu enunciado ao professor:

1	Eu acho que quanto mais você consegue misturar a matemática com a história, fica
2	melhor. Porque parece que, por mais que seja ao mesmo tempo, às vezes parece que é
3	completamente separado. Você aprende a história e você sabe como aquilo tudo surgiu.
4	E aí depois você vai direto para as fórmulas e se esquece completamente a história. Mas
5	você sabe explicar a história, mas isso não faz tanta diferença. Talvez se a gente
6	conseguisse aprender junto com as fórmulas, talvez fizesse alguma diferença. E do jeito
7	que é, não faz tanta diferença. Por mais que eu entenda ambos. Eu não vejo uma ligação
8	realmente, entende? Eu sei que o cientista chegou a pesquisar aquilo ali, mas nem

9	sempre faz sentido o porquê de ele ter conseguido aquelas fórmulas, e tudo o mais,
10	entendeu? Talvez se conseguisse intercalar mais a história com a física, e, ao mesmo
11	tempo com a matemática, ficaria mais fácil. Porque parece que é separado. Você tem
12	uma parte da matéria que é história, outra parte que é física realmente.

O sentido acessório, complementar e, de certo modo, desnecessário que E2 atribui a HC é aceito como válido desde que a "física realmente" seja trabalhada. Por pensar assim, E2 propõe, como mudança, o aumento da carga horária da disciplina, como se observa no enunciado transcrito abaixo:

1	Eu não sei. Eu realmente gostaria de ter mais tempos de aula de física. Acho que, na
2	minha situação, seria melhor ter mais tempos de física. Porque eu gosto do jeito que o
3	professor trabalha com a gente. Principalmente esse ano. Esse ano, eu tenho gostado
4	muito das aulas de física, e até brinco com as meninas. Eu falo que eu sei o que eu quero
5	fazer na faculdade, mas eu saio da aula de física achando que eu quero fazer outra coisa.
6	Porque eu tenho gostado do jeito das aulas dele. Mas assim: eu acho que tinha que ter
7	mais tempo. Porque, por mais que ele explicasse e tal, eu acho que tinha que ter um
8	tempo separado para se fazer exercício com o professor. Sabe? Não é só fazer o
9	exemplo. Eu gostaria de ter mais tempo para fazer os exercícios em sala e tirar a dúvida
10	com ele, na hora. Porque muitas vezes eu vou fazer dever em casa - ele passa bastante
11	exercício - aí eu vou fazer, às vezes eu tenho uma dúvida e quando eu chego na escola,
12	por mais que eu tente tirar a dúvida, por exemplo, eu marquei a questão, eu não lembro
13	mais o que eu realmente não sabia naquele momento. Aí, se eu pudesse fazer mais
14	vezes na sala de aula, com ele por perto, seria melhor.

A mudança que E2 percebeu na prática do professor foi tão importante, que abalou suas convicções em relação à carreira que gostaria de seguir. Pode-se depreender, nos enunciados da aluna, que o professor intensificou o estudo das fórmulas matemáticas. Quando propõe mudanças, E2 parece supor que o aumento na carga horária conciliaria suas necessidades com a opção metodológica do professor. Suas sugestões têm o propósito de conservar aqueles elementos da cultura do ensino de Física que lhe são familiares, tais como o professor explicar e resolver listas de exercícios com os alunos em sala de aula, tirando dúvidas sobre os cálculos matemáticos.

Ao responder às mesmas perguntas E3 produziu os seguintes enunciados:

1	Eu não tenho ponto negativo para falar. Só em relação aos cálculos, porque quando o
2	professor passa muito cálculo, só cálculo, fórmula, você só troca os números e tem os
3	resultados, aí eu acho um pouco errado. Porque você não aprende, sabe? E a fórmula
4	você normalmente vai esquecer. Agora quando você sabe como funciona, a história de
5	um determinado assunto, acho que fica na cabeça e você tem uma relação com o
6	cotidiano, você pode relacionar com ações, sabe? Com o cotidiano que está próximo de
7	você. Eu acho mais fácil de você aprender. Na prática. Não no cálculo, mas na prática.
8	Você vê o que está acontecendo, experimenta, uma coisa assim, acho legal. Porque
9	quando você entende o que está acontecendo, você vê sentido naquilo, você vai fazendo
10	links assim, e você pode até mesmo montar a fórmula. Não precisa decorar a fórmula.
11	Porque pode chegar o futuro, numa prova assim, você esquecer a fórmula. Mas se você
12	sabe a relação pode ser que você monte alguma coisa, consiga desenvolver alguma
13	coisa. Não sei. Eu acho que tem que ter os dois. Tem que ter a parte teórica e a parte
14	prática. Eu acho que seria perfeito. E acaba, os alunos têm mais dificuldade em uma ou
15	na outra, e aí acho que daria mais certo.

Ainda que o docente afirme ter privilegiado discussões em detrimento de fórmulas, E3 reprova o uso exaustivo dos cálculos. Ao afirmar que os aspectos históricos aproximam a Física do seu cotidiano e lhe permite estabelecer relações, a aluna indica que o emprego da HC dá sentido aos conteúdos da disciplina e faz com que eles não sejam esquecidos. A aluna posiciona-se de maneira favorável à abordagem histórica e parece atribuir a ela um sentido prático. Quando aponta mudanças para o ensino de Física, E3 reforça suas afirmações:

1	Ah não sei. Mas acho que é os professores inserirem a história da ciência. Em vez de só
2	cálculo, só cálculo, aquele negócio massivo, aí inserir a história, fazer mais experimentos
3	em sala com os alunos, mostrar vídeos, fazer relações com o cotidiano, que eu acho que
4	é bem mais próximo de você aprender do que uma coisa muito abstrata, tipo longe de
5	você. O problema também é que os vestibulares, também, é só fórmula, sabe? Tem texto,
6	assim, interpretar, mas é praticamente você aplicar a fórmula.

O enunciado de E3 mostra seu interesse pelas atividades experimentais. A aluna parece acreditar que os conteúdos de Física se tornariam mais próximos do seu cotidiano se o docente fizesse mais experimentos em sala com os alunos. Os cálculos e as fórmulas representam para a aluna uma “coisa muito abstrata” (linha 4), que está distante dela. Ao se referir à prática, E3 está se referindo a um dos elementos da cultura do ensino de Física em que a prática experimental seria considerada capaz de explicar

o funcionamento do que se vê no cotidiano. Na prática habitualmente apresentada na escola, o fenômeno científico é demonstrado pelos professores e isso não gera dúvidas, mas certezas, verdades.

É possível afirmar que os sentidos atribuídos pelos estudantes à abordagem histórica do ensino dos conteúdos de Física são cronotópicos, inconclusos, frutos de contextos históricos e sociais, pois, segundo Bakhtin (2002),

> Cada época histórica da vida ideológica e verbal, cada geração, em cada uma das suas camadas sociais, tem a sua linguagem: ademais, cada idade tem a sua linguagem, seu vocabulário, seu sistema de acentos específicos, os quais, por sua vez, variam em função da camada social, do estabelecimento de ensino (a linguagem do cadete, do ginasiano, do realista são linguagens diferentes) e de outros fatores de estratificação. Trata-se de linguagens socialmente típicas por mais restrito que seja o seu meio social (p.97-98).

Dessa forma, os sentidos que, no momento da entrevista, os estudantes atribuíram à Física e à sua abordagem histórica, respondem ativamente à forma como P1 conduz suas aulas. P1 parece provocar uma ruptura na cultura do ensino de Física ao instituir um currículo em que a Matemática, antes preponderante, deixa de figurar como o conhecimento central. Dessa forma, o docente inverte os sentidos que ele atribuía anteriormente ao conhecimento matemático, que, mesmo sendo considerado indispensável, é tratado como auxiliar ao ensino de Física.

Ao abordar historicamente os conteúdos da disciplina, o docente traz questionamentos com o objetivo de promover a atribuição de novos sentidos para a ciência, que, na percepção dos seus alunos, é produtora de conhecimentos verdadeiros e inquestionáveis. Essa mudança provocada pelo docente abala a cultura do ensino de Física disseminada entre os estudantes. Apesar de apreciarem as aulas do professor, apesar de apreciarem o conteúdo histórico, aqueles estudantes continuam esperando pela Física que lhes explica as verdades sobre o mundo.

Assim, a atuação do docente, ao trabalhar a abordagem histórica, provocou desconforto nos estudantes que, confrontados com diferentes vozes sociais, não veem sentido na memorização de fórmulas e nos repetitivos exercícios matemáticos, mas têm a expectativa de que esse conhecimento, considerado por eles indispensável em relação ao vestibular, lhes seja garantido.

Provavelmente valendo-se da autonomia que a posição de coordenador lhe confere naquele momento, P1 promoveu mudanças em sua prática esperando uma atitude e uma resposta dos estudantes, embora não pareça atentar para o que eles pensam a respeito de como deveria ser desenvolvido o ensino de Física.

Consequentemente, as atividades que deveriam potencializar a aprendizagem dos conteúdos, podem ser percebidas de outra forma pelos estudantes. Parece que, por não terem sido explicitados os pressupostos que deram origem às mudanças na apresentação do conteúdo da disciplina, os estudantes continuaram a ter a expectativa de aprender a Física que contém verdades, seja pela via da experimentação, seja pela via dos cálculos matemáticos. Nesse sentido, a HC não lhes parece ser o caminho para aprender.

6.3.2- A reaplicação do produto educacional de P2

Ao concluir o MP, P2 passou a atuar em turmas de Ensino Médio de uma escola da rede federal de ensino, e, no momento da entrevista, como já informado anteriormente, o docente já havia se desligado dessa escola e atuava no Ensino Superior numa universidade federal. P2 foi entrevistado pela pesquisadora que atuou como orientadora da sua dissertação de Mestrado e, ao responder a pergunta: “Na escola de Ensino Médio, você usava história da ciência o tempo todo? ”, o docente fez alusão à experiência vivida enquanto cursava o MP, quando elaborou, aplicou e avaliou seu produto educacional, em parceria com sua orientadora.

1 2 3 4 5 6 7 8	Lá eu não usava história o tempo todo. Por que? A carga horária era diferenciada para cada série. E eu tinha alunos que não gostavam tanto de história. No produto, na conclusão do nosso trabalho, a gente viu o quê? Que a história não se constituía como um fator motivador para todo mundo, lembra? Mas era algo que possibilitava controvérsias dentro da sala de aula. Discussões. E que isso favorecia o crescimento do nosso aluno na criticidade, e tudo o mais. E também outra coisa que a gente viu no resultado do nosso produto, a questão da não repetição. De ser mais dinâmico. Uma aula diferenciada, de não cair na rotina, né?

No início do enunciado, P2 se vale de vozes dos alunos para justificar a frequência da abordagem histórica em suas aulas e, o “conjuntamente visto” associado ao “conjuntamente sabido” por P2 e sua orientadora, constituíram os argumentos utilizados para justificar a abordagem esporádica de conteúdos históricos.

No momento da entrevista, P2 planejava aplicar seu produto na turma de Instrumentação em Ensino de Física, na licenciatura em Física, e relata as discussões em torno à HC que já haviam sido feitas com os licenciandos.

1	**ENTREVISTADOR:** Em relação ao teu produto: você reaplicou ele?
2	**P2:** Então: em relação ao meu produto, ele vai ser reaplicado com os alunos de
3	Instrumentação em Física 3.
4	**ENTREVISTADOR:** Nesse período agora, não?
5	**P2:** Nesse período agora. Porque o que que acontece? Quando eu fiz o cronograma e
6	entreguei para a turma, eu percebi que os 3 - eles são só 3 alunos - é o último período
7	deles. Eles se formam agora. Ontem eu tive uma aula com esses alunos. Aí um falou: “eu
8	sou contra História e Filosofia da Ciência, porque a gente vai perder muito tempo com
9	isso”.

A resistência do licenciando levou P2 a evocar vozes que, a seu ver, dariam legitimidade à abordagem histórica, como é possível observar no prosseguimento de seu enunciado:

10	Aí, a princípio eu não falei nada. Eu deixei todos os 3 ficarem falando o que que eles
11	achavam, né? E aí eu parti - eu sempre parto com eles, né? - da LDB e do PCN. Vamos
12	lá! O PCN fala o quê? Formar o cidadão. Com conhecimento crítico, capaz de inserir na
13	sociedade. Com isso eu tentei mostrar para eles, que para um aluno se tornar um cidadão
14	crítico, ele precisa ter uma visão de ciência que seja coerente com a realidade.

P2 utiliza como argumento a formação para o exercício da cidadania preconizada em documentos educacionais oficiais. A concepção de cidadania e outros signos ideológicos que circulam no campo educacional são criados e interpretados na escola por meio do intercâmbio entre os diferentes interlocutores e estão cercados por uma atmosfera social de discursos que agregam a eles diferentes qualificações. A apropriação dessa linguagem não é algo simples. O professor a toma de outros contextos e a submete às suas intenções: “A linguagem não é um meio neutro que se torne fácil e livremente a propriedade intencional do falante [...]. Dominá-la, submetê-la às próprias intenções e acentos é um processo difícil e complexo” (BAKHTIN, 2002, p. 100). As experiências educativas vividas por P2 no MP e incorporadas ao seu capital cultural lhe deram os recursos para tentar transformar a visão que os licenciandos tinham a respeito da HC, como é possível perceber na continuidade de seu enunciado.

15	A gente até citou a questão de propagandas que falam que o produto é comprovado
16	cientificamente e a questão da ciência que é apresentada como uma verdade acabada,
17	né? Uma verdade que não pode ser mudada, uma coisa imutável. Aí a gente começou a

18	discutir tudo isso. E aí eu fui preparando o terreno, para mostrar que através da maioria
19	dos currículos que a gente tem e dos livros que a gente usa, a gente não ia conseguir
20	desenvolver, despertar no aluno. Não íamos conseguir fazer com que ele desenvolvesse
21	essa criticidade que a gente queria que ele tivesse e cumprir tanto a LDB e o PCN, que
22	colocam isso como uma característica, uma preocupação que o Ensino Médio tem que
23	ter. Entendeu? E aí? Para a gente fazer o aluno adquirir essa criticidade, ter uma visão
24	coerente da ciência, para conseguir atuar no mundo em que vive, a gente teria que lançar
25	mão de quê? De que tipo de conteúdo? E a gente foi questionando isso, né? Aí a gente
26	até usou o texto da Thaís. A gente pegou 3 textos ontem. Eu não lembro mais os outros,
27	um foi o texto da Thais. Foram 3: um que fala sobre os métodos e os problemas da
28	história da ciência. Na aula da outra semana a gente pegou aquele texto do Matthews de
29	1995, da reaproximação.

Apropriando-se do discurso de estudiosos com os quais teve contato no MP, P2 contraria a cultura do ensino de Física ao discutir com os alunos da licenciatura uma visão da ciência que não se resume a um acervo de verdades absolutas, promovendo reflexões sobre a prática docente, superando assim as discrepâncias apontadas por Finkelstein; Price (2005) em relação à formação dos futuros professores. É possível observar no relato de P2 que a carga horária da disciplina e o domínio do conhecimento histórico funcionam como elementos restritivos à ampliação de experiências com a HC, exigindo adaptações, como as que o docente descreveu ao responder à pergunta “Hoje você está dando aula em que disciplinas? ”

1	Hoje eu estou dando aula de Física Básica. Física Básica, engloba conteúdo de Física 1
2	e física 2.
3	ENTREVISTADORA: Mas é para a licenciatura, não?
4	Não. Essa Física Básica é para Engenharia Agrônoma, Engenharia de Alimentos... eu
5	não lembro qual é o outro curso... porque são 70 vagas essa disciplina. Então tem gente
6	de vários cursos fazendo... tem algumas engenharias. Eu não lembro todas. E aí...
7	engloba física 1 e física 2. Física Básica eles veem desde Cinemática até Dilatação...
8	Óptica é física 3, né? Óptica não entra. Entra Física 2 aquela parte de Dinâmica... tudo
9	isso. Física 1, Física2. Dou Física 1 para outros, outros cursos também. O curso de
10	Geologia tem Física 1 comigo ... eles fazem ... comigo eles fazem a teoria e fazem a parte
11	prática com outro professor a gente divide a disciplina. No período passado eu fiquei com
12	a prática e o outro professor ficou com a teoria. Eu acho que é Geologia... tem mais algum
13	curso, mas eu não lembro. Para o curso de licenciatura, eu estou dando Instrumentação
14	3. Instrumentação para o Ensino de Física 3, que entra a História e a Filosofia da Ciência.

15	ENTREVISTADORA: Você está usando História e Filosofia da Ciência só na
16	Instrumentação 3 ou você faz algum aporte nas outras?
17	Física Básica eu tenho 5 aulas por semana. Então, apesar do conteúdo ser mais extenso,
18	eu tenho mais tempo. Então, nessa turma, a gente já teve uma aula de História e Filosofia
19	da Ciência junto com o conteúdo. A turma em que eu dou física 1, a gente só se encontra
20	uma vez por semana, com duas horas de aula, com um conteúdo gigantesco! E essa
21	turma de Física 1, está vendo Cálculo 1 junto com Física 1. Então a matéria vai muito
22	devagar, eles têm muito mais dificuldade que o pessoal de Física Básica, que já viu
23	Cálculo 1. Então, não dá tempo. Com eles não dá tempo, por conta do cumprimento da
24	pauta, né? Da coisa que a gente tem que cumprir. Física Básica, não: a gente já teve
25	uma aula de História e Filosofia da Ciência.

O tempo destinado às aulas de Física é definido, na instituição de ensino, pelos responsáveis pela administração do espaço escolar. A distribuição do tempo escolar é um elemento constitutivo da cultura que materializa valores sociais e pedagógicos, determinado em função da hierarquização das disciplinas: para aquelas consideradas mais importantes são destinadas mais aulas semanais.

Por outro lado, a insuficiência do tempo, apontada por P2, pode ter origem na visão de que abordar historicamente um conteúdo significa acrescentar mais conteúdos ao currículo de Física. Nessa perspectiva, o tempo seria suficiente para transmitir apenas os fatos e conceitos previstos no currículo e cobrados nas avaliações internas e externas à escola. Ou seja, a carga horária, culturalmente definida e praticada, é suficiente apenas para a transmissão dos resultados da ciência. A reflexão sobre a ciência é considerada um acréscimo à carga horária da disciplina. Outro aspecto cultural observado no enunciado de P2 é a expectativa dos estudantes – e de seus pais - em relação ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Na cultura do ensino de Física, os estudantes esperam que o professor não abdique de sua responsabilidade de ajudá-los a ter sucesso em exames como o ENEM (GEELAN, 1997). Dando prosseguimento ao seu enunciado, P2 afirma:

1	Então o que que eu fazia? Quando era um conteúdo que eu me sentia também mais à
2	vontade para falar sobre a questão histórica, quando era uma turma que tinha uma carga
3	horária maior e que eu via que era possível fazer, que ia dar tempo, mesmo inserindo o
4	conteúdo histórico-filosófico ia dar tempo de terminar tudo - porque lá os alunos cobravam
5	muito porque eles faziam ENEM[19], essa questão toda, né? - aí eu inseria e obtinha bons
6	resultados.

[19] Exame Nacional do Ensino Médio

Ao afirmar que não se sentia “à vontade” (linhas 1 e 2) em discutir aspectos históricos de qualquer conteúdo da disciplina, mais do que evidenciar lacunas no seu conhecimento profissional, P2 revela aspectos da cultura do ensino de Física: como o professor é o centro do processo educativo, a ele cabe a exposição clara e precisa dos conteúdos que os alunos deverão memorizar (HÖTTECKE; SILVA, 2011; HENKE; HÖTTECKE, 2015).

Adaptando-se a essa cultura, P2 criou alternativas que dialogassem com as vozes que defendem a abordagem histórica e, ao mesmo tempo, se conformassem às normas vigentes na escola, como é possível depreender a seguir.

7	Mas eu também tentava intercalar. Por exemplo, tinha alguns alunos que gostavam muito
8	de construir as coisas. Então eu contabilizava as aulas. Eu via: bom, eu tenho que dar
9	dessa maneira aqui de acordo com o coordenador; então, se eu inserir o conteúdo
10	histórico, se eu passar o filme, e tal, tal, tal, eu precisaria de tantas aulas. Mas, tem o
11	aluno fulano de tal, que ele não se desperta tanto com a história da ciência. Porque na
12	minha cabeça, em algum momento eu tinha que inserir a história da ciência, porque eu
13	tinha um objetivo com isso. Eu queria ampliar as aulas de ciências deles, eu queria que
14	eles fossem mais críticos, eu queria gerar controvérsias na sala de aula. Mas aí eu
15	também pensava: mas não é só isso, né? Eu também tenho outros objetivos que também
16	podem contribuir com isso. Então a gente ia para outra. Teve a vez que a gente construiu
17	um foguete. Eu queria que eles observassem aquilo. Porque, de uma certa maneira, até
18	ajudava na questão histórica, para desmistificar um pouco sobre aquela questão do
19	método científico, que só acontece de uma maneira. Então a gente levava algumas
20	coisas, e cada um chegava a uma conclusão de uma maneira diferente. Então tentava
21	usar várias coisas porque o tempo era curto.

P2 não cedeu acriticamente à resistência de alguns alunos (linhas 10 e 11) e aos limites administrativos (linhas 8 e 9). Demonstrando ter se apropriado dos postulados teóricos da HC e de práticas coerentes com essa perspectiva, P2 fez adaptações no seu espaço de possíveis, respondendo assim, à cultura do ensino de Física.

6.3.3- A reaplicação do produto educacional de P3

No momento da entrevista P3 atuava em 4 escolas de Ensino Médio, sendo uma da rede federal e três da rede privada de ensino, atendendo a 21 turmas. Ao responder à pergunta “Você continuou a trabalhar com o seu produto? ” P3 afirmou tê-lo reaplicado parcialmente em duas escolas.

1	Eu tento trabalhar na medida do possível. No ano passado eu não consegui terminar.
2	Eu comecei lá na Escola S, mas eu preciso de um número de aulas. Lá eu teria um
3	ambiente ideal no sentido de, não tanto pelo aluno, porque o aluno dessa escola é um
4	aluno muito difícil mas, pelo menos no sentido de liberdade dada pela coordenação.
5	[...]lá eles [os estudantes] vão com chinelo rasgado, meio short, meio top, vão as vezes
6	quase que de sutiã as meninas. Então fica um ambiente... Tem umas coisas dos antigos
7	que eu gosto: para ter educação tem que ter disciplina. Sem disciplina acho que as
8	coisas não andam. Você tem que saber qual é a sua postura e o aluno tem que saber
9	qual é a dele também. E ali isso não existe na situação do aluno. E eu falo isso porque
10	não é comigo, é com qualquer professor. A gente tem profissionais ali que eu abaixo a
11	cabeça. Eu falo assim: esse cara aqui que é bom demais. E o comportamento deles é
12	o mesmo. Eu não conheço um que consiga transformar aquele ambiente num ambiente
13	em que a gente entende como ideal. Ou seja, todos eles têm problemas com os alunos.
14	Problemas, no sentido de ter dificuldade de fazer com que o aluno esteja estudando,
15	acompanhando, enfim. É criar a postura de aluno. Postura de quem está ali interessado
16	no que você está falando. É um ambiente muito difícil de se trabalhar. Agora, a gente
17	não pode fugir do nosso papel. A gente vai insistir, a gente vai tentar. Ali é bom pela
18	liberdade que eu tenho no sentido de poder trabalhar com a metodologia que eu quiser.
19	Agora tem uma dificuldade que é o aluno. Apesar de que eles podem não ser muito
20	estudiosos, mas quando envolve algum tipo de discussão eles discutem sim. Eles têm
21	isso também. Eles gostam de discutir, eles gostam de debater. Você só não espere que
22	semana que vem, eles tenham lido ou tenham estudado aquilo que você acabou de
23	discutir, porque eles não estudam, esse é um ponto fraco deles. De uma semana para
24	outra eles fazem questão de zerar tudo. Zerar tudo quer dizer: não lembro nada que a
25	gente falou na semana passada. Estamos aqui para começar do zero de novo. Então
26	isso é um problema. A gente precisa que o cara esteja fazendo uma releitura pelo menos
27	daquilo que a gente já discutiu. Meio que a gente deu stop, agora a gente vai continuar
28	a partir desse ponto.

Os aspectos constitutivos da cultura do ensino de Física apontados por Tobin; McRobbie (1996), Hottecke; Silva (2011) e Henke; Hottecke (2015) fazem-se presentes no enunciado de P3 que parece se identificar com a cultura que espera que os alunos anotem, memorizem e reproduzam os fatos discutidos na sala de aula (linhas 21-23). Desse modo, suas práticas revelam como o docente pensa que a Física deve ser ensinada (CHARTIER, 2002a). Embora P3 tenha liberdade para desenvolver seu trabalho (linhas 4, 17-18), a relação que estabelece com os estudantes é mediada por tensões. No enunciado do docente ecoam vozes que respaldam a ideia da sala de aula

ideal (linha 13), de alunos disciplinados (linhas 7 e 8).

Ao responder à pergunta “Em algum momento da aplicação do produto, os alunos manifestaram resistência? ” P3 descreve a dificuldade dos alunos em lidar com a dualidade da estratégia didática por ele proposta: num primeiro momento acontecem debates interessantes sobre a ciência e, logo após, a cobrança pela memorização dos “pontos importantes” da discussão.

1	Alguns deles não gostam. Acho que eles estão muito, claro que não é culpa deles,
2	acostumados a encarar uma aula em que o professor tem que escrever. Tem todo aquele
3	procedimento: vou colocar o conteúdo, para você copiar, vou explicar, você vai fazer
4	exercício. Do momento você foge disso, o aluno acha que você não está dando aula e
5	acha até que não vai aprender. Então ele reclama no sentido de: professor você não
6	escreveu nada. Quando eu falo: vou cobrar isso de você, ele vem me perguntar: vai
7	cobrar o que, professor? Você não escreveu nada, a gente não copiou nada, você só
8	passou ali alguns slides. Então essa é a resistência que eu encontro. Na verdade, é
9	uma resistência em entender aquele modelo de aula. Então alguns se manifestam
10	contrários por causa disso. Eles dizem ah não, tenho que copiar, tem que me dar tempo
11	para copiar. Só que na discussão não tem como parar e dar tempo para todo mundo
12	copiar. Eu, pelo menos, não consigo. Eu fico ansioso, fico querendo falar. Então é difícil.
13	O aluno tem que de fato saber fazer isso: discutir, prestar atenção na discussão e anotar
14	os pontos importantes. E é aí que mora a dificuldade desse modelo, pelo menos na minha
15	pratica, até o momento, essa foi a maior.

No enunciado acima observa-se que a resistência dos estudantes não parece ser direcionada à abordagem histórica, mas ao modelo de aula que oferece a oportunidade de discussões e debates de pontos de vista sobre a ciência e, em seguida, exige deles as práticas de cópia e a reprodução fiel do que foi discutido. O tempo disponível também foi um obstáculo em outra tentativa de reaplicação do produto educacional de P3, como se pode observar no enunciado que o docente produziu ao responder à pergunta “Você reaplicou só na Escola S? ”

1	Num ano eu tentei também em outra escola, também não consegui chegar ao final. Foi o
2	mesmo problema. Também não consegui terminar porque vieram testes, vieram provas.
3	A escola, no final do ano, ela massacra a gente. Ela engole quase todas as aulas que a
4	gente tem. Então o calendário muda, e você pensa, no início do ano, em começar em
5	outubro, e quando chega em outubro, os alunos fazem o ENEM. E aí você tem 90% de
6	falta então não dá para trabalhar. Então, eu fui engolido por isso.

As dificuldades descritas por P3 revelam as relações existentes no ambiente escolar, que, sem se valerem da força da imposição, provocam recuos e desistências que impactam sua prática.

6.3.4- A reaplicação do produto educacional de P4

P4 atuou durante sete anos no Colégio Y, onde, durante o MP aplicou pela primeira vez seu produto educacional. Após sua saída desse colégio, passou a atuar em quatro escolas particulares e atualmente atua em turmas de Ensino Médio e na Licenciatura em Física em uma instituição federal de ensino. Ao se referir à reaplicação de seu produto, P4 produziu o seguinte enunciado:

1	Quando eu estava no Colégio Y, eu tinha uma liberdade muito grande, eu podia até mexer
2	no currículo: eu até peguei o conteúdo do primeiro ano, joguei no terceiro ano do ensino
3	médio, eu consegui essa manobra. Assim que eu terminei o mestrado, alguns meses
4	depois, acabou meu contrato com o Colégio Y, tanto que eu caí nessas escolas
5	particulares. Aí eu não tive liberdade de repetir meu trabalho. Então apliquei meu trabalho
6	no Colégio Y, que foi no segundo ano de mestrado e em 2013 eu saí, e não consegui
7	aplicar. Agora eu aplico pontualmente, algumas coisas, não o trabalho como um todo.
8	Então eu posso falar assim que nessas escolas eu não tive liberdade, nas escolas
9	particulares. E onde eu falei assim que hoje eu talvez entenda até porque a gente não
10	aplica tanto a história da ciência. Éramos dois professores lá, com mestrado feito aqui,
11	com dissertações voltadas para a história da ciência, mas lá a gente não tinha liberdade.
12	Quando eu tentei fazer um pouco teve aluno que reclamou na coordenação que naquela
13	aula eu não fiz nenhuma equação, não fiz nem um exercício. Aí a coordenação me
14	chamou para conversar e falou que a proposta ali era outra. Você tem essas limitações
15	nas escolas particulares.

Ao iniciar o enunciado, P4 falou de “uma liberdade muito grande” vivenciada no Colégio Y, onde podia “até mexer no currículo”. O sentido de liberdade expresso por P4 correspondeu à possibilidade de organizar os conteúdos de Física da forma que considerou mais adequada, a partir de um currículo que lhe foi proposto pelas autoridades pedagógicas da escola. Por mais pessoal que possa parecer o domínio que o docente exerceu sobre o currículo, suas escolhas não se deram fora do contexto social que envolve palavras, perspectivas e conhecimentos de outras pessoas.

Nesse sentido, a “manobra” (linha 3) que lhe permitiu alterar a ordem dos

conteúdos, é resultante das relações que ele estabeleceu com as vozes sociais que constituem o seu discurso. Essas vozes que se posicionam em favor de determinadas sequências do conteúdo de Física, por considerá-las mais adequadas que outras, ecoam na literatura da área, nas aulas do Mestrado, em grupos de pesquisa e em reuniões de professores. São palavras alheias que podem ter soado para P4 como palavras internamente persuasivas (BAKHTIN, 2002).

Pode-se observar que P4, bem como os demais participantes da pesquisa, uma vez inseridos em escolas e turmas diferentes daquelas em que, como mestrandos, aplicaram seus produtos educacionais, fizeram adaptações em relação ao conhecimento do qual se apropriaram no MP.

Vale ressaltar que, embora atualmente esteja lotado em uma unidade escolar que P4 reconhece não lhe impor restrições pedagógicas, o docente afirma aplicar “pontualmente” alguns recursos que constituem o seu produto educacional. Pode-se depreender que tanto para P3 quanto para P4, o conhecimento sobre a abordagem histórica e a identificada ausência de restrições por parte da escola não são suficientes para respaldar a reutilização dos produtos educacionais elaborados no MP.

O capital cultural que os docentes dispõem em relação a HC, submete-se às resistências dos alunos e dos representantes do poder administrativo na escola. Investidos do poder a eles conferidos, os coordenadores tornam-se porta-vozes das ideologias e dos aparatos burocráticos dos campos em que atuam. Assim, as pressões e as resistências funcionam como mecanismos que definem o grau de autonomia de cada um dos agentes do campo.

Face a essas resistências os docentes utilizam estratégias geradas pelos seus habitus. O habitus, como sistema de esquemas geradores de práticas, representações e estratégias, dá aos docentes a percepção sobre as regras do campo e sobre a posição que ocupam nesse campo, levando-os a se situarem em relação aos consensos e disputas, já consolidados no campo educacional e criarem estratégias para subsistirem socialmente (BOURDIEU, 2004b).

Considerações Finais

> Compreender um enunciado alheio significa orientar-se em relação a ele, encontrar para ele um lugar devido no contexto correspondente. Em cada palavra de um enunciado compreendido, acrescentamos como que uma camada de nossas palavras responsivas. (VOLÓCHINOV, 2017, p. 232).

As “camadas de nossas palavras responsivas” não têm a pretensão de apontar um único sentido possível para as questões abordadas neste estudo. Nosso objetivo é contribuir com subsídios para a área da pesquisa em ensino de ciências ao investigar como professores de Física, que vivenciaram no MPECM a construção de produtos e processos educacionais numa abordagem histórica, se apropriaram dessa abordagem em suas práticas após a conclusão do curso.

A consecução desse objetivo se tornou possível a partir do referencial teórico-metodológico adotado. A NHC, o pensamento bakhtiniano e a sociologia de Bourdieu foram essenciais ao alcance dos demais objetivos propostos para o estudo: a identificação das vozes que ecoaram nos discursos dos participantes da pesquisa quando eles se pronunciam sobre a abordagem histórica dos conteúdos da Física; a percepção dos sentidos que docentes e estudantes atribuíram a essa abordagem e a identificação da incidência de aspectos culturais sobre as expectativas, apropriações e resistências à HC.

Ao considerarmos o preceito bakhtiniano de que a compreensão é feita de respostas, torna-se relevante salientar que como observadoras da interação verbal estabelecida com os entrevistados, tomamos parte nos diálogos aqui transcritos. Isso porque nossas vozes se fizeram presentes nas apreciações e a compreensão dos enunciados foi determinada pelas relações que estabelecemos com os participantes da pesquisa, pela posição que ocupamos e pela perspectiva teórica adotada. A medida em que a atitude responsiva preconizada pelo pensamento bakhtiniano implica um juízo de valor, os resultados aqui apresentados representam nossas antipalavras, expressas num ato de resposta às questões propostas para a pesquisa.

Nesse sentido, por consideramos o dialogismo como o princípio constitutivo dos discursos analisados, estes não foram tratados como discursos individuais. Produzidos por seres sociais, os discursos dos docentes e dos estudantes se entrecruzaram com os nossos e com outros discursos no contexto histórico-cultural em que foram produzidos.

Assim, a análise dos dados foi empreendida através do entrecruzamento das vozes sociais identificadas nos enunciados produzidos pelos envolvidos na pesquisa e no contexto extraverbal que deu sentido a esses enunciados. A análise do contexto verbal que constituiu os enunciados dos participantes da pesquisa revelou o universo de conhecimentos e informações compartilhadas entre os interlocutores nas entrevistas realizadas.

No horizonte social comum em que os enunciados foram produzidos, partilhado pela autora da tese, sua orientadora, a doutoranda que participou das entrevistas e os docentes entrevistados, inclui o mesmo ambiente acadêmico, a mesma linha de pesquisa, as mesmas fontes de informação e os mesmos espaços de divulgação e discussão da HC no ensino. Além do que conjuntamente viram, aquilo que todos conjuntamente sabiam sobre a situação enunciativa, lhes dava a compreensão necessária para avaliarem conjuntamente a interação discursiva que se estabeleceu entre eles e, principalmente, determinou o sentido de seus discursos.

Mantendo estreita conexão com esse contexto, os discursos dos docentes participantes da pesquisa constituíram-se como réplicas ativas aos discursos de seus mestres no MP e de pesquisadores cujos trabalhos compuseram o arcabouço teórico de suas dissertações, bem como aos discursos dos seus interlocutores nas entrevistas e, ainda, à antecipação de discursos de supostos destinatários.

A trajetória e a experiência profissional de um dos participantes, P1, levaram-nos a agregar ao corpus da pesquisa os enunciados produzidos por estudantes em um outro contexto. Em 2016, cursando, em uma escola pública federal, o segundo ano do Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática, um aluno e duas alunas de P1 concederam entrevistas individuais à autora desta tese. Recorrendo aos enunciados dos estudantes e também de P1, observamos que os estudantes tiveram um contato inicial com a HC em 2015 e, no ano em que foram entrevistados, continuaram a vivenciar a abordagem histórica dos conteúdos de Física. No momento das entrevistas, sabiam da ligação acadêmica existente entre a entrevistadora e P1, foram informados sobre os objetivos da pesquisa e, espontaneamente, se propuseram a contribuir com a mesma.

Compreendendo muito mais que apenas a sala de aula, o horizonte espacial comum em que se localizam todos os agentes envolvidos no processo é parte do contexto extraverbal que constitui os sentidos apreendidos nas enunciações. A análise desse contexto extraverbal implicou numa avaliação comum das situações vividas pelos sujeitos da pesquisa e, nesse aspecto, foram considerados os elementos que constituem as disputas travadas em prol de interesses de manutenção ou subversão da

ordem dominante.

