CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROFESSORES DE FÍSICA E OS SABERES DA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: ARGUMENTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO

Thomas Barbosa Fejolo

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 de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Alcina Maria Testa Braz da Silva

Rio de Janeiro
Agosto, 2019

PROFESSORES DE FÍSICA E OS SABERES DA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: ARGUMENTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO

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 de Doutor.

Thomas Barbosa Fejolo

Banca Examinadora:

Presidente, Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva (CEFET/RJ)

Dr. Tarso Bonilha Mazzotti (UFRJ/RJ)

Dra. Rita de Cássia Pereira Lima (UNESA/RJ)

Dra. Glória Regina Pessôa Campello Queiroz (CEFET/RJ)

Dra. Giselle Faur de Castro Catarino (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro
Agosto, 2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

F311 Fejolo, Thomas Barbosa
Professores de física e os saberes da experiência profissional: argumentação e representação / Thomas Barbosa Fejolo. – 2019.
169f.+apêndice : il.color. , grafs. ; enc.

Tese (Doutorado). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2019.
Bibliografia : f. 165-169.
Orientadora : Alcina Maria Testa Braz da Silva

1. Ensino. 2. Professores – Formação. 3. Educação – Aspectos Sociais. 4. Prática de ensino – Estudo e ensino. I. Silva, Alcina Maria Testa Braz da (Orient.). II. Título.

CDD 371.1

Elaborada pelo bibliotecário Leandro Mota de Menezes CRB-7/5281

DEDICATÓRIA

Á minha mãe Lucia e ao meu pai Jaime,
meus primeiros professores,
inspiração da minha vida.

A todos que se dedicam
de corpo e alma
à arte de ensinar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente à minha companheira Luma Petriz. É certo que nos momentos mais difíceis ela esteve presente com luz, amor e arte.

Agradeço à família. Às minhas irmãs Tábita e Tamara, e aos seus companheiros Luiz e Carlos. Agradeço às sobrinhas Giulia, Sofia, Maria, Rafaella e Manuela. Ao meu pai Jaime e à minha mãe Lucia. Pessoas que inspiram amor e compreensão.

Agradeço aos amigos Vitor, Diego, Pedro, Pércio, Erick, André, Roberto, Fagner, Felipe, Clayton, Amauri, Ed Zambroni, Sergio Arruda, e às amigas Marcela, Ana, Lilian, Ilzani, Lídia, Marinez, e Regina. Amigas de fé e irmãos camaradas, coisa pra se guardar do lado esquerdo do peito.

Agradeço à minha orientadora Alcina Maria pelos ensinamentos, questionamentos e conduções. Sobretudo pela dedicação à minha formação. Sua percepção e delicadeza contribuíram com meu processo de evolução enquanto ser humano.

Agradeço à banca que avaliou esta pesquisa. Com toda certeza os questionamentos de Tarso Mazzotti, Rita Lima, Glória Queiroz e Giselle Catarino, me fizeram refletir e aprimorar este trabalho. Diálogos que sem dúvida me forjaram como professor e pesquisador.

Agradeço ao grupo de pesquisa EDUCIRS. Pessoas com as quais convivi, argumentei, aprendi, publiquei. Um destaque para Daniele Gouveia, Tiêgo Freitas, Dayvisson Vittorazzi, Rosangêla Gonçalves, Renata Gerhardt, Renata Dionísio. E aos colegas de pesquisa com os quais eu dialoguei, estudei e interagi. Em especial a Roni, Clarice, Roberto, Cristiano, Luciana, Gustavo, Thiago, Carlos, Davi, Diego, Vitor, Fernando, Zenf, Leonor, Arthur, Laís, Pedro.

Agradeço aos colegas de trabalho. Pessoas com as quais me identifico e divido os desafios de ser professor. Com destaque a Luiz Carmo, Antônio Portilho, Alexandre Araújo, Rafael Castro, João Filho, Vinicius Lima, Erica Bispo, Lionel Rodrigues, Sabrina Almeida. Um agradecimento especial a Anderson Xavier que revisou este texto.

Um agradecimento mais que especial aos professores de física que participaram desta pesquisa. Sem dúvida a investigação não existiria sem a disposição e o compromisso deles. Guardo na memória as entrevistas que realizamos e os saberes que trocamos.

Agradeço às professoras de minha infância, aos mestres de minha juventude, e a todos que caminharam comigo.

Muito obrigado!

RESUMO

PROFESSORES DE FÍSICA E OS SABERES DA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: ARGUMENTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO

A presente pesquisa teve como objetivo investigar os saberes da experiência profissional docente. Partimos do pressuposto de que os saberes dos professores, particularmente os denominados saberes experienciais, dão suporte para as decisões sobre como interagir, sobre o que, e sobre como lecionar. Nosso intuito foi compreender os processos através dos quais os saberes experienciais docentes foram gerados, transformados e projetados em um dado contexto profissional. A pesquisa se desenvolveu com base em três aportes teóricos principais, são eles: Saberes Docentes – de Maurice Tardif, Clermont Gauthier; Representações Sociais – de Serge Moscovici, Denise Jodelet; Retórica e Argumentação – de Chaim Perelman e Lucie Olbrechts Tyteca, e Tarso Mazzotti. Com base nas proposições destes autores buscamos enfatizar o aspecto social, representacional e argumentativo do saber docente, tendo em vista que intervêm na produção de significados para experiências e práticas profissionais. A investigação pautou-se nos procedimentos teórico-metodológicos da pesquisa qualitativa em educação e buscou responder a seguinte questão: *como se caracteriza a argumentação de professores de física a respeito dos saberes derivados de sua experiência docente?* Os sujeitos da pesquisa foram dez professores de física de diferentes *campis* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nosso instrumento de coleta de dados foi constituído por: i) questionário de perfil sociocultural, que propiciou o levantamento de informações sobre períodos e locais de formação/trabalho; e ii) entrevista semiestruturada, com questões que favoreceram narrativas e/ou provocaram argumentações sobre experiências profissionais frente ao ensino de física. Realizamos análise retórica dos dados, examinando a unidade *ethos, pathos e logos* do discurso de cada um dos dez professores. A caracterização do *ethos* (quem fala) propiciou a reconstrução de trajetórias e experiências profissionais; já a caracterização do *pathos* (para quem fala) *e logos* (como fala) possibilitou em particular, a análise da dinâmica argumentativa, e em geral, dos significados a respeito dos saberes provenientes da experiência docente. Como resultado de pesquisa apresentamos: a) os *argumentos de associação e dissociação* de cada professor; b) as convergências e divergências entre eles; e c) as imagens comuns da representação: a metáfora *O Programa da Física é Sagrado*, e a metonímia *A Sala de Aula é um Laboratório*. Desenvolvemos a tese de que os significados implícitos nestas imagens apontam para: a) a sacralização do programa/ementa da física, tendo como dogmas a matemática e o método científico; e b) a sala de aula como um laboratório, seja para seguir um roteiro inflexível de ensino ou para experimentar novas práticas. Concluímos que a argumentação a respeito do saber experiencial docente foi motivada por dissociações de noções da prática e da formação profissional. Com base em suas práticas os professores dissociaram noções relacionadas à formação profissional, e com base na própria formação dissociaram noções relacionadas às práticas profissionais. A caracterização do *ethos* de cada professor apontou para uma formação em física altamente especializada, com empregabilidade restrita e uma relação pragmática com a formação pedagógica. Este percurso investigativo nos permite dizer que entre a física e seu ensino, existem os professores de física e suas experiências profissionais, representações e argumentações.

Palavras-chave: Professores de Física. Saber Experiencial. Representação Social. Argumentação. Retórica.

ABSTRACT

PHYSICS TEACHERS AND KNOWLEDGE FROM PROFESSIONAL EXPERIENCE: ARGUMENTATION AND REPRESENTATION

This research aims to investigate the knowledge derived from teacher's professional experience. We depart from the pressupositions that teachers' knowledge, particularly called experential knowledge, gives basis to the decisions on how interact, of what and how to teach. Our aim was to understand the processes through which the teaching experiential knowledge was generated, transformed and projected in a given professional context. The research was developed based on three main theoretical contributions, they are: Teaching Knowledge - by Maurice Tardif, Clermont Gauthier; Social Representations - by Serge Moscovici, Denise Jodelet; Rhetoric and Argumentation - by Chaim Perelman and Lucie Olbrechts Tyteca, and Tarso Mazzotti. Based on the propositions of these authors we seek to emphasize the social, representational and argumentative aspect of teaching knowledge, considering that they intervene in the production of meanings for professional experiences and practices. The investigation was based on the theoretical-methodological procedures of qualitative research in education and sought to answer the following question: *how is the physics teachers argumentation about the knowledge derived from their teaching experience*? The research subjects were ten physics teachers from different *campis* of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Our data collection instrument was consisted of: i) socio-cultural profile questionnaire, which provided information on periods and places of training / work; and ii) semi-structured interview, with questions that favored narratives and / or provoked argumentations about professional experiences regarding physics teaching. We performed rhetorical analysis of the data, examining the unity of *ethos*, *pathos*, *and logos* of the discourse of each of the ten teachers. The characterization of *ethos* (who speaks) led to the reconstruction of professional trajectories and experiences; The characterization of *pathos* (to whom you speak) and *logos* (how to speak) made possible, in particular, the analysis of the argumentative dynamics, and in general, of the meanings about the knowledge coming from the teaching experience. As a result of research we present: a) the arguments of association and dissociation of each teacher; b) the convergences and divergences between them; and c) the common images of representation: the metaphor *The Physics Program is Sacred*, and the metonymy *The Classroom is a Laboratory*. We develop the thesis that the implicit meanings in these images point to: a) the sacralization of the program / syllabus of physics, having as its dogmas the mathematics and the scientific method; and b) the classroom as a laboratory, whether to follow an inflexible teaching script or to experiment with new practices. We concluded that the argumentation about the experiential teaching knowledge was motivated by dissociations of notions of the practice and the professional formation. Based on their practices, teachers dissociated notions related to professional education, and based on their own training, dissociated notions related to professional practices. The characterization of the *ethos* of each teacher pointed to a highly specialized physics training with restricted employability and a pragmatic relationship with pedagogical training. This investigative course allows us to say that between physics and its teaching, there are physics teachers and their professional experiences, representations and argumentations.

Keywords: Physics Teachers. Experiential knowledge. Social Representations. Argumentation. Rhetoric.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Figura 1. Saberes Docentes 19
Figura 2. Dimensões da experiência 20
Quadro 1. Periódicos e Revistas – Primeira Seleção 47
Quadro 2. Periódicos e Revistas – Segunda Seleção 48
Quadro 3. Título dos artigos que compõem o corpus de análise 48
Gráfico 1. Quantidade de artigos por ano de publicação 51
Figura 3. Árvore de similitude da classe “saberes” 53
Quadro 4. Palavras mais frequentes da classe “saberes” 53
Figura 4. Árvore de similitude da classe “professores” 57
Quadro 5. Palavras mais frequentes da classe “professores” 57
Quadro 6. Cursos do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) - 2019 71
Quadro 7. Dissociação da Noção 77
Quadro 8. Dissociação de noção do termo Físico 82
Quadro 9. Dissociação de noção do termo Experiência Docente 86
Quadro 10. Dissociação de noção do termo Formação 90
Quadro 11. Dissociação de noção do termo Prática 94
Quadro 12. Dissociação de noção do termo Formação 98
Quadro 13. Dissociação de noção do termo Aula 101
Quadro 14. Dissociação de noção do termo Ensino 106
Quadro 15. Dissociação de noção do termo Experimento 109
Quadro 16. Dissociação de noção do termo Formação 113
Quadro 17. Dissociação de noção do termo Professores 116
Quadro 18. Dissociação de noção do termo Física 121
Quadro 19. Dissociação de noção do termo Didática 125
Quadro 20. Dissociação de noção do termo Licenciatura 128
Quadro 21. Dissociação de noção do termo Ensino 133
Quadro 22. Dissociação de noção do termo Formação 135
Quadro 23. Dissociação de noção do termo Aula 140
Quadro 24. Dissociação de noção do termo Formação 145
Quadro 25. Dissociação de noção do termo Aprender Física 146
Quadro 26. Quadro geral de dissociações de noções 148
Quadro 27. O Programa da Física é Sagrado 156
Quadro 28. A Sala de Aula é um Laboratório 159
Quadro 29. Laboratório de Práticas 160

SUMÁRIO

Introdução		**10**
1	**Fundamentação Teórica**	**15**
1.1	Saberes Docentes	16
1.2	Representações Sociais	23
1.3	Retórica e Argumentação	31
1.3.1	A unidade retórica: Ethos, Pathos, Logos	31
1.3.2	A argumentação: Auditórios, Acordos, Argumentos	33
2	**Pesquisas Relacionadas**	**46**
2.1	Saberes Docentes e o Ensino de Ciências	47
2.2	Representações Sociais de Professores	61
3	**Metodologia da Pesquisa**	**69**
3.1	Contexto de Pesquisa	70
3.2	Problema de Pesquisa, Objetivos e Sujeitos	72
3.3	A Natureza da Pesquisa e a Construção dos Dados	73
3.4	Rotina de Análise Retórica	75
3.4.1	Ethos, Pathos, Logos	75
3.4.2	Relações entre Argumentos	77
4	**Análise dos Dados**	**78**
4.1	Análise Retórica do Discurso	79
4.1.1	A retórica do Prof. Dr. Alfa	79
4.1.2	A retórica do Prof. Dr. Beta	86
4.1.3	A retórica do Prof. Dr. Gamma	94
4.1.4	A retórica do Prof. Dr. Delta	102
4.1.5	A retórica do Prof. Dr. Epsilon	109
4.1.6	A retórica do Prof. Dr. Zeta	116
4.1.7	A retórica do Prof. Dr. Eta	121
4.1.8	A retórica do Prof. Dr. Theta	128
4.1.9	A retórica do Prof. Msc. Iota	135
4.1.10	A retórica do Prof. Dr. Kappa	140
4.2	Convergências e Divergências	146
4.2.1	Formação e Prática Docente	146
4.2.2	Imagens: o Programa da Física e a Sala de Aula	153
Considerações Finais		**161**
Referências Bibliográficas		**166**
Apêndice		**171**

Introdução

A pesquisa apresentada nesta tese de doutorado é uma tentativa de dar continuidade a uma experiência iniciada quando eu era um estudante secundarista no Colégio Estadual Rio de Janeiro – uma escola pública localizada em Volta Redonda (RJ). No ano de 2002, eu trabalhava durante o dia e cursava o segundo ano do Ensino Médio à noite. Depois de um longo dia de trabalho, em uma das aulas, vi a professora de física preparando uma demonstração. Durante aquela aula de física, naquele modesto colégio, fui capturado pelos e para os estudos da ciência e da docência. A professora retirou alguns objetos de uma caixa de papelão e montou cada um deles diante dos discentes. Ao finalizar a montagem, apagou a luz da sala de aula, produzindo certa apreensão em mim e em minhas colegas de classe – algumas senhoras que tinham se matriculado no curso noturno com o intuito de aprimorar a leitura e a escrita. No momento em que a professora executou o que havia planejado, pudemos ver a luz de um laser ser refletida por alguns espelhos. A luz incidia nos espelhos e geometricamente passava perto de nós, por entre nós, e nos espelhos em nossas mãos se refletia, tocando repetidamente em um e em outro, e quando devidamente angulados faziam a luz incidir novamente nas mãos da professora. Fui absorvido por aquela luz e por aquela aula. A experiência daquele momento produziu em mim um duplo interesse: o primeiro, relativo aos fenômenos físicos que passaram a me intrigar - O que é a luz? O que é a eletricidade? O que é a Física? E o segundo, relativo à profissão docente – O que é ensinar física? O que é ser professor?

Buscando respostas a estas perguntas, ingressei em 2005 na graduação em Física na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ/RJ) - no Instituto de Física Armando Dias Tavares. Durante a graduação, fui orientado pela professora Dra. Glória Regina Pessoa Campello Queiroz, quando participei de atividades e projetos de formação docente, como por exemplo, o projeto *"Formação Inicial Artístico-Reflexiva do Professor de Física"*. Tais projetos reforçaram meu interesse inicial pela docência, além disso, me capacitaram para atuação profissional. Em 2010, me formei professor de Física.

Com a finalidade de aprofundar os estudos a respeito da profissão docente, ingressei em 2011 na Universidade Estadual de Londrina (UEL/PR), no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – na linha Formação de Professores em Ciências e Matemática. Nesta

ocasião, fui conduzido ao campo de pesquisa pelo professor Dr. Sergio de Mello Arruda, quando realizamos a investigação intitulada *"*A formação do professor de física no contexto do PIBID: os saberes e as relações*"*.

Nesta investigação, obtivemos acesso ao processo (co)formativo realizado no contexto de uma escola pública, por um professor de física do ensino médio e um grupo de licenciandos da mesma cadeira. O referido grupo produzia e ministrava aulas com experimentos – assim como refletiam criticamente sobre as próprias ações. Neste ambiente interativo, fomos capazes de examinar a intensa comunicação de saberes profissionais, com viés experiencial e vivencial, que, consequentemente, desencadeou um movimento de (re)elaboração de relações com os saberes profissionais - por parte do professor supervisor e dos licenciandos. O resultado desta pesquisa nos levou a considerar a centralidade do saberes derivados da experiência e sua importância na trajetória profissional dos professores.

Partindo deste pressuposto, e com objetivo de aprofundar a reflexão sobre a temática dos saberes docentes, ingressei em 2015 no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), no curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação – juntamente à linha de pesquisa em Formação de Professores em Ciência, Tecnologia e Educação. Minha orientadora de tese, Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva, considerou frutífera a proposta de investigar a temática a partir da Teoria das Representações Sociais. A partir deste encontro de saberes, formulamos o caminho investigativo que nos conduziu até aqui.

A presente pesquisa é um desdobramento dos estudos citados anteriormente. Todavia, neste momento, nosso objetivo é compreender os processos através dos quais os saberes docentes são gerados, transformados e projetados em um dado contexto. O encontro com a Teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici, rendeu um mergulho teórico no tema da produção e da disseminação psicossocial do conhecimento. Estudos que nos fizeram compreender que a representação está na base de todos os saberes e, por isso, como diz Jovchelovitch (2008, p.21), a investigação deste fenômeno nos ajuda a "entender a relação que amarra o conhecimento à pessoa, à comunidade e aos mundos da vida". Concordamos em considerar relevante a conexão entre os saberes e os mundos da vida – pois os saberes dos professores não estão separados da concretização de suas vidas sociais.

Portanto, estivemos assumindo o compromisso de investigar os saberes dos professores conectados às suas trajetórias de vida, à sua figura humana, enxergando-

os como sujeitos de experiências. Esta ótica nos permite pressupor que os professores estão implicados de maneira psicológica e social com o mundo dos saberes, no qual elaboram representações. Desta maneira, as representações dos professores estão relacionadas simultaneamente a aspectos subjetivos e sociais – ligando o contexto do saber, o objeto de saber e os sujeitos do saber.

No livro *Os contextos do saber,* Jovchelovitch (2008) indica que em um dado contexto as representações revelam quem são as pessoas e o que elas consideram importante. Portanto, é legítimo reconhecer que o ensino da física não se resume à transmissão objetiva dos conteúdos de física - apoiados por uma aplicação imparcial de técnicas e metodologias próprias da ciência pedagógica. Entre a física e seu ensino, existem os professores de física e suas representações.

Embora existam muitas pesquisas relativas aos saberes docentes como Tardif (2000), Tardif (2002), Tardif e Lessard (2014), Charlot (2000, 2005), Gauthier *et. al* (1998), Gauthier e Tardif (2014), Borges (2004), Arruda *et. al* (2018), são poucas as que exploram a temática apoiando-se no conceito de representação social. Para investigar os saberes docentes, apoiados pelo referencial teórico das representações, partimos da classificação consolidada de Tardif (2002). Esta categorização elenca seis categorias de saberes ligados à profissão: 1) saberes disciplinares; 2) saberes curriculares; 3) saberes das ciências da educação; 4) saberes experienciais; 5) saberes da tradição pedagógica; 6) saberes da ação pedagógica. Buscaremos investigar a quarta categoria desta lista, o saber experiencial.

Um fator significativo é que as experiências dos professores ao longo de uma trajetória profissional podem ancorar a elaboração de saberes e representações. Sejam as experiências de dimensões epistemológicas, pessoais ou sociais, elas fornecem matéria-prima suficiente para elaboração de significados autênticos e, por isso, relevantes acerca das práticas e da profissão.

É certo que durante nossas carreiras como professores vivenciamos experiências. Segundo Boas (2018), é pela experiência que cada um de nós se coloca no contexto profissional. Ressaltamos que a experiência não é apenas aquilo que *se passa*, mas aquilo que *nos passa*, como afirma Larrossa (2002). Para este autor, o sujeito da experiência é um sujeito exposto aos territórios da passagem, das transformações, das travessias, dos perigos, dos limites, sobretudo exposto ao campo das relações entre os saberes e a vida humana.

Os sentidos produzidos pelos professores, para sua profissão e para seu saber, estão relacionados às suas experiências – vivenciadas na formação inicial, no

contexto de trabalho, ou em outros contextos culturais. Segundo Jodelet (2005, p.26), “a experiência vivida na sua reação ao mundo pode implicar, num nível mais concreto, o sentido”. Desta maneira, o saber experiencial docente, sendo composto por representações, poderia orientar também a produção de sentidos para o *que é formar* a si e aos outros; para as decisões sobre *o que* e sobre *como* ensinar. Nesta perspectiva, a noção de experiência inclui: aspectos do conhecimento; dimensões emocionais, de linguagem e de discurso; práticas, contextos, ambientes de vida e subjetividades (JODELET, 2005).

No texto intitulado “A exposição do implícito nas Representações Sociais”, Mazzotti (2016) nos indica que a *palavra socialmente situada,* ou representação social, se sustenta em ideias implícitas. Segundo o autor, o estudo das ideias implícitas é realizado por meio da análise retórica do discurso – quando se examina os argumentos nos quais os *atores sociais* instituem *o que dizem ser real e desejável*. Neste sentido, a representação social que compõe/produz a significação da experiência/saber estaria implícita na argumentação. Decidimos assumir essa hipótese considerando que, por meio da argumentação, os professores seriam capazes de justificar os próprios saberes, apresentando as razões e os sentidos para as experiências profissionais.

Considerando que o saber docente é *argumentativo* (Tardif, 2002) e que toda argumentação é uma forma de *significar o real* (Mazzotti, 2016), realizamos a análise retórica dos dados que, para esta investigação, foram obtidos por meio de entrevistas realizadas com dez professores de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Para a análise retórica, recorremos aos pressupostos teóricos e metodológicos propostos por Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) no livro *Tratado da Argumentação: a Nova Retórica*.

As ideias introdutórias, que serão desenvolvidas a seguir, orientaram a colocação do seguinte *problema de pesquisa:* Como se caracteriza a argumentação de professores de física a respeito dos saberes derivados de sua experiência docente?

Partindo desta questão, a investigação almeja: i) *objetivo geral:* compreender a argumentação dos professores de física a respeito dos saberes da experiência profissional docente; ii) *objetivos específicos:* a) caracterizar a unidade *Ethos, Pathos e Logos* do discurso de cada professor; b) analisar os elementos que sustentam as argumentações, examinando as convergências e divergências entre eles; c) compreender os sentidos atribuídos pelos professores aos saberes decorrentes da

experiência docente.

A tese foi estruturada da seguinte forma:

No *capítulo 1,* apresentamos a fundamentação teórica da pesquisa, buscando articular a noção de saberes docentes ao fenômeno das representações sociais e das técnicas próprias da retórica.

No *capítulo 2,* apresentamos uma revisão de literatura a respeito da pesquisa sobre os saberes docentes no contexto do Ensino de Ciências, assim como sobre representações sociais de professores. A revisão apresenta os principais assuntos e questões abordadas pela área.

No *capítulo 3,* indicamos o referencial metodológico da pesquisa, descrevendo o contexto da pesquisa e os caminhos da análise retórica que realizamos.

No *capítulo 4*, apresentamos a análise das entrevistas, caracterizando e examinando a unidade *Ethos, Pathos e Logos* do discurso de cada um dos dez professores. Além disso, incluímos uma seção de discussão sobre os argumentos, sentidos e imagens emergentes.

Na sequência, estão as conclusões e considerações finais da pesquisa, em que retomamos o percurso realizado e apresentamos respostas para as questões que colocamos inicialmente.

Capítulo 1

Fundamentação Teórica

1.1 Saberes Docentes

Cada vez que nos perguntamos o que um professor deve fazer para promover o desenvolvimento dos estudantes, somos lançados em um universo de perspectivas. Neste capítulo, apresentamos a perspectiva que relaciona o que os professores fazem às suas condições concretas de trabalho e de formação. Por este ângulo, as escolhas dos professores estão em função da realidade social em que vivem e dos condicionantes práticos que esta realidade impõe.

O filósofo e professor canadense, Maurice Tardif, propõe o programa de investigação[1] que associa os saberes dos professores às condições concretas de atuação profissional, focalizando a dimensão social do saber. Segundo Tardif (2002, p. 33), os saberes docentes são sociais por vários motivos: porque são produzidos, compartilhados e validados por grupos sociais; porque os objetos e as práticas de saber são sociais; porque dependem da história de uma sociedade, e de suas transições; porque são adquiridos/utilizados no contexto de uma socialização/atuação profissional.

A dimensão social do saber docente é uma linha que vai desde a formação do professor até a sua atuação profissional. O autor nos recorda que "antes mesmo de ensinarem, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas – e, portanto em seu futuro local de trabalho – por aproximadamente 16 anos" (Ibid., p.20). Sendo assim, a formação do professor está ligada à sua história de vida, à sua ampla trajetória cultural, escolar e universitária, aos programas formativos que vivenciou, também às diferentes instituições em que atuou, às práticas que dirigiu, aos contextos sociais e pessoas com quem interagiu.

A interação está no núcleo do trabalho dos professores. O fato é que os professores interagem diariamente, seja com outros professores, seja com os estudantes, seja com os outros profissionais que fazem a escola acontecer. Em uma situação de ensino, a interação ocorre quando se busca harmonizar as ações dos estudantes com as ações do professor. Para o filósofo canadense, "ensinar é desencadear um programa de interações" (Ibid., p.118). Nesta atmosfera, em que o elemento humano é determinante, as interpretações e decisões dos professores a respeito do que fazer exigem responsabilidade e possuem geralmente "um caráter de

[1] "Chamamos de epistemologia da prática profissional o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas" (TARDIF, 2000, p.10).

urgência" (ibid., 2002, p.50). Nas interações imediatas, o professor precisa decidir na urgência e "assumir as consequências da decisão" (Charlot, 2002, p. 91).