Todos os elementos dos contextos extraverbais observados incidiram diretamente nos enunciados em que foram reveladas as expectativas, as apropriações e as resistências à perspectiva histórica no ensino de Física.

Guiadas pelas perspectivas da NHC, observamos que, em decorrência da representação que os docentes tinham do conhecimento científico, suas expectativas eram transformar as práticas docentes denominadas de tradicionais, que se traduzem uma abordagem em que as aulas são exclusivamente expositivas, o professor é o centro do processo, os conteúdos são selecionados segundo uma visão mecanicista, as atividades restringem-se à resolução de exercícios e à memorização de fórmulas e não apresentam significado para os alunos, dos quais se espera a memorização e a reprodução do conhecimento adquirido nas aulas.

Os preceitos da NHC nos ajudaram a olhar para a cultura que se manifesta através das práticas e das representações de docentes e discentes. Ratificamos os achados de Geelan (1997), Angell et al. (2008) e Hottecke; Silva (2011), quando observamos que a cultura do ensino de Física, materializada nos enunciados aqui analisados, incide sobre as expectativas dos estudantes. Ainda que refutando o formulismo matemático e a ausência de significado na transmissão dos conteúdos da disciplina, os estudantes esperam que o ensino de Física, de forma utilitária, lhes possibilite alcançar sucesso nos exames e não consideram que a HC seja um caminho para o atendimento de suas expectativas.

A análise dos enunciados produzidos nas entrevistas revelou que, num processo de assimilação positiva, os discursos sobre a abordagem histórica que estavam nos lábios e nos contextos dos pesquisadores da HC, foram gradualmente se tornando discursos próprios dos docentes. Assim, alinhados com Forato (2009), Guerra et al. (2007, 2009), Martins (2006, 2007) e Matthews (1994, 1995), dentre outros, os docentes enfatizaram a importância das discussões sobre a ciência.

Nas entrevistas pudemos perceber que os docentes não citaram apenas os temas dos discursos da HC, mas, responsivos às críticas de pesquisadores como Castiblanco; Nardi (2016), Heidemann (2015), Robilotta (1988) e Villani (1984), descritas no capítulo introdutório deste estudo, produziram enunciados sobre “o que” dizem os pesquisadores e historiadores sobre o caráter não linear e a contextualização histórico-social dos conteúdos, posicionando-se contrários a apresentações isoladas de conteúdos históricos em boxes separados.

Sem se deterem diante dos obstáculos apontados por Forato (2009) e Martins

(2007), os docentes incorporaram os discursos sobre a HC ao seu capital cultural e, após os estudos no MP, refletiram esses discursos na elaboração e na reaplicação de seus produtos educacionais. Ao submeterem os discursos alheios às suas intenções, se posicionaram contra as vozes que distorcem ou rejeitam os pressupostos da perspectiva histórica. Importante observar que, diferentemente das propostas que descrevemos no item 3.1.1.2 deste estudo, os docentes não alijaram do processo de elaboração dos produtos educacionais, as vozes de outros docentes, que, como eles próprios, buscam respostas para os desafios do ensino de Física.

Julgamos que, a partir desses resultados, podemos inferir que os docentes que participaram da pesquisa se apropriaram do discurso sobre a HC no ensino e, as posições sociais que ocupam conferem a eles maior ou menor autonomia para desenvolverem práticas coerentes com o discurso do qual se apropriaram. Dito de outra forma, os docentes consideram-se capazes de desenvolver a abordagem histórica, o que nos leva a concluir que os desafios que enfrentam não são causados por insuficiência de conhecimento de História da Ciência ou escassez de materiais didáticos. Observamos, na análise dos enunciados, que tais desafios são oriundos das características dos campos em que atuam, na medida em que suas práticas são socialmente constituídas por embates e determinadas pelas posições que ocupam nesses campos.

Conscientes de que o exame da cultura a partir das práticas culturais implica considerar as especificidades dos ambientes escolares descritos pelos docentes, observamos que o conhecimento do qual se apropriaram no MP não garantiu a eles situações confortáveis para transformar as regras e as normas da cultura consolidada e legitimada nas escolas e, então, aproximar o discurso do vivido. Nesse sentido, embora tenham se apropriado de conteúdos históricos e dos discursos que ressaltam a importância desses conteúdos, os professores entrevistados não revelaram assumir uma postura política perante a cultura do ensino de Física.

As resistências às práticas docentes que buscam provocar a ruptura na estabilidade da cultura do ensino de Física apontadas por Finkelstein; Price (2005), Henke; Hottecke (2015), Tobin; McRobbie (1996), foram observadas nas análises dos enunciados dos docentes e dos estudantes.

Embora os docentes tenham registrado uma boa participação nas aulas e o interesse pelos debates promovidos em torno aos episódios históricos, os estudantes entrevistados, de modo geral, rejeitaram as estratégias metodológicas que, no entendimento deles, não garantiriam a preparação necessária para os exames

vestibulares.

Numa reação ativa a essas estratégias, os estudantes entrevistados sugerem alterações que revelam o interesse pela Física: querem não apenas estudar a Física do passado, mas também terem acesso às implicações desse conhecimento em suas vidas diárias; reconhecem a importância da linguagem matemática na aprendizagem dos conceitos físicos, mas reivindicam uma interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento; gostam da abordagem histórica mas ponderam que a validade da HC só é reconhecida se a Física estiver sendo efetivamente ensinada; consideram o volume de conteúdos da disciplina e solicitam mais tempos de aula.

A resistência dos estudantes, coerente com as normas, ideologias e ações produzidas e reproduzidas no ambiente escolar, provocaram respostas dos docentes produzidas num campo social onde são travadas disputas para conservação ou transformação das regras e valores construídos e legitimados pelos próprios agentes que nele atuam.

Ao atentarmos para o sentido das práticas desenvolvidas pelos docentes, percebemos que, sem vislumbrar possibilidades de transformar as regras desse campo, os docentes, em determinados espaços, contribuíram para a conservação das normas, regras e valores ali consolidados, abrindo mão da abordagem histórica e optando por estratégias que demandem menos tempo de planejamento e execução.

Ao observarmos a incidência de aspectos culturais sobre as expectativas, apropriações e resistências à HC, percebemos que, contrapondo-se à cultura do ensino de Física vigente nas escolas onde atuavam no momento das entrevistas, os docentes egressos do MP promoveram debates sobre as visões da ciência, adaptando recursos e estratégias didáticas ao tempo disponível, ao cumprimento do currículo oficial e às cobranças dos alunos e das equipes administrativas das escolas.

Mesmo não refutando o conhecimento e a experiência adquiridos no MP sobre a abordagem histórica no ensino de Física, os docentes, no confronto com os modos de ver e de fazer peculiares à cultura do ensino de Física, encontraram justificativas para uma utilização esporádica e superficial da abordagem histórica. Desse ponto de vista, avaliamos que os participantes da pesquisa, a partir de múltiplas interações discursivas, reconhecem ter adquirido no MP habilidades para elaborar processos e produtos dentro dessa abordagem, porém revelam ter sua prática orientada pelas normas das instituições em que atuam e não por suas próprias concepções, decisões e determinações.

Observamos que as restrições à abordagem histórica são feitas não apenas

pelos coordenadores, explicitamente apontados nos enunciados. Outros agentes que compartilham a cultura escolar como os alunos, os outros professores e os especialistas que formulam as propostas pedagógicas também contribuem para conservar determinadas visões educacionais e restringir outras.

Portanto, quando os egressos do MP se dispõem a implementar seus produtos educacionais, enfrentam conflitos entre essas restrições impostas pelas práticas consideradas válidas nas instituições de ensino e o exercício da autonomia docente necessária à reflexão, planejamento, adaptação e aprimoramento do processo educativo.

Observamos que participações ativas dos docentes entrevistados no processo educativo parecem só ocorrer nos locais em que o aval da instituição é concedido para tal. Dessa forma, os produtos e estratégias educacionais gerados nos MPs, entendidos pela CAPES como capazes de serem usados em diferentes escolas, não são, na maioria das vezes, sequer utilizados pelos próprios autores.

O reduzido destaque conferido aos aspectos referentes à cultura do ensino de Física parece revelar a importância de revisão da formação docente de tal modo que se dê importância ao desvelamento dos interesses dos diferentes agentes inseridos nessa cultura. Ignorar esses aspectos pode levar ao abandono de caminhos considerados importantes ao ensino.

Os resultados aqui apresentados nos levam a pontuar a necessidade de, na formação docente, irmos além do ensino de conteúdos científicos, pedagógicos e didáticos. Dessa forma, tornam-se fundamentais as reflexões acerca do papel que as interações verbais exercem sobre os sentidos que os estudantes atribuem à Física.

Assim como os sentidos negativos atribuídos pelos estudantes nasceram das interações e diálogos sociais, novos sentidos podem ser tecidos, com outros “fios ideológicos”. Sob as lentes da perspectiva bakhtiniana pode-se afirmar que, ao se verem confrontados com rupturas na cultura do ensino de Física na qual se acham inseridos, os estudantes podem responder aos elementos de uma nova cultura materializada na prática docente, nos currículos, nos materiais didáticos e nos valores legitimados pelas autoridades escolares. Nesse confronto, os estudantes poderão perceber que o desconforto que a Física lhes causa pode ser revertido.

Ademais, o acento de valor conferido à Física pelos estudantes é cronotópico, na medida em que dialoga com circunstâncias espaço-temporais que, não sendo estanques, mudam a cada época de suas vidas.

Na relação dialógica que se estabelece no cotidiano da escola, os professores,

a partir da identificação dos sentidos que seus alunos atribuem à Física, podem lançar mão do excedente de visão de que dispõem para promover discussões que possam contribuir para a produção de novos sentidos em relação à disciplina. Essa posição exotópica poderá levar os professores a identificarem e problematizarem junto aos estudantes os meandros da cultura na qual a Física, de difícil compreensão, traz verdades, seja pela matemática, seja pela experimentação. Nesse caminho, os professores podem, então, problematizar o sentido atribuído às aulas de Física como espaço de resolução de problemas matemáticos, capazes de preparar os estudantes para o ingresso no ensino superior.

Nossa análise indica, portanto, não ser suficiente a mudança de aspectos da prática docente quando, na disputa pela conservação das regras da cultura de ensino estabelecida na escola, os estudantes mantêm a expectativa de receberem os conteúdos que os preparem para o vestibular e que apresentem as verdades sobre o mundo. Ao mesmo tempo, sendo responsivos ao docente que não privilegia a memorização de fórmulas, esses estudantes estão interessados em entender para aprender e querem uma Física que possa se encaixar no mundo que faz sentido para eles, sem deixar, entretanto, de requerer problemas matemáticos que privilegia a memorização de fórmulas.

Compreender tal demanda significa entender as redes de disputas, coações e interdependências nas quais os professores, alunos e autoridades escolares encontram-se envolvidos. Significa ainda ter clareza de que a opção pela abordagem histórica não é uma escolha desinteressada, mas um investimento na transformação de uma cultura de ensino que não estimula o interesse pela Física.

Endossando os resultados das pesquisas de Bang; Medin (2010), Capecchi (2004), Jegede; Aikenhead (2004), Lemke (1990) e Smyth (2006) ao apontarem como possível causa para o desinteresse o desrespeito à cultura dos alunos, acredita-se que o reconhecimento dos sentidos que os alunos atribuem à Física e à sua abordagem histórica pode contribuir para que não seja imputada exclusivamente a eles a responsabilidade pelo desinteresse observado.

Nesse sentido, a reflexão sobre o papel que os agentes ocupam no espaço da escola pode contribuir para a adoção de novos modelos formativos, capazes de ampliar a visão dos licenciandos em relação à prática pedagógica. Ações colaborativas e formativas que não ignorem os fenômenos sociais e culturais podem contribuir para a compreensão dos mecanismos de poder e de dominação que se encontram naturalizados no ambiente escolar, e podem revelar, ainda, os movimentos de

retradução das demandas externas à sala de aula, modificando assim o impacto do MP na preparação dos professores de Física.

O reconhecimento das disputas e da violência simbólica que se dão na dinâmica do cotidiano escolar pode levar a uma participação mais ativa e a uma visão mais esclarecida sobre o sentido ideológico das rotinas escolares. Tal reconhecimento pode levar os docentes a vislumbrarem a possibilidade de fazer escolhas e não se sentirem tão reféns da realidade encontrada nesses ambientes. Todas as vozes identificadas nesse estudo, e, principalmente as vozes dos alunos, precisam ser ouvidas e seus interesses precisam ser conhecidos, para que não se tornem argumentos para justificar a desistência da abordagem histórica ou a inércia docente.

Ao problematizarmos os discursos dos docentes e estudantes referentes às situações por eles vividas num contexto em que atuam agentes produtores, reprodutores e transmissores de valores, expectativas e resistências sobre o ensino de Física, estabelecemos um diálogo com a Nova História Cultural. Por meio desse diálogo vislumbramos a necessidade de desnaturalizar práticas que apontam como desinteressados os alunos que buscam um sentido para os conteúdos de Física que lhes são transmitidos.

Em meio a essa realidade complexa, acreditamos que o compromisso com a aprendizagem dos alunos, acima de outras questões, só se torna possível quando todos os envolvidos não negligenciam os elementos culturais que incidem sobre o ensino e a aprendizagem e visualizam possibilidades de mudança.

Tendo em vista que as escolas não são locais neutros, concluímos pela necessidade de serem reconhecidas as dimensões simbólicas do trabalho docente, que, nem sempre se alimentando de forças coercitivas, se manifestam quando culturas como a do ensino de Física são apresentadas como legítimas.

O reconhecimento da natureza simbólica da atuação dos professores poderá contribuir para que a docência possa ser vista como um projeto social, que vá além da preocupação com as questões do ensino e incorpore uma dimensão emancipadora, que, junto com os estudantes e demais envolvidos no processo educativo, busque a transformação social.

Referências

ALLCHIN, D. Pseudohistory and pseudoscience. **Science & Education,** Dordrecht, v. 13, n. 3, p. 179-195, 2004. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:SCED.0000025563.35883.e9>. Acesso em 26 ago. 2017.

ALFONSO-GOLDFARB, M. A. M. **O que é História da Ciência**. Coleção Primeiros Passos. São Paulo: Brasiliense, 1994.

ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do ensino de Física no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v.1, n. 2, p. 45-58, 1979. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol01E17.pdf>. Acesso em: 22 set. 2017.

ALVIM, M. H.; ZANOTELLO, M. História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 349-359, 2014. Disponível em: <www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1967>. Acesso em: 13 jul. 2017.

AMORIM, M. Cronotopo e exotopia. BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin**: outros conceitos-chave. São Paulo: Contexto, p. 95-114, 2014.

ANGELL, C.; KIND, P. M.; HENRIKSEN, E. K.; GUTTERSRUD, O. Implementation of empirical- mathematical modelling in upper secondary physics: Teachers' interpretations and considerations. **Nordic Studies in Science Education**, v. 4, n. 2, p. 113-122, 2008. Disponível em: <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/284>. Acesso em: 07 jun. 2017.

ANTUNES JUNIOR, E.; REBEQUE, P. V.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. Sobre dissertações no contexto do Mestrado Profissional em Ensino de Física. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, 2015.

APPLE, M. A política do conhecimento oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional. MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, p. 59-92, 1999.

ARAUJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física:

diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000200007&lng =en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 07 jun. 2017.

ASBAHR, F. S. F. **"Por que aprender isso, professora?"** Sentido pessoal e atividade de estudo na Psicologia Histórico-Cultural. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BAKHTIN, M. M. **Problemas da poética de Dostoiévski**. 5. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2015.

BAKHTIN, M. M. **Estética da criação verbal**. 6ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

BAKHTIN, M. M. **Questões de literatura e de estética**: a teoria do romance. 5ª ed. São Paulo: Editora HUCITEC, 2002.

BAKHTIN, M. M. **Freudismo um esboço crítico**. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 2001.

BAKHTIN, M. M. **Problems of Dostoevsky's poetics.** Theory and history of literature; v. 8. Minneapolis. University of Minnesota Press, 1999.

BAKHTIN, M. M. **Problemas literarios y estéticos**. Havana: Editorial Arte y Literatura, 1986.

BAKHTIN, M. M. **The dialogic imagination**: four essays. Austin: University of Texas Press, 1981.

BANDURA, A. A teoria social cognitiva na perspectiva da agência. In BANDURA, A.; AZZI, R. G.; POLYDORO, S. (Org.), **Teoria social cognitiva**: conceitos básicos (pp.69-95). Porto Alegre: Artmed, 2008.

BANG, M.; MEDIN, D. Cultural process in science education: Supporting the navigation of multiple epistemologies. **Science Education**, n. 94, p. 1008–1026, 2010. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20392/full>. Acesso em: 03 jun. 2017.

BAPTAGLIN, L. A.; ROSSETO, G. A. R. S. Culturas escolares: o estado da arte na área educacional**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação,** v. 10, n. 2, p. 467-480, 2015. Disponível em: <http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/6574/5399>. Acesso em: 19 set.

2017.

BAPTISTA, M., FREIRE, S., CARVALHO, C., FREIRE, A., AZEVEDO, M.; OLIVEIRA, T. Cursos de educação e formação: Uma oportunidade para questionar práticas de sala de aula e reconstruir identidades escolares. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 13, n. 2, p. 151-170, 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172011000200151&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 07 jun. 2017.

BARBOSA, F. T. **O estado do conhecimento das pesquisas sobre história e filosofia da ciência em periódicos da área de ensino de ciências**: um olhar para a educação em Química. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, 2016.

BARBOSA, R. G.; BATISTA, I. L. A criatividade na pós-graduação: Uma experiência no curso de História e Filosofia da Ciência. **Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria,** v. 6, n. 1, p. 24-32, 2013. Disponível em: <http://refiedu.webs.uvigo.es/Refiedu/Vol6_1/REFIEDU_6_1_2.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2017.

BARCELLOS, M.; GUERRA, A. Inovação curricular e física moderna: da prescrição à prática. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 329-350, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00329.pdf>. Acesso em: 18 set. 2017.

BARROS, J. A. **Teoria da História:** Princípios e conceitos fundamentais. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Limitada, v. 1, 2013.

BARROS, J. A. A nova História Cultural – considerações sobre o seu universo conceitual e seus diálogos com outros campos históricos. In: **Cadernos de História.** Belo Horizonte, v. 12, n. 16, p. 38-63, 2011. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/cadernoshistoria/article/view/P.2237-8871.2011v12n16p38/2958>. Acesso em: 09 jun. 2017.

BARROS, J. A. Sobre a Feitura da Micro-História. **OPSIS**, vol. 7, n. 9, 2007.Disponível em: < https://www.revistas.ufg.br/Opsis/article/viewFile/9336/6428 >. Acesso em: 01 out. 2017.

BARROS, J. A. História Cultural: um panorama teórico e historiográfico. **Textos de História,** v. 11, n. 1-2, 2003. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/textos/article/viewFile/5925/4901>. Acesso em: 09

jun. 2017.

BELUSSO, G. **Colégio Nossa Senhora de Lourdes, Farroupilha/RS**: histórias de sujeitos e práticas (1922-1954). Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul, 2016.

BEMONG N., BORGHART P. Bakhtin's theory of the literary chronotope: Reflections, applications, perspectives. In BEMONG N., BORGHART P., DE DOBBELEER M., DEMOEN K., DE TEMMERMAN K., KEUNEN B. (Eds.) **Bakhtin's theory of the literary chronotope**: Reflections, applications, perspectives. Gent, Belgium: Academia Press, p. 3-16, 2010.

BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico**: classe, códigos e controle. Petrópolis: Vozes, 1996.

BIRARDI, A.; BELATTO, L. F. B.; CASTELANI, G. R. O Positivismo, Os Annales e a Nova História. **Klepsidra. Revista eletrônica/ USP,** n. 7, 2001. Disponível em: <http://www.klepsidra.net/klepsidra7/annales.html>. Acesso em: 08 nov. 2017).

BITTENCOURT, C. M. F. Em foco: história, produção e memória do livro didático (Apresentação). **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 3, p. 471-473, dec. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a07v30n3.pdf>. Acesso em 26 ago. 2017.

BITTENCOURT, F. B.; PRESTES, M. E. B. Análise da disposição das informações acerca da história da genética nos livros didáticos aprovados no PNLEM-2007. **V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia** (EREBIO-SUL). **IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education** (ICASE), 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/comunicacoes/T220.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2017.

BONADIMAM, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.

BORTOLUCI, J. H.; JACKSON, L. C.; PINHEIRO FILHO, F. A. Contemporâneo clássico: a recepção de Pierre Bourdieu no Brasil. In: **Lua Nova Revista de Cultura e Política**. São Paulo, n. 94, p. 217-254, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ln/n94/0102-6445-ln-94-00217.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

BOURDIEU, P. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. M. (Org.) **Escritos de educação**. 15 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 43-72, 2014a.

BOURDIEU, P. Os três estados do capital cultural. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. M. (Org.) **Escritos de educação**. 15 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 79-88, 2014b.

BOURDIEU, P. Futuro de classe e causalidade do provável. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. M. (Org.) **Escritos de educação**. 15 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 89-141, 2014c.

BOURDIEU, P. **A distinção**: crítica social do julgamento. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2013.

BOURDIEU, P. **Razões práticas**: sobre a teoria da ação. Campinas: Papirus, 9ª ed., 2008.

BOURDIEU, P. O camponês e seu corpo. **Revista de Sociologia e Política**, v.26, p. 83-92, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsocp/n26/a07n26.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2017.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004a.

BOURDIEU, P. **Coisas ditas**. São Paulo: Brasiliense, 2004b.

BOURDIEU, P. **Questões de sociologia**. Lisboa: Edições Sociedade Unipessoal Ltda., 2003.

BOURDIEU, P. **Meditações pascalianas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

BOURDIEU, P. **A economia das trocas linguísticas**: o que falar quer dizer, São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 1996a.

BOURDIEU, P. **Razões práticas**: Sobre a teoria da ação. Campinas, SP: Papirus. 1996b.

BOURDIEU, P. **O Poder simbólico**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1989.

BOURDIEU, P. Esboço de uma teoria da prática. In: ORTIZ, R. (Org.). **Pierre Bourdieu: sociologia.** São Paulo: Ática, p. 46-81, 1983.

BOURDIEU, P.; EAGLETON, T. A doxa e a vida cotidiana: uma entrevista. In ZIZEK, S (Org.). **Um mapa da ideologia**. Rio de Janeiro, Contraponto, p. 265-278, 1996.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. **A reprodução**. Elementos para uma teoria do sistema de ensino. 3ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Francisco Alves, 1992.

BOURDIEU, P. (com Loïc Wacquant). **Réponses.** Paris: Seuil, 1992.

BRAIT, B.; CAMPOS, M. I. B. Da Rússia czarista à web. In: BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin e o Círculo**. São Paulo: Contexto, p. 15-30, 2009.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Parecer CES/CFE nº 977/1965**, aprovado em 3 de dezembro de 1965.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior.** Brasília: MEC, CNE, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Avaliação Trienal**. Brasília, 2013a.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de Área**: Ensino. Brasília, 2016a.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. **Orientações para APCN - 2016**: Brasília, 2016b.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. **Portaria n. 389/2017, de 23 de março de 2017.** Brasília, 2017b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília: MEC, SEB, 2013b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemáticas e suas tecnologias. Brasília, v. 2, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BREWER, J. Microhistory and the histories of everyday life. **Cultural and Social History**, v. 7, n. 1, p. 87-109, 2010. Disponível em:

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/147800410X477359 >. Acesso em: 23 set. 2017.

BURKE, P. **O que é História Cultural?** 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2008.

CANGUILHEM, G. **Estudos de história e de filosofia das ciências concernente aos vivos e à vida**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.

CAPECCHI, M. C. V. M. **Aspectos da cultura científica em atividades de experimentação nas aulas de física.** Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo (USP). Faculdade de Educação São Paulo, 2004.

CARRIÃO, A. As diferentes posições sociais na relação professor alunos. Zetetiké: **Revista de Educação Matemática**, v. 18, p. 17-48, 2010. Disponível em: <http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2826/2483>. Acesso em: 12 jun. 2017.

CARVALHO, R. C.; SOUZA, J. D.; OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Recontextualização do currículo nacional para o Ensino Médio de Física no discurso de professores. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 16, n. 3, p. 55-74, 2014. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/1574/1514>. Acesso em: 24 jul. 2017.

CASTIBLANCO, O.; NARDI, R. Percepções e expectativas de estudantes de licenciatura sobre a aprendizagem para o ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, 2016. Disponível em http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID295/v11_n1_a2016.pdf Acesso em: 09 2017.

CATARINO, G. F. C. **A aula de física como gênero**: reflexões sobre educação científica formal, não formal e outras formas...Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, UFF, Rio de janeiro, 2013.

CAVALCANTI, R. A. **Ensino e aprendizagem na escola técnica:** percepção de professores e de alunos. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: gestão, desenvolvimento e formação). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo, 2011.

CEVALLOS, I**. O Mestrado profissional em ensino de matemática e o desenvolvimento profissional de professores:** um desafio institucional. Tese de

Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011.

CHARTIER, R. **A História Cultural** – entre práticas e representações. 2ed. Lisboa: Difel, 2002a.

CHARTIER, R. **À Beira da Falésia**: a história entre incertezas e inquietude. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2002b.

CHARTIER, R. **Pierre Bourdieu e a história** - debate com José Sérgio Leite Lopes. Topoi, Rio de Janeiro, p. 139-182, 2002c.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

COSTA, S. S. Memórias de docentes e discentes: vivendo a e na escola. In: VII **Congresso brasileiro de História da Educação**, Cuiabá. 2013. Disponível em: < https://goo.gl/kBnEbx>. Acesso em: 09 jun. 2017.

DAHLET, P. Dialogização enunciativa e paisagens do sujeito. In: BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin dialogismo e construção do sentido.** 2ªed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, p.55-84, 2005.

DARNTON, R. **O Grande Massacre dos Gatos**. Rio de Janeiro: Graal, 1984.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P.; HOFFMANN, M. B. História e filosofia da ciência e formação de professores: a proposição dos cursos de licenciatura em ciências biológicas do sul do Brasil. **X Congresso Nacional de Educação (EDUCERE). I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação.** Curitiba, 2011. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5568_3548.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2017.

ERICKSON, F. A. Transformation and school success: The politics and culture of educational achievement. **Anthropology & Education Quarterly**, v. 18, n. 4, p. 335-356, 1987. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1525/aeq.1987.18.4.04x0023w/full >. Acesso em: 09 ago. 2017.

FALSARELLA, A. M. **Formação continuada e prática de sala de aula**: os efeitos da formação continuada na atuação do professor. São Paulo: Autores Associados, 2004.

FARIA FILHO, L.; GONÇALVES, I.; VIDAL, D.; PAULILO, A. A cultura escolar como categoria de análise e como campo de investigação na História da Educação Brasileira. **Educação e Pesquisa**, USP/São Paulo, v. 30, n.1, p.139-159, 2004. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n1/a08v30n1.pdf>. Acesso em: 10 jun.

2017.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas ““estado da arte””. **Educação & Sociedade**, São Paulo, n. 79, p.257-272, 2002. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/alle/textos/NSAF-AsPesquisasDenominadasEstadodaArte.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2017.

FINKELSTEIN, N. D.; PRICE, E. Seeding Change: The Challenges of Transfer and Transformation of Educational Practice and Research in Physics. **Physics Education Research Conference**, Sacramento, 2005. Disponível em: <http://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.2084690>. Acesso em: 07 jun. 2017.

FIOLHAIS, C. Relação da Física com a Matemática. **Revista Educação e Matemática**, Associação de Professores de Matemática, Portugal, n. 81, p. 29-31, 2005. Disponível em: http://www.apm.pt/files/_ano_fisica_low_424ac014774eb.pdf. Acesso em 24 set. 2017.

FIORIN, J. L. Categorias de análise em Bakhtin. In: PAULA, L.; STAFUZZA, G. (Org.) **Círculo de Bakhtin:** diálogos in possíveis. Campinas, SP: Mercado das Letras, p. 33-48, 2010.

FORATO, T.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Historiadores das ciências e educadores: frutíferas parcerias para um ensino de ciências reflexivo e crítico. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 137-141, 2014. Disponível em: <http://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1952>. Acesso em: 12 jul. 2017.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 28, n.1, p. 27-59, 2011.

FORATO, T. C. M. **A Natureza da Ciência Como Saber Escolar:** um estudo de caso a partir da história da luz. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 1, 2009.

FORQUIN, J-C. **Escola e cultura**: as bases epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. O professor universitário novato: tensões, dilemas e aprendizados no início da carreira docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 255-272, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0255.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

GANDIN, L. A.; PARASKEVA, J. M.; HYPOLITO, A. M. Mapeando a [complexa] produção teórica educacional – Entrevista com Tomaz Tadeu da Silva. In **Currículo sem Fronteiras**, v. 2, n. 1, p. 5-14, 2002. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol2iss1articles/tomaz.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

GATTI, B. A.; TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. A Atratividade da Carreira Docente no Brasil. **Estudos e Pesquisas educacionais**, n. 1, p. 139-210, 2010.

GAVROGLU, K. **O Passado das Ciências como História**. Porto: Porto Editora, 2007.

GEELAN, D. R. Weaving Narrative nets to capture school science classrooms. **Research in Science Education**, v. 27, n. 4, p. 553-563, 1997. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02461480>. Acesso em: 24 set. 2017.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GIL-PÉREZ, D. MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não-deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GINZBURG, C. **O queijo e os vermes:** o cotidiano e as ideias de um moleiro perseguido pela Inquisição. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.
GINZBURG, C. O Inquisidor como Antropólogo. In: GINZBURG, Carlo. **A MicroHistória e outros ensaios**. Lisboa: Difel, 1991.

GINZBURG, C. **Mitos, emblemas, sinais**: morfologia e história. 2. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GOUVEIA, A. B.; GONDRA, J. **Ofício ANPEd nº 016/2017**. Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/images/oficio_anped_016_2017_manifestacao_anped_portaria_capes_389.pdf>. Acesso em: 24 set. 2017.

GRILLO, S. V. C. A noção de campo nas obras de Bourdieu e do Círculo de Bakhtin: suas implicações para a teorização dos gêneros do discurso. **Revista da ANPOLL**. São Paulo: v.19, p.151 - 184, 2005. Disponível em: <http://ltc-ead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/shgr003-campo-bourdieu-e-bakhtin.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.

GUERRA, A.; BRAGA, M.; REIS, J. C. Teoria da Relatividade Restrita e Geral no Programa de Mecânica do Ensino Médio: uma possível abordagem. **Revista**

Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 4, p. 575-583, 2007. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/070304.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

GUERRA, A.; BRAGA, M.; REIS, J. C. Um Curso de Cosmologia na Primeira Série do Ensino Médio com enfoque Histórico-Filosófico. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Física.** Vitória, ES: UFES, 2009. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0448-1.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2017.

GUERRA, A.; REIS, J. C.; BRAGA, M. A. History, philosophy and science in a social perspective: a pedagogical project. **Science & Education**, Dordrecht, v. 22, n. 6, p. 1485-1503, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-012-9501-5>. Acesso em: 10 jun. 2017.

GUERRA, A.; REIS, J. C.; BRAGA, M. A. Uma abordagem histórico-filosófica para o eletromagnetismo no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v.21, n.2, p. 224-248, 2004.

GUERRA, A.; REIS, J. C.; BRAGA, M. A. Um julgamento no Ensino Médio – Uma estratégia para trabalhar a ciência sob o enfoque histórico-filosófico. **Física na Escola**, v. 3, n.1, p.8-11, 2002.

HALL, S. Quem precisa da identidade? In: SILVA, T. T. (Org.) **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais**. Petrópolis: Vozes, p. 103-133, 2005.

HANKS, W. F. **Língua como prática social:** das relações entre língua, cultura e sociedade a partir de Bourdieu e Bakhtin. São Paulo: Cortez, 2008.

HEERING, P. The Educational Potential of Teaching Science as Culture. **Science & Education**, v. 25, n. 7, p. 745-746, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-016-9855-1>. Acesso em: 07 jun. 2017.

HEIDEMANN, L. A. **Ressignificação das atividades experimentais no ensino de Física por meio do enfoque no processo de modelagem científica**. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2015.

HENKE, A.; HÖTTECKE, D. Physics Teachers' Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. **Science & Education**, v. 24, n. 4, p. 349-385, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-014-9737-3>.

Acesso em 12 jun. 2017.

HODSON, D. Redefining and reorienting practical work in school science. In: LEVINSON, R. **Teaching Science**. New York. Routledge, p.159-164, 2005.

HOTTECKE. D.; SILVA. C. Why implementing history and philosophy in school science education is a challenge: an analysis of obstacles. **Science & Education**, v. 20, n. 3-4, p. 293-316, 2011. Disponível em: < http://www.bu.edu/hps-scied/files/2012/10/H%C3%B6ttecke-HPS-Why-Implementing-History-and-Philosophy-in-School-Science-Education-is-a-Challenge.pdf >. Acesso em: 10 jun. 2017.

HÜLSENDEGER, M. J. V.C.; BORGES, R. M. R. A História da Ciência no ensino da Termodinâmica. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/130/180>. Acesso em: 10 jun. 2017.

HYGINO, C. B.; SOUZA, N. S.; LINHARES, M. P. Reflexões sobre a natureza da ciência em aulas de Física: estudo de um episódio histórico do Brasil colonial. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 2, 2012. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID180/v7_n2_a2012.pdf >. Acesso em: 10 jun. 2017.

JARDIM, W. T.; GUERRA, A. República das Letras, Academias e Sociedades Científicas no século XVIII: elementos da história cultural construindo a garrafa de Leiden e a ciência no ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, 2017.

JEGEDE, O.; AIKENHEAD, G. Transcending cultural borders: Implications for science teaching. In SCANLON, E.; MURPHY, P.; THOMAS, J. & WHITELEGG, E. (Eds.), **Reconsidering science learning**. London: Routledge, p.153-175, 2004.

JORDÃO, G. O mestre e a escola no período colonial brasileiro. **Journal of Physical Education**, v. 13, n. 1, p. 27-31, 2002. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/3719>. Acesso em: 22 set. 2017.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n. 1, p. 9-44, 2001. Disponível em: <http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/view/273/281>. Acesso em: 30 ago. 2017.

JUNQUEIRA, L. A noção de representação social na sociologia contemporânea. **Revista Estudos de Sociologia**, v. 18, n. 19, p. 145-161, 2005. Disponível em: <http://seer.fclar.unesp.br/estudos/article/view/119>. Acesso em: 06 out. 2017.

KARAM, R.; PIETROCOLA, M. Discussão das relações entre matemática e física no ensino de relatividade restrita: um estudo de caso. Atas do **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII ENPEC**, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1529.pdf>. Acesso em: 06 out. 2017.

KNOBLAUCH, A.; RATTO, A. L.S.; OLIVEIRA, L. P. A.; FERREIRA, V. M. R. Levantamento de pesquisas sobre cultura escolar no Brasil. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 557-574, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n3/aop629.pdf>. Acesso em: 19 set. 2017.

KÖHNLEIN, J. F. K. & PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a concepção empirista-indutivista no ensino de ciências. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/PA3_01.pdf>. Acesso em: 06 out. 2017.

KRAGH, H. **Introdução à Historiografia da Ciência**. Porto, Portugal: Porto Editora LDA, 2001.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LAHIRE, B. O singular plural. **Cadernos do Sociofilo**. IESP. UERJ, v. 4, p.16-26, 2013. Disponível em: <http://sociofilo.iesp.uerj.br/wp-content/uploads/2013/12/2_Lahire.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

LAHIRE, B. **O homem plural:** as molas da acção. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

LEAL, M. C. **Apropriação do discurso de inovação curricular em química por professores do ensino médio**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

LEAL, M. C.; MORTIMER, E. F. Apropriação do discurso de inovação curricular em química por professores do ensino médio: perspectivas e tensões. **Ciência & Educação,** v. 14, n. 2, p. 213-231, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a03v14n2.pdf >. Acesso em: 10 jun. 2017.

LEMKE, J. L. Articulating communities: Sociocultural perspectives on science

education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 38, n. 3, p. 296-316, 2001. Disponível em: <http://www.smerg.moodle.ell.aau.dk/file.php/1/general_socio_literature/Lemke_2001.PDF>. Acesso em 09 ago. 2017.

LEMKE, J. L. **Talking science**: Language, learning, and values. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1990.