Para ilustrar, no cotidiano, os professores devem ser capazes de partilhar objetivos pedagógicos e utilizar saberes em prol deles; transmitir aos estudantes o gosto pelos estudos; refletir coletivamente sobre as práticas, e aprimorá-las; respeitar e promover a diversidade; organizar as turmas; encadear atividades; utilizar as próprias experiências; mediar e resolver conflitos. O professor é alguém que deve conhecer sua matéria, mas também deve saber ensiná-la; trabalhar com grupos de estudantes, mas se dedicar a indivíduos; ensinar o conteúdo, de acordo com o programa e com a assimilação das turmas; avaliar sem excluir; transformar a matéria em um programa, considerando o tempo e o projeto pedagógico; discutir com os pares, negociando significados; levar em consideração as dimensões afetivas, sociais e culturais dos processos educativos; possuir flexibilidade nas relações pessoais; etc. Em suma, professores se encontram em um fluxo contínuo de acontecimentos, em que devem ser capazes de decidir para gerir a classe, a matéria e a si mesmos – em referencia à própria história pessoal e profissional.

Os professores deliberam com determinado grau de incerteza. Os sujeitos envolvidos na situação educativa podem interferir no programa de interação, anulando-o, retardando-o, deslocando-o – o que confere ao trabalho docente uma dimensão de imprevisibilidade. Agir sobre o ser humano não é tão simples, sobre isso os pesquisadores dizem que

> Os saberes provenientes das ciências naturais atingem geralmente um alto grau de precisão. [...] Em oposição, o trabalho interativo recorre aos saberes produzidos pelas ciências humanas e sociais. Aqui, o objeto (humano e social) é extremamente difícil de ser objetivado, e o controle de variáveis particularmente complicado. Os saberes das ciências humanas se caracterizam precisamente por sua imprecisão e contradição. O trabalhador interativo não pode assim contar com um saber científico tão preciso quanto aquele que trabalha com a matéria (GAUTHIER et al., 1998, p.375).

Todo professor, visto como trabalhador interativo, recorre a um tipo de pedagogia - implícita no programa de ação. Sabemos que a pedagogia é incontornável porque abarca a dimensão prática e comunicativa da interação. "Toda comunicação humana é uma troca de significados, e a relação pedagógica é uma forma particular de troca" (Ibid., p.375).

A disciplina se refere aos meios que o professor utiliza para formar, ensinar, fazer aprender, ou para obter a adesão dos estudantes ao próprio processo de

formação - quando o programa de ação do professor se depara com o programa de ação dos alunos. Nas palavras de Tardif (2002, p.167), “embora possamos manter os alunos fisicamente em uma sala de aula, não podemos obrigá-los a participar de um programa de ação comum orientado por finalidades de aprendizagem”. Com base na análise epistêmica e social do trabalho docente, o autor define pedagogia como *tecnologia*[2] *da interação humana*. Em suas palavras,

> A pedagogia é o conjunto de meios empregados pelo professor para atingir seus objetivos no âmbito das interações educativas com os alunos. Noutras palavras, do ponto de vista da análise do trabalho, a pedagogia é a ‘tecnologia’ utilizada pelos professores em relação ao seu objeto de trabalho (os alunos), no processo de trabalho cotidiano, para obter um resultado (a socialização e a instrução) (TARDIF, 2002, p.117).

Sendo assim, a pedagogia é constantemente ajustada aos objetivos e condicionantes da prática docente. Como faz um artesão com suas ferramentas, professores adaptam a pedagogia em função das exigências cotidianas. Quais os meios para ensinar? Como obter a adesão dos estudantes? Quais conteúdos? Quais atividades? Quais objetivos? Como avaliar?

Os saberes dos professores dão suporte para as decisões sobre como interagir, sobre o que e como lecionar - a escolha dos meios e dos fins. Para Tardif (2002), o saber docente é “um saber plural, formado pelo amalgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (ibid. p. 36). A tipologia proposta pelo autor é composta por cinco categorias: saber disciplinar; saber curricular; saber da tradição pedagógica; saber da ciência da educação; saberes experienciais; e saberes da ação pedagógica.

Os *saberes disciplinares* são os conhecimentos produzidos por pesquisadores e cientistas a respeito do mundo, como por exemplo, as ciências físicas, matemáticas, biológicas e químicas. Em prol de um programa de ensino, os *saberes curriculares* articulam os conteúdos disciplinares a outros fatores, pois uma disciplina nunca é ensinada conforme foi produzida.

Por vivenciarem por muitos anos o próprio ambiente de trabalho, os professores possuem uma representação constituída do que seja a escola, o ensino e a aprendizagem, antes mesmo de fazerem um curso de formação. Os *saberes da*

[2] Tecnologia, no sentido lato do termo, como dimensão instrumental/técnica do ensino. Nas palavras do autor “assim como não existe trabalho sem técnica, também não existe processo de ensino-aprendizagem sem pedagogia” (TARDIF, 2002, p.119).

tradição pedagógica, relativos à maneira de dar aulas em classe, são geralmente fundamentados em tradições.

Os *saberes das ciências da educação* são os conhecimentos profissionais adquiridos durante formação acadêmica, que informam o docente a respeito das facetas sociológicas, filosóficas, políticas, psicológicas do ofício. Os *saberes experienciais* são constituídos na prática, pelos próprios professores, ao longo da atuação profissional - ancorados em um contexto social de trabalho. Por fim, os *saberes da ação pedagógica*, que são os saberes experienciais dos professores, porém legitimados, testados e divulgados por pesquisas - se tornando públicos e pertinentes para outros atores. Na figura1 a síntese desta tipologia.

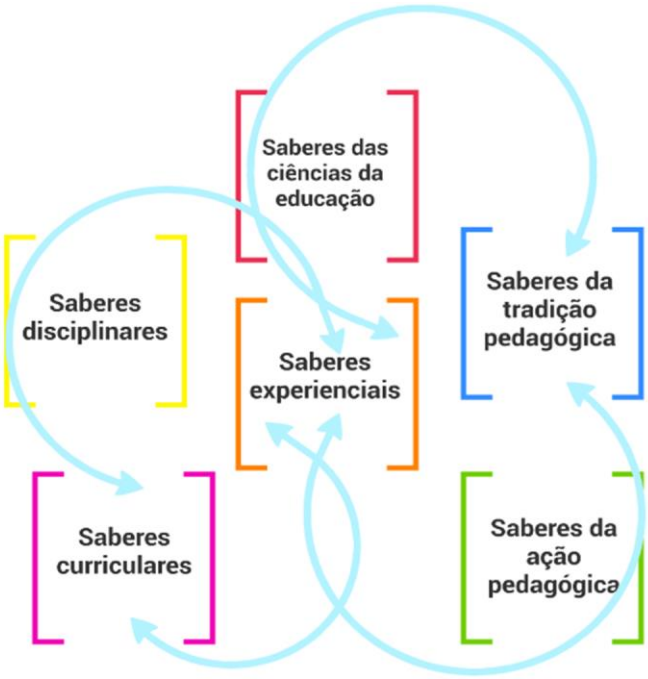


Figura 1. Saberes Docentes (adaptado de TARDIF, 2002, p.36)

Por que os saberes derivados da experiência docente são centrais? Há uma hierarquia entre eles? Para Tardif (2002, p.48), a utilidade prática é um princípio que fundamenta a hierarquia entre os saberes profissionais, pois os professores valorizam tudo aquilo que é utilizável no cotidiano do trabalho. Isso posto, os saberes experienciais ganham destaque na medida em que, ao serem elaborados pelos próprios professores, fornecem critérios para interpretar e orientar as práticas.

De acordo com Tardif, os saberes experienciais “não são saberes como os demais, são ao contrário, formados de todos os demais, mas retraduzidos, ‘polidos’, e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência” (ibid. p.54). Assim, os

saberes experienciais operam a produção de sentido para os outros saberes, quando os professores os avaliam criticamente em função da prática e da experiência. Os saberes derivados da experiência estão diretamente associados aos contextos concretos de atuação profissional, no quais os professores precisam decidir - são pragmáticos. Nas palavras do autor,

> Pode-se chamar saberes experienciais o conjuntos de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm de formação nem dos currículos. Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhece-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação (TARDIF, 2002, p.49).

O conjunto de representações que formam o saber experiencial, a partir do qual os professores interpretam e orientam as práticas, se refere à forma como significam as experiências vividas no cotidiano do trabalho. No texto *"Experiência e Representações Sociais",* Jodelet (2005) esclarece que a produção de sentido para as experiências é o processo no qual a própria experiência assume uma forma elaborada de representação. Para a autora, "o sentido se produz em situações, contextos sociais e espaços temporais particulares" (ibid. p.52). Portanto, a noção de experiência, que assumimos como base do saber experiencial, comporta duas dimensões distintas: a dimensão do vivido e a dimensão cognitiva.

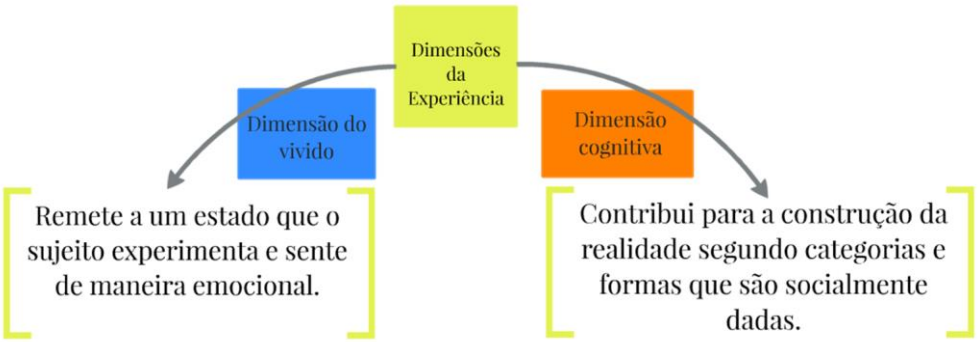


Figura 2. Dimensões da experiência (adaptado de JODELET 2005, p. 32).

Se por um lado o "sistema global de representações fornece os recursos e os instrumentos para interpretar aquilo que é experimentado", por outro lado "a experiência pode fazer emergir, eliciar, novas significações" (ibid. p.48). Em vista

disso, a dimensão do vivido se refere às situações experimentadas pelos sujeitos e por isso comporta elementos emocionais. Já a dimensão cognitiva remete aos termos (argumentos) nos quais a experiência será formulada.

Estas pistas nos indicam que os professores fazem escolhas pedagógicas, decidem e emitem juízos profissionais, apoiando-se em saberes – derivados das formações e das experiências profissionais. Mas o que é um saber, ou em outras palavras, qual a natureza do saber docente? Tardif (2002) investiga a natureza do saber docente a partir de *exigências de racionalidade*[3]. Tais exigências estão relacionadas aos pensamentos racionais, julgamentos e argumentos dos professores. Para o autor o saber docente pode assumir a forma de: a) uma certeza subjetiva, produzida pelo pensamento racional; b) um discurso verdadeiro, que é um resultado de uma atividade intelectual e c) uma construção coletiva, baseada em argumentos. Em suas palavras,

> Doravante chamaremos de saber unicamente os pensamentos, as ideias, os juízos, os discursos, os argumentos, que obedeçam a certas exigências de racionalidade. Eu falo ou ajo racionalmente quando sou capaz de justificar, por meio de razões, de declarações, de procedimentos, etc., o meu discurso ou a minha ação diante de um outro ator que me questiona sobre a pertinência, o valor deles, etc. Essa capacidade ou esta competência é verificada na argumentação, isto é, num discurso em que eu proponho razões para justificar meus atos. Essas razões são discutíveis, criticáveis e revisáveis (TARDIF, 2002, p.198).

Tal conceito sinaliza que o saber docente é racional na medida em que o professor argumenta sobre as razões daquele discurso ou daquela ação. Os argumentos que usamos não somente indicam como pensamos, mas também projetam o curso de nossas práticas - neste sentido o professor é um ator racional.

O professor é um ator racional, porque, como fazem os juízes, antes de decidir, pesa os prós e os contras, em outras palavras, “professores se baseiam em juízos para agir” (TARDIF, 2002, p.66). Os julgamentos em situações de ação exigem uma racionalidade prática, na qual a “argumentação é o lugar do saber” (Ibid., 2002, p.196). Nas palavras dos autores, “nada garante a justeza de sua decisão, ele não procede como um cientista (ou médico), mas enquanto juiz, tendo como horizonte não a

[3] Segundo este mesmo autor a ideia de exigências de racionalidade não se relaciona com “um ator hiper-racional cuja ação e cujo discurso resultariam de um conhecimento completo da situação; ao contrário, essas exigências parecem ser tributárias de uma racionalidade marcada pelo saber social, saber comum e partilhado por uma comunidade de atores, saber prático que obedece a varias logicas da comunicação e está enraizado em razões, em motivos, em interpretações onde estão presentes vários tipos de juízo” (Tardif, p.202, 2002).

verdade, mas muitas vezes o menor dos males" (GAUTHIER et al., 1998, p.308). Então, tal como o juiz, o professor deve ser prudente.