LIEVORI, C.; PICINN, C. T.; PILATTI, L. A. As áreas do conhecimento na pós-graduação stricto sensu brasileira: crescimento longitudinal entre 1995 e 2014. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 94, p. 207-237, 2017.

LIMA JUNIOR, P.; OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Análise dos condicionantes sociais do sucesso acadêmico em cursos de graduação em Física à luz da sociologia de Bourdieu. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 113-129, 2013. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/763/1177> . Acesso em: 10 jun. 2017.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

LOPES, A. C. Os Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação e Sociedade,** v. 23, n.80, p. 386-400, 2002. Disponível em: <http://www.observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2014/02/OS-PCN-PARA-O-ENSINO-MEDIO.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2017.

MACHADO, E. F. Formação de professores de matemática em estudos adicionais no centro de treinamento e recursos humanos do estado do Pará - CTRH: um estudo a luz da História Cultural. Anais eletrônicos do **15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia,** Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/DAsV9A>. Acesso em: 09 jun. 2017.

MAIA, C. A. **História das Ciências**: uma história de historiadores ausentes. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2013.

MAIENSCHEIN, J., LAUBICHLER, M. &LOETTGERS, A. How can history of science matter to scientists? **Isis**, v. 99, n. 2, p. 341–349, 2008. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/588692>. Acesso em: 15 jun. 2017.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. A. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.** 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MARINHO, M. A escrita nas práticas de letramento acadêmico. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada,** v. 10, n. 2, p. 363-386, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbla/v10n2/05.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2017.

MARQUES, M.O. **Formação do profissional da educação**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MARTINS, A. A. **Artefato da cultura escolar ou mercadoria?** A escolha do livro didático de Física em análise. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

MARTINS, A. F. História da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, I.; MOEBUS, R.; PINHÃO, F. L.; LIMA, A. A pesquisa em educação em Ciências e o cotidiano docente: leituras e apropriações. **Contexto e Educação:** Revista do Programa de Pós-graduação em Educação nas Ciências, Editora Ijuí, a. 22, n. 77, p. 111-139, 2007.

MARTINS, L. L. A. P. História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/10.pdf . Acesso em: 07 jun. 2017.

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: Livraria da Física, p. xvii-xxx, 2006.

MARTINS, R. A. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R. (Org.). **Escrevendo a história da ciência:** tendências, propostas e discussões historiográficas. São Paulo: Livraria da Física, p. 115-147, 2004.

MARTINS, R. A. História e história da ciência: encontros e desencontros. Actas do **1º. Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica** (Universidade de Évora e Universidade de Aveiro). Évora: Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Évora, p. 11-46, 2001. Disponível em http://www.ghtc.usp.br/server/pdf/ram-86.PDF Acesso em: 21 jul. 2017.

MATTHEWS, M. R. History, philosophy, and science teaching: the new engagement. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v.10, n.1, p. 1-14, 2009. Disponível em: <https://www.ied.edu.hk/apfslt/v10_issue1/foreword/foreword2.htm>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MATTHEWS, M. R. História e Filosofia da Ciência: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084/6555>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching:** the role of history and philosophy of science. New York: Routledge, 1994.

McEVOY, J. G. The tensile functions of HPS. **Metascience**, v. 22, n. 3, p. 653-658, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11016-013-9784-4>. Acesso em: 17 jun. 2017.

MEDVIÉDEV, P. N. **O método formal nos estudos literários**: introdução crítica a uma poética sociológica. São Paulo: Contexto, 2012.

MEIER, L. T. The effect of school culture on science education at an ideologically innovative elementary magnet school: An ethnographic case study. **Journal of Science Teacher Education**, v. 23, p. 805–822, 2012. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1007/s10972-011-9252-1> Acesso em: 22 set. 2017.

MICELI, S. Bourdieu e a renovação da sociologia contemporânea da cultura. **Tempo Social**. São Paulo, v. 15, n. 1, p. 63-69, 2003. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ts/v15n1/v15n1a04.pdf. Acesso em: 10 jun. 2017.

MONTEIRO, M.; MARTINS, A. F. P. História da ciência na sala de aula: Uma sequência didática sobre o conceito de inércia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 4, p. 4501, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v37n4/0102-4744-rbef-37-4-4501.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MOREIRA, S. A. **Mestrados profissionais em ensino de ciências na formação profissional de professores e o ensino na perspectiva da alfabetização científica**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, 2015.

MOREIRA, M.A.; NARDI, R. O Mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 3: p. 1–9, 2009. Disponível em https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/549/398 Acesso em 10 jun. 2017.

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. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2859/2798>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Investigando saberes experienciais dos professores de ciências sobre interdisciplinaridade no ensino público secundário no Rio Grande do Sul. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS,** IX. 2013. Girona. Anais eletrônicos do IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.Girona: Enseñanza de las Ciencias, 2013, p. 2436-2440. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142517/000907675.pdf?sequence=1 Acesso em: 01 out. 2017.

MYLES, J. **Bourdieu, Language and the Media**. Great Britain: Palgrave Macmillan, 2010.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M.; KUSSUDA, S. R.; COSTA, A. C. S. A pesquisa em ensino de ciências e o ensino de sala de aula: memórias de professores que atuaram nas últimas décadas. **VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciência.** Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1151.pdf>. Acesso em out. 2016.

NARZETTI, C. A filosofia da linguagem de V. Voloshinov e o conceito de ideologia. **ALFA Revista de Linguística**, v. 57, n. 2, p. 367-388, 2013. Disponível em http://seer.fclar.unesp.br/alfa/article/view/4646/4666 Acesso em: 01 out. 2017.

NASCIMENTO, M. M. **Análise de produtos educacionais desenvolvidos no âmbito de um Mestrado profissional em ensino de Física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

NASCIMENTO, S. S.; BATISTA, M. R.; CARDOSO, L. A. Mestrados profissionais em física e astronomia no Brasil: contexto e dilemas. **Dialogia,** São Paulo, n. 21, p. 101-

114, 2015. Disponível em http://www4.uninove.br/ojs/index.php/dialogia/article/viewFile/5557/2932 Acesso em 24 ago. 2017.

NEVES, M. C. D. O Resgate de uma História para o Ensino de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física,** v.9, n. 3, p. 215-224, 1992. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/7393/14912>. Acesso em: 06 jun. 2017.

NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. M. (Org.) **Escritos de educação**. 15 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

NÓVOA, G. F. V. P. **Perspectivas de professores de física sobre as políticas curriculares nacionais para o Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

NUNES, C. S.; MASCARENHAS, M. S. Educação e linguagem na contemporaneidade. **Revista Pandora Brasil**, n. 34, p. 110-121, 2011. Disponível em http://revistapandorabrasil.com/revista_pandora/filosofia_34/cleiton_maraisa.pdf Acesso em: 10 jun. 2017.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008. Disponível em http://www.redalyc.org/html/2510/251019506005/ Acesso em: 10 jun. 2017.

OLINTO, G. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, v. 5, n. 1, p. 68-77, 2011. Disponível em http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/427/1/GildaO.pdf Acesso em 06 jun. 2017.

OLIVEIRA, N. A. F. O Conceito de campo em Bakhtin e Bourdieu para a abordagem dos gêneros jornalísticos na escola. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/617/351>. Acesso em: 12 jun. 2017.

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. In: SILVA, C. C.; PRESTES, M. E. B. (Org.). **Aprendendo ciência e sobre sua natureza;** abordagens histórias e filosóficas. São Carlos: Tipographia Editora Expressa, p. 319-330, 2013.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre os Mestrados profissionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 66-80, 2009.

PAGLIARINI, C. R. **Uma análise da história e filosofia da ciência presente em livros didáticos de física para o ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Física Básica) - Instituto de Física de São Carlos, 2007.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, M. (org.) **Ensino de física:** conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: ed. da UFSC, p. 151-170, 2001.

PENA, F. L. A.; TEIXEIRA, E. S. Parâmetros para avaliar a produção literária em História e Filosofia da Ciência voltada para o ensino e divulgação das ideias da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 3, 2013, p. 471-491, 2013.

PEREIRA, A. I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da Natureza. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 191-216, 2007. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART12_Vol6_N1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2017.

PEREIRA, G. J. S. A. **História e filosofia da ciência nos currículos das licenciaturas em física e química da UFRN**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

PEREIRA, R. A.; RODRIGUES, R. H. O conceito de valoração nos estudos do círculo de Bakhtin: a inter-relação entre ideologia e linguagem. **Linguagem em (Dis)curso – LemD**, , v. 14, n. 1, p. 177-194, jan./abr. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ld/v14n1/11.pdf>. Acesso em: 10 set. 2017.

PESAVENTO, S. J. **História e História Cultural**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

PESTRE, D. Por uma nova história social e cultural das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens. **Cadernos IG-Unicamp**, Campinas, v.6, n.1, p.3-56. 1996.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 93-114, 2002.

PIMENTEL, J. **Qué es la Historia Cultural de la Ciencia**. ARBOR: Ciencia,

Pensamiento y Cultura, v. 186, n. 743, p. 417–424, 2010. Disponível em: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/viewFile/809/816>. Acesso em: 15 jun. 2017.

PIVATTO, P. M. **Discursos sobre o Estado de Sítio na Primeira República Brasileira.** Uma abordagem a partir das teorias de linguagem de Mikhail Bakhtin e Pierre Bourdieu. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-graduação em Teoria do Estado e Direito Constitucional. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.

PORTO, C. M. (Org.) **Difusão e cultura científica**: alguns recortes. Salvador: EDUFBA, 2009.

QUEIRÓS, W. P.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; SOUZA, D. C. Possibilidades da Filosofia, História e Sociologia da Ciência para superação de uma concepção prática-utilitária da educação científica: caminhos a serem percorridos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, p. 23-40, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1629/1036>. Acesso em: 12 jun. 2017.

RAMOS, T. A. **Culturas escolares:** o lugar da química e os consumos de propostas curriculares para o ensino médio. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Campinas: UNICAMP, 2008.

REBEQUE, P. V.; OSTERMANN, F.; VISEU, S. Sobre os Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: um tema pouco explorado na literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4386/pdf>. Acesso em: 03 out. 2017.

REIS, A. S.; SILVA, M. D. B.; BUZA, R. G. C. O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio. **História da Ciência e Ensino**. Construindo Interfaces, São Paulo, v. 5, p. 1-12, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/9193/7340>. Acesso em: 12 jul. 2017.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Uma reflexão sobre o ensino de ciências. **I Colóquio Internacional sobre Epistemologia e Pedagogia das Ciências**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-

rio.br/8449/Textos/Uma_reflexao_sobre_o_ensino_de_ciencias_JClaudio.doc>. Acesso em: 12 jul. 2017.

REZENDE, F.; LOPES, A. M. A.; EGG, J. M. Identificação de problemas do currículo, do ensino e da aprendizagem de Física e de Matemática a partir do discurso de professores**. Ciência & Educação**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 185-196, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n2/04.pdf>. Acesso em 03 jun. 2017.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. O protagonismo controverso dos Mestrados profissionais em ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 3, p. 543-558, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n3/1516-7313-ciedu-21-03-0543.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2017.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F.; FERRAZ, G. Ensino-aprendizagem de Física no nível médio: o "estado da arte" da produção acadêmica no século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, 1402, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/98779/000707627.pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 ago. 2017.

REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C. Apropriação discursiva do tema 'interdisciplinaridade' por professores e licenciandos em fórum eletrônico. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 459-478, 2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2510/251019500002.pdf>. Acesso em: 17 out. 2017.

RIBEIRO, R. J. Ainda sobre o Mestrado profissional. **Revista Brasileira de Pós Graduação,** Brasília, v. 3, n. 6, p. 313-315, 2006. Disponível em http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/113/107 Acesso em: 24 ago. 2017.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, p.29-47, 2010.

ROBILOTTA, M. R. O cinza, o branco e o preto: da relevância da História no ensino de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 5, número especial, p. 7-22, 1988. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/10071/14902>. Acesso em: 10 jul. 2017.

ROCHA, D.; DAHER, M. C.; SANT'ANNA, V. L. A. A entrevista em situação de

pesquisa acadêmica: reflexões numa perspectiva discursiva. **Polifonia**, v. 8, n. 8, 2004. Disponível em http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/1132/896 Acesso em 10 jun. 2017.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo ““estado da arte”” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2017.

ROUSE, J. Scientific practice and scientific image. In SOLER, L.; ZWART, S.; LYNCH, M.; ISRAEL-JOST, V. **Science After the Practice Turn in the Philosophy, History, and Social Studies of Science**. Routledge, p. 277-294, 2014.

SAITO, F. “Continuidade” e “descontinuidade”: o processo da construção do conhecimento científico na história da ciência. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade,** Salvador, v. 22, n. 39, p. 183-194, 2013. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/338/288 >. Acesso em: 26 ago. 2017.

SARTON, G. An institute for the history of science and civilization. **Science** 26, v. 46, Issue 1191, p. 399-402, 1917. Disponível em: http://science.sciencemag.org.sci-hub.cc/content/46/1191/399>. Acesso em: 15 jun. 2017.

SCARLATTO, E. C.; SILVA, M. Brilhos que cegam: o capital cultural institucionalizado. **Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. São Paulo, 2011. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/139980. Acesso em: 10 jun. 2017.

SCHAFER, E. D. A. **Impacto do Mestrado profissional em ensino de Física da UFRGS na prática docente:** um estudo de caso. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SCHIRMER, S. B.; ROSA, V. M.; SAUERWEIN, I. P. História e Filosofia da Ciência no SNEF: um quadro preliminar (2003-2009). **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2011**. Disponível em http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0596-1.pdf . Acesso em 09 ago. 2017.

SCHEIN, E. H. **Organizational culture and leadership**. San Francisco: Fourth Edition, 2010.

SCHÖN, D. A. **The reflective practioner**. Nova York: Basic Books, 1983.

SCHREINER, C. **Exploring a ROSE-garden:** Norwegian youth's orientations towards science—Seen as signs of late modern identities. Doctoral dissertation, Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo, Norway, 2006.

SCHREINER, C.; SJOBERG, S. Science education and youth's identity construction - Two incompatible projects? In CORRIGAN, D.; DILLON, J.; GUNSTONE, R. (Eds.). **The re-emergence of values in the science curriculum**, p. 231-249. Rotterdam. The Netherlands: Sense Publishers, 2007.

SCHWARTZMAN, S. **Pesquisa acadêmica, pesquisa básica e pesquisa aplicada em duas comunidades cientificas**, in mimeo, jan. 1979. Disponível em http://www.schwartzman.org.br/simon/acad_ap.htm Acesso em 21 ago. 2017.

SENRA, C. P.; BRAGA, M. Pensando a natureza da ciência a partir de atividades experimentais investigativas numa escola de formação profissional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 7-29, 2014.

SETTON, M. G. J. Uma introdução à Pierre Bourdieu. **Revista CULT**, São Paulo, n. 128, p. 46-50, 2008. Disponível em https://revistacult.uol.com.br/home/uma-introducao-a-pierre-bourdieu Acesso em: 10 jun.2017.

SEVERINO, A. J. Pós-graduação e pesquisa: o processo de produção e de sistematização do conhecimento. **Revista Diálogo Educacional,** Curitiba, v. 9, n. 26, p. 13-27, 2009. Disponível em http://www.redalyc.org/pdf/1891/189115658002.pdf Acesso em 26 ago. 2017.

SILVA, C. C. **Estudo de História e Filosofia das Ciências:** Subsídios para aplicações no Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006a.

SILVA, C. C.; MOURA, B. A. A natureza da ciência por meio do estudo de episódios históricos: o caso da popularização da óptica newtoniana. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 30, n. 1, 1602, 2008. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rbef/v30n1/a16v30n1 Acesso em: 10 jun. 2017.

SILVA, D. N. H., SIRGADO, A. P. E TAVIRA, L. V. Memória, narrativa e identidade profissional: analisando memoriais docentes. **Caderno Cedes**, v. 32, n. 88, p. 263-283, 2012. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v32n88/a02v32n88.pdf Acesso em: 09 ago. 2017.

SILVA, D. N.; PACCA, J. L. A. O ensino da Termodinâmica e as contribuições da

História da Ciência. **VIII Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências**, Campinas, São Paulo, 2011. Disponível em http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0555-1.pdf Acesso em: 09 ago. 2017.

SILVA, F. C. T. Cultura Escolar: quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. **Educar,** Curitiba, n. 28, p. 201-216, 2006b. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n28/a13n28.pdf >. Acesso em 28 set. 2017.

SILVA, P. A. D.; DEL PINO, J. C. O Mestrado Profissional na área de Ensino. **HOLOS,** ano 32, v. 8, p. 318-337, 2016. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5079/pdf>. Acesso em: 27 set. 2017.

SILVESTRI, K. V. T.; BASSINELLO, P. Z. A cultura revolucionária e circular de Bakhtin. In: **Questões de cultura e contemporaneidade: o olhar obliquo de Bakhtin**. São Carlos: Pedro & João Editores, p.153-160, 2011.

SMYTH, J. 2006. 'When students have power': student engagement, student voice, and the possibilities for school reform around 'dropping out' of school. **International Journal of Leadership in Education**, v. 9, p. 285–298, 2006. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13603120600894232>. Acesso em: 09 ago. 2017.

SORPRESO, T. P. **Organização de episódios de ensino sobre a questão nuclear para o Ensino Médio foco no imaginário de licenciandos**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2008.

SOUZA, G. T. **A construção da metalinguística** (fragmentos de uma ciência da linguagem na obra de Bakhtin e seu círculo). Tese (Doutorado em Linguística: Semiótica e Linguística Geral). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SOUZA, J. **Apropriação discursiva de modelos de formação docente em trabalhos de conclusão de um Mestrado profissional em ensino de física**. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Física) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de**

Educação, São Paulo, n.13, 2000. Disponível em http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/jurema/materiais/RBDE13_05_MAURICE_TARDIF.pdf Acesso em 26 ago. 2017.

TARTUCE, G. B. P.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. Alunos do ensino médio e atratividade da carreira docente no Brasil**. Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 140, p. 445-477, maio/ago. 2010.

TEIXEIRA, C. R. O ""estado da arte"": a concepção de avaliação educacional veiculada na produção acadêmica do Programa de pós-graduação em Educação: Curriculo (1975 – 2000). **Cadernos de Pós-Graduação – Educação**, v. 5, n. 1, p. 59-66, 2006. Disponível em: <http://goo.gl/k5QFw6>. Acesso em: 24 jul. 2017.

TEIXEIRA, E. S.; FREIRE JUNIOR, O. Um Estudo sobre a Influência da História e Filosofia da Ciência na Formação de Estudantes de Física. **XVII Simpósio Nacional do Ensino de Física,** 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0372-1.pdf>. Acesso em 24 jul. 2017.

THIRY-CHERQUES, H. R. Pierre Bourdieu: a teoria na prática. **Revista de Administração Pública**, v. 40, n. 1, p. 27-55, 2006. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rap/v40n1/v40n1a03.pdf. Acesso em: 07 jun. 2017.

TOBIN, K.; McROBBIE, C. J. Significance of limited English proficiency and cultural capital to the performance in science of Chinese-Australians. **Journal of Research in Science Teaching,** v. 33, n. 3, p. 265-282, 1996. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1098-2736(199603)33:3%3C265::AID-TEA2%3E3.0.CO;2-R/pdf>. Acesso em: 24 set. 2017.

TRINDADE, D. F. A interface ciência e educação e o papel da história da ciência para a compreensão do significado dos saberes escolares. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 47, p. 01-07, 2008. Disponível em: <http://rieoei.org/2562.htm>. Acesso em: 06 jun. 2017.

TRINDADE, D. F. História da Ciência: uma possibilidade interdisciplinar para o ensino de ciências no Ensino Médio e nos cursos de formação de professores de ciências. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 257-272, 2011. Disponível em: <http://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=351>. Acesso em 24 jul. 2017.

TRINDADE, L. S. P.; TRINDADE, D. F. **Os caminhos da ciência e os caminhos da**

educação em sala de aula: Ciência, História e Educação na Sala de Aula. São Paulo: Madras, 2007.

UNPIERRE, A. B. **Expectativas formativas em relação à prática profissional dos professores de ciências:** O Caso dos Mestrados Profissionais. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2015.

VENEU, A.; FERRAZ, G.; REZENDE, F. Análise de discurso no Ensino de Ciências: considerações teóricas, implicações epistemológicas e metodológicas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 126-149, 2015. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/1707/1538>. Acesso em: 07 ago. 2017.

VIDAL, P.H. O.; PORTO, P. A. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

VIDEIRA, A. A. P. Historiografia e história da ciência. **Escritos** (Fundação Casa de Rui Barbosa), Rio de Janeiro, v. 1, p. 111-158, 2007.

VILLANI, A. Reflexões sobre o ensino de Física no Brasil: Práticas, Conteúdos e Pressupostos. **Revista de Ensino de Física**, v.6, n. 2, p. 76-95, 1984. Disponível em: <http://sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol06a18.pdf>. Acesso em 10 jun. 2017.

VILLANI, A.; BAROLLI, E.; MAIA, J. O.; MASSI, L.; SANTOS, V. F. D.; NASCIMENTO, W. E. Mestrados profissionais em ensino de ciências: estrutura, especificidade, efetividade e desenvolvimento profissional docente. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 22, n. 1, p. 127-161, 2017. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/425>. Acesso em 15 ago. 2017.

VITAL, A. **História da Ciência no ensino:** obstáculos enfrentados por professores na elaboração e aplicação de materiais didáticos. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2014.

VITAL, A.; GUERRA, A. A natureza da ciência no ensino de física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do Mestrado profissional**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 225-257, 2014a.

VITAL, A.; GUERRA, A. História e Filosofia da Ciência: entre a cultura didática do

ensino de física e as recomendações da pesquisa. **III Conferencia Latinoamericana Del International, History and Philosophy of Science Teaching Group IHPST- LA 2014**. Santiago De Chile, 2014b. Disponível em: http://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/2015/04/C02-VITAL-GUERRA.pdf Acesso em: 24 ago. 2017.

VITAL, A.; GUERRA, A. The relationship between the History and Philosophy of Science and the school culture. **13th IHPST Conference - IHPST 2015**, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/280555804_The_relationship_between_the_History_and_Philosophy_of_Science_and_the_school_culture Acesso em: 24 ago. 2017.

VITAL, A.; GUERRA, A. The school culture and the implementation of the historical-philosophical approach in the teaching physics. **XVII IOSTE Symposium, Science and Technology Education for a peaceful and equitable World**. Braga, Portugal, 2016.

VITAL, A.; GUERRA, A. Reflexões a partir do entrecruzamento de vozes sociais presentes no discurso de egressos do mestrado profissional. **Em Aberto**, v. 30, n. 98, p. 119-132), 2017a. Disponível em http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/3150/2737 Acesso em 12 set. 2017.

VITAL, A.; GUERRA, A. A implementação da História da Ciência no ensino de Física: uma reflexão sobre as implicações do cotidiano escolar. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, e2780, 2017b. Disponível em: - http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-117201700010022 4&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em 02 jan. 2018.

VOLÓCHINOV, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem**. Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. São Paulo: Editora 34, 2017.

VOLÓCHINOV, V. N.; BAKHTIN, M. **Discurso na vida e na arte**: sobre a poética sociológica. Tradução de Carlos Alberto Faraco e Cristóvão Tezza. (Texto de circulação acadêmica) 1976.

WACQUANT, L. Notas para esclarecer a noção de habitus. **Revista Brasileira de Sociologia da Emoção**, v. 6, n. 16, p. 5-11, 2007. Disponível em: http://paginas.cchla.ufpb.br/rbse/WacquantArt.pdf. Acesso em 10 jun. 2017.

WACQUANT, L. O Legado Sociológico de Pierre Bourdieu: Duas Dimensões e uma

Nota Pessoal. **Revista de Sociologia e Política**, n. 19, p. 95-110, 2002. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rsocp/n19/14625.pdf. Acesso em 10 jun. 2017.

WATANABE, G. A **divulgação científica produzida por cientistas:** contribuições para o capital cultural (Tese de Doutoramento). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

WHITAKER, M. A. B. History and Quasi-history in Physics Education Pts I, II, **Physics Education**, 1979. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6829/mod_resource/content/1/Quasi-history_part_2.pdf Acesso em 26 ago. 2017.

WHITAKER, D. C. A. Da "invenção" do vestibular aos cursinhos populares: Um desafio para a Orientação Profissional. **Revista Brasileira de Orientação Profissional,** v. 11, n. 2, p. 289-297, 2010. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbop/v11n2/v11n2a13.pdf Acesso em: 06 out. 2017.

ZAGO, N. Cursos pré-vestibulares populares: limites e perspectivas. **Perspectiva,** Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 149-174, 2009. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795x.2008v26n1p149/9569 Acesso em 06 out. 2017.

Apêndice A - Artigos publicados em periódicos nacionais

VITAL, A.; GUERRA, A. Reflexões a partir do entrecruzamento de vozes sociais presentes no discurso de egressos do mestrado profissional. **Em Aberto**, v. 30, n. 98, p. 119-132), 2017. Disponível em http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/3150/2737

VITAL, A.; GUERRA, A. A implementação da História da Ciência no ensino de Física: uma reflexão sobre as implicações do cotidiano escolar. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, e2780, 2017. Disponível em: - http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-11720170001002 24&script=sci_abstract&tlng=pt

Apêndice B - Artigos publicados em eventos nacionais e internacionais

VITAL, A.; GUERRA, A. A utilização de textos na implementação da História e a Filosofia da Ciência no ensino Física. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC.** Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015. Disponível em

http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0873-1.PDF

VITAL, A.; GUERRA, A. Produtos educacionais elaborados no Mestrado Profissional em Ensino: uma reflexão sobre a distância entre a pesquisa e a prática docente. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0230-1.pdf

VITAL, A.; GUERRA, A. História e Filosofia da Ciência: entre a cultura didática do ensino de física e as recomendações da pesquisa. Comunicação apresentada na **III Conferencia Latinoamericana Del International, History and Philosophy Of Science Teachng Group IHPST-L**, Santiago do Chile, 2014. Disponível em http://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/2015/04/C02-VITAL-GUERRA.pdf

VITAL, A.; GUERRA, A. The relationship between the History and Philosophy of Science and the school culture. Poster apresentado na **Thireenth Biennial Internacional Conference – IHPST, Rio de Janeiro, 2015.**

Abstract

Researchers point the insertion of History and Philosophy of Science (HPS) in education as an alternative to improve the learning of science. When trying to overcome the school culture that presents the Physical as a tangle of formulas and adopt a historical-philosophical approach, teachers face obstacles. The objective of this research is to identify these obstacles to obtain information that help to give meaning to the process of teacher education. The dialogue established among the teachers, students, school culture and the voices that make up this culture was analyzed in an analytical-descriptive study, based on the Bakhtin language's philosophy and in the theory of social field of Bourdieu. The partial results of the research indicate the need for review of teacher education that only consider the domain of the scientific aspects, sublimating the

expectations of the agents which act in the school structures and the culture that is produced in this field. The studies proposed here can contribute to maximizing the impact of Professional Master's Degree Courses on the science education and, particularly, on the investigative process of the implementation of HPS in the Physics teaching.

Keywords: history and philosophy of science, physical teaching, school culture.

Introduction

Researchers often point the use of History and Philosophy of Science (HPS) as an alternative to give more meaning to learning of scientific knowledge (MATTHEWS, 1994; MCCOMAS ET AL., 1998; HODSON, 2009; ALLCHIN, 2011).

However, research results reveal that teachers need to overcome an important set of obstacles when they decide to use the HPS to avoid distortions in the perceptions of students about the scientific work and on the nature of science. The factors commonly mentioned are the school curriculum, the little time available, the students' disinterest, lack of teacher preparation and lack of appropriate teaching materials (MARTINS, 2007; HENKE; HOTTECKE, 2014).

To understand the impact of such factors and the relationship between these impacts and the expectations, accessions and resistance to the implementation of HPS that itself consolidate in school practices will be analyzed of the aspects of school culture. The school culture is a characteristic of the disciplines and of the educational institutions composed of practices, norms and values, historically constructed, internalized and shared by teachers (CHERVEL, 1990; NÓVOA, 1995; JULIA, 2001). As producers of the school culture, teachers share attitudes, rituals and actions that may affect the ways of cooperation and communication, the relations of power, the decision-making patterns, the division of labor (THURLER, 2001) and, consequently, to affect the insertion of historical-philosophical approach to teaching physics.

In this context, the present study aims to understand how teachers face and challenge the obstacles imposed by the school culture in the implementation of historical and philosophical approaches.

This research is part of a broader investigation that aims to analyze the impact of Professional Master's degree on the basic education held by the program of the Observatório da Educação (OBEDUC - Education Observatory) developed by CAPES/INEP - Coordination of improvement of graduated persons / Nacional Institute of studies and Education research Anísio Teixeira).

Methodology

As methodological approach, it is proposed an analytical-descriptive study (Erickson, 1990) in which the data are analyzed based in Bakhtin language's philosophy

and in the theory of social field of Bourdieu. The Bakhtin's vision conceives that the language constitutes the subject through her dialogic and ideological character. For Bakhtin (2011, p. 261), "[...] the language happens in the form of enunciations [...]", which are defined by the alternation of voices in the speech. The enunciations are responsive to the extent that, when handed down, they respond to previous enunciations and at the same time, evoke other answers. Discourse analysis can also determine the directionality of the enunciations.

For Bourdieu (2004) understanding of speech requires knowledge about the constitution of the social group that produces it. These groups constitute an intermediate universe that Bourdieu calls "field". Fields are relatively autonomous spaces endowed with its own laws. "One of the most visible manifestations of the autonomy of the field is its ability to refract retranslating in a form specifies the pressures or external demands" (BOURDIEU, 2004, p. 22).

In the first stage of the research, were analyzed the theses developed by twelve teacher egresses of the Professional Master's degree courses (PM) in science education, which produced, implemented and evaluated educational products based on HPS. In the second stage were conducted semi-structured interviews with some of these teachers for they describe their practice in the teaching of physics. Continuing the research, were analyzed the enunciations of the interviews in order to answer the following questions: How teachers reconcile the historical and philosophical approach with the school culture? What are the facilities and obstacles encountered in this confrontation?

In this work are described the obstacles faced by two teachers interviewed (P1 and P2) and are identified the alternatives they used to implement the HPS in the teaching of Physics. The analysis of the interviews will be made from an analytical device (VENEU, 2012) which provides for the identification, the preliminary reading of enunciations, the description and links between the elements in common extraverbal context the social actors involved and the network of the enunciations to which they belong.

Discussion of results

The context in which P1 and P2 are inserted has some similarities. Teachers have chosen the degree in Physics by desire to act as teachers and the choice by the PM represented to them the possibility of career advancement. They made the PM on the same federal public institution where they had their first contact with the HPS

discipline. Upon completion of the PM, the subjects of our research acted as teachers in high school and currently are teachers in higher education.

At the end of the PM, when they applied educational products in high school classes, the two teachers had different views on the results:

> P1: The work done in classes had a very positive result. At the end, the work indicates that the path to teach Physics with a philosophical historical approach may cause a greater interest among the students. I not defend here a total abandonment of the way in which you work traditionally but a flexibility in the way of working. Thus, is possible to teach a group of students with diverse interests as is today in classrooms.
> P2: The use of HPS has been a possible path to bring discussions about modern and contemporary physics to high school. However, this feature was not a motivating element, but a transformative object capable of bringing relevant discussions regarding the nature of science to the classroom.

The analysis of these enunciations shows that teachers use the term "path" indicating different positions: while P2 see restrictions regarding the motivating potential of the use of the HPS, P1 see in the historical-philosophical approach the possibility to arouse the interest of students. The mention of the interest of students may indicate the dialogical relationship that the two teachers have with other interlocutors: their peers, that, in general, show the students' disinterest as an obstacle to learning Physics (MARTINS, 2007) while scholars of the area suggest that the use of HPS in teaching arouses students' interest (MATTHEWS, 1994).

The P1, after completion of the PM went on to teach Physics in high school in two schools. When asked about the use of HPS in the classes, produced the enunciation transcribed below:

> P1: In school A, I have freedom; I literally do what I want in the classroom. [...] In high school B, I started proposing a situation to the students: I have to get water out of a mine. Then I began to discuss the thermal machines before speaking of the laws, showing that we should begin to study this subject it to start thinking about what would happen. [...] Then I received a complaint of the coordination: that I talked too much in class. A group of students formalized the complaint: the teacher talks too much and he do less exercise with us. [...] Because the student distorts it is not content, equation, etc., he thinks that is not happening. [...] Colleagues before me worked in a very traditional way. Then, as I am not a traditional teacher happened this discomfort.

In the enunciation transcribed above, it is observed that, faced with the expectation of the students about what they believed should be the teaching of Physics; the teacher is forced to recoil and fulfill rules already consolidated in the institution in which it operates. The classroom is a field endowed with its own laws and, as in every

field, there are disputes by the conservation or transformation of rules created and reproduced by the own social agents involved (BOURDIEU, 2004).

The expectations of students in relation to the content of Physics classes determine the construction of meaning on the HPS and strongly influence the teacher performance. Henke; Höttecke (2014) associate such expectations to existence of an authoritarian culture that generates one of the obstacles to implementation of HPS in teaching. It is possible to note in the enunciation transcribed below, the alternatives created by P2 to overcome this obstacle:

> P2: I had students who did not like much of history. However, the history is something that enable discussion of controversies within the classroom. In addition, this discussion favors the growth of the student. So, what did I do? When I felt more comfortable talking about the historical question of the content, when was a class that had a higher workload and I saw what was possible, and which would allow time, then I inserted the HPS and I obtained good results. However, I also tried to intercalate, for example, I thought I have to teach that way here according to the coordinator. Therefore, if I teach the historical content, I need more classes. However, exist a student, which do not have interest in History of Science. I knew that at one time I would have to teach the history of science, because I had a goal with the HPS.

The concessions made by P2 regarding knowledge built in the PM, represent a cultural hybridization procedure that allows to him take a position in relation to the consensuses already established in school, and the hybridization will go, of way tacit and unconscious, create the habitus (BOURDIEU, 1996). The teacher seeks dialogue with the expectations of their students and at the same time, he tries break with one of the dominant paradigms in the school culture, the principle of homogeneity (CARVALHO, 2006). In this process, it is possible to note the mark of responsivity as a product of interaction between the teacher and his students (BAKHTIN, 2009).

It is possibly understanding from these enunciations, the role that the coordinators of the schools play in the HPS implementation process in teaching. Due to the power given to them in the school structure hierarchy, coordinators are representatives of the rules and the bureaucratic apparatus of the spheres in which they operate.

Final considerations

The results presented here do not exhaust the search. It is possible observe in the enunciations the mobilization of knowledge acquired by the research subjects throughout his training to face the tensions and contradictions inherent in the implementation of HPS in the teaching Physics.

Students respond to the speeches addressed to them and, through their replies, seem to assert themselves as important agents in dispute that is established in that particular field, which is the classroom. Teachers, in turn, develop their practices awaiting a response of the students although they have not demonstrated give importance to the extraverbal context of the students.

Comprising more than just the common spatial frame in which are located the agents involved in the process, extraverbal context also represent the knowledge that the interlocutors have on the teaching of physics. In this sense, an innovation such as HPS can find no meaning in students' expectations. Similarly, the extraverbal context implies a shared assessment of situations experienced in the classroom and in that respect, students and teachers do not have dialogue: students see activities that, for the teachers add meaning to the teaching of physics, as a waste of time.

Ignorance of the importance of these aspects seems to reveal the need for review of teacher education when this education only considers the importance of the scientific content, sublimating the interests of agents inserted in the school structures and the culture established in these spaces.

Between the results of research about the importance of HPS and its implementation in Physics classes, there is an intermediate universe. In this universe are the agents that produce, reproduce and disseminate values and expectations about teaching. Understanding the meaning of these voices requires teachers and their formers listen and anticipate the responses of the interlocutors involved for establish a dialogic relation, which can support the insertion of HPS in teaching Physics.

The continuation of this research will can shed light on the problems faced by teachers in a context where there is not always support and structure for curriculum innovations. The deepening of studies on the various issues involved in the planning and implementation of historical and philosophical approaches in teaching physics will can help to enhance the quality of teacher training courses as well as the impact of these courses in the science education, on investigative process, of the HPS.

References

ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518–542, 2011.

BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

BAKHTIN, M.; VOLOSHINOV. V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 6.ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2009.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência:** por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

BOURDIEU, P. **Razões práticas**: sobre a teoria da ação. Campinas: Ed. Papirus, 1996.