Comunicação e argumentação se combinam no discurso a respeito dos saberes docentes, visto que a razão prática dos professores é de "natureza deliberativa, retórica e comunicacional" (Ibid., p.331). Esta pista nos indica que, numa perspectiva retórica do discurso docente, as palavras são utilizadas para negociar e construir sentidos. Nas palavras de Duarte e Mazzotti (2004, p. 86), "de nada nos valeria fazer a análise retórica se não levássemos em consideração a própria retórica como processo de construção dos sentidos".

Em suma, o trabalho docente é social e essencialmente interativo. Em situações concretas de trabalho, professores decidem na urgência e emitem juízos profissionais. As decisões a respeito do que fazer, ou as pedagogias, são fundamentadas em saberes situados, plurais, temporais e experienciais - derivados da formação e da significação das experiências profissionais.

Em um dado contexto social, os professores não se servem de todos os saberes igualmente, eles os hierarquizam a partir do valor pragmático. Neste sentido, o saber experiencial docente é central porque é essencialmente prático, composto por representações, a partir das quais os professores avaliam e orientam suas práticas. Tais representações abarcam dimensões subjetivas e racionais, que se combinam na elaboração de significados para as experiências.

Professores sustentam saberes e significados apoiados em uma racionalidade prática, na forma de discursos, certezas e argumentos – atores racionais. Neste sentido, aquilo que os professores fazem para ensinar, está relacionado a contextos socioculturais, saberes, argumentos e experiências – sendo apropriado realizar a análise retórica do discurso para elucidar como os professores elaboram e defendem significados para suas práticas.

Na próxima seção, aprofundaremos a discussão sobre representação, considerando-a como um saber que produz significados em função da realidade de um grupo social. Já na seção posterior, com base em estudos de retórica, vamos assumir o saber experiencial docente como saber social argumentativo, indicando nossa metodologia de investigação.

1.2 Representações Sociais

Por fazermos parte de uma sociedade pensante, buscamos formular conhecimentos para compreender o mundo a nossa volta e fundamentar nossas ações. Longe de sermos receptores passivos de teorias, nós vivenciamos frequentemente processos de adaptação compartilhada de conhecimentos, o que Serge Moscovici denominou de “sociedade de cientistas amadores” (2012, p. 48). As sociedades são formadas por *cientistas amadores* que são capazes de produzir conhecimentos para resolver problemas cotidianos, preenchendo lacunas de significados sobre a realidade e suprimindo distâncias comunicativas entre as pessoas.

A teoria das Representações Sociais, formulada por Serge Moscovici (1925-2014), se enquadra no campo da psicologia social do conhecimento. Este campo abrange uma vasta gama de fenômenos, todos relacionados de certa maneira, com a natureza das relações entre a pessoa e o mundo social. O fenômeno da representação social emerge no contexto concreto de vida humana, como uma modalidade particular de conhecimento, na qual se produzem significados para a realidade - diferentes contextos, diferentes representações. Como as pessoas representam, avaliam e conhecem os múltiplos objetos sociais que as cercam?

O estudo do fenômeno se desenvolveu no contexto em que pairavam dúvidas sobre a relação entre o conhecimento científico e o conhecimento do senso comum – poderia o conhecimento científico impactar o senso comum? Como o conhecimento científico poderia se tornar conhecimento comum? A abordagem dessa problemática pressupôs a focalização de aspectos psicossociais da produção, difusão e assimilação do conhecimento na sociedade. Como afirma Duveen (2013, p.9), a “psicologia social do conhecimento está interessada nos processos através dos quais o conhecimento é gerado, transformado e projetado no mundo social”.

A tese intitulada *La psychanalyse, son image et son public,* publicada em 1961, investigou o processo de transformação da psicanálise, enquanto corpo teórico de conhecimento, ao passar do público científico ao domínio de diferentes grupos sociais franceses. O que acontece quando um conhecimento científico é deslocado para fora de seu contexto original de produção? Segundo o autor a representação social da psicanálise se caracterizou pela “transformação de uma teoria estruturada em um conjunto de relações com autonomia e extensão variáveis” (MOSCOVICI, 2012, p.111). A transposição, na qual os diferentes grupos sociais convertem uma teoria

científica em um conjunto de relações autônomas, transcorre a partir de um domínio social específico, pois envolve disputa de significados sobre o que é o *real*. Por isso o autor nos certifica de que o fenômeno de representação social "pressupõe uma prática, uma atmosfera que lhe é própria e que lhe dá corpo e, sem dúvida, um papel particular do sujeito conhecedor" (MOSCOVICI, 2012, p. 48).

A psicologia social do conhecimento é uma ciência que se realiza na fronteira entre a dimensão social e psicológica. De acordo com Jovchelovitch (2004, p.21), "o lugar privilegiado do inquérito psicossocial não é nem o indivíduo nem a sociedade, mas precisamente aquela zona nebulosa e híbrida que comporta as relações entre os dois". A autora considera que não existe um recorte preciso entre o que é de origem social ou psicológica, quando se procura "elucidar como que o saber e o pensar se interligam na trama do tecido social" (JOVCHELOVITCH, 1998, p. 55). Neste sentido, o que qualifica a teoria das representações para a investigação desta complexa trama é seu estatuto psicossocial.

O fenômeno de representação social está "na cultura, nas instituições, nas práticas sociais, nas comunicações interpessoais e de massa e nos pensamentos individuais" (SÁ, 1998, p. 21). Este fenômeno – presente na formação tanto do conhecimento científico quanto do conhecimento comum - é considerado como uma espécie de "pensamento em movimento" (MARKOVÁ, 2006, p.173). Nas palavras da autora,

> Conhecimento social é conhecimento em comunicação e conhecimento em ação. Não pode haver conhecimento social a menos que seja formado, mantido, difundido e transformado dentro da sociedade, entre indivíduos e ou entre indivíduos e grupos, subgrupos e culturas (MARKOVÁ, 2006, p.27).

A teoria não se refere exclusivamente a representações sociais de teorias científicas, como no caso da psicanálise. Existem representações sociais objetos que não são científicos, como a representação social de povos, de culturas, de técnicas, de práticas e de tudo aquilo que possui relevância prática no cotidiano de uma sociedade pensante. Há aí a ideia de ser humano como alguém que representa, a partir trama formada por pessoas, contextos e saberes. "Quem sabe e de onde sabe? O que e como sabe? Sobre o que sabe e com que efeito?" (JODELET, 2001, p. 10). Considerando as representações sociais como modalidade de conhecimento prático, um saber social que conduz interpretações particulares da realidade, a autora escreve que

> Reconhece-se, geralmente, as representações sociais como sistemas de interpretação, que regem nossa relação com o mundo e com os outros, orientando e organizando as condutas e as comunicações sociais. Igualmente intervêm em processos tão variados quanto a difusão e a assimilação dos conhecimentos, no desenvolvimento individual e coletivo, na definição das identidades pessoais e sociais, na expressão dos grupos e nas transformações sociais (JODELET, 2001, p.4).

Por ser socialmente elaborada e compartilhada, a representação social "tem um objetivo prático e concorre para a construção de uma realidade comum" (ibid., p.4). Nesta perspectiva, são conhecimentos que contribuem para a construção social da realidade[4].

Tais pressupostos indicam a associação entre o pertencimento social e a produção de saberes, pois "como conteúdo concreto do ato de pensar, a representação carrega a marca do sujeito e de sua atividade" (ibid., p.4). Em suma, a teoria psicossocial do conhecimento qualifica a investigação das "relações sociais que afetam as representações e a realidade material, social e ideal sobre a qual elas intervêm" (ibid., p. 10).

Encontramos nestas perspectivas teóricas a possibilidade de investigar os saberes sociais dos professores, fundamentados na ideia de conhecimentos em ação, pressupondo sujeitos, práticas e contextos. Professores são portadores de um saber particular? Eles significam a realidade na qual atuam? Argumentam sobre suas experiências profissionais? Interagem com os outros? São cercados por diferentes objetos sociais? Disputam significados? Firmamo-nos na hipótese de que há representações sociais no contexto das práticas docentes, e que tais representações como afirma Mazzotti (2008, p.140) "coordenam e condensam significados, orientando as ações". Nesta direção, buscamos compreender como os professores representam os saberes derivados da experiência, visto que as práticas cotidianas podem estar fundamentalmente relacionadas a esta representação.

O que é representar socialmente um objeto? É instituir o objeto? É produzir uma imagem do objeto? É conhecê-lo? É ter uma atitude em relação a ele? Qual é o

[4] No livro *"A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento"* Berger e Luckmann (2003) diferenciam os conhecimentos produzidos em diferentes sociedades e o modo como estas sociedades assumem o conhecimento como realidade. Nas palavras dos autores "O que é 'real' para um monge tibetano pode não ser 'real' para um homem de negócios americano. O 'conhecimento' do criminoso é diferente do 'conhecimento' do criminalista. Segue-se que aglomerações específicas da 'realidade' e, o 'conhecimento' referem-se a contextos sociais específicos e que estas relações terão de ser incluídas, numa correta análise sociológica desses contextos" Berger e Luckmann (2003, p. 13).

conteúdo de uma representação social? Como se forma uma representação social? Quais são as funções que a representação adquire em um contexto social?

O objeto de representação social é necessariamente investido de valor aos olhos daqueles que o representam. Parece óbvio afirmar que não há representação social sem o objeto de representação, no entanto a evidência contrária é verdadeira e menos intuitiva: é possível haver objeto sem representação. Segundo Moscovici (2013, p.53), o objeto não deve apenas aparecer, mas ele deve parecer tanto interessante quanto importante para determinado grupo social.

Quando um objeto existe para um grupo social? Quando ele se apresenta como uma novidade estranha, não familiar, sobre a qual é preciso tomar decisões e negociar significados. Um objeto não familiar é parcialmente acessível, alarmante e incômodo – ele representa uma ameaça ao padrão de referência do grupo. A não familiaridade surge quando as convenções desaparecem, de forma que "um objeto, que ele sempre pensou ser abstrato, repentinamente emerge com toda sua concretude" (MOSCOVICI, 2013, p. 55).

No geral não se sabe como agir em relação ao objeto, porque não é exatamente como deveria ser – no contexto da educação temos como exemplo[5] a mudança radical no currículo escolar, ação que modifica a rotina de trabalho dos professores, colocando em questão saberes e práticas cotidianas, sobre as quais é preciso decidir. O objeto não familiar produz uma sensação de descontinuidade e de risco - aquilo que é não familiar é caracterizado pela presença real de um objeto que parece ser semelhante aos outros objetos, embora sendo diferente. Nas palavras de Moscovici,

> Quando tudo é dito e feito, as representações que nós fabricamos – duma teoria científica, de uma nação, de um objeto, etc. – são sempre o resultado de um esforço constante de tornar comum e real algo que é incomum (não familiar), ou que nos dá um sentimento de não familiaridade (MOSCOVICI, 2013, p. 58).

[5] No campo da saúde podemos citar como exemplo a emergência de uma nova doença. O status de objeto de representação se confirma na media em que os grupos sociais precisam tomar decisões para lidar com ela, como foi o caso da Aids. Segundo Jodelet (2001, p.1) "quando a AIDS apareceu, por volta de uns dez anos, a mídia e as conversações depararam-se com esse mal desconhecido e estranho cuja proximidade não estava ainda evidenciada. De início foi descrita em suas formas trágicas e fatais. Depois, soube-se quem era contaminado e se perguntou como e porquê. Antes da pesquisa científica trazer algumas clarificações sobre sua natureza, as pessoas elaboraram 'teorias' apoiando-se nos dados de que dispunham sobre os portadores (drogados, hemofílicos, homossexuais, recebedores de transfusões de sangue) e os vetores (sangue, esperma) do mal. O que se sabia da transmissão da doença e de suas vítimas favoreceu, em particular, a eclosão de duas concepções, uma de tipo moral e social e outra de tipo biológico, cada uma tendo uma incidência evidente sobre os comportamentos, nas relações íntimas ou face-a-face das pessoas alcançadas pela doença."

O que poderia caracterizar um grupo social? De acordo com Sá (1998), os *interesses comuns* e o *senso de identidade* são dois aspectos que caracterizam um grupo social. Enquanto os *interesses comuns* referem-se ao consenso, àquilo que é partilhado pelo grupo como útil ou vantajoso, o *senso de identidade* alude à relação de pertencimento do sujeito com o grupo.

Os objetos são uteis por corresponderem muitas vezes a uma necessidade do grupo que o representa. Sendo assim, o objeto de representação social possui uma presença relevante nas práticas sociais e se manifesta na vida cotidiana dos sujeitos. Quanto a isso, Sá (1998) propõe os princípios da *relevância cultural* e da *espessura social* para diferenciar objetos capazes ou não de gerar representações sociais.

> A espessura e relevância de um objeto – que justificariam a existência de representações – pode ser traduzidas da seguinte maneira: o objeto em questão se encontra implicado de forma consistente, em alguma prática do grupo, aí incluída a da conversação e da exposição aos meios de comunicação em massa (SÁ, 1998, p.50).

É por estar no coração do grupo é que a representação do objeto contribui com a identidade daqueles que o compõem. De acordo com Moliner (1996, p.42), cada indivíduo “define sua própria identidade de acordo com as representações de seu grupo”. Neste sentido, a coesão de um grupo social está associada à representação compartilhada do objeto, pois, ao minimizar as diferenças de opinião em relação àquilo que é novo e conflitante, os integrantes tomam posições aceitáveis mediante uma representação compartilhada. A necessidade de coesão social e de identidade emerge da interação do grupo com outros grupos - neste sentido, a construção da representação social de um objeto leva em consideração o outro social.

As representações sociais instituem o objeto, porque elas o modificam. Nas palavras de Moscovici (2012, p.54), “representar uma coisa, um estado, não é só desdobrá-lo, repeti-lo ou reproduzi-lo, é reconstituí-lo, retocá-lo, modificar-lhe o texto”. Em relação ao conteúdo da representação, Moscovici (2012, p.55) afirma que “para reduzir conjuntamente tensão e desequilíbrio, é necessário que o conteúdo estranho se desloque para o interior de um conteúdo de nosso universo”. Desta maneira, ao se tornar familiar, os objetos são transformados, eles emprestam e acrescentam propriedades às redes de significações anteriores, próprias dos sujeitos.

A respeito da reconstituição do objeto, Jodelet (2001) analisa três efeitos da representação social em relação ao conteúdo do objeto: as distorções, as suplementações e os desfalques. As *distorções* consistem em acentuar ou minimizar

de maneira específica, determinados aspectos do objeto de representação (Ibid. p.16). O grupo demonstra interesse selecionando e qualificando características específicas do objeto em prejuízo de outras. Este efeito é uma consequência do acesso desigual às informações, da dispersão da informação. *A suplementação* consiste em "em conferir ao objeto representado atributos, conotações que não lhe pertencem" (Ibid., p.16). Na suplementação, o grupo projeta sobre o objeto características que não lhe são próprias. *O desfalque* corresponde à "supressão de atributos pertencentes ao objeto" (Ibid., p.16). Neste efeito, a representação exclui determinados aspectos do objeto por influência de normas sociais vigentes para o grupo. Em suma, estes efeitos fazem parte do processo de objetivação, que tenta resolver o excesso de significações pela materialização colocando o objeto dentro de um domínio conhecido.

As representações são "teorias" originais, singulares, partilhadas e estruturadas a partir dos sistemas de valores de um grupo social. Elas são destinadas à interpretação daquilo que se assumirá por realidade. Sobre isso, Moscovici afirma que "não as consideramos como 'opiniões acerca de' ou 'imagens de', mas como 'teorias', 'ciências coletivas' sui generis, destinadas à interpretação e fabricação do real" (2012, p.47).

No contexto do trabalho docente, temos a frequente necessidade de nos localizarmos intelectualmente para responder perguntas do tipo: O que é ensinar? O que é aprender? Quais conteúdos? Quais práticas? Quais saberes? Que didática? Que pedagogia? Como interagir? O que é fracasso escolar? Quais objetivos? Questões como estas são respondidas e compartilhadas socialmente, num processo comunicativo, afetado pela subjetividade e pelas marcas do contexto. Neste sentido, a representação social é uma modalidade de conhecimento legítima por sua importância na vida cotidiana das pessoas, pois "vê o ser humano enquanto ele tenta conhecer e compreender as coisas que o circulam" (MOSCOVICI, 2013, p. 42).

As condições de emergência de uma representação social estão diretamente relacionadas ao processo comunicativo em torno do objeto. O papel do processo comunicativo é analisado em três níveis, são eles: dispersão da informação, focalização, pressão à inferência.

Dispersão da informação: as informações relativas ao objeto de representação "são desigualmente acessíveis segundo os grupos" (JODELET, 2001, p.30). Apesar de haver uma vasta quantidade de referências ao objeto, elas demonstram ser insuficientes para sua apreensão. Os sujeitos selecionam as informações com certo grau de incerteza.

Focalização: os grupos focalizam certos “aspectos do objeto em função dos interesses e da implicação dos sujeitos” (Ibid., p.12). Valores sociais e ideologias são parâmetros para a focalização. A seleção do que é importante leva em consideração aquilo que é estabelecido pelo grupo como modelo de ação ou de pensamento.

Pressão à inferência: este nível está correlacionado à “necessidade de agir, tomar posição ou obter o reconhecimento ou adesão de outros” (Ibid., p.12). Os sujeitos, obrigados a manifestar opinião e responder às exigências de cada situação, tomam posição em relação ao objeto. As posições e opiniões refletem certo grau de consenso em cada grupo de pertença.

Os processos formadores da representação social são a ancoragem e a objetivação. Enquanto *a ancoragem* nos remete à imagem de ancorar um bote perdido, estranho e não familiar, em nosso espaço social, a *objetivação* alude ao reconhecimento deste bote a partir de nomeações e classificações, de acordo com nosso estoque de palavras. Enquanto a *ancoragem* caracteriza o enraizamento da representação no social, a *objetivação* denota a intervenção do social na representação.

A *ancoragem* consiste em atribuir um sentido ao objeto estranho, reduzindo-o a categorias conhecidas, tornando-o útil a todos. A categorização significa “escolher um dos paradigmas estocados em nossa memória e estabelecer uma relação positiva ou negativa com ele” (MOSCOVICI, 2013, p.61). Já a *objetivação* consiste em transferir o objeto da representação para nosso mundo familiar. Então objetivar é “resolver o excesso de significações pela materialização” (MOSCOVICI, 2012, p.101). Esta resolução significa alocar o objeto não familiar em um sistema real, acoplando palavras às coisas. Naturalizar e classificar são dois movimentos inerentes à objetivação: enquanto que naturalizar é conferir realidade ao objeto, atribuindo ao simbólico uma dimensão real, classificar é adaptar o objeto aos domínios conhecidos, nomeando-o e organizando-o em relação a um determinado sistema de referências.

Quando signos linguísticos são acoplados aos objetos, ligando as palavras às coisas, são produzidas imagens que substituem tais objetos. Segundo Moscovici, as imagens selecionadas para representar o objeto “são integradas no que eu chamei de núcleo figurativo, um complexo de imagens que produzem visivelmente um complexo de ideias” (2013, p. 72). Portanto, o núcleo figurativo de uma representação social se refere à integração de imagens que materializam o objeto. Tais imagens derivam da necessidade de apreensão e significação, e é o produto da comparação do objeto não familiar com aquilo que é acessível ao grupo social.

As comparações que auxiliam a apreensão e a significação se realizam “pelo ‘transporte’ de significações prévias ao ‘novo objeto’, ou pela metaforização, a qual se encontra no centro de toda e qualquer argumentação” (MAZZOTTI, 1998, p.1). Segundo o autor, o processo de comparação pode resultar em metáforas e metonímias: “caso a comparação tenha por foro algo diverso em gênero ou espécie, obtém-se uma metáfora; se a comparação se faz entre noções de mesmo gênero ou espécie, obtém-se uma metonímia” (MAZZOTTI, 2016, p.11). Neste sentido, a ideia básica da metaforização, em outras palavras objetivação, é a do desvio de significados: o tema (objeto) que se quer significar é comparado ao foro, de onde se transportam significados.

A significação busca estabelecer correspondência entre o objeto e o sistema de referências do grupo, em outras palavras, fazê-lo corresponder àquilo que o grupo considera ser o real. Portanto, a correlação entre objeto e realidade é feita a partir de valores, normas e atitudes do grupo.

> A identificação das figuras de pensamento metáfora e metonímia permite apreender as tomadas de posições quando apreendemos o foro da comparação que as institui, bem como explicitar as razões das disputas sem fim ou litígios. Isto porque as atitudes dos atores sociais sustentam as escolhas das figuras de pensamento, as quais são ao mesmo tempo a fonte dos argumentos acerca do real e a expressão das atitudes dos membros de um grupo social (MAZZOTTI, 2016, p.6).

A comparação também pode sobrevir em termos de dissociações de noções, quando os termos I e II da dissociação são confrontados. A dissociação de noções é um procedimento argumentativo proposto por Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) (2005), no qual uma noção é dividida em termo I e termo II, com intuito de valorizar o termo II e desvalorizar o termo I - em função de uma incompatibilidade entre eles. Desta maneira a dissociação de noções estabelece uma noção superior, completa, que visa resolver uma incompatibilidade instituída em uma situação. Como por exemplo, em Mazzotti (2008, p. 134), a divisão da noção de consciência em *consciência ingênua* (termo I) e *consciência crítica* (termo II). A respeito das comparações o autor escreve que

> A dissociação de noções e os procedimentos que produzem metáforas e metonímias tem em comum a analogia e a comparação. No caso da dissociação de noção, o termo II representa o que se considera preferível (valorização); já a metáfora e a metonímia resultam de comparações que tendem a descrever a novidade em termos do conhecido (MAZZOTTI, 2008, p. 135).

Cabe destacar o papel da argumentação na produção e negociação de significados. Efetivamente as representações sociais são constituídas por meio da palavra, nas conversações cotidianas e nas práticas argumentativas, pois é na interação comunicativa que os sentidos para os objetos são disputados, portanto negociados. Por este ângulo, podemos assumir a representação social como “a palavra socialmente situada” (MAZZOTTI, 2016, p.1).

A análise retórica se coloca como uma possibilidade de investigação da comunicação em torno dos objetos de representação, pois leva em consideração os significados “que permanecem implícitos nos discursos tal como ocorre com as fábulas e outras narrativas” (MAZZOTTI, 2016, p.3). Por meio da analise retórica, é possível examinar as ideias implícitas, os valores, as imagens e as significações que sustentam as representações sociais de um grupo. Na próxima seção, apresentaremos com mais detalhes os conceitos que fundamentam tal análise.

1.3 Retórica e Argumentação

1.3.1 A unidade retórica: Ethos, Pathos, Logos

A retórica é um espaço aberto para o contraditório. Perante os assuntos problemáticos que nos rondam, sobre os quais há divergência e contradição, nós precisamos fornecer explicações aos nossos interlocutores, esclarecendo quais são as justificativas que fundamentam nossas posições. É certo que cotidianamente precisamos ser prudentes ao tomar decisões e isso requer razoabilidade, seja para dialogar, pensar ou optar – como nos casos dos juízes, advogados e professores no exercício de suas profissões. Portanto, a retórica tem um compromisso com a comunicação e com a sociabilidade entre as pessoas: retórica para questionar e/ou responder, para ensinar, para agradar e/ou confrontar, convencer e/ou mover.

Dada a multiplicidade de perspectivas a respeito de uma questão, a retórica permite a problematização das respostas ou da própria questão. Nesta perspectiva retórica é “a negociação da diferença entre os indivíduos sobre uma questão dada” (MEYER, 2007, p. 25). Para o autor, se há retórica é porque há uma questão implícita entre indivíduos, pois “se não houvesse um problema, uma pergunta que os separasse, não haveria entre eles, nem mesmo uma discussão” (Ibid., p. 25).

Por isso, a retórica não é somente a arte de convencer por meio de

argumentos, mas um modo humano de convivência, que exige a capacidade de dialogar, negociar, pensar, optar e se comprometer. Nesta perspectiva, espera-se que numa situação retórica os indivíduos sejam capazes de lidar com o contraditório a partir da razão, do diálogo, da justiça e da ética.

Os componentes básicos da retórica são três: *ethos, pathos, logos*. Enquanto que o princípio do *ethos* é o orador e do *logos* a razão, o princípio do *pathos* é o auditório e suas paixões[6]. A produção de um discurso retórico está em função da unidade entre estes três componentes: ética, paixão e razão.

O *ethos* se refere a quem fala, à sua legitimidade e autoridade para fazê-lo. "Mas quem é o orador? É alguém que deve ser capaz de responder às perguntas que suscitam debate e que são aquilo sobre o que negociamos" (MEYER, 2007, p. 25). Em nossa investigação, os professores são oradores na medida em que são capazes de responder questões relativas à docência, assim como os médicos são capazes de responder a questões sobre a medicina – neste sentido *ethos* é um atestado de autoridade implícita, em relação às questões e respostas postas no discurso. Para o autor, "ethos se apresenta de maneira geral como aquele ou aquela com quem o auditório se identifica, o que tem como resultado conseguir que suas respostas sobre a questão tratada sejam aceitas" (ibid., p.35).

O *pathos* se refere aos interlocutores do orador, portanto aos auditórios. Em relação às questões ou respostas conferidas pelo orador, um auditório pode "(1) aderir, (2) recusar, (3) completá-las, (4) modificá-las, (5) permanecer silencioso, o que pode ir na direção (6) de aprovação ou (7) de reprovação, mas o silêncio pode significar somente (8) o desinteresse pela questão tratada" (MEYER, 2007, p. 39). Para evitar a indiferença ou rejeição, o orador pode suscitar paixões no auditório, obtendo assim respostas às questões tratadas – quando emerge no discurso emoções e valores. Neste sentido pathos, "é o que enraivece, o que ele aprecia, o que ele detesta, o que ele despreza, ou contra o que ele se indigna, o que ele deseja" (ibid., p. 39).

O *logos* está associado ao discurso retórico porque é "tudo aquilo que está em questão" (MEYER, 2007, p. 45). Na retórica, é o logos que preserva a diferença entre a questão e a resposta. É o momento em que se produz uma resposta avaliando os prós e os contras, assim como se julga a adequação da resposta à pergunta. Apresentam-se os argumentos – o conjunto de razões com o objetivo de justificar uma

[6] No campo da retórica paixão se refere a temor, esperança, desespero, desejo. Segundo Meyer (2007,p.36) "em termos de subjetividade, essa alternativa se expressa pelo par prazer e desprazer".

proposição. O desafio do logos é argumentar contra os que são capazes de contestar ou realizar críticas. Sobre a relação da retórica com a argumentação,

> A grande diferença entre a retórica e a argumentação deve-se ao fato de que a primeira aborda a pergunta pelo viés da resposta, apresentando-a como desaparecida, portanto resolvida, ao passo que a argumentação parte da própria pergunta, que ela explicita para chegar ao que resolve a diferença, o diferencial, entre os indivíduos (MEYER, 2007, p. 25).