CARVALHO, R. G. Cultura global e contextos locais: A escola como instituição possuidora de cultura própria. **Revista Iberoamericana de Educação**, v. 29, n. 2, 2006.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

ERICKSON, F. Qualitative Methods in Research on Teaching. In: M. C. Wittrock, **Handbook of Research on Teaching,** 3. Macmillan Publishing Company, p. 119-158, 1990.

HENKE, A.; HÖTTECKE, D. Physics Teachers' Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. **Science & Education**, v. 1, n. 37, 2014.

HODSON, D. **Teaching and learning about science:** Language, theories, methods, history, traditions and values. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2009.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação.** Campinas: Editora Autores Associados, n. 1, p. 9-43, 2001.

MCCOMAS, W. F. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. **Science & Education**, v. 17, n. 2, p. 249–263, 2008.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching:** the role of history and philosophy of science. New York: Routledge, 1994.

NÓVOA, A.. **As organizações escolares em anális**e. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1995.

THURLER, M. G. **Inovar no interior da escola**. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

Veneu, A.A. **Perspectivas de professores de física do ensino médio sobre as relações entre o ensino de física e o mercado de trabalho**: uma análise bakhtiniana. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

VITAL, A.; GUERRA, A. The school culture and the implementation of the historical-philosophical approach in the teaching physics. Resumo apresentado no **XVII IOSTE**

Symposium Science and Technology Education for a Peaceful and Equitable World, Portugal, 2016.

Introduction

The use of the history and philosophy of science (HPS) in science education has been discussed by scholars and it is considered, almost by consensus, as able to facilitate the implementation of teaching practices and foment discussions about the process of constructing science in science classes (MATTHEWS, 1995).

In Brazil, the socialization of the results achieved by research and presentation of reports and suggestions on the physics teaching happens at events such as the National Meeting of Research in Science Education (ENPEC). In reviewing the proceedings of the ENPEC, 2005 to 2013, we found 3209 papers presented in oral communication sections and, of this total, 94 papers present results of research about the introduction of HPS in physics teaching. These papers contain different approaches and purposes and only 19 of these were empirical studies that dealt of the application of educational proposals implemented in the classroom. The set of the 19 papers indicates that there are few reports of practical interventions disclosed, which is confirmed by the results of researches conducted by other scholars (OLIVEIRA; SILVA, 2013).

The disparity between the number of practice reports and the growing interest of the researchers in the HPS urged us to seek some answers. The studies developed by Hottecke; Silva (2011) arouse our attention to the cultural aspects of physics teaching. The authors state that values and attitudes of the teacher and the student constitute the culture of the physics teaching, whose stability affects expectations, decisions and behavior of everyone involved in the educational process.

The school culture has been investigated by different researchers that enlarge research materials and hear voices that before were silenced, and, thus, they try understanding the social practices that are produced, shared and transformed in the school (BOVO, 2011).

This paper presents the partial results of a study that aims to investigate to what extent the elements of school culture affect the use of HPS in physics teaching.

Methodology

To achieve our goal, we analyzed, at the first stage of the study, the didactic materials developed by four teachers who was completing the Professional Master (PM) in Science Teaching. They developed implemented and evaluated proposals for physics

teaching in an historical approach. In the second stage, through the semi-structured interview, the teachers talked about their current practice in physics teaching.

From a qualitative approach, we analyzed the teachers' statements, having as theoretical support both the philosophy of language of Mikhail Bakhtin (2009) as the sociology of Pierre Bourdieu (1989). So, we considered some concepts developed by these scholars for analyze the data, such as, the fields or spheres of activity, the social and historical constitution of agents and the positions occupied by them in the sphere or social field.

Analysis and partial results

While the teachers were attending the Professional Masters in Science Teaching, they developed and implemented educational products where the scientific content was presented from a historical-philosophical bias. The analysis of data indicated that the concessions that teachers do today in relation to knowledge developed in the Professional Masters and to their own experiences show a cultural hybridization procedure concerning to the consensus already established in school, that, of way tacit and not conscious, constitute the habitus (BOURDIEU, 1989).

When we asked about the daily practice, the teachers presented justifications for the absence of HPS in their classes, using arguments such as the shortage of time, the claims of students and the imposition of agents that occupy other positions in the school hierarchy.

The course load allocated to physics teaching, appointed as an obstacle to changes in the approach of Physical contents, is determined and legitimized inside of own school. The reaction of the students, considered as hostile to changes proposed by teachers, is the result of the culture of the teaching of the discipline, which, in turn, is widely disseminated by teachers. The issued orders by the school coordination reveal the power relationships among the agents that acting in school. In addition, because they are recognized as legitimate power, these powers are preserved in the school structure and they are not perceived as something arbitrary. Teachers do not question the power exercised by the coordinators. Rather, they are accepted, and they are used as an argument for the discontinuance of their educational intentions.

Final considerations

The results that are present in the scope of this study does not exhaust the investigations that are still underway. The issues that guide our research continue to be

instigating us, but it is already possible to say that teachers, although not refuting the ideas presented in their dissertations on the advantages of using the HPS in physics teaching, refract the reality. They found justifications in the physical's culture to a sporadic use of the historical and philosophical approach.

The analysis of some statements indicate that the difficulties presented by the teachers are not external forces to school, but are rules, values and practices that have origin and are conserved within school culture.

It is not possible to point out one single interpretation for the issues addressed here, but we could argue that the results of this study suggest that the discussions in teacher training about the contents of HPS and the ways to develop HPS in science teaching have not been sufficient for the introduction of HPS in science teaching. For enhance the quality of teacher training courses as well as the impact of these courses in the science education, it is important to discuss with teachers the culture of their discipline. The schools are an important issue to be consider in the process to introduce HPS in science teaching.

References

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil SA, 1989.

BOVO, A. A. **Abrindo a Caixa Preta da Escola:** uma discussão acerca da cultura escolar e da prática pedagógica do professor de Matemática, 2011, 184 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2011.

GALILI, I. On the involvement of History and Philosophy of Science in teaching Science – an approach promoting cultural content knowledge. **Review of science mathematics and ICT educations**, v. 9, n. 1, p. 7-17, 2015.

HENKE, A.; HÖTTECKE, D. Physics Teachers' Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. **Science & Education**, v. 24, n. 4, p. 349-385, 2014.

HOTTECKE. D.; SILVA. C. Why implementing history and philosophy in school science education is a challenge: an analysis of obstacles. **Science & Education**, v. 20, n. 3-4, p. 293-316, 2011.

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

MATTHEWS, M. R. Historia, Filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximacion actual. **Enseñanza de las ciencias**, v. 12, n. 2, p. 255-277, 1994.

OLIVEIRA, R. A. E 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. In SILVA, C. C. E PRESTES, M. E. B. (org.). **Aprendendo ciência e sobre sua natureza: abordagens históricas e filosóficas**. São Carlos: Tipografia Editora Expressa, p. 319-330, 2013.

ANEXO A – Transcrição das entrevistas

PRIMEIRA ENTREVISTA DE P1	
	ENUNCIADO
PESQ[20]	Onde você se graduou?
P1	Na universidade X.
PESQ	Há quanto tempo você leciona?
P1	12 anos
PESQ	Quando você ingressou na Graduação, já pretendia ser professor?
P1	Eu entrei na Graduação para ser professor, depois acabei mudando para o bacharelado, para a Física Médica, terminei na Licenciatura. Eu fiz muito crédito na Faculdade. Eu não repetia matéria. Eu fazia, fazia.... Ah, vou experimentar outra, aí, fiz um monte de crédito. Aí no final, escolhi fazer a licenciatura
PESQ	Mas você já queria ser professor quando entrou?
P1	Eu entrei para fazer Licenciatura. Aí depois fui conhecendo as outras áreas, aí pendi um pouco para a Física Médica, muito pela questão da interdisciplinaridade do curso, aí no final eu não acreditei no mercado para a Física Médica, achei que como Licenciatura ia ser mais legal, aí como gostava dos dois, optei por fazer a Licenciatura.
PESQ	O que levou você a seguir a carreira do magistério?
P1	Foi a rotina. Assim... fiz cursinho de pré-vestibular antes de entrar, aí então aquela vivência, ver a vida dos professores, a rotina, aquilo me pareceu ser legal e acabei seduzido por esse mercado.
PESQ	E foi o que você esperava?
P1	Foi. Eu dei muita sorte. Eu sempre dei muita sorte na carreira. Logo que eu me formei eu fui trabalhar em cursinho pré-vestibular, foi o que me seduziu no primeiro momento, e aí depois quando eu quis migrar para colégio acabei também tendo oportunidade em colégios, e hoje eu só trabalho em colégio.
PESQ	Onde você leciona atualmente?
P1	No Colégio A e no Colégio B.
PESQ	Quantas turmas você tem?
P1	18
PESQ	Qual a sua carga horária semanal?
P1	38 tempos.
PESQ	Em todas as turmas, você tem o mesmo número de tempos?
P1	Não. Tem turma de 2º ano que eu dou 1 tempo, tem turma de 3º que eu dou 2, tem turma de 3º que eu dou 3, tem laboratório que eu dou 2, é bem particular de cada instituição e de cada série em que eu trabalho.
PESQ	Como você julga essa carga horária?
P1	Excessiva.
PESQ	Quais são as maiores dificuldades que você encontra para exercer a sua profissão?
P1	Uma dificuldade é implementar, às vezes, as suas convicções, em sala de aula, dentro dessa carga horária. Então muitas vezes você opera, trabalha com uma forma mais fácil de se levar, para poder acomodar essa carga horária. Porque quando você começa a planejar demais, você começa a gastar muito tempo fora de sala de aula, e aí começa a ficar desvantajoso, sobrecarregado
PESQ	O que fez você optar por ingressar no Mestrado?
P1	Vontade de mudar. Justamente assim: o formato da sala de aula, alguns questionamentos trazidos pelos alunos, alguns cansaços que você vai tendo ali, e você começa a questionar porque isso tudo, e aí quando eu conheci a proposta do programa, eu achei que seria uma opção legal para tentar buscar algumas

[20] PESQ (pesquisadora que conduziu a entrevista)

	respostas aí para esses questionamentos que surgiram dos alunos e eu comigo mesmo.
PESQ	Como você conciliou a construção do produto com o trabalho docente?
P1	Na marra. Você começa a ter que abrir mão, na verdade, de tempos que você destina não para o trabalho, mas para a família ou para lazer, algumas coisas assim, férias. O meu produto, na verdade, eu fiz nas férias de janeiro. Foi quando eu parei o trabalho, e aí consegui.
PESQ	Você não reduziu a carga?
P1	Reduzi. Quando eu estava fazendo mestrado minha carga não era de 37 tempos. No ano em que eu entrei para o mestrado, eu reduzi para 30 tempos. Depois que eu terminei o mestrado eu assumi mais 6 tempos, e aí nesse ano eu reduzi 6 tempos. Então na verdade, na época do mestrado eu estava com 30 tempos, entre 28 e 30 tempos.
PESQ	Você considera que o seu trabalho de professor é o mesmo em todas as turmas, em todas as escolas em que você lecionou?
P1	Não. Existe diferença pela parte do programa que se pega, pela série e pela proposta curricular do colégio. Na verdade, pela proposta pedagógica do colégio. Então existem expectativas que eu tento atender, mais com uma visão de me manter no mercado, você sabe a expectativa de quem está te contratando, e você se adequa, e aí quando você tem um grau de liberdade, aí sim, você implementa. No colégio A, existe um anseio, porque os professores vêm trabalhando da mesma forma desde o primeiro ano do Ensino Fundamental. Teve a discussão, os alunos adoraram, mas não houve o comprometimento com o programa final do terceiro ano. Eu mudei um pouco a ordem das coisas. Em vez de seguir gases perfeitos, primeira lei, segunda lei, eu comecei a discutir: eu tenho que tirar água de dentro de uma mina. E aí eu comecei a discutir as máquinas térmicas antes de falar das leis, mostrando que a gente devia começar a estudar isso para poder começar a pensar o que ia acontecer. E estendeu um pouquinho demais e eu acabei falando um monte de coisa que não é necessariamente matéria, matéria. Fiquei discutindo, falando nas situações. Recebi uma queixa da coordenação: de que eu falava demais em sala. Uma turma formalizou: o professor fala demais e está fazendo exercícios de menos com a gente. E a coordenação me enquadrou. Me disseram assim: “Você está falando demais em sala, você está batendo papo demais”. Porque o aluno distorce: se não é matéria, matéria, equação, etc., ele acha que não está acontecendo. Até porque também isso destoa um pouco do formato que essa turma, por um acaso, vivenciou até chegar ao terceiro ano. Os colegas que me antecederam trabalham de maneira bem tradicional. E aí como eu não segui tão tradicional assim acabou gerando esse desconforto. Porque eu me senti assim “desincentivado” a fazer outras coisas assim. Pensei: aqui não há espaço para eu me sentir à vontade até porque, uma coisa que eu até coloquei, acho que numa aula do Mestrado, é que um dos fatores que impede são seus pares. Por exemplo: eu sou o mais novo de uma equipe que tem uma visão. Ainda mais num colégio assim, que você tem vontade de ficar por uma questão salarial. E essa equipe começa a te minar se você começa a fazer uma coisa muito diferente do que eles fazem. Então assim: eu optei por me tolher. No colégio B não. No colégio B, eu tenho uma liberdade, eu faço literalmente o que eu quiser dentro da sala de aula. E com uma preocupação menor por parte do colégio. Assim: cumprir programa, isso tudo é flexível. No colégio B eu discuto muito mais, levanto questões filosóficas, para ficar parado pensando sem me preocupar. Então o colégio B acaba sendo um espaço mais tranquilo porque também lá eu tenho dois colegas, um que fez mestrado e depois que eu terminei veio fazer, até por incentivo meu. Eu disse: faz, faz. Aí virou o inverso: o colega mais tradicional é um só. Mas ele também não perturba, é uma pessoa legal.
PESQ	Na graduação você cursou alguma disciplina de História e Filosofia da Ciência?
P1	Não. Nenhuma. Até porque nem como eletiva apareceu na minha época. Antigamente havia dois professores onde eu estudei, que tratavam de alguma coisa sobre a HFC, mas um deles saiu. E a minha dissertação, meu trabalho de

	final de curso, eu propus fazer uma interdisciplinaridade com História pensando na Revolução Industrial, Lei de Newton, alguma coisa assim e uma professora falou que era uma idiotice eu pensar isso...
PESQ	É porque ela trabalha numa linha muito internalista, ela defende, ela trabalha numa linha em que não há nenhuma possibilidade de negociação...
P1	E aí morreu minha ideia e eu acabei fazendo com Educação Física. E ela é uma pessoa um pouco ... ríspida e aí, assim, eu tomei horror dela... Cara, que pessoa insuportável! Nunca me viu na vida, fui fazer uma proposta de trabalhar com uma coisa que ela faz e aí ela disse: Não! Nossa! Que idiotice isso! Não! E aí acabou que eu não tive a disciplina, acabou surgindo a ideia porque eu já dava aula no final do curso e eu já conversava algumas coisas com o professor de História será que não dá para a gente casar programa para tornar mais interessante o que eu falo e o que você fala... para o aluno perceber uma coisa só... e aí morreu a história e acabou morrendo também a ideia de tentar fazer esse tipo de trabalho dentro do colégio.
PESQ	Você participou de algum congresso durante o período em que cursou o mestrado?
P1	Sim. Participei do ENPEC.
PESQ	A participação no Congresso ocorreu antes ou depois da formulação do produto educacional?
P1	Foi durante. Porque eu e mais dois colegas tínhamos ideia de que cada um faria uma coisa. Eu acabei seguindo a proposta quando começamos a fazer a disciplina de Epistemologia, cada um assumiu um pedaço do trabalho que daria para juntar os 3 trabalhos. E aí eu segui o que a gente propôs ali.
PESQ	Quais os pontos positivos e negativos da participação nesse congresso?
P1	O ponto positivo é instigar muito a participação, até porque, foi muito legal. Eu aproveitei bastante a gente ia de manhã, passava o dia inteiro vendo os trabalhos dos outros, e até mesmo dali, pareceu, depois eu acabei escrevendo um artigo que não foi aprovado posteriormente, mas o congresso me ajudou a entender como fazer, pelo menos, um trabalho para congresso. O formato, te ajuda a fazer um monte de coisas. Você vê que não é tão complicado você ligar as peças... aprendi, na verdade, um formato, uma forma de se produzir um trabalho para congresso. Com relação a formato, como fazer as citações, como fazer uma ligação. Na verdade, você vai lendo um monte de coisas e você vai fazendo uma cola. Cola não no sentido pejorativo. Cola no sentido de juntar aquelas ideias que você vai lendo e vai transformando num novo trabalho.
PESQ	O trabalho que não foi aprovado foi um artigo para revista?
P1	Não. Foi um artigo para o EPEF
PESQ	Como foi o processo de escolha do tema da sua dissertação?
P1	No início foi confuso, por não ter, quando eu entrei [no Mestrado], uma vivência em História e Filosofia da Ciência. E aí, na verdade, seduz muito, né? Eu pensei, quando entrei, em fazer alguma coisa nessa linha de História e Filosofia. Fui buscando alguma coisa para encontrar uma questão que respondesse a um problema da educação. O mais estimulante para mim foi sempre a expectativa do efeito que o produto iria provocar no formato da turma. E aí, a expectativa de como isso iria transcorrer era o que, na verdade, dava tesão para fazer o produto. O difícil talvez seja produzir um texto adequado à linguagem do público com quem você vai trabalhar. Ao mesmo tempo em que você está escrevendo para o adolescente, você começa a pensar numa dissertação que é uma linguagem clichê. Então você vai fazer uma coisa que tem duas linguagens que não são as mesmas. Você tem que separar o que você está falando para um, do que você vai dizer para o outro. Então, na hora de produzir o produto, você começa a ficar na dúvida em relação à cara que ele está tomando. Se vai ficar muito maçante, é uma preocupação contínua. É difícil. E aí acabou culminando na ideia de falar sobre finito versus infinito e com a ideia também de quebrar algumas ideias sobre coisas que já estão postas como uma teoria única, o Big Bang, E aí mostrar que pode haver uma outra hipótese, que as duas bebem da mesma fonte, e cada uma tem uma interpretação diferente. Quem está certo? Quem está errado? E aí, essa discussão é que acabou

	culminando na dissertação.
PESQ	Você participou de algum projeto educacional ligado a uma universidade depois que concluiu a graduação?
P1	Depois que eu concluí a graduação, não. Durante a graduação eu participei do projeto de iniciação científica na licenciatura
PESQ	Entre a graduação e o Mestrado você não desenvolveu outros projetos?
P1	Não.
PESQ	O que você achou mais importante no processo de construção do seu produto?
P1	O que eu achei mais importante...?
PESQ	É. Porque você escolheu o texto e não outra forma de trabalhar. O que você considerou mais importante na hora de fazer o produto? Porque você queria que eles tivessem uma fonte de consulta?
P1	Que eles tivessem uma fonte de consulta. O meu produto, meio que de propósito, pendia mais para o universo eterno do Mario Novelo, mas premeditadamente, porque o big bang já é muito arraigado na mídia. E aí o texto era a ideia de causar um pouco de desconforto, sair dessa ideia única do big bang. Assim: existe outra hipótese. Apesar do texto falar das duas, falava um pouco mais da do Mario Novelo e de uma questão também de construção ao longo do tempo, das teorias. Para não parecer uma ideia, uma concepção que se tem sempre, de teoria como uma coisa que surge sempre pronta e o aluno acredita que aquilo é modelo.
PESQ	Uma preocupação com a natureza da ciência?
P1	Sim. Para mostrar que as duas coisas vêm sendo construídas ao longo do tempo, que as duas coisas bebem da mesma fonte, as duas coisas concluem coisas distintas.
PESQ	Como você acha que eles entenderam?
P1	Houve ... o resultado final, principalmente o qualitativo da discussão o número de alunos que incorporavam, após a aplicação, para discutir foi muito legal porque levantou, na verdade, mais do que a questão do universo eterno ou não, a discussão filosófica em torno da construção da ciência, que a partir de um mesmo dado.... Isso causou um desconforto. Eu tenho um dos maiores orgulhos do trabalho: uma aluna dessa turma faz Física, e foi fazer Física por conta disso. Depois desse trabalho mudou a forma como ela via a ciência. E outra aluna faz engenharia ambiental por achar que na ambiental ela vai conseguir ter uma visão de ciência mais como a gente estava discutindo e não tão dogmática, tão ...
PESQ	O que foi mais difícil na construção do produto? E o que foi mais estimulante?
P1	O mais estimulante para mim foi sempre a expectativa do efeito que o produto iria provocar no formato da turma. Porque? Eu estava trabalhando gravitação. Então foi uma forma diferente de discutir gravitação. Fora do padrão normal de apresentar as leis de Kepler, Newton. Enfim, a gente começou a falar um pouquinho das leis de Kepler, começou a discutir uma questão de movimento dentro do espaço, o espaço como um lugar que está se expandindo, ou não está, e aí a expectativa de como isso iria transcorrer era o que, na verdade, dava tesão para fazer o produto. O difícil talvez seja primeiro produzir um texto adequado a linguagem do público com quem você vai trabalhar. Ao mesmo tempo em que você está escrevendo para o adolescente, você começa a pensar numa dissertação que é uma linguagem clichê. Então você vai fazer uma coisa que tem duas linguagens que não são as mesmas. Você tem que separar o que você está falando para um do que você vai dizer no outro. Então, na hora de produzir o produto, você começa a ficar na dúvida em relação à cara que ele está tomando. Se vai ficar muito maçante, é uma preocupação contínua. É difícil. Você termina de fazer e pensa: o texto está ótimo. Aí você vai ler o texto... não, está um saco o texto! Aí você não encontra o formato porque está sempre na expectativa: quando eu aplicar isso... E assim começa a imaginar o que vai acontecer.
PESQ	Como você procedeu para escolher a escola e as turmas em que aplicou o produto?
P1	A escola foi a B, pelo fato de eu sentir mais segurança em fazer qualquer trabalho diferente da rotina em sala.

PESQ	Os alunos aceitam também?
P1	Lá aceitam. É o perfil da turma lá nesse colégio. A turma foi o 2º ano não foi o 3º porque eu ia dar gravitação naquela turma. Então para mim casava bem e não parecia também um trabalho colocado avulso. Não ia discutir a questão do universo se eu estou dando ótica.... Na ocasião gravitação era o mais explícito para dar esse trabalho.
PESQ	Hoje em dia, em todas as matérias você consegue dar puxar links com história e filosofia?
P1	Acabo usando sempre que eu posso. Não produzindo textos porque entra o fator tempo. Eu acabo puxando e ficando com fama de professor que fala muito. Aí eu chego lá e coloco só a equação no quadro, começo a puxar uma discussão e depois eu vou matematizando
PESQ	Como reagem os alunos?
P1	Tem turma que adora. Uma turma fez a crítica formal. No dia que eu recebi a crítica fiquei mal e acabei fazendo, em outra turma, quando o pessoal pediu "Ah fala mais", eu disse que não ia ficar falando muito não porque depois reclamam que eu estou falando demais. Vocês querem que eu faça exercícios mata-mata eu vou fazer isso. Aí, outra turma disse: "Não... se essa é a parte que a gente gosta e diferencia você dos outros colégios que você trabalha..." Porque o aluno que não entende Física num certo formato acaba, pelo menos durante a aula, entendendo. Pode não fazer os exercícios, mas a aula se torna pelo menos mais palatável. E a HFC é uma das ferramentas, junto com a contextualização de situações técnicas e a HFC torna o bolo todo mais gostoso.
PESQ	Mas a história da ciência entra em que momento da aula?
P1	Normalmente na discussão que vai levar ao porque estamos estudando aquilo. No início. Depois eu vou conduzindo até assumir o formato mais tradicional, matemático, para tentar pender para todos os lados.
PESQ	Em todas as matérias você consegue puxar um pouquinho?
P1	Dificilmente não consigo.
PESQ	Os alunos que participaram da aplicação do produto tiveram alguma resistência?
P1	Não. Pelo contrário. Mas eu escolhi o local em que eu sabia que isso seria mais possível acontecer
PESQ	Você usou o seu produto outras vezes?
P1	Usei no ano seguinte de novo
PESQ	E foi tranquilo?
P1	Foi tranquilo. Só que ele perdeu um pouco do brilho porque a turma pediu: "Ah faz aquele trabalho que você fez com a turma do ano passado". Só que as pessoas já sabiam um pouquinho do desfecho. Na primeira vez eu tive uma vantagem. Eu pude avaliar a concepção ingênua deles. A segunda vez eles já estavam sugestionados. Eles sabiam do trabalho, sabiam das discussões que tinham ocorrido, das conclusões a que se tinha chegado. Então a coisa já foi um pouco mais burocrática.
PESQ	Você pretende aplicar o produto novamente?
P1	Sempre que possível. E aí usar o trabalho para coletar dados e fazer uma nova estatística.

SEGUNDA ENTREVISTA DE P1	
	ENUNCIADO
PESQ	Desde que você concluiu o mestrado até hoje, que critérios você utiliza para selecionar os conteúdos de Física?
P1	Bom. Eu preciso separar dois momentos. No momento em que eu terminei o Mestrado Profissional continuei trabalhando nos colégios onde eu trabalhava. Os conteúdos não eram efetivamente selecionados por mim. Porque havia uma equipe que definia o currículo dos colégios. Então a seleção do conteúdo e do que seria trabalhado era feita pela equipe que tinha como atores desse grupo os professores, coordenação,

	orientação pedagógica, que definiam qual seria o currículo que a gente seguiria. De certa forma, todos os colégios acabam seguindo completo ou o mesmo. Você só muda a ordem do que você vai trabalhar ali. Porque ainda existe muito uma cultura arraigada como se houvesse um vestibular com uma série de conteúdos obrigatórios. E aí eu ficava as vezes ironizando dizendo que a gente ainda segue o índice de livro. A gente pega o índice de livro e não foge muito disso. Você acaba seguindo aquilo para você continuar inserido no mercado, e atender também, não ser desleal à equipe que tem toda uma composição democrática, não dá para você também alterar os conteúdos, o que se vai trabalhar. Mas eu não sei se você vai perguntar sobre a forma de como se trabalha.
PESQ	Pode falar.
P1	Posso falar? Bom. Isso sempre foi engessado. O que mudou, assim, que eu percebo, na minha prática e principalmente na prática daquele cotidiano foi: esses conteúdos, sempre que havia uma brecha, eu trabalhava de forma diferente do restante dos meus colegas. Um exemplo: uma coisa que mudou claramente foi o ensino de Termodinâmica. Classicamente existe uma sequência que você pega do livro. Em que você vai trabalhar gases, equação de Clapeyron, etc. Depois que você varre tudo isso, a construção dos gráficos, você entra nas máquinas térmicas. Uma consequência que acabou acontecendo para mim é: eu não consigo começar isso, sem falar de máquinas térmicas primeiro. Eu começo termodinâmica sempre agora por maquinas térmicas. Porque elas vão trazer a complexidade que você tem para estudar a contribuição da discussão histórica, da contribuição da tecnologia antecedendo a ciência. É um episódio que a gente usa que é reconhecido para identificar isso, e esse é um dos exemplos. E todos os outros tópicos, não que eu não fizesse o que o colégio esperava que eu fizesse, mas eu fazia algo a mais. Então toda a oportunidade de discussão com o aluno, tem muita semelhança com o que a gente trabalha na disciplina Evolução do Pensamento Científico, na disciplina do Mestrado e do Doutorado. De alguma forma eu trazia aquelas discussões, mas normalmente com uma crítica, que eu acho assim, ainda era um pacote, pelo menos introdutório. Em vez de começar já com uma equação, você começava com uma discussão, para depois, eu brinco um pouco com os meus alunos, tentar tornar mais palatável aquilo que vai ser empurrado goela abaixo nele, que é a segunda parte, que é, realmente, um pouco mais tradicional.
PESQ	Você utiliza algum instrumento...
P1	Posso só completar? Porque isso era até eu fazer a prova para o colégio C, não sei se, em algum momento, aqui cabe também falar disso.
PESQ	Vá no seu ritmo.
P1	Tá. Quando eu fiz o concurso para o colégio C, que eu optei por sair da iniciativa privada, eu fiz porque eu queria dar continuidade a uma carreira acadêmica e eu acho que no ritmo que eu levava na iniciativa privada eu não daria conta. Eu não teria competência para administrar a quantidade de aulas que eu dava para poder ter o salário, enfim, uma composição, com a vontade que eu tinha de me dedicar a uma carreira acadêmica e é muito engraçado porque eu criei – aí não vai caber diretamente ao trabalho – mas eu criei um vínculo muito grande com o colégio C. Então quando abriu a prova, que era a chance de eu sair da cidade, trabalhar no colégio C, me tornar de alguma forma, colega do professor X, do Y; do Z que foram pessoas que acabaram marcando muito essa mudança. Eu fiz essa prova, sabendo que eu ia trabalhar numa licenciatura. Mas que era interessante o desafio de você vender o sonho. Você trabalhar com quem vai dar aula ao invés de eu ser o ator principal ali dando a aula. E foi legal porque eu trabalho só com as disciplinas que a gente chama de Física-Educação. No colégio C existe uma separação da Física Básica onde os bacharéis dão aula e dos licenciados na parte de Física –Educação, acho horroroso esse nome, e ali eu trabalhei a evolução do pensamento científico, acabei dando história e filosofia da ciência como estratégia, foi interessante. Quando abriu o ensino médio eu pedi para dar aula no ensino médio. Porque a gente abriu o ensino médio agora. Aí junto com esse pedido, veio o convite para eu ser o coordenador. E aí a mudança foi radical. Porque aí hoje o que eu trabalho em sala de aula, eu acho que eu ganhei uma liberdade, não sei se ela existe, ou eu estou me fazendo de rogado e estou deixando rolar para ver que bicho vai dar depois. Mas adotei o currículo mínimo do Estado, que

	eu sabia que era um trabalho que o professor Y tocou, e aí eu abracei a causa do currículo mínimo e eu estou trabalhando o currículo mínimo na risca. No que ele concebe que seja. Então assim: a mudança é muito grande. Hoje os meus alunos começam o ano discutindo evolução de modelos cosmológicos até culminar... a gente ainda não culminou, mas a gente está caminhando, discutindo, a gente foi para Aristóteles, passamos em Newton, agora a gente vai começar a discutir Einstein. O formato da aula é completamente diferente. Tanto é que o formato da sala já me incomoda. O tradicional joguinho de filas e colunas, fileiras colocadas umas do lado das outras, porque na verdade, você caminha pela sala, você interage, você escuta o aluno, você cutuca o aluno para falar e hoje eu percebo que outra característica é que eu tenho um público de uma outra cidade que não é o Rio de Janeiro, e o colégio C como é concurso, convergem alunos de algumas cidades ainda menores, que têm uma relação diferente com a escola. Não faço juízo de valor, de melhor ou pior, mas diferente. Uma coisa mais tranquila, uma coisa que você cutuca e ele fala, ele é menos armado contra a escola, contra o professor, ele vem um pouco mais inocente. E ele participa de forma mais ingênua. E esse ingênuo não é pejorativo.
PESQ	E isso modifica o seu trabalho?
P1	Modifica completamente. Porque aí isso dá mais um reforço para continuar o que eu estou fazendo. Então eu já estou – podia até mostrar para você depois no computador – as provas que eu dou, as provas bimestrais, elas são provas que são características: sessenta por cento da prova é escrita, não tem conta. Não é só escrita porque são equações com letrinhas, é escrever. Tanto é que o espaço foram linhas para ele dissertar. E quarenta por cento, as vezes até menos, aí sim, envolve alguma questão de uma equação, que surge daquele bojo, se é uma disfunção da gravitação de Newton, se aquela equação é só um instrumento, se os índices são reais ou o fenômeno que ela descreve se ele é real, se é realista ou instrumentalista, então mudou, mudou muito. Mas eu acho que hoje, se eu chegasse com a minha prova no primeiro ano de colégio onde eu trabalhei, eu não sei se eles não dariam conta, com certeza, mas é porque é completamente diferente. Não é porque eles não têm capacidade. O trabalho que é desenvolvido é completamente distinto do que é desenvolvido agora no colégio C.
PESQ	Você identifica, nesse trabalho que está fazendo, algumas dificuldades?
P1	Identifico. Isso são coisas que eu estou até registrando por conta da minha tese. Todo esse preconceito que as vezes é atribuído ao professor, não é só do professor. O aluno tem um pré-conceito em Física. Ele está esperando uma outra coisa do que está sendo feito. Então, talvez, se fosse um colégio de ensino médio público, esse aluno estaria me cobrando se esse trabalho teria uma eficiência para fazer um ENEM. Eu acredito que teria. Eu provaria a ele que o que ele precisa para o ENEM vai ser visto com calma. Mas esses alunos fazem uma escola técnica. Então o ENEM é uma questão, mas não é o carro-chefe. Eles tentam sobreviver ao núcleo comum mais as disciplinas técnicas, então ele ainda não me afrontou diretamente quanto à eficiência do trabalho, mas ele estranha. Porque eles conhecem coleguinhas que estudam em outras escolas que estão vendo uma coisa completamente diferente. Para amenizar isso, eu sempre explico o que eu estou fazendo. Então a todo momento eu explico para eles que a concepção que eu trabalho é outra, porque que eu estou vendo aquilo com eles e o que eu espero deles. Porque eu acho que ver daquela forma ao invés de discutir as equações de cinemática, porque é que a gente discutiu se Galileu olhou para o céu ou não, com a luneta, como que o argumento construído para você tirar o pano de fundo lá de Aristóteles, com as estrelas todas colocadas lá naquele pano de fundo, e aí eu tento argumentar com eles, sempre dizendo assim: isso pode mostrar para vocês como a ciência caminha e que eu acredito que não vai mudar muito. Quem vai ser advogado, quem vai trabalhar com informática, essa é uma discussão que você pode carregar para sempre. As equações de cinemática provavelmente vocês vão esquecer. E ainda assim um trabalho que ajudou, foi o professor de Matemática abriu um espaço e ele trabalhou as equações. Eu comentei o que era movimento com eles, a gente discutiu movimento, a gente usou Aristóteles para discutir movimento retilíneo uniforme. E quem colocou na prova foi o professor de matemática. Porque eles estavam vendo funções em matemática e o professor colocou, corrigiu e me deu

	assim: eles acertaram tantos por cento dessas questões, que envolviam as equações. E aí ele pontua tanto na matemática quanto na Física. De certa forma, deu para mostrar para eles que o que o colega está vendo em outro colégio, é que ele vê separado de uma disciplina para outra. Vocês estão vendo junto matemática com Física. Que é a parte matemática, mas a Física a gente está discutindo mais essa parte da ciência, e de certa forma também, eu reduzo o papel da Física para eles como uma parcela das ciências. E que não é "a ciência", mas estamos dentro de um bojo, tanto é que eu me refiro muitas vezes mais à ciência do que à Física. "
PESQ	Você diria que a História da Ciência, nesse trabalho, é um eixo condutor, ela aparece pontualmente quando você vai introduzir, ela aparece no final quando você vai concluir, enfim, como você a vê nesse contexto?
P1	Pela própria facilidade que a construção do currículo mínimo, pelo menos até agora no primeiro ano, quando eu for trabalhar o segundo e o terceiro ano não sei se continua assim, mas o do primeiro ano, a essência dele já é a filosofia e a história da ciência como eixo condutor. E eu estou seguindo isso tranquilamente. Não está precisando fazer boxezinhos. Na verdade, ficaram boxes para alguma equação matemática, alguma discussão. Inverteu. Então eu faço um box, como por exemplo, na semana passada, eles queriam falar sobre velocidade orbital. Então eu fiz um box com eles para calcular velocidade orbital, satélite, geoestacionários, impactos para comunicação, satélite militar, qual é a diferença, aí a gente faz um boxezinho, sai do contexto que a gente está seguindo, e depois retoma pelo eixo condutor.
PESQ	Você acredita que essa forma de trabalhar, com esses instrumentos, essas estratégias, isso tem influência direta na aprendizagem dos seus alunos? Você tem observado mudança na aprendizagem deles?
P1	O que eu tenho percebido é uma maior participação, uma vontade de participar, capacidade de responder perguntas como por exemplo na prova. Não que não tenha notas baixas. Existem alunos com notas baixas. Na verdade, é interessante: não tem tantos 10, mas também não tem tantos zeros. Eu interpreto isso da seguinte forma: o que a gente está discutindo se torna algo possível de ser entendido por eles. Eles metabolizam mais, eles usam as vezes, no segundo bimestre se repetiam alguns argumentos do primeiro bimestre, por exemplo sobre a Física aristotélica. A gente brincava assim: a gente ainda está no mundo aristotélico, então eles argumentavam dentro do mundo aristotélico. No segundo bimestre a gente discutiu Copérnico, Galileu e Newton, aí eles usavam dos argumentos para fazer a comparação. Então isso para mim evidenciou uma mudança. Aí tem o outro lado: tem alunos que não conseguem, que tem uma dificuldade enorme de escrever, mas aí quando vou para conselho de classe, eu percebo assim: ele não tem problema só em Física. Tradicionalmente, a Física, por si só, ela já dá conta de causar problemas na vida do aluno. E eu vi que os alunos que estão com problemas não estão com problemas em Física, estão com problemas em todas as disciplinas. Seja por questões atitudinais, seja por questões conceituais, cognitivas, você percebe assim: o aluno tem Artes, ele tem Química, ele tem Matemática, não é a Física. E ainda assim teve um comentário engraçado, porque a professora de química tentou fazer um paralelo entre o resultado de química e o de Física. Ela disse: "engraçado que em química eles estão muito ruins e em Física eles não estão tão ruins". E eu fui até grosseiro na resposta, não quis, mas acabei sendo, porque eu falei assim: é, mas você trabalha de um jeito e eu trabalho de uma forma completamente diferente. Então não tem como traçar paralelo.
PESQ	Você teve oportunidade de reutilizar o produto que você elaborou no mestrado profissional? De que maneira você fez isso?
P1	O produto eu usei uma vez ainda, da mesma forma que eu previ na dissertação. No próprio colégio em que eu fiz a dissertação, por uma demanda dos próprios alunos. A turma do ano seguinte me cobrou, eles lembraram o movimento causado pela turma anterior e eles quiseram fazer. Pediram para que fosse feito. E a gente fez. Depois disso pensei em fazer de uma forma mais reduzida porque quando a gente entra em gravitação, eu acabo falando dos modelos. E pensei em apresentar o modelo do universo eterno como algo a se apresentar tanto quanto outros modelos cosmológicos. Então, o produto em si, eu ainda não usei no ensino médio agora por falta de contextualização. Não foi o momento ainda. Porque o currículo mínimo, apesar de já