A retórica não encerra as questões, porque está sempre sujeita às contestações – sempre pode surgir uma nova interrogação. De acordo com o autor, "para que haja retórica, é preciso que uma questão seja levantada e permaneça, a despeito do que a soluciona, ou em razão da resposta que a soluciona" (MEYER, 2007, p. 62). Então, toda resposta a uma problemática, sobre a qual não se pode ter certeza absoluta, guarda implicitamente uma nova questão.

Estas ideias nos parecem serem úteis para a investigação dos saberes docentes, visto que neste campo há sempre o que questionar e responder - estamos interessados na maneira como os professores utilizam a retórica para dizer os próprios saberes, derivados da experiência docente. Na próxima seção, abordaremos conceitos teóricos que promovem o estudo analítico do discurso retórico em função dos *oradores, auditórios, acordos e tipos de argumentos*. Tais conceitos auxiliarão o exame da argumentação docente, cuja unidade básica é o *ethos, o pathos, e o logos.*

1.3.2 A argumentação: Auditórios, Acordos e Argumentos

Para o estudo analítico da argumentação, recorremos aos fundamentos teóricos e metodológicos que se encontram no livro *Tratado da Argumentação: a Nova Retórica,* de Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005). Segundo os autores do tratado, a retórica foi historicamente associada ao verossímil, enquanto que as evidências à ciência racional. No entanto, a *nova retórica* procurou criticar a ideia da racionalidade[7] sobre primazia da ciência - abrindo espaço para o estudo de outras racionalidades ou modalidades de conhecimento.

[7] A racionalidade aqui se refere à ideia de conhecimento que "permaneceu fortemente ligada ao impessoal e separada de valor subjetivo, enquanto suas dimensões emocionais e relacionais foram ligadas à distorção, ao desvio e à irracionalidade" Jovchelovitch (2008, p.20). Para Serge Moscovici "é fácil tomar 'raciocínio' como tendo apenas um sentido [...] por isso é importante enfatizar a natureza polifásica do conhecimento e do raciocínio. Raciocínio no pensamento comum e no senso comum, por um lado, e em pensamento científico e conhecimento científico, por outro lado, mostram essa natureza polifásica" Moscovici (2013, p. 324).

> É a ideia de evidência, como característica da razão, que cumpre criticar, se quisermos deixar espaço para uma teoria da argumentação que admita o uso da razão para dirigir nossa ação e para influenciar a dos outros (PERELMAN e OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.4).

Consideramos, apoiados na perspectiva da natureza polifásica do conhecimento, que há racionalidade na retórica dos cidadãos comuns, assim como há racionalidade no discurso dos cientistas – ambos condicionados a justificar suas escolhas por meio da palavra. No campo da retórica, a deliberação de um orador é um sinal de racionalidade porque "não se delibera quando a solução é necessária, e não se argumenta contra a evidência" (Ibid.; p.1). Posto isto, o tratado propõe o estudo das técnicas discursivas que permitem "provocar ou aumentar a adesão dos espíritos às teses que se lhe apresentam" (Ibid.; p.4).

Um discurso retórico é composto por argumentos de ligação e/ou dissociação – o orador enfatiza ligações ou dissociações de forma que a premissa de um argumento produz ligações particulares ou operam rupturas de ligações. Dada uma questão, os argumentos de ligação tornam solidários elementos que podiam ser considerados independentes, e os argumentos de dissociação, recusam tal solidariedade.

> Entendemos por processos de ligação esquemas que aproximam elementos distintos e permitem estabelecer entre estes uma solidariedade que visa, seja estruturá-los, seja valorizá-los positiva ou negativamente um pelo outro. Entendemos por processos de dissociação técnicas de ruptura com o objetivo de dissociar, de separar, de desunir elementos considerados um todo, ou pelo menos um conjunto solidário dentro de um mesmo sistema de pensamento (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.215).

Ao discursar, argumentando por ligações ou dissociações, os oradores buscam estabelecer acordos com o auditório – para quem o discurso é dirigido. Assim como há diferentes tipos de auditórios, há diferentes tipos de acordos e argumentos. Estes conceitos serão apresentados a seguir.

Auditórios

É em função de um auditório que qualquer argumentação se desenvolve, pois o discurso é para um público específico - projetado pelo orador. Seja diante de um grupo de especialistas, de estudantes, ou em família, a ideia que o orador tem de seu auditório pode modificar sua argumentação – diferentes públicos, diferentes maneiras de argumentar.

> [...] em matéria de retórica, parece-nos preferível definir o auditório como o conjunto daqueles que o orador quer influenciar com sua argumentação. Cada orador pensa, de uma forma mais ou menos consciente, naqueles que procura persuadir e que constituem o auditório ao qual se dirigem seus discursos (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.4).

A definição engloba uma variedade quase infinita de auditórios, porém os autores definem quatro tipos específicos, são eles: o auditório universal, para toda comunidade humana; o auditório particular, delimitado por grupos específicos; o interlocutor, uma única pessoa; e o auditório interno, relativo ao próprio sujeito quando delibera consigo mesmo. O auditório pode ser considerado, "e muito amiúde o é - a encarnação de um auditório particular" (Ibid., p.30).

Os interlocutores da situação argumentativa podem ser percebidos como um auditório particular "cujas reações conhecemos e cujas características somos ao menos capazes de estudar" (Ibid., p.34). É, portanto, uma projeção sistematizada por estudos, informações, e por tudo aquilo que o orador acredita delimitar o auditório.

No tratado, há a diferenciação entre convencer e persuadir a partir do conceito de auditório: "propomo-nos chamar persuasiva a uma argumentação que pretende valer só para um auditório particular e chamar convincente àquela que deveria obter a adesão de todo ser racional" (Ibid.; p. 31). A argumentação que persuade um auditório é aquela que, ao gerar convicção a respeito de uma ideia, leva à ação.

> Para quem se preocupa com o resultado, persuadir é mais do que convencer, pois a convicção não passa da primeira fase que leva à ação. [...] Em contrapartida, para quem está preocupado com o caráter racional da adesão, convencer é mais do que persuadir (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.30).

Nesta perspectiva, a argumentação visa provocar ou aumentar a adesão do auditório às teses - ao intensificar a adesão dos ouvintes ela pode provocar a disposição para a ação. Por isso, os discursos retóricos se adaptam continuamente aos auditórios, a partir do estabelecimento de acordos. Vejamos como são conceituados os acordos.

Acordos

Os acordos são premissas que o orador crê serem admitidas pelo auditório, por isso é o ponto de partida da argumentação. "Para cada auditório existe um conjunto de coisas admitidas que têm toda a possibilidade de influenciar lhes as reações" (Ibid., p.

131). As premissas podem se estribar sob um conjunto de saberes, reconhecido pelos praticantes de uma disciplina específica.

Acordos são referentes ao real, com premissas sobre fatos e verdades, ou relativos ao preferível, com premissas sobre valores e hierarquias. Um fato tocante à realidade objetiva pode ser comum a todos, caracterizando um acordo universal – pretende-se que sejam precisos e não controversos. As verdades, por sua vez, caracterizadas por sistemas complexos de ligações entre os fatos, transcendem a experiência dos sujeitos.

Os acordos têm por objeto "ora o conteúdo das premissas explícitas, ora as ligações particulares utilizadas, ora a forma de servir-se dessas ligações" (Ibid.,73). Por vários motivos, um auditório pode recusar as proposições iniciais do orador "seja por não aderirem ao que o orador lhes apresenta como adquirido, seja por perceberem o caráter unilateral da escolha das premissas, seja por ficarem contrariados com o caráter tendencioso da apresentação delas" (Ibid., p. 73).

A argumentação recorre aos valores quando é necessário motivar o auditório a realizar uma escolha ao invés de outra – de modo que as escolhas "se tornem aceitáveis e aprovadas por outrem" (Ibid.,p.85). Valores universais dizem respeito àquilo que é verdadeiro, bom, belo, absoluto, solidário e justo. As escolhas obrigatórias - em representações sociais, pressão à inferência - podem levar o auditório a decidir entre um valor e o outro.

> As hierarquias de valores são, decerto, mais importantes do ponto de vista da estrutura de uma argumentação do que os próprios valores. Com efeito, a maior parte destes são comuns a um grande número de auditórios. O que caracteriza cada auditório é menos os valores que admite do que o modo como os hierarquiza (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.92).

Como ponto de partida, o discurso pode incluir premissas que instituem valores ou hierarquia de valores – ordenação, escala, graduação. Premissas desta natureza são chamadas de lugares: "só chamaremos de lugares as premissas de ordem geral que permitem fundar valores e hierarquias [...] esses lugares constituem as premissas mais gerais, que intervêm para justificar a maior parte de nossas escolhas" (Ibid.,95).

Como ponto de partida o orador pode argumentar a partir do: lugar da quantidade, lugar da qualidade, lugar da ordem, lugar do existente e lugar da essência. Enquanto que o lugar da quantidade se funda na razão quantitativa, expressando uma frequência e estabelecendo uma norma, o lugar da qualidade contesta a virtude do número, valorizando o único, o original.

Os lugares da ordem “afirmam a superioridade do anterior sobre o posterior, ora da causa, dos princípios, ora do fim ou do objetivo” (Ibid.,p. 105). Já os lugares do existente “afirmam a superioridade do que existe, do que é atual, do que é real, sobre o possível, o eventual ou o impossível” (Ibid.,p. 106). Por fim, os lugares da essência aquilo que “encarna melhor um padrão, uma essência, uma função” (Ibid.,p. 106).

Com isso, podemos presumir que os acordos são dados previamente selecionados, adaptados aos objetivos da argumentação. Para a apresentação das premissas, o orador recorre a uma linguagem comum ao auditório. Para os autores, “a aproximação entre linguagem comum e ideias aceitas não é fortuita: a linguagem comum é, por si só, a manifestação de um acordo, de uma concordância, da mesma forma que as ideias aceitas” (Ibid., p. 173).

A escolha de termos que destaquem o objeto do discurso está associada ao uso argumentativo da palavra. É possível que a argumentação utilize figuras de linguagem como a repetição, a interrogação, a simulação, a alusão, a metáfora, a metonímia, a antecipação, a retificação, a correção, a onomatopeia, a amplificação, entre outras.

Segundo os autores há disponível aos oradores uma série de expressões linguísticas - uma família de palavras - que “não são palavras ligadas por um sistema de derivações, mas expressões aparentadas por seu sentido” (Ibid.,p. 170). Neste contexto linguístico, a preferência dos oradores por certas expressões e não por outras geram pistas para a nossa investigação dos sentidos do discurso. Se o efeito argumentativo das famílias de palavras não for eficaz, a figura argumentativa passa a ser apenas uma figura de estilo. Na próxima seção, destacaremos a tipologia de argumentos, que nos será útil na análise das entrevistas que faremos com os professores de física do Instituto Federal do Rio de Janeiro.

Argumentação por Associação

Os argumentos que associam e solidarizam elementos foram classificados em três grandes categorias: a) os argumentos quase lógicos; b) os argumentos fundados na estrutura do real e, c) os argumentos que fundam o real.

Argumentos quase lógicos

Os argumentos quase lógicos possuem aparência de um pensamento formal fundado em relações lógicas e matemáticas. Apesar de serem produzidos em

esquemas formais de ligação, os argumentos quase lógicos necessitam de um esforço analítico para que se compreenda seu valor demonstrativo.

> Analisaremos, entre os argumentos quase-lógicos, em primeiro lugar os que apelam para estruturas lógicas - contradição, identidade total ou parcial, transitividade; em segundo, os que apelam para relações matemáticas - relação da parte com o todo, do menor com o maior, relação de frequência (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.170).

As contradições advêm do fato de que os enunciados da argumentação quase lógica não são devidamente explícitos e unívocos, como no pensamento formal, ao contrário, dependem das interpretações do auditório. No campo do contraditório, a incompatibilidade é relativa ao enunciado que não pode coexistir num mesmo esquema argumentativo, pois "consiste em duas asserções entre as quais cumpre escolher, a menos que se renuncie a ambas" - quando as partes argumentam contradizendo-se entre si ou quando o argumento estabelece qualidades contrárias, sendo preciso eliminar uma delas para estabelecer o verossímil. As incompatibilidades dependem "quer da natureza das coisas, quer de uma decisão humana" (Ibid.; p. 222)

Uma argumentação está sujeita ao ridículo quando seus enunciados destoam de uma opinião aceita. De acordo com os autores, "o ridículo está vinculado ao fato de uma regra ter sido transgredida ou combatida de um modo inconsciente, por ignorância seja da própria regra, seja das consequências desastrosas de uma tese ou de um comportamento" (Ibid., p. 234).

Os oradores recorrem a três tipos de atitudes, as quais operam dissociação de noções, que permitem enfrentar incompatibilidades argumentativas, são elas: a) atitude lógica: que consiste em "aclarar suficientemente as noções empregadas, especificar suficientemente as regras admitidas" (Ibid., p. 224); b) atitude prática: numa adaptação aos imprevistos o orador "repensa suas noções e suas regras consoante às situações reais e as decisões indispensáveis à sua ação" (Ibid., p. 225) e por fim, c) atitude diplomática: quando se busca retardar as soluções de conflitos esperando que circunstâncias posteriores permitam "seja evitar a escolha, seja tomar a decisão com melhor conhecimento de causa" (Ibid., p. 228).