	ter falado em gravitação de Newton, leis de Kepler, tudo isso, eu acho que vai ser mais interessante eu apresentar o texto do produto, quando a gente já estiver falando de Einstein. Porque a gente vai estar trazendo a discussão mais moderna, e aí o modelo do Big Bang pode surgir, porque Einstein vai ter uma contribuição grande nessa construção. A própria mudança dele de posição, isso tudo vai ser discutido com os alunos e aí, nesse momento eu passei a achar que seria mais adequado. Mas, não sei se eu vou fazer a pesquisa como foi feita, ou se eu vou colocar para eles o produto e discutir em sala, usando o paradidático. Porque já vai estar sendo feita com eles uma pesquisa com relação ao Einstein essa semana até. Para não ficar também repetitivo. Toda hora tem um questionário para responder, toda hora tem uma entrevista. Aí para tentar espaçar um pouco mais e a gente vai pesquisar com relação às imagens que tem de Einstein, e depois a gente trabalha o produto, mas sem ter que fazer toda uma construção. Talvez o debate sim, mas não uma pesquisa.
PESQ	Como você avalia a situação dos professores nas escolas onde é possível trabalhar a história da ciência?
P1	Essa é uma das grandes resistências que se encontra em colegas porque se interpreta como algo a mais. Tem que se fazer o que sempre foi feito, e, além disso, colocar ali mais uma caixinha, mais um bloco de discussão. Que é um grande erro porque normalmente é um dos pontos de atrito quando você começa a debater sobre isso. E que você fala assim: você vai ter que... o desafio é você diluir essa caixinha aqui dentro e que provavelmente algumas coisas dessa caixinha que não serão vistas, não serão discutidas, não serão faladas, não com tanta veemência como se faz tradicionalmente. Então quando eu me vi terminando o primeiro bimestre no primeiro ano agora, comparando com o primeiro bimestre do primeiro ano de um colégio que trabalha de forma tradicional, o número de exercícios envolvendo contas em que eu resolvi no quadro para eles, foi muito menor. Absurdamente menor porque eu abri mão daqueles exemplos que se desdobravam. Na verdade, eu abri mão inclusive de usar a matemática na maior parte do curso. Mas, para os colégios em que eu trabalhei, que eu tentei disseminar essa cultura na equipe. Existe uma ideia de que, primeiro: isso não acrescente nada, segundo: que é história; história como se fosse um pacote de fatos, e, muitas vezes se interpreta a história do cientista. “Ah, você vai contar a história do Einstein? Ah isso é bem interessante!” Quer dizer: não serve para nada. Então, culturalmente eu encontro essa resistência nos colegas que poderiam também trabalhar. De certa forma, melhorou no último ano que eu trabalhei no colégio A, porque entrou um colega daqui. De certa forma, tinha mais uma pessoa com um discurso semelhante. Então os alunos já faziam menos... tinham menos estranhamento. Porque no colégio A, no terceiro ano, de 5 turmas de terceiro ano, uma foi cobrar da coordenação, dizendo que eu estava enrolando, não estava dando matéria. Eu fui cobrado da coordenação. Porque uma das turmas, oficialmente, os representantes... eu fui chamado para uma reunião, com os representantes de turma. Aí, para minha sorte, representantes de outras turmas saíram em defesa do formato. De 5 turmas, uma reclamou, e as outras quatro... “Não, a gente acha que está sendo dada a matéria”, houve até uma defesa assim... “há uma maior participação de diferentes grupos de alunos”. E lá eu não estava fazendo nenhum trabalho audacioso ou completamente novo. A história e a filosofia apareciam... porque eu acredito o seguinte: quem vivencia o mestrado, seja ele profissional ou acadêmico, e se convence ou passa a acreditar naquilo, seu discurso inexoravelmente vai mudar. Então mesmo quando você está falando, você tenta falar do tradicional, você se trai em alguns momentos.
PESQ	Como você negocia isso com a escola? Se houver uma resistência, como você negocia isso? Tanto por parte das coordenações, como por parte dos colegas? Você que hoje está vivendo esse papel duplo.
P1	Bom. Hoje eu estou numa facilidade porque o meu coordenador de ensino médio está muito próximo de mim: sou eu. Então ele nunca vai reclamar. Ele vai aceitar muito bem e ele sai num discurso de defesa. Além disso eu acabei tendo coligados. Então eu sou coligado ao professor de Filosofia, ao professor de Artes, e a gente na verdade assim: um defende o discurso do outro. Existe até mesmo um pouco de corporativismo em defesa dessa visão que eu acho, de certa forma, muito honesto que se tenha esse

	corporativismo porque existe o corporativismo para o outro lado.
PESQ	Você diria que esse grupo mudou a cultura da escola? Antes era diferente?
P1	É. Aí é que está. Vai ser uma coisa muito nova porque não existia a cultura anterior. Ele começou esse ano. Esse é primeiro ano do primeiro ano do ensino médio de lá. O que eu vi como uma oportunidade de... olha só, não vai haver um ranço do passado. Aqui a gente começa diferente e está sendo diferente. Nas outras escolas, eu lido com isso... eu trabalhei em dois colégios antes de vir para cá, que tinham uma... uma... postura muito distinta, que eram o colégio B e o colégio A. Dois colégios muito reconhecidos na cidade, de classe média alta, mas um mais tradicional e o outro de vanguarda. Colégio B mais vanguarda e o colégio A mais tradicional. Mesmo assim, com relação à coordenação eu tinha ... por ter um trato muito bom com a coordenação do colégio A eu consegui negociar até mesmo esse episódio do terceiro ano. Lá no colégio A isso pode se tornar... virar uma bola de neve, virar uma... demissão. Não se tornou. Ela foi rapidinho... diluída. Para aquela turma também eu... negociei com eles. Eu falei "tudo bem, se para vocês não está bom assim, eu passarei a trabalhar com a turma de uma forma diferente, trabalhando mais o tradicional". E que depois eu...por pouco tempo, porque alguns alunos daquela turma se sentiram penalizados por essa mudança. Essa opinião é que quem estava mais próximo dos representantes é que tinha esse discurso, essa vontade de causar a polêmica. Boa parte da turma, depois que homogeneizou, todo mundo voltou a trabalhar da mesma forma. Que não era nada demais: é porque eu trabalhei máquinas térmicas começando por máquina térmica e não por gases, mas envolvia questões do desenvolvimento da máquina, eu discuti com eles o que veio primeiro, se isso é normal, se isso pode acontecer, e eles interpretaram isso... como eu fazia perguntas, literalmente verbais, português e não matemática, eles passaram a estranhar porque os outros, eu tinha mais dois colegas de Física, trabalhavam a outra parte da Física de forma convencional. Com os colegas é mais difícil do que com alunos e coordenação.
PESQ	Nesses últimos anos do seu trabalho, você tem incorporado sugestões de congressos e eventos da área?
P1	Mais do que os congressos, os periódicos onde eu tenho contato com os trabalhos que estão sendo apresentados nos congressos e com o que outros grupos estão desenvolvendo. Porque os congressos têm menos impacto. Quando você está num colégio privado, não existe essa cultura de ir a um congresso, assistir um congresso. Porque é caro, porque o colégio não te libera. É difícil você conseguir um colégio que te libere para ir a um congresso. Porque se tornou uma ideia de eficiência quando o professor não falta, o professor está sempre em sala, está sempre com aluno, mesmo que você afirmasse "não o professor não vai estar aqui porque está num congresso" para se atualizar, enfim, se interessar por assuntos. É o que acontece, pelo menos comigo: não é uma cultura na escola ler periódicos. Nem que seja o pessoal de Física tradicional que fosse ler a revista da SBF. Eu não gosto da revista da SBF porque os trabalhos são sempre trabalhos que tentam trazer um pouquinho do bacharelado para o médio. Acho que é piorar o que já está consolidado ali. É. Eles não leem. Nem para reforçar o seu discurso, nem para mudar. Quem acaba lendo é quem se envolve com alguma pós-graduação e aí cria a cultura de... porque não é nem pelo custo porque você acessa as revistas, muitas delas, gratuitamente. Você não precisa ler a Science & Education pagando, mas você pode ler o Caderno Brasileiro, que é aberto, entre outros. Ou até mesmo divulgação científica de banca de jornal, o pessoal não tem... Só se interessam pela banca de jornal se for um assunto polêmico.
PESQ	Se você tivesse que fazer uma comparação sobre o seu aprendizado de Física na licenciatura, no mestrado e agora no doutorado, como você descreveria isso?
P1	Isso está muito claro na minha cabeça. Não que eu não tenha aprendido na licenciatura: eu aprendi muita matemática ... quantidades absurdas. E eu perdi ali as oportunidades que ... eu não soube aproveitar bem nem a matemática, porque assim... só como um fato assim... eu nunca fiz nem prova final na faculdade. Nunca fiquei reprovado. Eu fiz a Física básica toda no curso de bacharelado, porque existe um preconceito... Então eu fiz física I, II, III, IV, todos os cálculos, todas as disciplinas eu fiz com os alunos do bacharelado. E eu nunca fiquei nem em prova final. Passei em todas direto, não tive nenhum problema de nota. Mas eu percebo o seguinte: hoje em

	pego um livro, eu fico olhando, eu não interpretei. Nem interpretar eu interpretei. Eu aprendi assim: sabia que existia uma equação e que ela tinha uma solução. E eu me especializei em encontrar a solução para as equações. Então eu sabia resolver muitas equações, muitos problemas. Problemas do Moisés, do Alonso, mas entender os problemas, o que eles estavam propondo, as consequências daquilo, nem pensava nas consequências sociais, hoje eu vejo muito mais na área de humanas do que tecnológica ..., mas assim, as consequências tecno-científicas puras, sem nenhuma conotação externa... só procedimento. Eu me tornei um ótimo executor de procedimento. Para mim é ruim. Na época eu fiquei muito satisfeito. Meu CR era alto, eu ganhei bolsa para a Alemanha, tudo isso por conta da minha eficiência. Mas hoje eu vejo assim... a gente vive um eterno saudosismo porque eu acho que a gente podia fazer melhor né? E aí na faculdade eu poderia ter aproveitado mais. Eu fiz muito bem. Mas eu fiz muito bem o que se esperava para gerar nota. Eu fui um aluno de ensino médio avançado. E eu sempre fui péssimo aluno até eu entrar na faculdade. Na faculdade, eu me tornei um bom aluno. E eu vi que ali mudou muito porque não há espaço na faculdade de formação em Física... eu passei por um pedaço do curso no bacharelado, um pedaço do curso na Física Médica e um pedaço do curso na licenciatura, onde eu me formei. Eu diria que existe um gradiente. Na licenciatura não, não existe não. Na Física Médica havia muito mais chance de você refletir, discutir, pensar consequências por mais que fosse diretamente relacionada a interação de radiação do que tecido biológico. Mas as relações ali, pelo menos, eram mais interessantes. Você pensava na Física, mas você via ela atuando, mas mesmo assim jamais com qualquer enfoque histórico-filosófico, nem CTS, nem de impactos, nada disso. Mas era mais interessante. A licenciatura foi muito ruim porque era muito estigmatizada. Eu acho que ela se tornou... vamos falar né... o interesse dos alunos é pequeno, é um refugo, a maior parte dos alunos não tem certeza de que queria estar ali, uns são engenheiros frustrados, então assim, é um refugo. E os professores que dão aula na licenciatura a noite também a tratam as vezes assim. Então as matérias de Física eram tratadas como bacharelado light, e as matérias da educação completamente desconexas do que você trabalha em Física. Porque quem dava eram pessoas de outros institutos, que iam lá dar sociologia: ele ia falar de sociologia, do Durkheim, mas sem nenhuma ligação com o ensino de ciências, com discussões. Eu nunca vi nenhum, durante a minha faculdade de Física, eu não conheci Karl Popper, não conheci Lakatos, não conheci ... enfim, muito menos ouvi falar de Latour, ou qualquer outra coisa. Eu só fui conhece-los aqui. O mestrado foi uma grande surpresa, um grande momento de conhecimento. De uma outra coisa que eu nem imaginaria. Uma curiosidade: quando eu pedi... meu trabalho, meu TCC, meu trabalho de final de curso, eu quis fazer... eu achava que existia uma correlação ... por puro instinto, por leituras paralelas, eu achava que havia uma correlação do trabalho de Newton com a Inglaterra anglicana. Eu falava assim: isso é algo que é diferente, porque é que um cara na mesma época tinha resistência no continente e um cara na Inglaterra não tem. E eu queria trabalhar em cima disso. A professora, quando eu fui falar com ela que seria a pessoa indicada, ela falou assim: isso daí não é trabalho para você fazer no final de curso, assim.... Ela me maltratou. A ponto de eu quase ser grosseiro com ela, que já era uma pessoa difícil. Mas na época eu era mais novo e acho que já era mais cordial com relação as hierarquias... Então, ela foi grosseira, grosseira, grosseira... grosseira desnecessariamente... foi fazer um trabalho de final de curso numa interdisciplinaridade com educação Física. Física com educação Física. Por uma coisa da cultura que havia de prática de exercício, e aí eu fui trabalhar nessa área. Em história eu fui completamente desestimulado. Aí quando entrei para o mestrado aqui, o que me chamou para o mestrado aqui, inclusive, era o fato de ser profissional. Eu não conhecia tanto assim o trabalho, aliás eu não conhecia o trabalho da professora A, do professor B, nada. Fui conhecer aqui. Os textos para entrar no mestrado é que começaram a apontar coisas que eu não conhecia em nada. A ideia do Profissional, isso é legal. A ideia do mestrado que cultive a ideia também de que o cara está no mercado. Não é um mestrado para produzir mais uma dissertação, que muito provavelmente vai ficar lida pelo orientador, pela banca e por quem escreveu. Então ali houve uma mudança muito grande e eu vejo o doutorado hoje.... Para eu chegar

	ao doutorado eu fiz uma construção de vida. Saí do mercado particular, fiz a prova para o colégio C, aí falei assim: agora eu posso entrar no doutorado para fazê-lo, me dedicar tanto quanto eu poderia ter me dedicado no mestrado, não pude por questões externas, hoje eu gerenciei essas questões para que o doutorado seja o meu... se não for meu carro principal na vida, mas está aí como questões importantíssimas a serem tratadas.
PESQ	Se o conhecimento pedagógico já era inteiramente desconectado da Física lá na licenciatura, e isso não apenas na universidade em que você estudou e não apenas em Física, como você analisa esse conhecimento pedagógico, visto que essa é uma questão que não volta a ser debatida no mestrado e no doutorado?
P1	O que você chama de conhecimento pedagógico?
PESQ	As disciplinas da educação. São aquelas disciplinas que dão ao professor a base para ensinar.
P1	O que eu vejo?
PESQ	Sim. Como você vê essa lacuna, você vê o efeito disso na escola?
P1	Uma coisa que eu vou inclusive trabalhar agora durante a tese é assim: existe um professor que não pensa pedagogicamente. Ele cumpre, se você der, uma lista de etapas para serem cumpridas. Ele a cumprirá sem questionar. Desde que tenha material pronto e ele se sinta à vontade dentro daquele universo. Isso é uma hipótese pela convivência com vários colegas. Não existe uma visão: o que vai ser do aluno quando terminar isso daqui? O que eu vou deixar de legado para ele? Em que a minha disciplina vai tornar a vida dele... vai torna-lo um cidadão? Todo mundo fala: “não, tem que aprender para ser cidadão”. O discurso é incorporado. Mas ninguém reflete, para mim, em torno disso. Ninguém... boa parte dos professores não tem uma reflexão acerca disso. Ele acha assim: eu tenho que cumprir esse papel porque alguém já refletiu me mandando fazer isso aqui. E aí, para mim, diminui muito o papel dele. A um ... quase que um técnico que vai cumprir um procedimento... um roteiro. E aí é um grande problema. Quem é o roteiro para mim? É o currículo. Esse currículo é trabalhado há muito tempo. Então já existe uma cultura bem arraigada desse currículo, e, para você mexer nesse roteiro, você está tirando aquele cara de uma posição... ele está querendo um outro... eu acho que aumenta a chance quando você dá o roteiro completinho com todo um pacote dizendo o que ensinar, como aplicar e a avaliação pronta que você tem que aplicar. Mesmo aqui, surgem os entraves, eu... por uma opção eu estou mudando a minha forma... eu estou apanhando. Porque corrigir prova escrita é muito trabalhoso e é muito difícil. Fora o trabalho. O trabalho você acomoda. Você as vezes se sente inseguro: se está certo ou errado ou ... porque são nuances. Coisas que o número não te dá. A equação você tem a opção de sim/não, 0 ou 1, acabou. Não deu. Se o aluno te questionar você fala assim: o resultado não bateu. Acabou! Tinha o resultado pronto. Quando você discute e pede para ele apresentar coisas, qual é o tom que você vai dar naquilo? E aí... qual é o seu critério? Hoje eu uso uma estratégia: tento... elenco ideias que foram discutidas em sala com eles, que eu julgo... assim... esperava que elas aparecessem na resposta. Então assim: ah acerca de uma pergunta eu esperava.... Se eu falasse do modelo aristotélico eu espero que ele me fale que é geocêntrico, que ele me fale que tem o sublunar o supralunar na divisão dos mundos. Não precisa usar as palavras, ele precisa passar a ideia eu quero que ele tem que me passar a ideia do que é geocêntrico, a separação dos dois mundos, e características de cada um desses mundos. Então, de certa forma, eu conseguiria pintar umas ideias que tinham que aparecer nas respostas e era como eu apresentava... Porque o aluno espera que você diga para ele o que é certo e o que é errado. Até porque você pode até trabalhar com questões que não tem certo e errado, mas então você não pode pontuar.
PESQ	Você considera que o que você vem fazendo hoje na sala de aula é uma boa prática?
P1	Literalmente, hoje sim. Nesse ano de 2015, sim, porque é uma prática pedagógica que talvez eu esteja pela primeira vez vivendo uma situação em que eu acredito no que eu estou fazendo. Então, se eu sou questionado eu tenho a resposta. Não preciso buscar a resposta. Eu tenho argumento, me sinto apto a debater para defender a minha posição. Não quer dizer que eu não vá dizer que existem outras posições que também

	podem ser boas, mas que eu optei por seguir a minha, e por conta de uma série de motivos. E o que é mais interessante, eu já falei, mas, eu reforço muito isso como? Eu explico. Toda vez que eu vou entregar uma avaliação eu explico para eles que como lá na localidade tem outros colégios conhecidos, eu falo para eles: quando vocês forem conversar com seus colegas, não se assustem. Você vai tirar zero na prova dele. Mas você também tem um consolo. Você dá a sua prova para ele e ele também vai tirar zero. Então assim: você não está melhor nem pior, você está num mundo diferente.
PESQ	Você considera que existe ainda algum conhecimento profissional que você deveria ampliar? Não em termos de volume de conhecimento de Física, que você não vai parar de aprender nunca. Mas em termos de conhecimento profissional, tem alguma coisa que você sente que tem necessidade de aprofundar?
P1	Que conhecimentos ...?
PESQ	Esses conhecimentos seriam em relação a como ensinar, como avaliar, como selecionar conteúdos, como buscar fontes. Existe alguma coisa, na sua prática, que você sente necessidade de aprimorar mais, não de fazer melhor, mais de buscar mais conhecimento a respeito?
P1	Existem algumas questões que hoje me incomodam e que norteiam meu doutorado. O formato da sala de aula, por si só, se tornou um problema para mim. Eu vivi muitos anos a briga do uso do celular dentro da sala e, num momento inicial eu acreditava no discurso da proibição. Hoje eu sou um aliado brando, um aliado oculto porque eu sei que muitos colegas ainda... eu sei ... eu tenho uma tendência a não querer ferir os grupos. Então assim: eu tenho muitos erros dos meus colegas, independentemente de ser coordenador, como colega ... de repente você fala: qual é? Eu exponho meu ponto de vista para os meus colegas, o real que eu penso, para os meus pares, mas se o coletivo optar por outra... se optar: “não pode usar celular! ” Eu irei proibir. Eu não serei aquele que vou ficar falando que eles são uns idiotas, e eu deixo, e eles falando que eu sou um leniente, e eu não deixo. Uma coisa decidida em grupo tem que ser mantida no grupo. Porque faz parte da escola também. Eu acho que isso... para o aluno aprender ele tem que entender o funcionamento.... Existe uma cosmologia que faz parte do aprendizado dele. Entender o funcionamento de uma rotina, de um .... Então, assim: eu lido com esse formato ... hoje eu estou aprofundando... e aí assim, eu estou querendo buscar o que é o novo papel do professor. Professor tem um novo papel. Muita gente faz um apocalipse de uma descartabilidade. Eu não enxergo isso. Não enxergo e não acredito. Não sei até quem é o limiar aí que me norteia, se é enxergar ou acreditar, mas eu não vejo uma descartablilidade. Eu ainda vejo importância, mesmo que você fale: ah, mas pode fazer o formato... pode tudo isso, mas a interação humana, e aí é que está o desafio: qual é o papel dessa interação? Eu não sou mais o expositor de conteúdo. Isso acabou. Então, assim: o aluno não precisa de mim para saber coisas; hoje eu me vejo no papel daquele que ajuda ele a mostrar algumas opções de mundo que eu talvez vislumbre por ter mais vivência e experiência do que ele naquela área. Mas que ele não está impedido de conectar outros links, de fazer outras observações, outros caminhos que até eu possa vir a aprender com ele. Esse eu acho que hoje seria o desafio profissional para mim, é reencontrar o papel do professor. Já que eu não acredito na hipótese de que o professor é uma profissão em extinção.
PESQ	Você acha que existe alguma relação entre o contexto social do aluno e a atuação do professor na escola?
P1	Muita relação. Porque eu vejo isso... bom... em momentos diferentes da carreira em trabalhei em escolas com diferentes públicos. A relação com o estudo passa a ser diferente, o que o estudo vai promover na vida dessas pessoas é diferente. E a relação com o estudo passa ser diferente. O que não quer dizer que o mais abastado também não vai ter uma relação com o conhecimento. Mas são exemplos mais pontuais. Um exemplo que eu cito é o de uma aluna minha em que ela é de uma família de uma grande empreiteira, que agora está até com uma certa complicação, e a menina sempre foi uma excelente aluna. Interessada, seja qual fosse o tipo de discussão que eu colocasse. Seja uma discussão mais tradicional, seja uma discussão que envolvesse questões histórico-filosóficas, ela tinha interesse em participar. E, para ela, a escola estava sendo somente uma mera etapa a ser cumprida na vida para ela

	chegar a vida adulta e seguir o que ela vai ser. E hoje então eu estou vivendo um outro universo. Dei aula no estado também, mas com uma relação bem mais complicada, eram alunos do noturno, e hoje eu vejo um universo em que o aluno se relaciona com o conhecimento com uma estrutura familiar um pouco mais "estruturada". Um arcabouço mais organizado. Não é uma questão de posses, mas a família se preocupa com o aluno, se preocupa com a relação dele com o professor, não em questionar o professor, mas que a coisa seja boa, o pai vai conversar com a gente, uma outra postura, não de nos cobrar o resultado do filho, mas como nós podemos ajuda-lo a fazer com que o filho estude. Então, assim: existem pactos sociais e aí sim a história e a filosofia da ciência também ... como são alunos que eu não sabia... além de eu acreditar, para mim caberia assim, eu quero também me livrar um pouquinho dessa desculpa que ele não sabe matemática, que ele não pode aprender. Então assim alunos que socialmente sabem mais matemática, o colegiado de professores se sente mais à vontade de fazer uma cobrança naquele formato porque o cara vem estudando muito daquilo a vida toda. Hoje eu pego uns alunos que eu não sei a história deles. Eu não sei qual a relação deles com a disciplina. Na verdade, eu sei que não é muito bom porque metade dos meus alunos entraram por cota. Então, está sendo ótimo porque eu estou tendo alunos que podem ter até problemas em matemática, mas conseguem entender algumas discussões em ciências. Então, o contexto social ali, com certeza, influencia. Mas para mim isso só reforça o uso da história e filosofia da ciência. Assim: mesmo quem já sabe muita matemática como uns que fizeram cursinhos preparatórios para o colégio C, que não foram os cotistas, que fizeram curso preparatório para o colégio C, escola naval, eles lidam muito bem com o conteúdo da forma como está sendo mais trabalhado. Então, eu acho que existe sim.
PESQ	Ensinar Física para que?
P1	Ensinar Física para que? Para que serve a Física? A Física serve como um personagem dentro da ciência. Por isso que eu falo assim: "meu discurso hoje se diluiu muito". A Física está dentro de ciências. Por que um aluno tem que entender ciências? Porque na verdade, primeiro: nessa (um jargão né) nessa sociedade tecno científica que a gente vive, eu não acredito que você vá acompanhar as inovações. É impossível. É impossível! Então quando falam assim: "Ah, você tem que mostrar..." Não, se eu for mostrar a última coisa que está sendo feita não tem que.... Não dá... Não dá tempo nem que eu metabolize, saiba... Agora, ele tem que entender ciências para entender como esse mundo anda. Ele não vai entender todos os personagens, mas ele vai perceber a relação. Você vai vendo novelas, você muda os personagens, sempre tem uma história nova, mas, de repente, você começa a cansar porque, no caso da novela como um entretenimento puro, você vai já sabe, mais ou menos, as relações.... Você espera assim: "Não, existem relações que vão nortear esse desígnio, esse aqui, o que vai acontecer" .... E a ciência vai, justamente, eu acredito que ela continua e vai continuar assim, porque ela sempre foi feita por seres humanos, por homens, é... homens aí, mas sem que haja a discussão do gênero, seres humanos, são relações culturais e sociais, não tem como você.... Eu vejo até que a gente relaciona as relações dentro aqui do programa, quando você vê algumas discussões assim, posições que são é... tomadas pelas convicções que cada um tem.... Isso está acontecendo não aqui só, isso está acontecendo em todos os programas, em todos os laboratórios, e é isso que é importante. Porque o aluno vai continuar vivendo esse mundo. Talvez, não sei se ele vai continua tão acelerado. Até eu às vezes acho que, num dado momento, a gente vai desacelerar. E isso porque a gente vai perceber que isso está fazendo mal para o próprio ser humano. Mas ele tem que perceber, até mesmo para que ele demande uma desaceleração disso tudo, ele tem que entender que existe um processo que é muito mais amplo do que só resolver contas de problemas dentro da Física, reações químicas na Química, método cientifico na Biologia, modelos fechados na Biologia, de interpretação da natureza, ele perceber que tudo tem uma correlação, tudo tem um desdobramento em que ele atua. Essa desaceleração acho que vai ser uma demanda social. Vai chegar um momento em que, a gente se questiona, lançaram o Windows 10. Eu ainda acho que até hoje a gente não explorou nem metade do potencial do 3.11. Se você tivesse um computador atuando em 3.11... porque criaram uma demanda de criar arquivos pesados, se você

	tivesse o processador eu acho que você resolveria, mas o sistema operacional? Será que você precisa de um sistema operacional novo a cada ano? Um IOS novo a cada ano? “Ah, porque agora meu celular reconhece a raia da retina...”. Precisa do celular? Por que você precisa do celular? Como você lida com isso? O que que o celular traz para você? Então, tudo isso eu acho que o aluno tem que perceber. Ele não vai acompanhar a última tecnologia envolvida, oriunda da ciência... Ninguém vai conseguir acompanhar isso. Mas ele entender um processo científico, entender principalmente, justamente o que a história e a filosofia da ciência talvez tenham de ciência. É ciência, história e filosofia da ciência num trabalho que é só da Física. Lógico, os exemplos, as construções, para mim são muito mais claras na Física. Mas você se sente muito mais apto e preparado a correlacionar a com outras áreas.

ENTREVISTA DE P2	
	ENUNCIADO
PESQ	Quando você concluiu a graduação?
P2	Deixa eu tentar lembrar.
PESQ	Você entrou aqui em 2010, não foi?
P2	Eu terminei em 2005.
PESQ	Você já dava aula?
P2	Isso. Já dava aula.
PESQ	Então mais ou menos há quanto tempo você acha que você dá aula?
P2	Uns 8 anos.
PESQ	Não! Mas só tem 2 anos que você dá aula?
P2	8
PESQ	Ah, 8. 8 anos
P2	8.
PESQ	Quando você foi fazer licenciatura você queria ser professor?
P2	Sim. Na verdade, assim: o vestibular que eu fiz para a Federal foi para ser jornalista. Porque eu queria fazer jornalismo científico. Só que isso, foi uma coisa assim, louca durante minha adolescência, eu não sei nem de onde que eu tirei isso, porque eu gostava de dar aula, porque desde criança eu brincava de escolinha, dava aula particular desde criança. E aí eu fiquei na lista de espera e não fui chamado. Então, para não perder tempo, porque eu não queria ficar um ano parado sem estudar, aí eu falei: vou fazer Faculdade. Vou fazer de uma vez. E aí, eu falei: ah eu vou fazer alguma licenciatura. Só que o estranho é o seguinte: já que eu tinha pensado em ser jornalista, todo mundo pensou que eu fosse entrar numa licenciatura de Letras. Mas não fui! Acabou que eu fui para a Física. Porque a minha intenção quando eu tentei o jornalismo era o jornalismo científico. E aí, quando eu fui para a licenciatura, aí, eu fui para a licenciatura em Física. Aí comecei a fazer o curso. Só que, eu nem sei, eu já gostava de ciências. Eu pensei no jornalismo talvez por conta de gostar de ler algumas revistas, e tudo o mais. Aí eu não sei. Parece que foi um lapso assim: vou fazer jornalismo! Porque eu logo me encontrei! Eu mal comecei a graduação, falei assim: gente, porque que eu não tentei vestibular, de uma vez, em licenciatura em Física? Falei: gente, o que é que eu fiz? Por que que eu fui tentar logo para jornalismo? E foi durante a graduação... eu cumpri meus estágios... meu estágio, todinho! Cada hora que era exigida, eu cumpria. Então assim: desde o que? O segundo ano de graduação... que lá não era período, né? Lá era ano. Então, desde o segundo ano de graduação eu já tinha me colocado à disposição das escolas: se precisassem de mim, era só entrar em contato comigo, que eu ia para a escola. Né? Então aí, eu já comecei: todo professor, que precisava de faltar por qualquer motivo, me chamava. Aí eu ia. Desde o segundo ano, que foi meu terceiro período, eu já tinha contato com a escola. Eu já ia para a escola, como estagiário. Depois, quando eu estava no último ano, penúltimo ano, acho, aí eu já comecei a pegar algumas designações no Estado. Aí eu já comecei a dar aula não como estagiário, porque eu já recebia para poder dar essas aulas.