O argumento quase lógico estabelece identidade total ou parcial entre os objetos do discurso, fazendo-se reconhecer os termos definidos pelo que os definem. Nem totalmente arbitrárias, tão pouco evidentes, as identificações reduzem os objetos do discurso "ao que neles há de idêntico ou de intercambiável" (Ibid., p. 238).

Em processos de identificação entre objetos de um discurso argumentativo,

aplicam-se a regra da justiça e a regra da reciprocidade. Na regra da justiça, os objetos são considerados idênticos e intercambiáveis e o argumento prevê o "tratamento idêntico a seres ou a situações que são integrados numa mesma categoria" (Ibid., p. 248). Já na regra da reciprocidade, fundamentado no conceito de simetria – quando a mesma relação pode ser afirmada entre A e B e entre B e A - o argumento visa "aplicar o mesmo tratamento a duas situações correspondentes" (Ibid., p. 250).

Argumentos de transitividade são fundamentados em propriedades formais que incluem relações de consequências lógicas: 1) de igualdade entre termos, se A = B e B = C então, A = C; 2) de superioridade, se A > B e B > C então, A > C; 3) de inclusão, relações entre o todo e a parte, incluindo/confrontando o todo em relação à parte ou dividindo/comparando o todo em relação à parte; e, por fim, 4) de ascendência, relativo à elevação ou consequência entre os termos.

Argumentos de comparação, diferentemente dos argumentos de identificação, são produzidos quando se deseja avaliar um objeto em relação ao outro. Ao comparar realidades, busca-se qualificar um objeto, desqualificando outro, colocando em evidência uma distância entre eles. Para os autores, "as comparações podem dar-se por oposição (o pesado e o leve), por ordenamento (o que é mais pesado que) e por ordenação quantitativa (no caso, a pesagem por meio de unidades de peso)" (Ibid., p. 275).

Os argumentos pelo sacrifício visam atribuir valor àquilo que se faz por sacrifício, introduzindo elementos compensatórios. Busca-se justificar os meios nos quais se efetuam os sacrifícios em prol dos fins. A argumentação que alega o sacrifício está na base das comunicações que envolvem escambos, trocas, vendas e contratos. Este tipo de argumentação deve ser capaz de realizar uma pesagem entre dois termos, em outras palavras, deve "medir o valor atribuído àquilo por que se faz o sacrifício" (Ibid., p. 282).

Argumentos que utilizam as probabilidades buscam reduzir o real a séries ou coleções, analisando frequências, vantajosas ou não, de uma variável. Tais argumentações conferem aos objetos do discurso um carácter empírico "reputando quantificáveis todos os elementos em questão" (Ibid., p. 292).

Argumentos fundados na estrutura do real

Os argumentos fundados na estrutura do real são validados a partir de relações solidárias entre termos admitidos pelo auditório e outros que se quer promover. Tais

argumentos não fornecem uma descrição objetiva da realidade, conforme os quase lógicos. No entanto, são encarados como reais, pois estão estreitamente ligados às experiências cotidianas. As ligações produzidas por esta argumentação podem ser de dois tipos principais: a) as ligações de sucessão, que unem um fenômeno às suas causas ou consequências, e b) as ligações de coexistência, que unem pessoas a atos, grupos a essências, ou símbolos a simbolizados.

> Enquanto, nas ligações de sucessão, os termos cortejados se encontram num mesmo plano fenomênico, as ligações de coexistência unem duas realidades de nível desigual, sendo uma mais fundamental, mais explicativa do que a outra (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.333).

As ligações de sucessão relacionam dois acontecimentos sucessivos às causas que os produzem. Elas podem erguer-se no discurso por meio de argumentos pragmáticos, de argumentos relativos ao desperdício, de argumentos sobre a direção, e por fim, de argumentos da superação.

O argumento pragmático é “aquele que permite apreciar um ato ou um acontecimento consoante suas consequências favoráveis ou desfavoráveis” (Ibid., p. 292). Com o intuito de avaliar as consequências de um ato, o argumento pragmático opera uma transferência de valor entre fato/consequência e entre meio/fim: “se se quer minimizar um efeito, basta apresentá-lo como uma consequência; se se quer aumentar-lhe a importância, cumpre apresentá-lo como um fim” (Ibid., p. 308). Podem-se substituir os fins para valorizar os meios, ou valorizar os meios para destacar os fins.

O argumento do desperdício é utilizado pelo orador quando o objetivo é convencer o auditório que se deve prosseguir uma ação para evitar o desperdício. “Não se deve perder, um meio que existe e do qual é preciso servir-se” (Ibid., p. 308). O argumento pretende valorizar as razões das ações, incentivando a prosseguir, até o fim, a obra iniciada.

O argumento da direção é uma espécie de alerta em relação ao que pode acontecer em uma etapa, quando se decompõe um fim/objetivo em várias etapas. “O argumento de direção, o da ladeira escorregadia, ou do envolvimento no encadeamento de situações, insinua que não haverá jeito de deter-se no caminho” (Ibid., p. 308). É um alerta contra a propagação, crescimento e multiplicação de uma prática ou ideia; contra o contágio de algo estigmatizado como ruim; contra a vulgarização do raro e do secreto; contra a consolidação de uma ação, cujas

repetições que podem virar uma norma.

O argumento da superação “insiste na possibilidade de ir sempre mais longe num certo sentido, sem que se entreveja um limite nesta direção” (Ibid., p. 327). O que importa não é a realização do objetivo em si, mas superar e transcender os pontos de referência, encontrados no caminho.

As ligações de coexistência estabelecem relações entre duas realidades de nível desigual “sendo uma mais fundamental, mais explicativa do que a outra” (Ibid., p. 333), enquanto que as ligações de sucessão os acontecimentos estão no mesmo plano fenomênico. No contexto da coexistência entre fenômenos, os argumentos podem ser relacionados a autoridades ou a grupos.

O argumento da autoridade pode ser utilizado como meio de prova, com valor coercivo, ao condicionar a adesão do auditório ao prestigio da autoridade invocada. “As autoridades invocadas são muito variáveis: ora será ‘o parecer unânime’ ou ‘a opinião comum’, ora certas categorias de homens, ‘os cientistas’, ‘os filósofos’, ‘os Padres da Igreja’, ‘os profetas’ [...]” (Ibid., p. 350).

O argumento do grupo é invocado ora para estabelecer vínculos entre o individuo e o grupo, ora para salientar as diferenças, opondo o indivíduo ao grupo. “Os indivíduos influem sobre a imagem que temos dos grupos aos quais pertencem e, inversamente, o que achamos do grupo nos predispõe a certa imagem daqueles que dele fazem parte” (Ibid., p. 366). Estes argumentos podem ser utilizados para valorizar/desvalorizar seja o grupo, seja o indivíduo.

As simbolizações, próximas às ligações de coexistência, são encaradas como fazendo parte da realidade, na qual símbolo e simbolizado se integram numa relação de participação. Se o símbolo possui “um significado e um valor representativo, esse significado e esse valor são tirados do fato de que parece existir, entre o símbolo e o que ele evoca, uma relação que, na falta de melhor termo, qualificaremos de relação de participação” (Ibid., p. 377).

Nesta circunstância, as ligações simbólicas podem utilizar figuras linguísticas de substituição: a metonímia e a sinédoque. A metonímia é uma figura que substitui um termo pelo outro, existindo entre eles um vínculo simbólico, por exemplo, ouro por dinheiro. Na sinédoque, a substituição não requer vínculo simbólico, já que o termo substituído está presente ou faz parte daquele que o substitui, por exemplo, teto pela casa.

Argumentos que fundam o real

Os argumentos que fundam o real invocam relações entre os termos do discurso e os diferentes objetos situados em outros campos do real. As relações são elaboradas a partir de cotejos indutivos, que vão dos casos particulares aos casos gerais (exemplos e modelos); ou de analogias, buscando criar semelhanças simbólicas (metáforas) entre o objeto da argumentação e outros objetos reais.

Argumentação pelo exemplo recorre aos casos particulares para extrair conclusões que dão força às teses do orador. Aquele que argumenta supõe que haja acordo do auditório sobre a possibilidade de fundamentar, a partir do exemplo, as regras que deseja defender. No entanto, “a escolha de um exemplo, enquanto elemento de prova, compromete o orador, como uma espécie de confissão” (Ibid., p. 403). Os exemplos podem ser alocados no argumento com finalidade de ilustração, para reforçar a adesão do auditório; de modelo, como incentivo à imitação; ou com finalidade de generalização. Em relação à eficiência da argumentação perante o auditório, os exemplos devem ser incontestáveis e as ilustrações devem ser impressionantes.

A argumentação pelo modelo recorre ao prestígio de pessoas ou grupos, valorizando suas ações, com objetivo de estabelecer uma conduta a ser imitada. “O valor da pessoa, reconhecido previamente, constitui a premissa da qual se tirará uma conclusão preconizando um comportamento particular. Não se imita qualquer um; para servir de modelo, é preciso um mínimo de prestígio” (Ibid., p. 403). O antimodelo se caracteriza pelo exemplo a não ser seguido, cujo argumento buscará estabelecer um contraste, um afastamento, “um mínimo abaixo do qual é indecente descer” (Ibid., p. 419).

Analogias são utilizadas em argumentações que fundam o real quando evocam relações de similitude entre estruturas, cuja forma mais básica é A está para B assim como C está para D. Constituindo um ponto de apoio na criação discursiva, as analogias podem ser utilizadas pelo orador como meio de prova ou como semelhança de relações entre os objetos do discurso. Segundo os autores, uma analogia padrão contém tema e foro, provenientes de domínios distintos.

> Propomos chamar de tema o conjunto dos termos A e B, sobre os quais repousa a conclusão [...] e chamar de foro o conjunto dos termos C e D, que servem para estribar o raciocínio [...]. Normalmente, o foro é mais bem conhecido (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.424).

As significações que são construídas por analogias são fruto da interação entre

os termos do interior do tema e do foro. O efeito adequado de uma analogia é evidenciar, a partir do foro, características fundamentais do tema. Ao evidenciar aspectos do tema, os elementos do foro ganham novas significações. “A interação entre termos da analogia leva muitas vezes a integrar na construção do foro elementos que não teriam significado algum se não se devesse pensar no tema, onde eles têm um significado” (Ibid., p. 431).

Os termos da analogia são frequentemente hierarquizados a fim de produzir um confronto. “O essencial, numa analogia, é a confrontação do tema com o foro; ela não implica, em absoluto, que haja uma relação prévia entre os termos de um e do outro” (Ibid., p. 429). Desta maneira, o alcance da analogia depende do papel que ela assumirá no discurso: em termos de criação, a analogia pode se prolongar livremente, em termos de meios de prova, ela se restringe a limites ponderados. O problema da argumentação por analogias reside na incompatibilidade com o real. Debatedores experientes refutam as analogias prolongando o sentido para além da afirmação inicial, invertendo e emendando o conjunto da analogia com finalidade de afastá-la do real.

As metáforas são analogias condensadas que não apenas confrontam termos de áreas distintas e similares, mas transfere significados entre eles. Para os autores, a metáfora é “resultante da fusão de um elemento do foro com um elemento do tema” (Ibid., p. 429). Em termos de argumentação, a metáfora “serve de ponto de partida, da mesma forma que um fato indiscutível, para precisões” (Ibid., p. 429).

Argumentação por Dissociação

A dissociação é um argumento que opera a divisão de uma noção em termo I e termo II, para exprimir aquilo que se considera real a respeito da questão posta. No geral, toda dissociação atribui ao termo I o valor de aparência e ao termo II o valor de realidade – o que estabelece uma hierarquia entre eles. Segundo Perelman e Olbrechts-tyteca (2005, p.472), enquanto não houver razão para duvidar, a aparência “é apenas o aspecto sob o qual o objeto se apresenta, entende-se, por aparência, a manifestação do real”. Assim, o protótipo de toda dissociação nocional é o par aparência/realidade:

$$\frac{Aparência}{Realidade} = \frac{Termo\ I}{Termo\ II}$$

Um bastão imerso parcialmente na água poderá ser considerado, por um

observador, como que torto ao olhar e reto ao tocar? Como pode ser simultaneamente torto e reto? Em casos como este, em que existem incompatibilidades, há que se distinguir entre o que é real e aparente. Partindo da hipótese de que todos os aspectos do real são compatíveis entre si, os autores consideram que "enquanto as aparências podem opor-se, o real é coerente: sua elaboração terá como efeito dissociar, entre as aparências, as que são enganosas das que correspondem ao real" (Ibid., p.472).

O argumento de dissociação é mais que uma simples ruptura de ligação entre dois termos. Enquanto que ruptura busca separar aquilo que foi indevidamente associado, a dissociação visa reestruturar aquilo que se considera real, a respeito de uma noção. Nas palavras dos autores, "já não se trata, nesse caso, de cortar os fios que amarram elementos isolados, mas de modificar a própria estrutura destes" (Ibid., p.468). Ao reestruturar a concepção do que é o real, a dissociação soluciona a incompatibilidade inerente à noção, quando vista como unitária.

Neste procedimento argumentativo, o termo II só é compreendido em relação ao termo I, pois este é o resultado da dissociação operada no interior daquele. Ao dissociar uma noção, o orador buscará valorizar o termo II e desqualificar o termo I.