PESQ	E hoje você está dando aula em que disciplinas?
P2	Hoje eu estou dando aula de Física Básica. Física Básica, engloba conteúdo de Física 1 e física 2.
PESQ	Mas é para a licenciatura, não?
P2	Não. Essa Física Básica é para Engenharia Agrônoma, Engenharia de Alimentos... eu não lembro qual é o outro curso... porque são 70 vagas essa disciplina. Então tem gente de vários cursos fazendo... tem algumas engenharias. Eu não lembro todas. E aí... engloba física 1 e física 2. Física Básica eles veem desde Cinemática até Dilatação... Óptica é física 3, né? Óptica não entra. Entra Física 2 aquela parte de Dinâmica... tudo isso. Física 1, Física2. Dou Física 1 para outros, outros cursos também. O curso de Geologia tem Física 1 comigo ... eles fazem ... comigo eles fazem a teoria e fazem a parte prática com outro professor a gente divide a disciplina. No período passado eu fiquei com a prática e o outro professor ficou com a teoria. Eu acho que é Geologia... tem mais algum curso, mas eu não lembro. Para o curso de licenciatura, eu estou dando Instrumentação 3. Instrumentação para o Ensino de Física 3, que entra a História e a Filosofia da Ciência.
PESQ	Você está usando História e Filosofia da Ciência só na Instrumentação 3 ou você faz algum aporte nas outras?
P2	Física Básica eu tenho 5 aulas por semana. Então, apesar do conteúdo ser mais extenso, eu tenho mais tempo. Então, nessa turma, a gente já teve uma aula de História e Filosofia da Ciência junto com o conteúdo. A turma em que eu dou física 1, a gente só se encontra uma vez por semana, com duas horas de aula, com um conteúdo gigantesco! E essa turma de Física 1, está vendo Cálculo 1 junto com Física 1. Então a matéria vai muito devagar, eles têm muito mais dificuldade que o pessoal de Física Básica, que já viu Cálculo 1. Então, não dá tempo. Com eles não dá tempo, por conta do cumprimento da pauta, né? Da coisa que a gente tem que cumprir. Física Básica, não: a gente já teve uma aula de História e Filosofia da Ciência.
PESQ	Em relação ao teu produto: você reaplicou ele?
P2	Então: em relação ao meu produto, ele vai ser reaplicado com os alunos de Instrumentação em Física 3.
PESQ	Nesse período agora, não?
P2	Nesse período agora. Porque o que que acontece? Quando eu fiz o cronograma e entreguei para a turma, eu percebi que os 3 - eles são só 3 alunos - é o último período deles. Eles se formam agora. Ontem eu tive uma aula com esses alunos. Aí um falou: “eu sou contra História e Filosofia da Ciência, porque a gente vai perder muito tempo com isso”
PESQ	E aí? O que que você respondeu?
P2	É, eles falaram isso, né? “a gente vai perder muito tempo com isso”. Aí, a princípio eu não falei nada. Eu deixei todos os 3 ficarem falando o que que eles achavam, né? E aí eu parti - eu sempre parto com eles, né? - da LDB e do PCN. Vamos lá! O PCN fala o quê? Formar o cidadão. Com conhecimento crítico, capaz de inserir na sociedade. Com isso eu tentei mostrar para eles, que para um aluno se tornar um cidadão crítico, ele precisa ter uma visão de ciência que seja coerente com a realidade. Então eu parti da questão da visão da ciência, como os nossos alunos enxergam a ciência hoje. Falei da questão de como o cientista é visto. Aí eles citaram até os desenhos animados: - “Ah, mas são os desenhos animados que estão passando essa imagem para os alunos do Ensino Médio”. Tá, mas quem está criando esses desenhos, então? Qual será a imagem que eles têm da ciência e dos cientistas? Então a gente começou a discutir isso. Então a gente começou a ver essa questão de formar o aluno como um cidadão, né? A gente até citou a questão de propagandas que falam que o produto é comprovado cientificamente e a questão da ciência que é apresentada como uma verdade acabada, né? Uma verdade que não pode ser mudada, uma coisa imutável. Aí a gente começou a discutir tudo isso. E aí eu fui preparando o terreno, para mostrar que através da maioria dos currículos que a gente tem e dos livros que a gente usa, a gente não ia conseguir desenvolver, despertar no aluno. Não íamos conseguir fazer com que ele desenvolvesse essa criticidade que a gente queria que ele tivesse e

	cumprir tanto a LDB e o PCN, que colocam isso como uma característica, uma preocupação que o Ensino Médio tem que ter. Entendeu? E aí? Para a gente fazer o aluno adquirir essa criticidade, ter uma visão coerente da ciência, para conseguir atuar no mundo em que vive, a gente teria que lançar mão de quê? De que tipo de conteúdo? E a gente foi questionando isso, né? Aí a gente até usou o texto da Thaís. A gente pegou 3 textos ontem. Eu não lembro mais os outros, um foi o texto da Thais.
PESQ	Um do Caderno Brasileiro?
P2	Foi um texto do Teixeira. Foram 3: um que fala sobre os métodos e os problemas da história da ciência. Na aula da outra semana a gente pegou aquele texto do Matthews de 1995, da reaproximação. E aí a gente começou a fazer essa observação. Só que a gente pegou o artigo da Thaís para a gente poder ter um parâmetro. Porque a Thais alerta quanto os cuidados que se deve ter, quanto a questão da história e da filosofia da ciência né? Não olhar para o passado com a visão do presente, a questão de priorizar muito a questão do método empírico-indutivista. Aí a gente ficou analisando tudo dentro desse parâmetro que a Thais estabelece. Fez uma análise dos livros a partir disso. A gente discutiu esse. Ontem a gente discutiu um da Thais e um do Teixeira e do Niño. Por que? Porque eu queria que, além da gente ver tudo isso, a gente não estuda conteúdo histórico, entende? Não é a evolução do conhecimento científico. É a história, o uso da história no ensino. A história da ciência no ensino. Então aí a gente pega esses artigos para discutir. Então a gente pegou esses artigos, e eu peguei um do Teixeira e do Niño, porque eles falam, eles classificam a questão do livro didático, autores que são minimalistas, maximalistas e intermediários. Tem livros em que aparecem só boxes, então é uma visão minimalista. E aí eu levei vários livros didáticos ontem para a sala de aula, peguei o Bonjorno antigo, o Bonjorno recente, levei o do Pietrocola, e levei vários outros para a gente poder comparar. Levei Calçada, levei vários. Para eles poderem analisar. Eles analisaram o Bonjorno antigo, o Bonjorno atual. Como que foi inserida a questão da história da ciência, dentro do livro agora. Aí a gente falou também da questão política da coisa, né? Para vender o livro, alguns autores topam inserir o conteúdo, mas eles não inserem com o cuidado que deveria ser inserido
PESQ	Mas como é que você vai aplicar o teu produto nesse contexto? Você vai dar aula de Energia?
P2	O que que acontece? Semana que vem a gente tem dois encontros. No encontro eles vão dar uma aula de história da ciência. Porque cada turma de Instrumentação pega dois tópicos do PCN. A gente está nos dois últimos. Pega radiação, matéria e aí o que acontece? Eu peguei 3 livros de vocês. E cada um vai ler o livro todo e vai fazer um recorte porque eu delimitei o tempo para eles fazerem uma apresentação. Vai ser a réplica. Cada um vai me dar uma aula. Eu dei um livro para cada um. E os 3 livros são relacionados com o meu produto. Então eles vão dar a aula por dois motivos: porque quando eu comecei a falar de história e filosofia da ciência, eu falei da questão do externalismo e do internalismo, da visão externalista e internalista. Então a gente começou a fazer uma discussão sobre isso dentro dos parâmetros estabelecidos pela Thais também. Como eu citei vocês, o livro de vocês, o material de vocês, essa preocupação que não é um recorte histórico apenas, tem essa preocupação social, cultural, política, tudo em torno da ciência. Tem um diagrama dos slides do professor A que eu usei com os meninos aqui ontem. Então eu dei o livro de vocês para eles verem como que vocês fazem, para eles apresentarem a aula, para eles começarem a ver como é, para eles terem um contato com a história e a filosofia da ciência dessa maneira externalista. E aí, como isso está relacionado com o meu trabalho, eu vou deixar eles apresentarem, da maneira deles, por que? Um aluno já tinha colocado uma dúvida: “mas como que eu vou usar a história e a filosofia da ciência com o conteúdo? Em que hora? De que maneira? ” Aí a gente já tinha apresentado várias propostas aqui, né? Dependendo da carga horária você pode escolher alguns conteúdos que você se sente mais à vontade para trabalhar com a questão histórica, que você acha que dá para aproveitar mais. Mas eles ficaram muito preocupados com o “como”. Então eles vão dar essa aula, que vai ser só histórica mesmo, vai ser somente uma aula do livro de vocês. E depois deles darem essa aula, eu vou apresentar a aula que eu apresentei no Mestrado para os nossos alunos aí. Para eles terem conhecimento

	do “como”. Tanto é que a pergunta da minha dissertação é: é possível ensinar física moderna e contemporânea através de um viés histórico? E aí eles vão ver como uma possibilidade de ensinar e de usar a história e filosofia da ciência como um viés. E por que que eu estou colocando esse trabalho agora? Porque logo depois de história e filosofia da ciência, uma outra discussão que tem na ementa do curso é sobre Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio. Então eu estou tentando fazer uma ligação. E outra coisa da ementa do curso é a questão de material didático, dentro desses dois últimos temas do PCN. Então eles vão apresentar a aula deles, depois eu vou apresentar a minha aula, tem o dominó da energia que eu já reformulei ele todo, que eu tinha até aplicado e até hoje não terminei de escrever o artigo e eu vou fazer ele com os meninos. Eu tenho todos os textos guardados de quando eu reapliquei o dominó. Porque o dominó eu refiz, reapliquei e os alunos escreveram textos, lá na escola de Ensino Médio. Esses textos eu vou trazer para os meus alunos daqui, para eles também darem uma olhada. Para eles verem as consequências, da questão de ter ensinado energia com esse viés, para eles analisarem os textos dos meus alunos também. Porque eu quero colocar para eles se vale a pena ou se não vale a pena. E o jogo eu vou fazer com eles também, porque no final de tudo, a gente vai construir um material didático. Só que assim: a gente começou o período com várias coisas: a gente já passou por Física, ensino de Física para alunos com deficiência auditiva, ensino de Física para alunos com deficiência visual, a gente já construiu materiais com relação a isso. Agora eles vão apresentar essa aula de história, mas no final de tudo isso que a gente viu, cada um vai escolher uma linha e vai ter que construir um produto, um material didático. E aí eu vou apresentar o jogo para eles terem uma referência.
PESQ	Eles vão ler o seu artigo?
P2	Eu coloquei o último para eles darem uma olhada. Para terem uma noção de como que foi.
PESQ	Agora uma coisa que a gente queria... quer dizer... duas coisas que a gente acha importante agora pensar... uma é a questão de, por exemplo, como é que você relaciona, se você consegue relacionar, a questão da sua construção de um produto no mestrado, de você ter construído aquele produto, e o seu trabalho com história da ciência?
P2	Não entendi.
PESQ	Por exemplo: se você vê alguma relação entre o fato de você ter, no mestrado, produzido um produto, e aplicado um produto de história e filosofia da ciência com....
P2	Ah... entendi
PESQ	E a questão da relação do produto do mestrado, da construção dele, da execução, da aplicação dele com o que você está trabalhando... você trabalhou depois?
P2	Oh: eu acho que a questão da construção fez uma diferença danada. Eu conversei com outras pessoas, que já fizeram Mestrado, que já fizeram doutorado, para trocar uma ideia, né? Praticamente ninguém, por conta de não ser Mestrado Profissional, teve essa preocupação com construção do produto. Tanto é que a gente está organizando um grupo de pesquisa aqui agora, e aí cada um estava definindo mais ou menos a linha que queria, para nós fazermos um projeto guarda-chuva, e eu estava falando da questão de construir material didático, que é uma coisa que eu gosto né? Aí todo mundo: ah..., mas quando se fala de material didático não se constitui pesquisa. Eu falei: mas a aplicação, a análise dessa aplicação se constitui. Então quer dizer: o fato de construir um material didático, dá para a gente uma visão teórica, né? Tipo... a gente tem a formação teórica, então a filosofia da ciência é importante por isso... não sei o que lá... a gente vê que tem pouco material sobre isso, pouco material sobre aquilo outro... e quando você vai fazer... construir alguma coisa... você tem uma noção da realidade. Por que da dificuldade? Você começa... eu acho que você... sei lá... atravessa fronteiras. É como se você quebrasse uma barreira. Porque você começa a pensar de uma outra maneira quando você tem que construir um material. E quando você aplica, você consegue ver o que deu certo, o que que deu errado, você já pensa: não, eu deveria ter feito de um outro jeito... eu acho que isso que estimula nossa criticidade, em relação ao material didático.
PESQ	Que aspectos você acha que foram importantes no mestrado para você continuar

	pensando que a história da ciência é um caminho viável?
P2	O que que acontece? Eu estava falando isso para os alunos essa semana também aqui. Estava falando assim: gente, quando vocês vão dar aula, vocês têm que acreditar naquilo que vocês estão fazendo. Porque senão é em vão. Você tem que realmente acreditar naquilo. E o fato, por exemplo, vocês do mestrado são muito apaixonados. Vocês acreditam mesmo! E eu acho que isso faz diferença. Eu convivi com pessoas que acreditavam nesse trabalho. Quando eu apliquei o meu produto, eu passei a ter a sensação e a certeza, que faz diferença. Por isso que é tão importante aplicar o produto. Não só construir. Aplicar. Que você tem uma noção, se aquilo é real ou não. Por que é diferente de você saber que aquilo acontece, pelos outros, e você saber que aquilo tem algum efeito, por você mesmo. Você vive aquilo. Assim o fato de eu ter estado na sala de aula, o tempo todo com você, o fato de ter visto como os alunos reagiram diante das aulas que envolviam a questão da história e filosofia da ciência, o fato de ter visto o resultado do produto, o fato de eu já ter trabalhado antes, e não dentro dessa perspectiva, né? A minha experiência docente antes, sem ser dentro dessa perspectiva, e ter visto que algumas coisas que eu queria tanto não aconteciam, aí penso que talvez essa seja a saída mesmo. Eu estou vendo que aqui a gente tá fazendo assim, a gente consegue com que os meninos enxerguem mais lá na frente. Porque assim: a experiência docente de antes, a questão de trabalhar com pessoas que acreditam realmente no que estão fazendo, não é só mais um trabalho, a gente acredita mesmo!!! A leitura, os artigos que eram propostos para leitura. Um professor no mestrado tinha o hábito de fazer uma coisa: ele tinha o hábito de antes da gente fazer a leitura dos artigos, ele sempre falava do autor. Quem era o autor? O envolvimento que o autor tinha com aquele conteúdo sobre o qual ele estava escrevendo. Então os artigos que a gente lia, quando você pegava o autor, você conseguia ver através da trajetória dele, o envolvimento dele com aquilo. Aí você vai analisando tudo. Os trabalhos, o trabalho dos estudiosos depois, você vai fazendo uma análise disso tudo, não tem como. E estar na sala de aula e ver isso na prática, os meninos, a reação deles antes disso, faz toda a diferença. A gente percebe isso no facebook, por exemplo: recadinhos que os alunos deixam para você, às vezes, falando: ah...você é a professora que dava Física, História, não sei o que... a gente consegue ver essa... o resultado disso.
PESQ	Na escola de Ensino Médio, você usava história da ciência o tempo todo?
P2	Lá eu não usava história o tempo todo. Por que? A carga horária era diferenciada para cada série. E eu tinha alunos que não gostavam tanto de história. No produto, na conclusão do nosso trabalho, a gente viu o quê? Que a história não se constituía como um fator motivador para todo mundo, lembra? Mas era algo que possibilitava controvérsias dentro da sala de aula. Discussões. E que isso favorecia o crescimento do nosso aluno na criticidade, e tudo o mais. E também outra coisa que a gente viu no resultado do nosso produto, a questão da não repetição. De ser mais dinâmico. Uma aula diferenciada, de não cair na rotina, né? Então o que que eu fazia? Quando era um conteúdo que eu me sentia também mais à vontade para falar, sobre a questão histórica, quando era uma turma que tinha uma carga horária maior e que eu via que era possível fazer, que ia dar tempo, mesmo inserindo o conteúdo histórico-filosófico ia dar tempo de terminar tudo - porque lá os alunos cobravam muito porque eles faziam ENEM, essa questão toda, né? - aí eu inseria e obtinha bons resultados. Mas também tentava intercalar, por exemplo, tinha alguns alunos que gostavam muito de construir as coisas. Então eu contabilizava as aulas. Eu via: bom, eu tenho que dar dessa maneira aqui de acordo com o coordenador; então, se eu inserir o conteúdo histórico, se eu passar o filme, e tal, tal, tal, eu precisaria de tantas aulas. Mas, tem o aluno fulano de tal, que ele não se desperta tanto com a história da ciência. Porque na minha cabeça, em algum momento eu tinha que inserir a história da ciência, porque eu tinha um objetivo com isso. Eu queria ampliar as aulas de ciências deles, eu queria que eles fossem mais críticos, eu queria gerar controvérsias na sala de aula. Mas aí eu também pensava: mas não é só isso, né? Eu também tenho outros objetivos que também podem contribuir com isso. Então a gente ia para outra. Teve a vez que a gente construiu um foguete. Eu queria que eles observassem aquilo. Porque, de uma certa maneira, até ajudava na questão histórica, para desmistificar um pouco sobre aquela

	questão do método científico, que só acontece de uma maneira. Então a gente levava algumas coisas, e cada um chegava a uma conclusão de uma maneira diferente. Então tentava usar várias coisas porque o tempo era curto. Aí essa semana, na Licenciatura, a gente até falou que os alunos, quando a gente leu o texto do Matthews, e ele sempre bate muito nessa questão do currículo né? E tem aquilo, tem uma frase lá no texto, que fala: ensinar menos para ensinar melhor. Talvez se nós tivéssemos um conteúdo, um currículo menos extenso, nós conseguiríamos né? Dar aulas mais diferenciadas, abordar diversas metodologias para alcançar um número maior de alunos e conseguir alcançar o objetivo maior que é formar os cidadãos. Até porque é muita coisa, né? Os alunos falam: mas professora, a gente vai ter que aumentar a carga horária do curso de licenciatura, porque a senhora quer que a gente prepare material para cegos, prepare material para surdos, dê conta da história, dê conta de não sei o que, não tem como a gente ser tão completo, né? Eles ficam falando isso. E toda aula é isso, eles sempre entram nessa questão, não adianta. Toda vez que é aula de Instrumentação, a gente sempre cai na formação do professor, a gente sempre cai em questão de currículo. Ontem eles até falaram: já cheguei a uma conclusão, o problema sempre é a formação do professor. É muita coisa para dar conta, né? Se você for ser bem diversificado, é muita coisa. É CTS, tanta coisa para você fazer, para você poder alcançar um número maior de alunos e um resultado melhor.
PESQ	Você trabalhou algum outro tema com eles ... sobre história da ciência... diferente de energia, não?
P2	Ainda não, porque a gente começou semana passada. Então o que é que eu quis fazer? A gente discutiu o artigo do Matthews.... E aí... eu passei o trecho do filme, mas foi um trecho porque eu queria que eles entendessem o que é considerar o contexto dentro da ciência, entendeu? Eu queria que eles conseguissem enxergar qual era o meio que... a vida de um cientista... então eu passei aquele trecho para eles conseguirem perceber tudo isso. Eles começarem a se convencer, começarem a mudar algumas visões que eles próprios têm. E aí agora... e ontem a gente discutiu mais alguma coisa sobre livros, alguma coisa de... os problemas para se inserir a história, na semana que vem que eles vão apresentar. Um vai ficar com eletromagnetismo, outro vai falar sobre Lavoisier, e outro vai falar sobre Bohr... e depois que eu vou entrar com a questão da energia, porque a gente também não tem muito tempo né? Depois disso ainda tem Física Moderna, ainda tem construção de jogos, aí a gente ainda vai ver a questão de jogos computacionais, porque como na ementa tem que eles vão ter que elaborar um material didático, eu queria que eles tivessem uma visão desse todo, né? e tivessem uma visão crítica também em relação ao material didático, à simulação computacional, é.... pelo menos uma ideia, para que eles não montem um material didático cru, porque eles poderiam optar por simulação computacional sem ter ideia de que algum conceito poderia ser transmitido para algum aluno de maneira errada porque simulação é simulação e não é uma coisa real né? Tipo desenho de onda, o aluno, sei lá, pode pensar em alguma coisa concreta ... então a gente fica pensando nisso tudo, né? Muita coisa para dar, vai dar tempo, mas me parece, que teve um professor, deu uma disciplina eletiva para eles, porque eles não têm disciplina obrigatória de Evolução do pensamento científico, nada disso. Quer dizer, uma disciplina eletiva com História da Ciência. Mas aí eu não sei como foi.
PESQ	Em termos de trabalhos em história da ciência, do teu produto, o que você sente mais dificuldade?
P2	O que que eu tenho mais dificuldade? Como assim?
PESQ	Por exemplo: quando você desenvolveu teu produto, no teu processo aqui no mestrado, o que para você foi mais difícil, mais complicado?
P2	Quando eu desenvolvi meu produto o que foi mais difícil foi escrever os textos. Escrever o texto foi muito difícil. Montar sequência assim de slides e tudo o mais, eu acho que eu já tive uma segurança maior. Mas montar o texto, escrever o texto, ter aquela sequência bonitinha, foi mais difícil. O texto foi bem brabo, escrever dissertação foi brabo.
PESQ	Você foi a mais algum congresso, não? Depois do EPEF?

P2	Não.
PESQ	E pretende ir?
P2	Não fui porquê ... eu... acabou que eu não escrevi nada, né? E eu fiquei estudando para concurso. Parei. Fiquei só estudando para concurso. Parei e não fui mais a congresso né? Tanto por conta do estudar, quanto por conta do economizar, e como eu estava só estudando eu não estava produzindo... e como eu estava gastando dinheiro fazendo concurso, eu...não estava frequentando congresso. Agora que, dá uma tranquilizada né? A gente começa a pôr a cabeça em ordem, a gente está organizando um grupo de pesquisa, pessoal está me chamando para falar para os meninos do ensino médio, (risos) aí eu estou começando a ter contato com as escolas de ensino médio aqui, e ontem mesmo eu falei para um grupo sobre o nosso curso, o coordenador do curso tinha me chamado para falar sobre o curso e sobre a profissão né? No provão eles vieram aqui na Universidade... assim... agora estou me envolvendo mais com essa questão de... de... grupo de pesquisa... o fato de estar dando aula de instrumentação eu tenho que ler bastante coisa, ler muito artigo voltado para essa área, então tudo isso está me despertando, assim como se eu estivesse acordando de novo. Então já estou de olho na questão das datas, organizando as coisas para poder já levar... produzir algum trabalho para poder ir ao congresso para poder aprender mais e apresentar trabalho também, né?

ENTREVISTA DE P3	
	ENUNCIADOS
PESQ	Onde você se graduou? Como você se tornou professor?
P3	Eu tive facilidade com Matemática no ensino fundamental. Então uma das matérias que eu tinha mais acesso e gostava mais era matemática mesmo. E quando a Física surgiu, no 9º ano, para mim pelo menos, ela tinha uma pegada matemática, só que ao mesmo tempo ela fazia mais sentido para mim do que matemática. Porque, de alguma maneira, a Física está aplicada a alguma situação real e a Matemática nem sempre: as vezes é um simples cálculo abstrato. Então você não tem nenhuma aplicação. Claro que você pode usar um contexto para usar Matemática, mas a Física fazia isso a todo instante. Ou seja, tinha uma situação prática em que eu usava uma ferramenta Matemática que era o que eu gostava. A afinidade com a Matemática ajudou nessa aproximação com a Física. No ensino Médio eu sempre tive muita facilidade também e consegui bons resultados nessa área. E eu gostava desse ambiente escolar, de ensino, ou seja, eu gostava de ajudar as pessoas, no sentido de sentar, dar uma ajuda, ensinar Física, Matemática e outras disciplinas. E na hora de optar, na realidade a Física não era a minha primeira opção no vestibular. Eu tinha desejo de fazer Educação Física e na universidade X não tinha Educação Física e esse é um fato curioso até porque se tivesse talvez eu não teria feito física. Na verdade, é como eu disse: eu passei para Educação Física onde eu queria, que era a universidade Y. Naquela época a gente fazia vestibular para todas as universidades. E como na universidade X não tinha, em 2003, não tinha educação física, que era a minha primeira opção, eu falei: Ah...eu gosto de ensinar, dentro do que tem aqui, eu não sou médico, com certeza não vou ser advogado, então olhando outras opções que eles ofereciam, ser professor, ou seja, continuar na sala, no ambiente escolar era um dos meus desejos também. Só que eu queria fazer isso como profissional da educação física. Porque eu também gostava muito de esporte. Então tinha isso de querer trabalhar com esporte na escola, que é um ambiente de ensino, digamos assim. Então surgiu como alternativa ah... se não tem educação física, eu poderia ensinar, dar aula sobre física. Então virou minha segunda opção na universidade X, primeira opção na verdade porque lá não tinha educação física. E quando eu passei, eu passei para educação física na universidade Y e para física na universidade X, ou seja, eu fiquei, na hora de escolher, entre o que eu queria e entre a minha segunda opção e por motivos talvez de carreira profissional onde eu acho que eu vou conseguir um mercado de trabalho melhor, onde eu acho que eu vou ter mais fácil acesso, eu acabei optando pela Física, ou seja, não que eu não gostasse, eu gostava também, só não era aquele

	o meu desejo. Eu entendi que praticar o esporte podia ser algo que eu podia fazer, sem estar trabalhando com isso
PESQ	E você achou que ia ganhar melhor, ou ia ter oportunidades melhores com física?
P3	Sim. Exatamente. E hoje eu não me arrependo. Hoje eu sei que foi o caminho certo. Porque é muito fácil, digamos assim, você encontrar um lugar que esteja precisando de um profissional que atue na área de física e educação física você tem uma oferta muito grande de profissionais, ou seja, o mercado acaba virando um funil para eles. Então, por exemplo, eu formei e no primeiro ano de formação eu já tinha mais de um emprego, já trabalhava no estado, já tinha feito concurso, já tinha passado, já tinha entrado. O concurso que eu fiz para o estado, por exemplo, eram 60 vagas, passaram 32 pessoas, então bastava você tirar acima da metade da prova, você conseguia e já estava empregado. Então, isso na cabeça de quem é jovem, com quem se preocupa em ter um emprego, isso conta muito na hora de uma decisão. E contou para mim. Eu sabia que a física seria mais fácil de encontrar mercado do que a educação física, então isso pesou.
PESQ	Por que você optou pelo ingresso no Mestrado?
P3	Eu assim que me formei já estava trabalhando no particular, entrei no estado. E na verdade nós fizemos parte de um grupo que estudava no modelo que a gente critica hoje. Quer dizer: professor tem aula no curto e grosso ali, na teoria, exercício, exercício, exercício, discutindo muito pouco. Ou seja, até mesmo na faculdade, durante minha graduação eu não tive grandes debates. Eu escolhi algumas disciplinas que eram eletivas, que a gente fazia se quisesse, que eram nessa área de história e filosofia. Eu tive interesse nessa área que era de discussões, apesar de ter facilidade em matemática. Ou seja, eu nunca tive problemas com a matemática dentro da minha graduação. Eu nunca tive problemas em álgebra, eu nunca tive problemas em cálculo, até mesmo em física. Então a matemática não era o problema. Só que quando eu estudei a história e a filosofia como eletiva, aquilo ali acho que me mostrou algo a mais. Ou seja, mostrou que não eram só aquelas contas que eram o que eu estava buscando. Nas contas eu chegava a um resultado. Mas eu não tinha noção do que eu estava fazendo. Isso era um dos pontos. Então eu comentava e até brincava com os amigos dizendo: cara, fazer eu sei, só não me pergunte o que eu estou fazendo. Porque eu não sei o que eu estou fazendo. Porque a ferramenta matemática você resolve como se fosse um algoritmo. Você vai lá e, sabendo os passos que você deve seguir matematicamente, você vai encontrar uma resposta. Agora o significado daquela resposta, eu até brincava lá na faculdade. Se o cara pedisse assim, ao final de cada cálculo que eu fiz: justifique o que você fez, ou explique o que você fez matematicamente, eu não teria como responder. Porque eu só sabia o algoritmo matemático.
PESQ	E isso te incomodava?
P3	Isso até certo ponto me incomodava. Me dava a sensação do tipo matemática eu sei muito, mas eu não entendo muito como eu estou fazendo.
PESQ	Esse curso eletivo que você fez era de história e filosofia da física?
P3	Era história da física com foco em ensino. Ela pegava alguns textos que eram utilizados em livros do ensino médio, um livro do Luís Alberto Guimarães e Marcelo Fonteboa que, pelo menos em alguma parte da matéria, faz algumas discussões filosóficas. Então ela utilizava esses textos e ali a gente questionava se valia a pena, ou se não valia, se estava legal. Então aquele ambiente ali acho que me agradou mais do que o meio acadêmico. Então eu pensava: se eu for fazer o mestrado, não vou fazer em cima de uma cultura matemática, não vou fazer nada que eu tenha que trabalhar ainda com números. Porque de fato aquilo não fazia o meu gosto. Então eu falei: se eu for fazer o mestrado, eu quero que seja em cima de discussões mesmo, história, eu achava interessante.
PESQUISADORA	Você acha que a história e a filosofia te ajudaram a explicar o que você estava fazendo matematicamente?
PROFESSO	Acho que, pelo menos, no âmbito do ensino médio muito pouco. Para mim, sim. Para mim eu acho que algumas coisas, alguns conceitos que nós trabalhamos, fazem mais

R 3	sentido quando principalmente você vê o embate entre as correntes filosóficas. Ou seja, até a graduação, parece que é um mundo maravilhoso, onde os cientistas se unem para chegarem a um resultado, a uma teoria. Aí você vê que na verdade os cientistas não eram nem tão amigos assim. Eles disputavam com correntes filosóficas, onde, em alguns casos, você descartava uns para poder adotar outras. O que eu achava interessante era quando você voltava atrás em determinado momento da ciência e aí a teoria anterior, que havia sido descartada, pelo menos parte dela podia ser reutilizada, e por isso até o fato de eu ter usado a óptica. A óptica trabalhava muito isso, a questão de ser onda ou corpúsculo. Você tinha duas correntes que brigavam por isso e ao final a gente acabou trabalhando com a teoria em que ela funciona tanto de um jeito quanto de outro. Ou seja, você acabou não tendo uma vencedora. Esse tipo de embate me pareceu bastante interessante e até mesmo a visão de que não era algo simples, não estava pronto. Quando a gente aprende no ensino médio, a gente não faz discussão. Parece que o cara chegou ali, do dia para a noite, ah eu tenho que resolver esse problema sobre luz, então eu chego a essa equação e a gente vê que a história não é bem assim. Você tem outras teorias que deram conta das mesmas respostas no passado, mas que, no momento em que surgiram novos fenômenos, ou que a tecnologia se desenvolveu e que a tecnologia permitiu que você observasse outros fenômenos. Você vê que aquela teoria já não dá mais conta de responder aos mesmos problemas. Aí você precisa elaborar novas teorias. Enfim todo esse desenvolvimento da ciência me chamou a atenção, ou seja, não está tudo pronto, ainda estamos desenvolvendo. Aquilo que a gente está ensinando hoje, pode, daqui a dois séculos, estar ultrapassado. Acho isso interessante. Então isso despertou bastante o meu interesse, como profissional principalmente, porque eu passo a entender um pouco melhor o que eu estou explicando. E talvez até responder algumas perguntas que são colocadas pelos alunos e que mesmo inconscientemente eles raciocinam utilizando a crença popular. E essas crianças, vem às vezes, com teorias que estavam no passado e a gente hoje não utiliza mais. Esse estudo serve para argumentar contra esse aluno, digamos assim.
PESQ	Há quanto tempo você leciona?
P3	Comecei com 21 anos. Com 21 anos eu já tinha feito concurso para um pré-vestibular no Colégio D quando eu estava no último ano da faculdade. No ano seguinte quando eu me formei, eu comecei a fazer concursos, escola particular, e até mesmo o mestrado. Eu tentei entrar logo de uma vez porque eu tenho pessoas na família que são profissionais da educação e a orientação sempre foi essa: faz logo porque se você deixar para depois você não vai conseguir dar conta porque surgem os empregos, você começa a catar tudo e quando você vê, você não tem mais tempo para a formação. Então, naquele início, eu abri mão de algumas coisas para poder começar logo o mestrado e dar continuidade. Então, trabalhar desde os 21. Mas eu sou formado desde os 22 anos. Um ano de diferença. Então, tenho 7 anos de carreira, tenho 28 anos de idade.
PESQ	Onde você leciona atualmente?
P3	Eu trabalho em uma escola pública federal, e em três escolas particulares.
PESQ	Quantas turmas você tem?
P3	21 turmas.
PESQ	Sua carga semanal é a mesma em todas as turmas?
P3	Não. Em algumas turmas eu entro uma vez por semana, em outras, duas vezes.
PESQ	Você dá aula junto com outro professor?
P3	É. Em todas as escolas eu divido turmas com outros professores.
PESQ	Essa divisão cria dificuldades para você?
P3	Sim. Porque a gente divide séries. São quatro turmas de primeira série. Às vezes eu pego duas, e o outro professor pega duas. Eu não consigo fazer uma prova diferente da dele. Porque a gente tem que casar o mesmo conteúdo. Eu não sei dizer se é uma obrigação. Pelo menos o coordenador fala assim: para facilitar vamos fazer igual. Se eu perguntar para o coordenador eu tenho quase certeza que ele pode me enganar e falar assim: é obrigatório. Mas eu tenho certeza que não é. Eu posso pegar a minha prova, fazer com a minha turma e entregar. Só que isso vai gerar um problema para

	ele (o outro professor). No sentido de que a turma pode argumentar que a uma prova está mais fácil e a outra mais difícil.
PESQ	Quantas horas você trabalha?
P3	Acho que umas 60 horas eu trabalho sempre manhã e tarde, nos 5 dias da semana.
PESQ	Como você julga essa carga horária?
P3	Eu acho que é necessária em alguns momentos. É claro que se fosse assim: o que você gostaria de fazer? Eu gostaria de ser DE. Porque aí eu conseguiria ter tempo e liberdade para fazer o que eu quisesse. Tempo para poder pensar em novas propostas. O que eu sinto falta hoje é disso: conseguir ter tempo de pensar em como melhorar o que eu estou fazendo. Se eu não tiver esse tempo eu vou continuar fazendo o que eu já fazia antes, o que eu fui ensinado até a fazer. Então, eu só mudo aquilo que eu tenho muita segurança para fazer. Aquilo que eu não sinto segurança para mudar, eu deixo como está. Então, por exemplo, quando a gente fala de Óptica, eu sinto segurança em chegar ali e, sem ter me preparado antes, começar a falar porque foi, mais ou menos, o meu trabalho. Já se eu tivesse que fazer o mesmo, digamos, em gravitação, que é um tema que você pode também dialogar bastante, eu não faria porque pode ter algumas falhas, digamos assim, eu não tive tempo de me preparar, entende? Ou seja, deveria ter lido um pouco mais, porque vão surgir perguntas e se eu não estiver muito bem embasado, fica chato você chegar para o aluno e dizer: depois eu vejo e te confirmo. Então para você fazer a discussão mesmo, você tem que ter estudado, você tem que ter lido algumas fontes. A dificuldade que eu sinto assim, até mesmo na minha área, onde eu trabalhei, é conseguir dar um foco. Eu digo: aqui existe um início, um meio e um fim, ou seja, toda discussão você não pode começar sem saber onde vai terminar. O problema é você conseguir direcionar as perguntas para onde você quer. Porque eu começo a falar e depois eu quero chegar a um conceito final, chegar a uma conclusão. Só que as perguntas vão começar a surgir em caminhos que fogem daquele que eu quero. Uma das coisas mais difíceis que eu sinto é conseguir convergir isso para o ponto onde eu quero. Então, às vezes os caras começam a fazer perguntas que fogem complemente do teu contexto. E o aluno, claro, ele só vai pela curiosidade dele. Então ele começa assim: professor, não tem nada a ver com o que você está falando, mas eu vi isso, vi aquilo. Então quando você começa a abrir isso, abrir uma aula para várias perguntas, você tentando direcionar isso, eu ainda sinto dificuldade de conseguir colocar uma trajetória para isso. Uma trajetória única, claro, vai ser difícil.
PESQ	Como são essas discussões?
P3	Eu começo explicando para eles que é isso que vai acontecer. Eu falo que a gente vai fugir um pouco do que a gente faz normalmente. Eu não vou chegar aqui, colocar um conteúdo e a gente vai começar a fazer exercício. Hoje a gente vai discutir um pouco mais sobre a natureza da luz. A intenção aqui é fazer vocês entenderem um pouco mais a luz. Porque se eu chegar para vocês e explicar vários fenômenos ondulatórios que ocorrem com a luz inclusive, vocês vão saber me dizer o que é reflexão, o que é refração, difração, porque a gente passou o ano inteiro basicamente falando sobre isso. Agora, se eu fizer 5 perguntas em que eu coloque assim: então tá! A gente sabe que a luz reflete, mas me diz o que é a luz então. Escreve no papel para mim, o que é a luz. Você sabe tudo o que acontece com ela, mas não sabe quem é. E aí quando eu faço isso, quase todos os anos, vem todas as respostas, todas mesmo: partícula, átomos. Mas, claro, alguns mais estudados, alguns que, por conta própria, gostam de ler sobre ciência, vão responder fótons, pacotes de energia, etc. Quer dizer, pela curiosidade deles eles começam a buscar alguns conceitos que são principalmente da física moderna, e eles já colocam essas respostas. Então você vê que alguns deles, poucos, mas alguns deles já sabem do que estamos falando. Já outros não. Outros só falam que são ondas, ondas eletromagnéticas, partículas, eu já ouvi falarem em luz natural, luz não natural. Fiquei até assim, bom, isso é estranho, mas vamos ver depois o que ele quer dizer com isso. Então, é nesse sentido que eu digo que eu já antecipo isso para eles. Eu falo: a gente vai começar a falar de uma coisa que vocês não sabem o que é. E, claro, eu é que vou dizer para vocês o caminho. Vocês vão só começar a colocar as perguntas para tentar entender esse caminho. Então eu uso uma sequência de slides e começo falando para eles: a pergunta que eu te fiz agora, não

	foi feita agora, foi feita lá no passado. Aí eu começo a voltar na história e falo: olha, tem que ter muito cuidado, porque isso que a gente está discutindo é se a luz é um corpo ou se a luz é uma onda. Eu falo: antes de discutir isso, vamos entender o que a gente entende por corpo, o que a gente entende por onda. Aí eu falo: corpo tem massa, onda não tem. Onda faz curva, corpo não faz. Tem filmes que mostram aí uma bala fazendo curva. Não faça isso! Vai acabar com o meu modelo corpuscular. Mas corpo não contorna obstáculos, enfim, eu começo a colocar primeiro essa discussão para eles entenderem. Começar a falar sobre modelo corpuscular e modelo ondulatório sem eles saberem o que é isso, é complicado. O cara não sabe do que a gente está falando.
PESQ	Você usa imagem para isso?
P3	Ah sim! Totalmente. Se não tiver o que ela possa enxergar ele perde até o foco. Não sabe sobre o que eu estou falando mais.
PESQ	Você acha então que a imagem ajuda ele a manter o foco.
P3	Ah sim. Eu acho que o visual é extremamente importante. Mas hoje eu sinto falta, de minha parte, de um trabalho um pouco mais experimental. Eu acho que eu tinha que conseguir trazer mais experimentos para a sala de aula sobre tudo o que eu estou falando. Só que aí cai naquilo que eu te falei. Trabalhar em 4 escolas, no momento atual eu tenho um filho que vai fazer 1 ano, enfim, eu vou ter que dar conta de 24 horas do dia, quando eu não tenho essas 24 horas. Então o que eu sinto falta hoje é isso. É ter mais tempo para fazer aquilo que eu gostaria. Eu não tenho esse tempo. Talvez me falte até por ser da minha natureza ser uma pessoa um pouco desorganizada. Eu não sou aquela pessoa extremamente metódica, extremamente organizada que consegue gerir bem o seu tempo. Eu sempre tive muita dificuldade em conseguir gerir o meu tempo. E isso eu sei que me atrapalha na minha profissão, no sentido de que eu poderia, talvez, não sei de onde, mas tentar achar um espaço no meu dia para ficar me concentrando naquele fazer. Mas aí eu chego em casa e penso: eu vou largar meu filho para fazer alguma coisa da escola. Não dá. Chego em casa, ele já olha, já te quer, e aí não dá. Não consigo. Então é meu, eu não consigo. Então eu sinto dificuldade nesse sentido. De encontrar tempo para melhorar o que eu já faço. Pensar em como refazer isso. E eu vejo o problema na sala, eu sinto que em sala de aula eu podia ter aqui uma experienciazinha sobre isso, poderia ter aqui um experimentozinho sobre aquilo, mas eu não consigo de fato ter tempo de produzir aquele experimento, de construir aquele experimento, para no próximo ano, quando surgir, eu já colocar ele ali separadinho. Quando for surgindo nos slides, eu poder trabalhar. Então assim, eu até vejo o experimento, mas tenho dificuldade de conseguir trazer ele para mim. Então, já tem um, por exemplo, um trabalho acho que de uma universidade, do mestrado não sei de quem porque eu não fui assistir, mas nós recebemos, tanto na escola parque quanto no colégio Pedro II, um kit experimental que basicamente trabalhava com a luz, só que não só com a luz, com radiações eletromagnéticas. E aí usava uma camerazinha, um filtrinho, feito uma caixa escura, e ele conseguia projetar. Tirou lá o filtro que estava na lente e conseguiu enxergar infravermelho. O que eu faço usando o celular, quando eu faço isso com eles, as pequenas coisas são fáceis. Na hora eu arrumo o controle remoto de ar condicionado, eu pego o celular e eles acham mágico! Você apertar o controle remoto onde tem essa lâmpada aqui que é de infravermelho, e quando ele bota o celular na frente ele vê a lâmpada piscando, eles falam: como assim? Então coisas simples mesmo. Só o lúdico. Então a gente fala em todos os tipos de radiação e eles não entendem o infravermelho como uma luz, por exemplo. Para eles, luz é luz. É muito enraizado isso neles. É difícil, por mais que eu fale ali, o cara entender que a infravermelho também é uma luz. O comportamento dela é idêntico. É claro que ela se manifesta de outra maneira, os efeitos dela são diferentes da luz visível para a gente. Mas eu falo ela está aí como a luz. Aí eu vou e mostro para eles o controle remoto e eu acho que isso ajuda ele a sacar que a gente está falando de luz. Ou seja, o termo infravermelho não significa que seja outro tipo de luz. Outro tipo no sentido de isso aqui é luz visível é luz, e o que não é luz visível não é luz? Não. O comportamento é análogo, tudo bem? Então, isso é o que eu faço em sala de aula. Mas esse kit que eles construíram já mostra todo o espectro de luz visível e inclusive o infravermelho. Eu queria pegar experimento, mas só que eu só vi

	esse ano. Eu quero pegar ele para usar no próximo ano. Só que eu já sei que vai ter que ser no momento do tipo férias, início de ano. Porque eu tenho que pegar, estudar, ver como o programa funciona, e ao longo do dia eu não consigo esse tempo, isso é algo demorado. Eu não posso chegar para o aluno, botar, e achar que vou saber mexer naquilo com facilidade.
PESQ	Esse kit foi enviado para as escolas para que vocês trabalhassem com ele?
P3	Exato. O kit eles ofereceram para 100 escolas públicas. Um professor participou, ajudou não sei em que sentido e aí de presente deram para ele o kit e ele deixou lá na escola. Aí ele mostrou como funciona, foi lá no laboratório e então eu vi tudo como funciona. E ele falou: quando quiser pegar fique à vontade. Então falta agora eu pegar, botar no computador, ver qual é a sequência de utilidades. Outro professor também já pegou e me disse: - Vamos usar isso na primeira série? Eu falei: - Vamos, só que a gente tem que sentar e ver e aí está o problema. Porque a gente está em meio a provas, trabalhos, e a gente não consegue ter um tempo juntos para sentar e pensar onde, quando, como a gente vai usar aquilo dali.
PESQ	Você acha que dá para relacionar esses experimentos com as aulas de história?
P3	Sim, nem que seja no aspecto lúdico. A gente está trabalhando com qualquer tipo de luz de com qualquer tipo de radiação. Aquilo dali ajuda principalmente quando eu falo da parte de Newton. O Newton ele decompôs a luz branca em vermelha, laranja, amarela, verde, azul, anil, violeta, enfim. Então aquilo dali pode ser um instrumento que eu posso usar para ele demonstrar exatamente o que o Newton fez e ali tentar propor teorias. Porque Newton não foi o único a dar uma teoria para aquela decomposição. Wolf, se eu não me engano, também tinha uma teoria só que a dele tinha uma argumentação melhor e aí eram duas correntes em que a do Newton saiu como vitoriosa no final
PESQ	Você continua trabalhando com o seu produto?
P3	Eu tento trabalhar na medida do possível. No ano passado eu não consegui terminar. Eu comecei lá na Escola S, mas eu preciso de um número de aulas. Lá eu teria um ambiente ideal no sentido de, não tanto pelo aluno, porque o aluno dessa escola é um aluno muito difícil mas, pelo menos no sentido de liberdade dada pela coordenação. Lá eles vão com chinelo rasgado, meio short, meio top, vão as vezes quase que de sutiã as meninas. Então fica um ambiente... tem umas coisas dos antigos que eu gosto: para ter educação tem que ter disciplina. Sem disciplina acho que as coisas não andam. Você tem que saber qual é a sua postura e o aluno tem que saber qual é a dele também. E ali isso não existe quase na situação do aluno. E eu falo isso porque não é comigo, não é com a Andreia... A gente tem profissionais ali que eu abaixo a cabeça. Eu falo assim esse cara aqui que é bom demais. E o comportamento deles é o mesmo. Eu não conheço um que consiga transformar aquele ambiente num ambiente em que a gente entende como ideal. Ou seja, todos eles têm problemas com os alunos. Problemas, no sentido de ter dificuldade de fazer com que o aluno esteja estudando, acompanhando, enfim. É criar a postura de aluno. Postura de quem está ali interessado no que você está falando. É um ambiente muito difícil de se trabalhar. Agora, a gente não pode fugir do nosso papel. A gente vai insistir, a gente vai tentar. Ali é bom pela liberdade que eu tenho no sentido de poder trabalhar da maneira com a metodologia que eu quiser. Agora tem uma dificuldade que é o aluno não ter. Apesar de que eles podem não ser muito estudiosos, mas quando envolve algum tipo de discussão eles discutem sim. Eles têm isso também. Eles gostam de discutir, eles gostam de debater. Você só não espere que semana que vem, ele tenha lido ou tenha estudado aquilo que você acabou de discutir, porque ele não estudou, esse é um ponto fraco deles. De uma semana para outra eles fazem questão de zerar tudo. Zerar tudo quer dizer: não lembro nada que a gente falou na semana passada. Estamos aqui para começar do zero de novo. Então isso é um problema. A gente precisa que o cara esteja fazendo uma releitura pelo menos daquilo que a gente já discutiu. Meio que a gente deu stop agora a gente vai continuar a partir desse ponto. Então eu tenho sempre que tentar dividir a aula em pequenos módulos para poder tentar juntar todos eles ao final.
PESQ	Esses módulos têm relação com seu produto?
P3	Fazem parte do meu produto. Fazem parte de tudo isso que a gente discute aqui. Só

	que eu tento fazer assim: na primeira aula eu vou discutir o que é a diferença entre o modelo corpuscular e o ondulatório. Na segunda aula, eu vou falar só sobre a corrente que falava sobre o modelo corpuscular. Na terceira aula só sobre o modelo ondulatório. Na quarta aula eu vou tentar ver a que resultado chegamos. Na quinta aula eu vou começar a falar sobre Einstein, Planck, quem eram, o que fizeram, onde chegaram, até chegar no assunto que é radiação de corpo negro e efeito fotoelétrico. Aí na sexta aula eu falo sobre radiação de corpo negro que é uma briga, porque é um conceito difícil demais a meu ver. Eu tive muita dificuldade para aprender. Se eu tive dificuldade de aprender eu acho que o cara vai ter o dobro, o triplo, dez vezes dificuldade de aprender isso. E depois a última aula, efeito fotoelétrico e aí a gente fecha. Enfim, a gente vai precisar de um número de aulas. E no ano passado eu não consegui chegar ao final porque eram muitos feriados. Era feriado na terça, na quinta, na outra semana era na quarta, então foi um bimestre em que a gente teve duas aulas. E quando você só tem um tempo hoje e um tempo só daqui a três semanas, não teve discussão nenhuma, ficou no baú esquecido para eles. E precisa de continuidade. Então eu acho que o ideal é que sejam dois tempos seguidos. Aí dá tempo de você começar bem, discutir bem e fechar a aula. Um tempo, com o aluno que normalmente a gente tem, que você tem que passar dois minutos, galera sentou, acalmou, vamos lá, vamos começar, no fim da aula você tem também que segurar eles, acaba sendo muito pouco tempo para você conseguir de fato discutir, sedimentar alguma coisa
PESQ	Como é que você conciliou a construção do seu produto com o trabalho de docente quando você estava no mestrado?
P3	Durante um ano eu não conciliei. No primeiro ano eu fiz as disciplinas, que eram o meu grande objetivo. Quando eu entrei eu falei assim: eu não pego nada, eu não vou trabalhar mais se eu não conseguir terminar as disciplinas. Então no primeiro ano eu fiz todas as disciplinas como é recomendado pela direção e terminei de fato. O segundo ano como as oportunidades foram surgindo, surgiram mais três escolas, eu acabei aceitando todas porque abriu a carga horária e eu pensei vou aceitar as propostas de trabalho. Esse ano eu praticamente não trabalhei. Minha orientadora me cobrou bastante, me chamou a atenção, me disse “você vai perder de bobeira. Então eu precisei largar. Ou seja, não deu para conciliar. Na verdade, eu não consegui. Durante um ano eu tentei, tentei, tentei, mas era o problema de ter que dar conta de cinco escolas e eu não consegui. E era o momento em que eu tinha que de fato pesquisar. Se tinha um momento em que eu tinha que ler para escrever, para poder trabalhar, era esse momento. E se eu não tinha esse tempo eu não conseguia fazer isso direito. E aí no último ano, eu larguei então uma escola, e abri uma fresta na semana, para poder conseguir trabalhar. E aí no terceiro ano eu concluí toda a pesquisa, produto, escrita, e ali eu finalizei. Não tive sucesso na tentativa de trabalhar muito e produzir.
PESQ	Hoje há uma discussão no Mestrado Profissional que você não precisa ter uma dissertação. O que você acha? Você poderia fazer um kit, um pequeno texto, mas não uma dissertação.
P3	Eu sou contra porque eu acho que para ficar bem feito, você vai ter que estudar para escrever isso aqui. Então eu consigo fazer um produto sem ter estudado muito. Eu consigo talvez aplicar sem ter talvez me preparado muito. Agora para escrever isso daqui você vai ter que estudar muito. Você não vai escrever qualquer coisa aqui e nem o orientador vai aceitar qualquer coisa que você escreva aqui. Então tudo o que você está pensando, tudo o que você está de fato imaginando e quer fazer você tem que colocar no papel e tem que passar pela aprovação do orientador. Então eu acho que isso aí com certeza vai otimizar o seu próprio trabalho, ou seja, você vai valorizar muito mais aquilo que você está fazendo, você vai desenvolver melhor aquilo que você está propondo. Eu entendo que a dissertação tem a finalidade de pelo menos exigir que você faça direito.
PESQ	Você sente que a dissertação te deu segurança?
P3	Como eu disse é consequência. Você sendo exigido a seguir esse caminho, consequentemente você vai se sentir mais seguro. Você vai ser obrigado a estudar para fazer isso. Você vai ter a obrigação de fazer bem feito. A segurança depois para trabalhar, para falar sobre, até para admitir os seus erros, você vai ter a partir do

	momento que você seguir esse caminho. Sem seguir esse caminho você não sabe onde errou. Você não vai ter certeza se você está acertando. Não vai ser fácil, vai ser duro, mas nada que não recompense e é como a graduação. Acho que ninguém fez uma graduação em Física, que tenha sido fácil. Você fez uma graduação que exigiu muito de você e eu tenho certeza que você valorizou sua graduação a partir do momento que isso aconteceu. Eu acho que a dissertação vai nesse mesmo caminho. Você desenvolveu mais o seu trabalho a partir do momento que você foi obrigado a escrever. Eu não fiz monografia. A universidade não exige da gente. Não exigia em 2007. E eu falava para você: “eu tenho uma dificuldade enorme em escrever”. É culpa só minha? Eu acho que não. Se eu tivesse que escrever a minha monografia, eu tenho certeza que isso aqui, no primeiro ano, teria saído mais fácil do que aconteceu para mim. Então parte do meu “travado” em escrever era porque eu não sei como escrever, eu não sei o que escrever. Eu lembro que eu te pedia: “faz um roteiro para mim. O que eu tenho que ir fazendo?” Eu lembro que você falava: “na introdução busque um tema, fale sobre isso, faltou o problema aqui”. Então você me orientava até em como fazer a sequência da escrita. Isso era uma dificuldade que eu tinha porque eu não aprendi a fazer isso lá na monografia. Eu tenho certeza de que se eu tivesse feito a monografia não precisava ter recorrido a você nesse sentido.
PESQ	Quando você entrou no mestrado você sabia que você não sabia fazer isso?
P3	Eu sabia que eu não sabia fazer isso. Agora só tive a certeza naquele momento que eu falei agora eu tenho que escrever. É como eu falei: a parte da disciplina, das matérias nunca foi o meu problema. Eu sabia que eu daria conta. Como dei na faculdade. Na faculdade nem em prova final eu fiquei. Eu nunca tirei uma média abaixo do que eles pediam. Eu sabia o que fazer. Estudar para mim não era um problema. Meu problema sempre foi escrever porque eu não tinha feito isso na faculdade.
PESQ	O que te motivou a fazer o mestrado foi o currículo?
P3	Não. Não foi isso que me motivou. Não foi o currículo. É claro que eu não seria hipócrita em dizer que o mestrado não me ajudou financeiramente, em termos de currículo, até mesmo no acesso ao ensino particular ou público. Porque um título conta muito para você entrar em qualquer instituição pública. Hoje tem prova de títulos. Eu posso dizer que eu perdi uma vaga no colégio C por conta disso. Porque eram 3 vagas, eu passei em segundo e dois candidatos que tinham mestrado me ultrapassaram e na prova de títulos eu fiquei em quarto. Fiquei fora da vaga no colégio C. Só que no mesmo ano, Pedro II tinha e eram 10 vagas. Eu fiquei em terceiro, mais uma vez o pessoal tinha títulos e eu fiquei em quinto, mas eram 10 vagas e não me afetou. Mas e se todo mundo tivesse título e eu não? Se chegasse ao ponto de a maioria dos candidatos ter títulos. Eu vou cada vez ficando para trás. Então claro que em termos de currículo ele me acrescentou sim. Eu fiz ele porque eu pensava no acesso. A intenção de ter ido para a dissertação em termos de história e filosofia, surgiu lá na faculdade mesmo, surgiu nas aulas de história e filosofia. Eu pensei não é o caminho acadêmico que eu quero. Acadêmico no sentido de estudar mecânica quântica, estudar qualquer coisa que seja matematizado. Eu quero algo em cima de história e filosofia e aqui era a única porta. Acho que na época o fundão chegou a abrir no mesmo ano que eu fiz, mas eu preferi ficar aqui.
PESQ	Você foi a algum congresso durante o mestrado?
P3	Fui no SNEF em Manaus.
PESQ	Você levou o seu produto?
P3	Na verdade, não chegou a ser o produto. Foi só um trabalho que eu fiz em sala de aula. Meu produto também. O que eu quero dizer é que não estava finalizado, não estava fechado, não tinha a dissertação pronta. Mas a parte da conclusão do produto, a resposta que o produto me deu, eu ainda não tinha. O que eu levei para o SNEF, foi a proposta do trabalho: trabalhar em cima de história e filosofia.
PESQ	Como foi a escolha do seu tema? Por que você escolheu óptica?
P3	Eu acho que um dos pontos foi que primeiro eu li sobre bastante coisa. Gravitação eu já tinha lido muita coisa e vi que tinha muita gente que já fazia trabalhos em gravitação, mecânica, e eu não tinha visto nada em cima de óptica ainda. Eletricidade também, bastante discussões, mesmo aqui dentro a gente fala muito sobre isso, agora óptica

	eu via poucos trabalhos. Eu tentei na óptica porque, se não me engano, tinha uma pessoa, Cibele, que escrevia bastante sobre isso. Eu li muito dela. E eu vi que ela é que tinha mais produção em cima disso. Eu usei muito da parte histórica dela para poder usar isso no discurso de sala de aula buscar fontes, eu busquei muito nos trabalhos dela.
PESQ	Você usou fontes primárias ou secundárias?
P3	Sim, tudo o que eu achei nos trabalhos de Newton sobre óptica, livro dele, versão em português, é claro, eu tentei ler. Às vezes, no próprio livro, colocava para você a discussão que existia entre Newton e um outro. Tudo que eu achava pertinente, eu trazia para a minha aula.
PESQ	Você participou de algum projeto educacional depois que concluiu a graduação e antes do mestrado?
P3	Depois que eu concluí, não. Na graduação eu participei de alguns trabalhos, cheguei a ter bolsa, e a gente tinha que apresentar um produto, tinha que apresentar uma espécie de feira dentro da universidade, nós íamos às escolas de ensino infantil. Então a ideia era essa. Lá tem um núcleo de pesquisa.
PESQ	O que foi mais relevante na sua dissertação e na construção do seu produto?
P3	O que foi mais importante para mim foi todo o processo. Acho que todo o processo me ajudou muito. Nada veio de graça, tudo deu muito trabalho, tive que estudar bastante. Eu gostei. Isso é que foi bom. Foi trabalhoso, mas me fez querer estudar mais em outras áreas. Ou seja, conseguir fazer o que eu fiz no mestrado, em outras áreas da ciência. Só que isso dá muito trabalho e não é do dia para a noite que se consegue fazer isso. Então, com certeza, o que me deu mais prazer foi o fato de eu ter conseguido aprender e isso me trouxe mais segurança de ensinar.
PESQ	Você pensa em fazer doutorado?
P3	Penso. Eu não sei como ainda, mas penso. Eu ainda não consegui definir datas. Eu estou tentando estudar, tentando pensar, e já não quero mais fazer nada em cima disso. Não quero continuar em cima do mesmo tema. Não. Acho que eu já consigo andar um pouco sozinho no sentido de agregar. Acho que vai saturar. Saturar que eu quero dizer é que eu acho que eu não vou conseguir trazer mais nada de novo para essa aula. Não vejo a necessidade de fazer um doutorado em cima disso. Qualquer coisa nova que eu veja que possa entrar, eu já vou ter a sensibilidade de falar assim: isso aqui eu vou pegar e vou usar na minha aula. Então, hoje eu ainda não sei o que fazer. Em que área atuar. Eu teria que fazer o que eu fiz no início do mestrado. Pensar no que está acontecendo, o que é que o pessoal está escrevendo, e o que me interessa também, claro. Tem também o meu desejo. Eu não posso também falar de um tema que eu não sinta tanto prazer. Por exemplo, falar de mecânica. Eu não sei se tem alguma coisa ainda de mecânica que me chame a atenção para eu fazer um doutorado em cima. Então eu acho que eu vou ter que ver outros trabalhos, até mesmo de mestrado, para poder ver o que que vai despertar a minha curiosidade, para surgir como interesse, para ir para um projeto, uma ideia e saber o que eu vou fazer aqui dentro. E eu tenho uma outra... e agora, como fazer? O que fazer seria ainda uma incógnita para mim. Mas como fazer o doutorado, eu acho que eu aprendi um pouco com o mestrado nesse sentido. Eu acho que eu não tenho que entrar para poder fazer. Eu posso fazer sem estar dentro. Então, a partir do momento que eu escolher, por exemplo, quero fazer algo em cima de eletromagnetismo. Se eu tenho ideia de montar uma proposta, ou algo semelhante, conversar com o pessoal sobre como é que a gente trabalha em cima do doutorado, me orientar nesse sentido, oh, você tem que fazer isso, isso e isso. E aí a minha ideia é começar sozinho. Começar sem estar dentro efetivamente. Iniciar a etapa de construção do material. Porque se eu tiver que fazer o doutorado enquanto disciplinas, etc., dar conta das minhas responsabilidades em casa, como pai e do trabalho, acho que eu não vou conseguir, de novo, gerir tudo isso. Que agora eu tenho mais o fato de eu ser pai de um menino muito novo. Então o que eu encontrei como solução, até o presente momento, é escolher um tema e já trabalhar em cima dele. Começar a estudar, começar a fazer pesquisa, começar a fazer anotação, começar a guardar tudo num arquivo para quando eu começar o doutorado, eu fazer as disciplinas que tiver que serem feitas, e quando eu terminar a

	disciplina já ter o material grosso. E daí eu só precisar lapidar. Isso vai me ajudar na etapa da escrita. Que eu acho que é o que me atrapalharia mais. É ter que sentar em casa, e o problema do prazo me mata. Você tem até fevereiro do ano que vem para fazer. Isso acaba comigo. Porque às vezes eu passo mais tempo pensando no meu prazo do que gastando o meu tempo no que eu tenho que fazer. Eu fico assim: eu tenho que fazer isso, eu tenho que fazer isso, então isso me consome. Eu aprendi isso no mestrado. Eu tenho que primeiro fazer. Porque se eu tiver um prazo, eu acabo me perdendo nele. E eu tenho uma disciplina quanto a isso. Eu sou um pouco disciplinado nesse sentido. Se eu coloco um livro em cima da mesa e digo: eu vou ler aquele livro, eu vou levar um mês para ler 100 páginas, mas eu vou ler. Eu não leio mais nada a não ser aquele livro.
PESQ	O que foi mais difícil no processo de construção do produto e o que foi mais prazeroso
P3	O mais difícil foi conseguir informações que de fato sejam reais. Você não pode ler qualquer informação e usar no seu produto. A minha preocupação era com a fidedignidade das informações. Você saber que aquilo que eu vou escrever de fato fez parte da história. Eu tinha a preocupação de estar lendo em revistas, livros para saber que o que eu estava escrevendo tinha uma fonte segura. Para não escrever besteira. Então essa foi minha maior dificuldade. Porque às vezes você vê informações desencontradas. Um autor fala uma coisa e outro autor fala que o que você leu primeiro não é real. Porque tem muito disso. Ah... dizem que ele saiu pelado pela rua gritando Eureka. Até onde isso é verdade, até onde eu posso pegar uma informação e escrever. O maior prazer é que eu não sabia que eu conseguiria. Em determinados você pensa até que não vai conseguir. Não vai ter jeito. Isso é muito difícil. É uma coisa que está fora do meu domínio. Eu tinha a matemática. Mas eu não tinha a história e filosofia como minha origem. Então a maior felicidade talvez, foi chegar ao final e ver que eu aprendi. Consegui evoluir nesse sentido.
PESQ	Quais os instrumentos e mídias didáticos que você usou?
P3	Usei Datashow, experimentos, vídeos, giz, quadro, tudo que seja de fácil acesso dentro de uma sala de aula: desde simuladores, vídeos, apresentações de Power point e experimentos, tentei variar bastante até porque o aluno, infelizmente, tem um pequeno hábito, pequeno não, grande hábito, de achar que se você não usar o quadro, você não está dando aula. Se você não utilizar certas ferramentas, ele chega ao ponto de dizer para você, que você não deu aula, o mês inteiro. Se você usar só o Power point, eles dizem que você ficou só passando um monte de slides; se você usar só o quadro, aí você deu aula. Se você tirar o Power point e escrever e ele acha que você está dando aula, em alguns casos; quando você usa o Power point ele acha que você não deu aula. Se você só discute com eles e passa uma aula inteira sem escrever nada, sem apresentar nada, e ficar ali só discutindo com ele, para ele você não deu aula, às vezes. Então eu tinha essa preocupação de não deixar cair só em uma ferramenta, só num recurso. Ou seja, eu tentei utilizar tudo o que eu podia, pelo menos tudo que eu sabia utilizar. Então eu usei experimento, que eu acho que é o básico, Power point que me ajudava a acelerar com imagens e vídeos também, o Power point era útil nesse sentido, e aquilo que eu achava que tinha que ser escrito por mim, que eu achava que o aluno precisava de me ver desenhando ou escrevendo, eu ia lá e fazia no quadro
PESQ	Onde você aplicou?
P3	No colégio onde trabalho hoje e num colégio onde eu não trabalho mais.
PESQ	E eles aceitaram bem?
P3	Sim. Eles gostaram. Isso que é engraçado. Às vezes você consegue despertar o aluno que normalmente não te dá muita atenção. Isso chega a ser curioso as vezes. Você tem o aluno que é agitado, que você tem um trabalho enorme com ele, aí você começa a discutir... Aí é como eu falei: as vezes tem que ser do interesse dele também. Então você pega alguns alunos que se manifestam nesse sentido. Eles não gostam de estar copiando, eles não gostam de estar estudando, mas se for para discutir eles gostam. E aí quando você abre essa possibilidade, ele começa a perguntar tudo, ele começa a falar tudo, ele começa a botar tudo para fora, tudo o que ele tem curiosidade. Às vezes você consegue captar alguns alunos que você antes não conseguia. E

	espontaneamente eles falam: - hoje foi legal, hoje foi bacana, hoje foi maneiro. Usam todos esses linguajares. O problema é que eu acho que eles não entendem isso ainda como prática. Hoje foi legal, hoje foi maneiro, mas ao sair daqui eu tenho que carregar isso comigo, eu tenho que voltar ao material para dar uma olhada, tentar lembrar, fazer anotações daquilo que eu discuti, e isso eles não fazem, entende? Quer dizer, eles se manifestam, mas eles não entendem que aquilo ali é construção do conhecimento que ele tem que estar voltando porque na hora que chegar, por exemplo, uma avaliação, eu vou estar fazendo basicamente os mesmos questionamentos. Vou fazer perguntas em cima daquilo que a gente conversou. E aí, eu acho que eles ainda não sabem fazer isso: discutir e ao mesmo tempo anotar. Aquilo que a gente faz aqui. Nós como somos maduros, quando estamos em sala de aula aqui, tudo que eu acho que é pertinente eu vou anotando. Tudo aquilo que eu acho que é fundamental na discussão, eu vou anotando. E o aluno do ensino médio, eu acho que ainda não tem essa prática.
PESQ	E as pessoas da escola onde você aplicou?
P3	Onde eu apliquei as pessoas da escola entendiam que fazia parte do meu trabalho, então eles foram... e assim, mesmo que não fosse, eles... No colégio onde eu tinha que pegar outras turmas, com professor dividido, a solução que eu encontrei foi dar aula para o professor. A turma é da fulana, mas eu vou dar aula para a minha turma e a fulana vai ficar fora de sala e quem vai dar aula sou eu. Aquele era o momento em que eu tinha que abrir mão e assumir as turmas de outro professor.
PESQ	Em algum momento da aplicação do produto, os alunos manifestaram resistência?
P3	Alguns deles não gostam. Acho que eles estão muito, claro que não é culpa deles, acostumados a encarar uma aula em que o professor tem que escrever. Tem todo aquele procedimento: vou colocar o conteúdo, para você copiar, vou explicar, você vai fazer exercício. Do momento você foge disso, o aluno acha que você não está dando aula e acha até que não vai aprender. Então ele reclama no sentido de: professor você não escreveu nada. Quando eu falo: vou cobrar isso de você, ele vem me perguntar: vai cobrar o que, professor? Você não escreveu nada, a gente não copiou nada, você só passou ali alguns slides. Então essa é a resistência que eu encontro. Na verdade, é uma resistência em entender aquele modelo de aula. Então alguns se manifestam contrários por causa disso. Eles dizem ah não, tenho que copiar, tem que me dar tempo para copiar. Só que na discussão não tem como parar e dar tempo para todo mundo copiar. Eu, pelo menos, não consigo. Eu fico ansioso, fico querendo falar. Então é difícil. O aluno tem que de fato saber fazer isso: discutir, prestar atenção na discussão e anotar os pontos importantes. E é aí que mora a dificuldade desse modelo, pelo menos na minha pratica até o momento essa foi a maior.
PESQ	Você reaplicou seu produto?
P3	Sim, na escola S, num ano eu tentei também em outra escola, também não consegui chegar ao final. Foi o mesmo problema. Também não consegui terminar porque vieram testes, vieram provas. A escola, no final do ano, ela massacra a gente. Ela engole quase todas as aulas que a gente tem. Então o calendário muda, e você pensa, no início do ano, em começar em outubro, e quando chega em outubro, os alunos fazem o ENEM. E aí você tem 90% de falta então não dá para trabalhar. Então, eu fui engolido por isso.
PESQ	Você acha que para trabalhar com história da ciência a turma tem que ser frequente?
P3	Com certeza. Isso, dentro da dissertação, eu até comentei. Eu acho que tem algumas coisas que são importantes: o bom relacionamento entre os alunos, que não seja aquela turma onde os alunos são briguentos entre si porque quando uma fala, se o outro vem com uma rixa muito forte dentro de sala, quando um grupo fala o outro quer contrariar o primeiro, isso atrapalha, isso não contribui, colabora com a gente. Então se você está num ambiente ideal para que isso aconteça, ambiente em que a turma é harmônica, onde os alunos tenham uma boa relação entre eles e que o professor tenha também uma boa relação com a turma, ou seja, mal ou bem, o emocional também nos afeta. Você entra em uma turma com alegria e na outra você já entra sereno e apático. Então é importante que o professor também tenha uma boa relação para que ele sinta desejo e prazem em discutir com aqueles alunos. Então existem algumas coisas emocionais que afetam muito o trabalho. Uma boa relação na turma

	faz as coisas andarem com mais facilidade. A aula tradicional é mais individualista. Cada um por si, quem quiser copiar, copia, quem não quiser, não copia. Essa eu preciso da união. Eu preciso que entre eles haja uma discussão. Que um comente, que um fale, o outro em cima do que o primeiro falou, debata o que eu falo, para que a discussão ocorra. Na tradicional eu não preciso me preocupar se eles estão unidos, porque o trabalho vai ser basicamente o mesmo
PESQ	Você construiu uma pratica nova com enfoque histórico-filosófico?
P3	Não.

ENTREVISTA DE P4	
	ENUNCIADO
PESQ	Onde você se graduou?
P4	Numa universidade federal, licenciatura em Física
PESQ	Logo que você concluiu a sua graduação você começou a lecionar?
P4	Já dava aula de Física antes de terminar a graduação. Comecei a lecionar com 19 anos num projeto de extensão em escolas que não assinavam carteira, aquelas coisas que aconteciam com mais ilegalidade antes. Assim que formei, eu já consegui um emprego com carteira assinada. Podemos dizer que leciono há 16 anos
PESQ	A graduação foi o que você esperava? Ela acrescentou à sua carreira o que você esperava que ela fosse acrescentar?
P4	Não. Eu entrei muito novo na graduação, o que eu acho que é um problema sério no Brasil. Entrei com 17 anos. Entrei com o sonho de ser cientista e saber o que é ser cientista. E talvez por isso, que hoje, eu tento mostrar isso para os alunos até. Eu tinha o sonho de vir a ser cientista, aquela coisa de filme, e é claro que a graduação não te leva a esse caminho, portanto não era o que eu esperava. Mas o que eu esperava era algo irreal. Hoje eu sei que não era aquilo que eu pensava. Então não posso falar que a graduação atendeu as minhas expectativas.
PESQ	Onde você leciona atualmente?
P4	Hoje estou no IF e lá dou aula para o Ensino Médio e Ensino Superior.
PESQ	Quantas turmas você tem?
P4	4 de Ensino Médio e 2 de Ensino Superior
PESQ	Você considera que o seu trabalho de professor é o mesmo nas duas modalidades em que você atua?
P4	Ali sim, ali sim. Mas então o seguinte: para tentar ver o contexto: porque um ano antes, até a metade do ano passado, até julho de 2014, eu estava na rede particular. Quando eu fiz o Mestrado aqui, eu trabalhava numa escola pública federal. Eu fiquei 7 anos nesse Colégio. Quando eu saí, eu assumi várias escolas. E aí talvez para responder a essa pergunta, fique melhor: aí eu assumi uma escola particular, em que eu tinha muito mais aulas, era só ensino médio, uma única turma de Ensino Médio, que me pagava boa parte do meu salário; um curso superior, em que eu tinha duas turmas geralmente, o que oscilava de semestre em semestre; e mais duas escolas menores, em que eu tinha aulas que eram mais pingadas, menos aulas, menos alunos. Eu confesso que as aulas para os Jesuítas, que era o colégio que me pagava mais o salário, que eu tinha muito mais aulas, que eu ficava muito mais tempo envolvido, as aulas eram melhor pensadas. Eu confesso, que como eram quase 60 aulas por semana, o pouco tempo que eu tinha eu concentrava naquela escola.
PESQ	Você se refere ao tempo dedicado ao planejamento das aulas?
P4	Sim.
PESQ	Você tinha autonomia para desenvolver a proposta pedagógica que você quisesse?
P4	Não.
PESQ	Havia uma restrição em relação a isso?
P4	Não tanto que eu perguntei se a Andreia tinha falado, porque é interessante isso. Quando eu estava no Colégio Y, eu tinha uma liberdade muito grande, eu podia até mexer no currículo: eu até peguei o conteúdo do primeiro ano, joguei no terceiro ano do ensino médio, eu consegui essa manobra. Assim que eu terminei o mestrado,

	alguns meses depois, acabou meu contrato com o Colégio Y, tanto que eu caí nessas escolas particulares. Aí eu não tive liberdade de repetir meu trabalho. Então apliquei meu trabalho no Colégio Y, que foi no segundo ano de mestrado e em 2013 eu saí, e não consegui aplicar. Agora eu aplico pontualmente, algumas coisas, não o trabalho como um todo. Então eu posso falar assim que nessas escolas eu não tive liberdade, nas escolas particulares. E onde eu falei assim que hoje eu talvez entenda até porque a gente não aplica tanto a história da ciência. Éramos dois professores lá, com mestrado feito aqui, com dissertações voltadas para a história da ciência, mas lá a gente não tinha liberdade. Quando eu tentei fazer um pouco teve aluno que reclamou na coordenação que naquela aula eu não fiz nenhuma equação, não fiz nem um exercício. Aí a coordenação me chamou para conversar e falou que a proposta ali era outra. Você tem essas limitações nas escolas particulares.
PESQ	Qual a sua carga horária semanal em sala de aula?
P4	Em sala de aula hoje? 14 horas.
PESQ	Como você julga essa carga horária? Pequena, satisfatória?
P4	Hoje eu acho de boa para pequena. Um pouco mais não faria diferença, se tivesse 18 eu acho que não seria tão pesado.
PESQ	Daria para conciliar?
P4	Daria, hoje daria porque hoje eu ainda não estou fazendo doutorado. Mas talvez quando entrasse faria diferença. Mas eu acho 14 um número excelente porque você prepara com mais calma, você dá mais atenção aos alunos, isso aí eu acho ótimo.
PESQ	Quais são as maiores dificuldades que você encontra para exercer a sua profissão?
P4	Pois é, olha só. São cenários diferentes. Hoje eu acho que a educação, nos 3 cenários em que eu trabalhei você tem uma confiança menor da sociedade em relação àquilo que você faz. Então, qualquer coisa diferente que você faça, quando você tem uma postura diferente dos outros professores em sala de aula, ou um conteúdo diferente, ou uma maneira de dar aula diferente, eu posso ter a sociedade, eu falo sociedade são os alunos e os pais, virem reclamar disso: “Ah, ele não faz igual ao outro! Eu sei que é bom, que é famoso, então eu quero coisa parecida”. Então, eu acho que hoje a maior dificuldade é que a sociedade perdeu a confiança na educação. A sociedade não confia na escola mais, não confia no professor como confiava, não como quando eu senti isso no passado dando aula, mas quando eu era aluno. Eu lembro que as minhas reclamações referentes à escola não eram ouvidas em casa. A escola estava sempre com a razão. Acho que isso mudou bastante e acho que a maior dificuldade é essa.
PESQ	Na graduação você cursou alguma disciplina de História e Filosofia da Ciência?
P4	Tive uma disciplina chamada Evolução do Pensamento Cientifico, uma disciplina só de dois créditos, com um encontro semanal de duas horas, a gente leu um livro, mas um livro daqueles que tem assim: data tal, aconteceu isso... então a história da ciência, do jeito que a gente discute hoje, não tive.
PESQ	Entre a graduação e o Mestrado você desenvolveu algum projeto?
P4	Não. Assim que eu terminei a graduação, eu fiquei um ano em pequenas escolas e entrei no colégio militar. E ali, a princípio, você não tem muito tempo para sair. Tentei começar antes, mas não fui liberado. Mas tenho projetos internos, mas não voltados para essa área. Então lá eu trabalhei com laboratório, com astronomia, de acordo com a demanda do colégio.
PESQ	O que fez você optar por ingressar no Mestrado?
P4	Quando a gente está no meio da graduação já ouve: tem que fazer o mestrado. Então assim: eu confesso que a pós-graduação que eu fiz, o Mestrado que eu fiz, a gente procura primeiro o diploma. Mas aí, claro, a gente vai procurar um assunto que agrada. Outra coisa: Eu lembro até uma discussão na pós que eu fiz em Ensino de Mecânica, que foi isso. Primeira aula: o que vocês estão fazendo aqui? Todo mundo com aquelas coisas bolinho, né? “Eu quero aprender mais”. Eu falei: não. Tudo isso está válido, mas se no final eu não receber o diploma, eu vou achar que não valeu. Então o diploma é importante hoje em dia. Infelizmente é. O concurso que eu passei eu só entrei porque eu tinha diploma de mestre. Mas, enfim: independentemente disso vai procurar aquilo que te agrada. E a história da ciência é uma parte bonita que eu senti muita falta na

	graduação e que eu li alguns recortes, mas, assim, faltava me indicar o que ler. Então, alguns colegas que já fizeram mestrado aqui, falaram: “Lá a história da ciência é o carro forte no Brasil, é um grupo fortíssimo no Brasil”. Então, eu tentei só aqui. Não tentei em mais nenhum outro lugar. O foco era a história da ciência aqui.
PESQ	Durante o período em que você cursou o mestrado, você participou de algum congresso, algum simpósio?
P4	Sim, sim. Fui no SNEF, no ENPEC e o EPEF.
PESQ	Qual a visão que você tem da contribuição desses eventos para a sua formação?
P4	Para a minha formação, os três, de uma maneira muito grande e acho que o EPEF, talvez pelo contato. Qual a vantagem do EPEF? O EPEF é Física. Então você tem um contato com grandes referencias da Física e do Brasil, de uma forma muito próxima. Em todos os aspectos, sabe? Desde ele assistir sua palestra, você assistir a dele, do café junto, o encontro de corredor é muito próximo. Então o EPEF, para mim, nesse ponto, foi o que mais enriqueceu. O ENPEC também tem esse porte, só que o ENPEC é muito amplo. Então esse contato diminui. Agora, a experiência do SNEF eu achei mais interessante como professor. Não na carreira acadêmica. Acho que o congresso que atinge mais o professor é o SNEF. Eu acho. Tanto que eu brinco com alguns amigos que não escrevem muito para o SNEF, quando na época, quem tinha filho pequeno, achava difícil, eu falo: mas é o local que eu quero ir mais por causa disso, é o lugar onde o professor tem mais contato.
PESQ	No mestrado, como foi o processo de escolha do tema da sua dissertação?
P4	Minha orientadora tem uma culpa muito grande nisso porque, na verdade eu entrei com qual ideia assim? Acho que todo mundo, sem estar tão a fundo, se apaixona pelos ícones. Então eu tinha uma visão que tinha que trabalhar Galileu e muito a ideia da astronomia que eu já trabalhava no colégio militar. Vincular isso daí. Tem tudo a ver. Mas, aí assim: de cara, as disciplinas que eu pude fazer, mas não todo e qualquer dia, uma delas era a matéria dela. E aí, começou Fisica Moderna, textos do Einstein, um texto do Peter Galison que ela deu que dá essa visão da história cultural que ela trabalha muito hoje, que é como que.... O dia-a-dia do Einstein faz você entender um pouco mais o como passava na cabeça dele. Não vou dizer que aquilo me levou à relatividade, mas entender que aquilo não era algo tão estranho a ele Então foi a disciplina dela, com essas leituras, esses textos, que me fez apaixonar por essa fase, por esse assunto, que foi a relatividade.
PESQ	Que recursos didáticos foram utilizados no seu produto?
P4	Pois é. Então olha só. Porque foi muita coisa vou te explicar qual é o processo. A primeira proposta do nosso trabalho não era nem discutir natureza da ciência. Era colocar a teoria da relatividade do Einstein, a teoria restrita, no primeiro ano do ensino médio, e, para isso, fazer um contexto histórico ali e discutir. Claro que não a história completa, não daria tempo, impossível, mas historicamente situar alguns personagens e chegar à questão do Einstein. E aí, eu entendi o seguinte: eu já trabalhava com o terceiro ano há muitos anos, que os alunos tinham dificuldade de pegar aquelas mudanças de conceito de espaço, tempo. Talvez entender, como o Einstein, o mundo que ele vivia, as discussões, tanto a questão de matemática como a questão artística, entender aquela época, a Europa, como estava o contexto social e político na época, talvez ficasse mais fácil de entender. Então foi esse o recorte que a gente fez. Aí para poder não jogar só a história do Einstein, no meio do terceiro ano a gente faz uma parte de história que é Galileu, Newton e chega até Einstein. E aí, para discutir esse conceito de espaço, por exemplo, eu faço um trabalho com vídeos, tem um trabalho com experiência, a gente fez pequenos recortes de leituras de fontes primárias, entendeu? O texto do Galileu foi muito fácil de ler, nós ficamos discutindo uns pedaços, mostrando para eles como é que trabalhava as experiências mentais, não necessariamente só experiência como até parece que foi. Então foi muita coisa: foi vídeo, simulação de computador, a gente chegou a montar um site até com simulações, pedaços de filmes comerciais para poder mostrar o cenário todo, fragmentos de texto, originais ou não, paradidáticos também a gente usou. Foi um trabalho que durou mais ou menos 6 meses, muita coisa.
PESQ	O que foi mais difícil na construção do produto? E o que foi mais estimulante?

P4	Na construção?
PESQ	É. Desde o momento em que você começou a elaborar o seu produto, a aplicação e a avaliação, nesse processo de pensar como seria o produto, aplicar e avaliar, o que foi mais difícil e o que foi mais estimulante, incluindo a redação da dissertação.
P4	Meu produto ficou muito extenso. Acaba que a gente fez muita coisa. Um dos comentários da banca do mestrado foi esse: "você fez uns 3 trabalhos dentro de um". Então eu posso falar que juntar isso tudo foi, de um certo modo, difícil, mas é.... eu acho assim: estimulante primeiro; eu pude ver que eu poderia trabalhar com o que eu planejava antes, que era concentrar em Galileu, e puxar para Einstein e ter essa visão nova da história da ciência, que eu não tinha. Isso foi estimulante. Então, de cara, qualquer coisa que eu trabalhasse ali, eu estava feliz. E o colégio permitindo, estava um cenário que estava muito bom. E o que me estimulou muito depois, também, foi a reação dos alunos. Porque a gente acaba o trabalho mais ou menos em agosto, setembro, ali nas últimas avaliações, tudo, e aí, lá em dezembro, eu converso com alguns alunos, bem aleatório, e pergunto; "quanto àquelas aulas, o que você tirou de proveito daquilo? " Então ali eu achei bem interessante. Ali foi onde eu falei assim: eu tenho que repetir, entendeu? Porque deu certo. Pelo menos assim, eles viram um diferente ponto de vista da ciência. Foi difícil juntar esses vários trabalhos, que foram várias frentes diferentes, entendeu? E alinhar isso tudo.
PESQ	Esse processo de aplicação você falou que foi muito bem aceito pelos alunos, sem nenhuma restrição? Você não teve nenhuma dificuldade na aplicação?
P4	Restrição formal, pesada, não. Tem aquele aluno que adora fazer conta e falava: "Pô lá vem com história de novo! " Mas quando acaba a história, aquele aluno que odeia conta, reclama também. Então não teve nada que fosse grave, que eles chegassem na direção para reclamar, não. Isso aí não teve, eles entenderam a proposta.
PESQ	Você conseguiu aplicar o seu produto outras vezes?
P4	Apliquei em 2012, foi o ano em que estava trabalhando, quando estava coletando os dados. Em 2013, quando estava fechando a dissertação, apliquei de novo e em 2014, nas escolas particulares não pude aplicar integralmente. Mas como foram vários fragmentos, eu consegui numa aula, por exemplo, usar fontes primárias para mostrar um pouquinho do texto de Galileu. Foi mais superficial, não foi o mesmo resultado.
PESQ	Você fez essa adequação em função da própria pressão da escola?
P4	Da pressão da escola, da pressão da escola. Porque era a direção com a cara no vidro, olhando a aula mesmo. Eu adoro a escola, mas é assim que funciona.
PESQ	Hoje, é você quem seleciona os conteúdos que trabalha, ou você recebe isso da escola?
P4	Pois é. Agora que eu saí da escola particular, que ali eu recebia quase que o calendário pronto. Mas agora que eu entrei para a escola federal, eu tenho o currículo nacional para ser seguido, não dá para mudar muito, e lá, tem uma peculiaridade que é a seguinte: o vestibular do local é seriado. Então nós fazemos ali uma prova no final do primeiro ano, para a universidade, no final do segundo e no final do terceiro. A Física mudou o currículo um pouquinho em relação a livros didáticos em algumas escolas, que pegou o assunto de ondas, que geralmente se trabalha no segundo ano, jogou no terceiro ano. Então a gente acaba o seguinte: eu posso mexer no conteúdo, mas eu tenho que seguir essa ordem. Primeiro ano mecânica, segundo ótica e termologia, e o terceiro ano, moderna e ondas.
PESQ	Você pode dosar a abordagem, mas o tema você não muda?
P4	A ordem que eu trabalho, a dosagem, isso aí eu estou livre. Livre mesmo. Não tem ninguém me cobrando.
PESQ	Desde que você siga a ordem?
P4	Isso. Todos os conteúdos naquela série estipulada.
PESQ	E hoje que recursos você usa para dar sua aula?
P4	Muito slide, mesmo porque lá a gente tem só duas aulas por semana. Então, assim, ajuda muito os slides. Vídeos, também muitos, inclusive ainda aqueles que trabalhei durante o mestrado, até hoje eu uso. Eu comecei discutindo referenciais, como relatividade mexe muito com isso, eu queria deixar bem claro para os alunos. Até eu fiz os vídeos que eu filmo dentro de uma caixa, fora de uma caixa, movimento relativo,

	aquilo assim, uma das caixas ficou bem bacana. Os meninos gostam. Então, vídeo eu uso muito, slides e lá, eu estou usando menos algumas experimentações. Tenho menos tempo para isso, entendeu? E acaba que eu não fiz nem uma vez experimentação. Não consigo chegar no laboratório e fazer uma coisa funcionar de cara; eu acho que isso aí tem um pouco de veia também não é muito o meu forte, então experiência eu uso muito pouco. Tem um amigo meu que é apaixonado. Qualquer coisa que ele pega, funciona. Se puder ele passa a aula inteira no laboratório. Eu não. Eu já não tenho essa paixão pelo laboratório.
PESQ	Os alunos trabalham de forma individual, em grupo, você tem alguma dinâmica especial, que de vez em quando utiliza, ou é sempre a mesma?
P4	Não. A gente segue umas partes extremamente tradicionais que é a avaliação individual, prova, só que é o seguinte: como lá eu tenho uma certa liberdade para aplicar algumas ideias, a gente tem alguns projetos. Vamos discutir um pouco de história da ciência, e aí eu uso textos, ou paradidáticos, entendeu? É que eu entrei lá na metade do ano passado. Então esse ano, a gente estava começando o processo, veio a greve, quebrou tudo que a gente estava fazendo. E qual que era a ideia? Você trabalhar alguns assuntos com grupos. Não só história da ciência, com outras propostas também. Trabalhar com pequenos grupos.
PESQ	Você disse que usa a história da ciência de uma forma mais pontual? Por que?
P4	Por duas razões: primeiro que eu acho que não saberia fazer ainda. Tenho que estudar muito mais.
PESQ	Que critérios você utiliza para selecionar os conteúdos de história da ciência?
P4	Na minha dissertação de mestrado, foi pelo tema. Foi para poder discutir espaço e tempo. Mas acaba que eu peguei os ícones. Porque o trabalho sofreu essas críticas em alguns pontos, foi questionado o seguinte: porque de Galileu, para Newton, para Einstein, deu saltos, não existe isso. Há várias pessoas nesse meio. Mas aí vem a questão do tempo. Se eu trabalhar tudo aquilo vou ficar trabalhando o ano inteiro nisso e o tempo ainda é pouco. Mas aí eu trabalhei com essas figuras, mas eu quero mostrar como os três caminham de forma bem diferente, bem distinta, como que a contextualização ali poderia trazer novas abordagens. Hoje eu tento trabalhar a história da ciência com alguns episódios que fazem links com alguns assuntos para mostrar como acontece o desenvolvimento em várias gerações não seguindo uma ordem cronológica, mostrando a relação entre vários assuntos, várias épocas e tentando mostrar também que chegamos a alguns conceitos de maneiras muito distintas. Alguns seguem um método muito conhecido, em outros a criatividade aparece muito mais que nos primeiros, para mostrar que a ciência tem várias facetas. Então no terceiro ano eu pego aquela controvérsia que tem Volta e Galvani e vou tentando trabalhar com alguns episódios para desconstruir essa visão de ciência
PESQ	Essas estratégias facilitam a aprendizagem?
P4	Eu tenho parado para pensar nisso. Sempre tem aqueles que fazem cara feia porque adoram as contas
PESQ	E o resultado? Os alunos aprendem física?
P4	Onde eu apliquei 100%, em termos estatísticos que a gente tem, eu não tive queda no rendimento dos alunos de um ano para o outro. Eles foram muito bem no vestibular seriado, eles foram muito bem nas notas. Muito bem assim: lá eles têm um índice de reprovação muito alto porque o colégio pega muito pesado. Nas matérias a gente é exigido à beça. Mas não mudou muito o percentual de reprovação, nem aprovação no PISA, nem o resultado de ENEM depois de três anos. Então falar se melhorou a aprendizagem, eu não tenho números que sustentem isso, mas não a prejudicou.
PESQ	Você precisa negociar com outros professores e colegas da escola ou o trabalho de vocês é bastante independente?
P4	É bem independente. Temos discussões históricas e filosóficas boas nas turmas em que eu trabalhei. Mas não reclamando. É o aluno puxando de uma aula para outra; artes, história, filosofia, sempre contribuindo. E eu nunca sofri nenhuma pressão. Pelo contrário. Os colegas gostaram, fizemos trabalhos em conjunto, foi bem legal.
PESQ	Qual é a diferença entre o que você considera uma boa prática e o que você consegue fazer na sala de aula?

P4	Na escola com o tempo, o meu ideal de aula está menos exigente. Porque às vezes a gente esquece que a gente trabalha com o ser humano. Às vezes você quer passar um filme que você acha espetacular, ou dar um texto para os alunos lerem, mas os adolescentes não estão a fim. Às vezes você esquece desse detalhe. Então, no início, a diferença era maior. Hoje eu já sei. Eu sinto que alguns colegas de física, quando estamos fazendo algum trabalho juntos, dizem: tem que considerar que tem aluno que não vai levar isso aqui a sério. A gente faz a proposta sabendo que tem adolescentes que não querem saber de nada mesmo que a gente faça, tem que ter outras motivações. É uma discussão pedagógica que eu até gosto dela, mas é muito ampla a discussão.
PESQ	Que conhecimentos você sente necessidade de ampliar para aprimorar sua prática?
P4	Hoje, a prática que eu desejo é mais história ainda, essa discussão nova sobre natureza da ciência eu acho interessante. Porque eu terminei o mestrado, fiquei na escola particular com 50 aulas por semana e parei de dar uma estudada e como eu estou voltando agora, nesse curto tempo, eu vi que muita coisa mudou. Muita discussão está aparecendo, então para aprimorar mesmo até o foco em sala de aula, eu estou precisando estudar mais essa questão de história e natureza. E uma coisa também que a gente não pode perder, que é chato estudar às vezes, é a parte pedagógica. Igual eu falei: eu senti isso então. O aluno não vai contribuir com o meu ideal, então eu tenho que entender o processo que ele faz para aprender. Como eu sou casado com uma pedagoga, eu discuto isso em casa. E ela contribui muito e mudou minha visão.
PESQ	Qual o papel da física na educação básica?
P4	Vou tentar não ser piegas. Eu defendo alguns cortes na física, eu acho que a gente ensina alguns conhecimentos de física para os alunos que eu não vejo muita aplicação. Então acho que o currículo está extenso demais. Porém, não acho que deva diminuir o tamanho. Acho que devemos tirar algumas coisas e acrescentar outras. Acho que a importância de qualquer ciência, é entender a cultura como um todo. E eu acho que a natureza da ciência é uma questão superimportante. É entender como a ciência funciona. Porque eu lembro que, com 15 anos eu vi um filme que tinha a questão de alguém pagando a ciência. Eu achei um absurdo. Porque na escola não mostrava que às vezes a ciência tem caminhos completamente injustificados. Então eu acho que falta um pouco isso. Essa questão é pequena. Acho que é muito maior do que eu estou querendo dizer. Mas desde o ensino fundamental, desde lá da criancinha, conceitos científicos são importantes. Mas ao mesmo tempo, mostrar que a ciência está inserida na cultura, faz parte dela, acho importante.

ENTREVISTA DE E1	
	ENUNCIADO
PESQ	Qual a sua idade?
E1	16
PESQ	Você gosta de Física?
E1	Gosto. Mais do que outras matérias. Mas tenho outras preferidas. Biologia, Química, acho que só. Só. Para mim foi mais fácil entender biologia e química do que as outras matérias. Física, principalmente, eu entendo. Mas as vezes tenho dificuldade. Em movimento retilíneo eu tive bastante dificuldade para entender o conceito, a teoria. Mas depois eu fui bem.
PESQ	Fora da escola, tem alguma coisa da Física que chama sua atenção?
E1	Não vou falar que não tem, porque tem. Mas eu tenho que lembrar. Astrologia me encanta muito. Sempre procuro ler, sou uma pessoa que... gosto. Minha visita ao planetário em 2008, eu gostei muito. Mas, tem outras coisas que, provavelmente, eu não vou lembrar, mas, o espaço, para mim, é a coisa da Física que mais me chama a atenção.
PESQ	O que você acha da matéria de Física que é ensinada na escola?
E1	Importante. Mas, não sei como eu vou usar ela depois. Por exemplo: eu acho que a Matemática e a Geometria eu usaria mais. Eu acho que a Física eu usaria em

	profissões mais científicas, pesquisa, análises, mas fora disso, tem a área médica também, que o P1 falou com a gente. Mas, fora isso, eu não sei... Então, eu acho que seria importante, mas, o básico é ensinado na escola, então eu acho que não deixa faltar nada.
PESQ	Que materiais utilizados pelos professores, fazem com que você aprenda melhor?
E1	Não sei bem como responder, porque, basicamente na minha vida inteira, os professores usaram só o quadro. Entrei um dia no laboratório de Física, lá na Universidade X. O meu pai tem um amigo lá, que coordena o laboratório, e como eu tinha algumas dúvidas, fui sanar com esse garoto. E achei bem interessante. Ele me mostrou os equipamentos. Mas, na escola, só usam o quadro. Não sei bem como responder, mas acho que outros materiais poderiam ser mais explorados. Nem que fosse uma visita, uma excursão a um laboratório, acho que poderia ser mais utilizado. Não precisaria ser necessariamente na escola. Acho que poderia ser em outras escolas, outros locais, para o aluno conseguir ter acesso a esses equipamentos. Acho que poderia ser em outras escolas, outros locais, para o aluno conseguir ter acesso a esses equipamentos. Acho também que deveriam incluir no currículo novas matérias. Matérias além do básico que a gente tem hoje. A gente está praticamente estudando física do passado. A gente só estudou o que foi descoberto, não o que foi desenvolvido. Acho que essas seriam as mudanças principais. Podia ser um pouco mais dinâmico e abandonar um pouco a matemática. Ensinar mais teoria, ensinar mais história. Vou citar uma coisa aqui que foi o que eu mais gostei. Foi Óptica. Foi uma das matérias que eu mais entendi porque é menos exata. Você tem que pensar sobre a Óptica e fazer diversas suposições, várias hipóteses, para descobrir a verdade. Então eu acho que não é tirar a Matemática, mas conciliar os dois seria um pouco melhor. Uma coisa que eu acho também é a associação da Física com outra área que também ia ajudar bastante. Por exemplo, nós estamos vendo máquinas termodinâmicas e o professor deu o exemplo do pistão que ajudou bastante a entender a matéria. Então eu acho que a associação da matéria com algo que está presente no dia a dia ia ajudar bastante.
PESQ	E o que você acha dos conteúdos de Física?
E1	Acho que a escola precisaria ensinar mais. Não como se faz em outras matérias, mas acho são principalmente as áreas de Física que são mais... como eu posso dizer? É sempre calor e impacto, sempre isso.
PESQ	Você acha que seus colegas têm dificuldade em aprender Física?
E1	Aqui na escola não, porque é uma escola técnica, e o número seria menor, mas existem pessoas que têm dificuldade. As pessoas são mais propensas à área de humanas e têm mais dificuldade em Física e Matemática.
PESQ	O que você acha que pode causar essa dificuldade?
E1	Não sei. Acho que ficam muito dentro da fórmula. As pessoas praticamente estão ali para aprender a fórmula. E eu acho que incentivam muito os professore a ficarem dando fórmula, fórmula, o que está atrás da fórmula, são os nossos exames, porque eles abordam só a fórmula, em vez de como chegar a uma fórmula. Então eu acho que esse caso ajuda bastante os alunos a terem dificuldade só eles e a fórmula. Muitos amigos meus falaram que física é basicamente matemática. E não é. Tem outras coisas. E o P1 foi o primeiro professor que mudou isso.
PESQ	Você acha que os alunos que são preparados para o vestibular só trabalhando com fórmula vão ter um desempenho tão bom quanto os alunos que, além da fórmula, conhecem a história?
E1	Acho que os alunos que entenderam o porquê da fórmula vão se dar melhor porque se eles esquecerem a fórmula vão conseguir formar a fórmula, porque é isso que nossos professores de matemática passam para gente. Você não tem que decorar a fórmula. Tem que entender ela. Porque vai ser mais fácil para você entender os pontos da questão do vestibular, por exemplo. Vai dar o que você vai ter que usar e o que você pode descartar.
PESQ	A parceria da história com a Física poderia ser melhor do que é?
E1	Não sei. Acho que o básico sobre a pessoa que criou o sistema, sobre os meios que ela utilizou para achar a resposta, seria o ideal. Eu acho que dois tempos é pouco.

	Não tenho certeza, mas acho que 3 tempos seria o ideal para ensinar os dois. Acho que se o professor tem que explicar a história por trás, mais tempo iria ajudar bastante. Tem aulas que a gente tem até que ficar um pouco mais para terminar a matéria.

ENTREVISTA DE E2	
	ENUNCIADO
PESQ	Qual a sua idade?
E2	16
PESQ	Você gosta de Física? Por que?
E2	Gosto. Eu não sou tão boa em matemática. Não é a minha área. Mas, eu gosto da matéria de física, eu gosto das aulas de física, e até já pensei em seguir na área, mas acho que meus conhecimentos de matemática não são suficientes.
PESQ	Por que você acha que tem dificuldade em matemática?
E2	Eu não tenho dificuldade. Só que eu tenho mais facilidade na área de humanas. É lógico que eu não teria como seguir com isso, mas é uma coisa que eu gosto. Não tenho dificuldade.
PESQ	Se você fosse seguir na área de humanas qual seria a sua opção?
E2	Na verdade, seria linguagem. Seria português, mas eu gosto bastante de história também.
PESQ	Você lê ou procura se informar sobre Física fora da escola?
E2	Eu costumo ver documentários porque eu gosto. Aí se o documentário for sobre um assunto interessante, for bem feito, tal, eu gosto de assistir. Em rede social eu sempre sigo páginas de relacionamentos que falam de pesquisa científica e tudo o mais. Aí quando é do meu interesse eu acabo lendo. Eu sempre gostei de saber sobre as novas descobertas em relação a astronomia e tudo mais.
PESQ	O que você acha da matéria Física na escola?
E2	Eu acho que com o P1 está sendo bem tranquilo. No ano passado eu não gostava muito porque apesar de eu gostar de história, a gente tem que ver a necessidade do vestibular. E no vestibular não cobra muito isso. Eu tinha a sensação que eu não estava sabendo muito as fórmulas e tudo o mais, sabe? Eu não estava realmente sabendo o que precisava saber. Mas, esse ano, ele já está conseguindo fazer as duas coisas e eu tenho realmente gostado muito das aulas dele. No ano passado eu gostava das aulas, mas eu tinha a sensação de que não seria suficiente para o vestibular. E aí esse ano eu estou conseguindo aprender bem a parte de fórmulas e tudo o mais, ele conseguiu explicar muito bem. Porque no ano passado ele ficava muito na teoria, sabe? A gente tem um tempo meio apertado, aí não dava tempo dele passar tudo o que ele gostaria de passar. Acredito que se ele tivesse mais tempo, como em outra escola, seria legal ele continuar um trabalho fazendo a parte teórica, a história e tudo, e também as fórmulas. Só que o nosso tempo não tem como. Mas assim, do jeito que ele está fazendo esse ano, está sendo muito bom.
PESQ	Vendo a física dessa forma, associada com a história, você acha que vai competir de igual para igual, com um aluno que, em outra escola, só vê fórmula?
E2	Acho que de igual para igual. Mas não sei. Acho que depende muito da escola da pessoa. Por mais que a gente consiga entender, se você não souber a fórmula... Porque eu acho que talvez eles tenham facilidade maior de aprender a fórmula. Talvez eu consiga chegar na mesma resposta, mesmo não tendo decorado a fórmula, porque eu entendi. Mas a pessoa que vê muita fórmula, fica vendo sempre fórmula, fórmula, fórmula, e fazendo muitas questões, ela acaba decorando a fórmula, entendeu? E assim, acho que fica de igual para igual mesmo. Não acho que tenha grande diferença não. Acho que na hora de aprender, para a gente fica mais fácil, mas o resultado é igual.
PESQ	Tem algum conteúdo na Física que você considera desnecessário, que não precisaria ser ensinado na escolar?
E2	Não. A gente sempre fala: eu nunca vou calcular isso na vida. Mas, assim, a física é boa por isso. Porque você consegue ficar muito bem sabendo as coisas do cotidiano. Então acho que não tem nada para tirar não.

PESQ	Qual a sua impressão sobre o trabalho que os professores de Física, em geral, desenvolvem na sala de aula?
E2	Eles têm mais tempo de aula que a gente. Porque a gente tem o técnico, né? Aí, eu percebo que as pessoas conseguem fazer mais questões do que a gente. Porque têm mais tempo. Então, acaba ficando mais decorado, e eu não sei se ... não é que passa mais matéria, só que fica mais fixado, do que com a gente. A gente não tem muito tempo. Então, se você não correr atrás sozinho, você não fixa tão bem. Mas, os professores...eu costumo, é.... de escola particular, então a maioria dos professores daqui são de escola particular e aí, eles falam que as aulas são boas. Eles gostam bastante das aulas. Eles têm os mesmos professores, apesar de virem de escolas diferentes. Mas, geralmente, os professores são bons.
PESQ	E você conhece outras escolas em que os alunos também aprendem física a partir da história?
E2	Só aqui.
PESQ	Que outros materiais, além do quadro, você acha que ajudam a entender melhor a física?
E2	Acho que o vídeo. O vídeo ajuda bastante. Dependendo assim do tema. Tem tema que não faz tanta diferença. Mas, dependendo da matéria, vai ajudar bastante. E experiência também. Experiência é legal. Se a explicação for boa. Porque as vezes perde tempo de aula e a gente não aprende nada.
PESQ	Você acha que, de modo geral, os alunos têm dificuldade para aprender física?
E2	Aqui não. Porque aqui tem bastante gente de exatas e eu acho que facilita. Mas eu vejo que nas outras escolas as pessoas têm bastante dificuldade.
PESQ	Por que?
E2	Não sei, porque às vezes você tem que praticar muito para você conseguir mexer com as fórmulas, sabe? Porque você tem a fórmula pronta e você tem que ter algumas sacadas para você conseguir mexer e aplicar. E se você não tem, às vezes os problemas conseguem complicar a nossa vida. O enunciado às vezes não é tão claro e você tem que ter uma imaginação bem fértil para conseguir realmente imaginar aquilo. Porque é como eu falei. A física é aplicada no nosso cotidiano, geralmente. Tirando que você está estudando, sei lá... não sei o que você vai estudar lá... mundos, tudo o mais... fica mais difícil você aplicar no nosso dia a dia. Mas geralmente você consegue fazer uma relação com o cotidiano e aí o probleminha vai ter a ver com isso, e você não consegue entender muito bem. Então acho que esse é o problema. Não é nem a matemática em si. Porque as questões que a gente vê na escola, e as contas, assim, não são difíceis. O problema é trabalhar com as fórmulas, entendeu?
PESQ	Você proporia modificações no ensino de Física?
E2	Eu não sei. Eu realmente gostaria de ter mais tempos de aula de física. Acho que, na minha situação, seria melhor ter mais tempos de física. Porque eu gosto do jeito que o professor trabalha com a gente. Principalmente esse ano. Esse ano, eu tenho gostado muito das aulas de física, e até brinco com as meninas. Eu falo que eu sei o que eu quero fazer na faculdade, mas eu saio da aula de física achando que eu quero fazer outra coisa. Porque eu tenho gostado do jeito das aulas dele. Mas assim: eu acho que tinha que ter mais tempo. Porque, por mais que ele explicasse e tal, eu acho que tinha que ter um tempo separado para se fazer exercício com o professor. Sabe? Não é só fazer o exemplo. Eu gostaria de ter mais tempo para fazer os exercícios em sala e tirar a dúvida com ele, na hora. Porque muitas vezes eu vou fazer dever em casa - ele passa bastante exercício - aí eu vou fazer, às vezes eu tenho uma dúvida e quando eu chego na escola, por mais que eu tente tirar a dúvida, por exemplo, eu marquei a questão, eu não lembro mais o que eu realmente não sabia naquele momento. Aí, se eu pudesse fazer mais vezes na sala de aula, com ele por perto, seria melhor.
PESQ	Você propõe modificações na abordagem histórica do ensino de Física? Quais?
E2	Eu acho que quanto mais você consegue misturar a matemática com a história, fica melhor. Porque parece que, por mais que seja ao mesmo tempo, às vezes parece que é completamente separado. Você aprende a história e você sabe como aquilo tudo surgiu. E aí depois você vai direto para as fórmulas e se esquece completamente a

	história. Mas você sabe explicar a história, mas isso não faz tanta diferença. Talvez se a gente conseguisse aprender junto com as fórmulas, talvez fizesse alguma diferença. E do jeito que é, não faz tanta diferença. Por mais que eu entenda ambos. Eu não vejo uma ligação realmente, entende? Eu sei que o cientista chegou a pesquisar aquilo ali, mas nem sempre faz sentido o porquê de ele ter conseguido aquelas fórmulas, e tudo o mais, entendeu? Talvez se conseguisse intercalar mais a história com a física, e, ao mesmo tempo com a matemática, ficaria mais fácil. Porque parece que é separado. Você tem uma parte da matéria que é história, outra parte que é física realmente.
PESQ	Você gostaria de complementar alguma coisa?
E2	Não, não.

ENTREVISTA DE E3	
	ENUNCIADO
PESQ	Qual a sua idade?
E3	15
PESQ	Você gosta de Física? Por que?
E3	Olha, essa é uma matéria, que, às vezes, eu tenho dificuldade. Mas, ao mesmo tempo eu gosto. Mas eu não sei se eu queria fazer alguma coisa relacionada à física. Mas eu gosto sim. Se eu estiver entendendo, melhor ainda. Não amo, mais eu gosto. Tipo ligar uma televisão, você entende o mecanismo, você sabe o que está acontecendo.
PESQ	Você lê ou procura se informar sobre Física fora da escola?
E3	Não.
PESQ	Mas você se interessa por outras áreas?
E3	Mais ou menos. Só quando eu tenho interesse em um assunto é que eu vou pesquisar. Fora isso, só quando tem trabalho, uma coisa assim. Eu me interesso por assuntos históricos, para saber como aconteceu alguma coisa, saber onde é o lugar, o país,
PESQ	O que você acha da matéria Física na escola?
E3	Eu acho importante, como todas as outras. E, assim.... Eu não tenho ponto negativo para falar. Só em relação aos cálculos, porque quando o professor passa muito cálculo, só cálculo, fórmula, você só troca os números e tem os resultados, aí eu acho um pouco errado. Porque você não aprende, sabe? E a fórmula você normalmente vai esquecer. Agora quando você sabe como funciona o turismo, a história de um determinado assunto, acho que fica na cabeça e você tem uma relação com o cotidiano, você pode relacionar com ações, sabe? Com o cotidiano que está próximo de você. Eu acho mais fácil de você aprender. Na prática. Não tipo no cálculo, mas na prática. Você vê o que está acontecendo, experimento, uma coisa assim, acho legal.
PESQ	Que outros materiais, além do quadro, você acha que ajudam a entender melhor a física?
E3	Eu acho que vídeo, quando mostra o que está acontecendo, e experimento mesmo. Só que aqui a gente não está vendo experimento não. Eu acho que a memória visual ajuda muito. Então eu acho que você ficar vendo o que está acontecendo no experimento, eu acho que você ia aprender melhor.
PESQ	Qual a sua opinião sobre os conteúdos da Física?
E3	Eu estou gostando muito dessa matéria. Em relação ao ano passado, para esse, eu acho que está bem melhor.
PESQ	Que conteúdos você estudou no ano passado?
E3	Esqueci agora o nome. Porque a gente aprendeu mais história no ano passado. Só que não teve muito cálculo. Agora que está tendo cálculo e história. E eu estou gostando da matéria de termodinâmica, máquinas térmicas. Não sei se vou bem na prova, mas...
PESQ	Você acha que seus colegas têm dificuldade em física?
E3	Acho que tem, mais ou menos, até eu tenho, dependendo do assunto.
PESQ	Mais do que em outras disciplinas?
E3	Não. Eu acho que em outras disciplinas aqui, eles têm maior dificuldade. As do técnico principalmente. Mas física a gente tira dúvida, um aluno pede ajuda ao outro e até o

	professor explica bem. Se você estudar, levar a sério, acho que vai.
PESQ	Para você, qual a disciplina mais complicada?
E3	É sistema orientado ao ambiente. Que é uma parte do Técnico. Porque eu não sou muito ligada em informática. Eu vim aqui por causa do ensino médio. Então a parte técnica eu estou achando um pouco difícil e puxado.
PESQ	Você proporia modificações no ensino de Física?
E3	Ah não sei. Mas acho que é os professores inserirem a história da ciência. Em vez de só cálculo, só cálculo, aquele negócio massivo, aí inserir a história, fazer mais experimentos em sala com os alunos, mostrar vídeos, fazer relações com o cotidiano, que eu acho que é bem mais próximo de você aprender do que uma coisa muito abstrata, tipo longe de você. O problema também é que os vestibulares, também, é só fórmula, sabe? Tem texto, assim, interpretar, mas é praticamente você aplicar a fórmula.
PESQ	Você acha que um aluno que entende as fórmulas, porque conhece a história, vai se sair melhor no vestibular do que um cara que só estudou fórmula?
E3	Porque quando você entende o que está acontecendo, você vê sentido naquilo, você vai fazendo links assim, e você pode até mesmo montar a fórmula. Não precisa decorar a fórmula. Porque pode chegar o futuro, numa prova assim, você esquecer a fórmula. Mas se você sabe a relação pode ser que você monte alguma coisa, consiga desenvolver alguma coisa.
PESQ	Você propõe modificações na abordagem histórica do ensino de Física?
E3	Não sei. Eu acho que tem que ter os dois. Tem que ter a parte teórica e a parte prática. Eu acho que seria perfeito. E acaba, os alunos têm mais dificuldade em uma ou na outra, e aí acho que daria mais certo.
PESQ	Você gostaria de complementar alguma coisa?
E3	Não, eu acho que é só isso mesmo. Eu estou gostando, e eu acho que é uma coisa legal, divertida. Não muito. Mas é, porque eu também não sou muito boa em física. Mas, eu acho melhor do que ficar só fórmula.