> Com relação ao termo I, o termo II será, a um só tempo, normativo e explicativo. Por ocasião da dissociação, ele permitirá valorizar ou desqualificar determinados aspectos sob os quais se apresenta o termo I; permitirá distinguir, entre as aparências cujo estatuto é equívoco, as que não passam de aparência das que representam o real (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.473).

Operamos dissociações de noções em nosso discurso cotidiano quando argumentamos para negociar nossas diferenças, produzindo respostas às questões que se colocam. Neste processo comunicativo, "realidade e valor se condicionam reciprocamente" (Ibid., p.474). Vale ressaltar a importância do contexto sociocultural em que se realiza a argumentação, pois este contexto indicará aquilo que deve ser considerado como termo I e termo II da dissociação – portanto, aquilo que ganha status de realidade num dado contexto, poderá ser apenas aparência em outro.

As dissociações são identificáveis mediante as palavras utilizadas para o dizer o real - *segundo o termo II*: o critério, a norma, o parcial, o autêntico, o impoluto, o cerne, a verdade, o completo, o que é válido; *segundo o termo I*: o ilusório, o errôneo, a impureza, o factício, o adulterado, o artificial, a mentira, a máscara, o disfarce, o obstáculo. Desta forma, "qualquer tentativa de dar a conhecer discursivamente o termo II – que nunca é conhecido diretamente - poderá ser considerada uma definição desse termo" (Ibid., p.505). Assim, as dissociações são reconhecíveis por meio de

expressões características da língua.

> O artigo definido (a solução), o demonstrativo (este mundo, ille homo) podem indicar que se trata da solução, do mundo, do homem verdadeiros, os únicos que contam. [...] O termo II geralmente é denominado "propriamente dito". Em contrapartida, anexando a um substantivo um prefixo como pseudo, quase, não, anuncia-se a presença de um termo I (PERELMAN E OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.496).

Nem toda decomposição de uma noção em dois termos pode ser considerada uma dissociação de noções, pois os pares resultantes precisam apresentar uma incompatibilidade. Os *pares filosóficos*, apesar de serem dissociados, não apresentam necessariamente incompatibilidades, eles podem ser de dois tipos: os *antitéticos*, quando o segundo termo é o inverso do primeiro – alto-baixo, bem-mal, justo-injusto; e os *classificatórios*, quando subdividem o todo em partes - “o passado em épocas, uma superfície em regiões, um gênero em espécies” (Ibid., p.479).

Em termos de estratégia argumentativa, o orador poderá utilizar a técnica da dissociação para: a) tirar partido de dissociações aceitas a priori pelo auditório; b) se opor a uma dissociação naturalizada, qualificando de aparente aquilo que o auditório considera/confunde como real; b) introduzir novas dissociações; c) comparar dissociações aceitas por auditórios distintos; d) recordar dissociações esquecidas pelo auditório.

Os pressupostos teóricos que apontamos neste capítulo nos provocam a reflexões sobre: Como os professores de física “dizem o real” a respeito de seu trabalho? Em termos de experiência profissional, o que sabem? Como sabem? O que tem valor? Quais os sentidos? Quem são? Para quem falam? Como falam? Como explicam suas ações? Como negociam? Como disputam? Como decidem? Quais as representações? Quais as práticas?

Os conceitos que assumimos nos servirão como lentes de análise do discurso retórico dos professores, quando são provocados a usar a palavra para responder questões, justificar saberes e exprimir significados. Retomando nossa questão de pesquisa: *Como se caracteriza a argumentação dos professores de física a respeito dos saberes derivados de sua experiência docente?*

Capítulo 2

Pesquisas Relacionadas

2.1 Saberes Docentes e o Ensino de Ciências

Nesta seção, apresentamos nossa revisão de literatura a respeito dos saberes docentes. Buscamos identificar, no contexto do ensino de ciências, quais questões de pesquisa estão associadas aos saberes dos professores. Partindo deste objetivo, examinamos alguns artigos procurando expor as principais problemáticas.

O *corpus* desta revisão de literatura foi constituído por artigos publicados em cinco dos principais periódicos referentes à especialidade *Ensino de Ciências e Matemática*. Os periódicos foram selecionados a partir da qualificação[8] A1 e A2 atribuída pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). De acordo com a organização das áreas de conhecimento, por esta coordenação, os periódicos selecionados pertencem à área *Multidisciplinar*, à subárea *Ensino* e à especialidade *Ensino de Ciências e Matemática*. A seleção dos artigos em cada um dos cinco periódicos ocorreu com a aplicação de dois critérios principais, são eles:

> ***1º critério:*** seleção de artigos que continham (em título, resumo, palavras chaves, ou corpo do texto) as palavras saber(es); saber(es) docente(es); conhecimentos; professores(as); profissionalização; profissionalismo.
>
> ***2º critério:*** seleção de artigos cuja base teórica e análise se referem à *epistemologia da prática docente*, tendo em vista que esta perspectiva relaciona os saberes docentes: aos contextos de trabalho; aos processos de formação e de identidade profissional; à gestão de classe e conteúdo; à produção; representação; significação; mobilização e relação dos professores com os saberes.

O nosso primeiro resultado quantitativo, fruto da aplicação do primeiro critério de seleção, está organizado na quadro a seguir:

Quadro 1. Periódicos e Revistas – Primeira Seleção

ISSN	Periódico	Qualis	Período	nº de artigos
1982-5153	Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	A2	2008 a 2016 (8 anos)	19
1518-8795	Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	A2	1996 a 2017 (21 anos)	28
1516-7313	Ciência & Educação (Bauru)	A1	1998 a 2017 (19 anos)	44

[8] A avaliação da CAPES relativa aos periódicos nacionais, no período de 2013-2016, está disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf

1983-2117	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	A1	1999 a 2017 (18 anos)	30
1984-2686	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	A2	2001 a 2017 (16 anos)	36
			Total	158

Com base neste resultado preliminar, decorrente da aplicação do primeiro critério, passamos ao exame dos 158 artigos – quando aplicamos o segundo critério. Com a aplicação do segundo critério, definimos nosso *corpus* de análise. Apresentamos no quadro 2 o resultado deste procedimento.

Quadro 2. Periódicos e Revistas – Segunda Seleção

ISSN	Periódico	Qualis	Período	nº de artigos
1982-5153	Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	A2	2008 a 2016 (8 anos)	7
1518-8795	Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	A2	1996 a 2017 (21 anos)	11
1516-7313	Ciência & Educação (Bauru)	A1	1998 a 2017 (19 anos)	17
1983-2117	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	A1	1999 a 2017 (18 anos)	15
1984-2686	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	A2	2001 a 2017 (16 anos)	18
			Total	68

Do primeiro quadro para o segundo obtivemos uma redução de 90 artigos - este resultado era esperado, pois o segundo critério delimita mais que o primeiro. Com esta apuração, nosso *corpus* de análise foi composto por 68 artigos. A seguir, apresentamos a lista com os nomes dos artigos selecionados, seu respectivo periódico de origem e ano de publicação.

Quadro 3. Título dos artigos que compõem o *corpus* de análise

Periódico	Título do Artigo	Ano
Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	A Formação de Professores Enunciada pela Pesquisa na Área de Educação em Ciências	2010
	Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada	2012
	O Estágio Supervisionado em Química: possibilidades de vivência e responsabilidade com o exercício da docência	2012
	Saberes Docentes Mobilizados por Futuros Professores de Física em Processos Interativos Discursivos	2012
	Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências	2012
	Formação de Professores e Ensino de Química: Reflexões a partir do Livro Serões de Dona Benta de Monteiro Lobato e da Pedagogia de Paulo Freire	2016
	Processos de Compreensão pelo Professor em Formação	2017

	Inicial ao Ensinar Função de 1º Grau Considerando o Uso de um Software	
Investigações em Ensino de Ciências	A prática como fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem professores de ciências e de biologia	2001
	Desenvolvimento profissional dos formadores de professores de ciências no contexto da inovação: subsídios teóricos e metodológicos para análise de um programa	2010
	Pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em ciências	2013
	Saberes docentes: um olhar para uma dimensão não exigida nas trajetórias de professores-pesquisadores do curso de licenciatura em ciências biológicas	2014
	Concepções dos professores da área das ciências da natureza acerca da construção da interdisciplinaridade no ensino médio politécnico: a contribuição dos saberes docentes na realidade de duas escolas do norte gaúcho	2015
	Questões de gênero e da Natureza da Ciência na Formação Docente	2016
	Saberes docentes desenvolvidos por professores do ensino médio: um estudo de caso com a inserção da física moderna	2016
	Educação em química, formação e trabalho docente: revisão de pesquisas brasileiras (2002-2015)	2016
	Contribuições de um museu de ciências para a formação docente em física	2017
	A socialização dos saberes docentes: a comunicação e a formação profissional no contexto do PIBID/Física	2017
	Mestrados profissionais em ensino de ciências: estrutura, especificidade, efetividade e desenvolvimento profissional docente	2017
Ciência & Educação	Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática	2006
	O professor de matemática e a produção de saberes sobre a gestão curricular	2006
	Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de ciências e de matemática	2010
	Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado	2010
	Formação inicial de professores de biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência	2010
	Os discursos produtores da identidade docente	2013
	A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências	2013
	Sequências didáticas descritas por professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores	2014
	Educação ambiental em tempos de transição paradigmática: entrelaçando saberes “disciplinados”	2014
	O processo de construção da FlexQuest por professores de ciências: análise de alguns saberes necessários	2015
	Comunidade de aprendizagem da docência em estágio curricular obrigatório: aprendizagens evidenciadas pelos licenciandos	2015
	Conhecimento pedagógico do conteúdo de “estrutura da matéria” de uma professora de química experiente em aulas de química geral	2015
	Os saberes docentes nos cursos de licenciatura a distância em ciências naturais e matemática nos institutos federais do Brasil	2016
	Entre o cristal e a chama: a natureza e o uso do conhecimento científico e dos saberes tradicionais numa disciplina do Curso de Formação Intercultural para Educadores Indígenas	2016
	Objetivos gerais de um programa de desenvolvimento profissional	2016

	docente	
	Contribuições do PIBID para a construção da identidade docente do professor de Química	2017
	Uma análise das ações do professor em uma sala de aula em que estão presentes estudantes com deficiência visual	2017
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	Dialogando saberes – pesquisa e prática de ensino na formação de professores de ciências e biologia	2005
	O “saber” e o “saber fazer” necessários à atividade docente no ensino superior: visões de alunos de pós-graduação em química	2009
	Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental	2010
	A permanência na carreira do professor de ciências: uma leitura baseada em Charlot	2011
	A formação de professores de ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício	2012
	O impacto de um mestrado profissional em ensino de física na prática docente de seus alunos: uma análise bakhtiniana sobre os saberes profissionais	2013
	Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente	2013
	Intervenções no ambiente escolar utilizando a promoção da saúde como ferramenta para a melhoria do ensino	2014
	Estudo e caracterização do pensamento docente espontâneo de ingressantes de um curso de licenciatura em química	2014
	Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química	2015
	Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências	2015
	Conhecimento pedagógico do conteúdo no contexto da educação ambiental: uma experiência com mestrandos em ensino de ciências	2017
	Proposições de inovação didática na perspectiva dos três momentos pedagógicos: tensões de um processo formativo	2017
	Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: análise de um caso	2017
	Conhecimento didático do conteúdo de professores de ciências da natureza e matemática: análise a partir dos desenhos curriculares	2017
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	O professor artista-reflexivo de física, a pesquisa em ensino de física e a modelagem analógica	2001
	O conhecimento pedagógico do conteúdo: lei e tabela periódica. uma reflexão para a formação do licenciado em química	2001
	Evolução das concepções de professores de ciências e de matemática sobre metodologia: análise de um caso	2001
	Dilemas, conscientização e construção da identidade profissional entre professores em especialização	2001
	O trabalho em equipe como condição de produção de conhecimentos e as relações entre ensino e a pesquisa no tear da prática pedagógica: o estudo de um caso no Brasil	2004
	Formação inicial reflexiva de professores de ciências e biologia: possibilidades e limites de uma proposta	2004
	Educação em Ciências e comunidade: investigando a construção de saberes em ensaios de professores na Amazônia brasileira, acerca de uma prática docente diferenciada	2004
	As aulas dos professores: um olhar para a prática de cada um	2006
	O conhecimento de física em um curso de formação contínua	2010
	A pesquisa na perspectiva fenomenológica: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser professor de matemática	2010

	Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula	2011
	Reflexões acerca da natureza do conhecimento químico: uma investigação na formação inicial de professores de química	2011
	Experiências de leitura em ciências da natureza na educação de jovens e adultos: um estudo das práticas de professores em formação inicial	2012
	A inserção profissional de um professor de Física	2016
	Aprendendo a ensinar e a argumentar: saberes de argumentação docente na formação de futuros professores de química	2016
	A não neutralidade axiológica do processo de formação inicial de professores de biologia	2016
	Constituição e mobilização de saberes docentes: perscrutando práticas de professores de biologia no ensino médio	2017
	Necessidades Formativas de Professores de Química para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual	2017

Os títulos que acabamos de apresentar apontam para uma multiplicidade de temáticas que circunscrevem o trabalho e o saber docente. O número de artigos publicados apresentou um aumento no período de 2010 a 2017. O aumento neste período pode estar associado à criação do [9]Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A seguir, apresentamos o gráfico 1 que relaciona quantidade de artigos por ano de publicação.

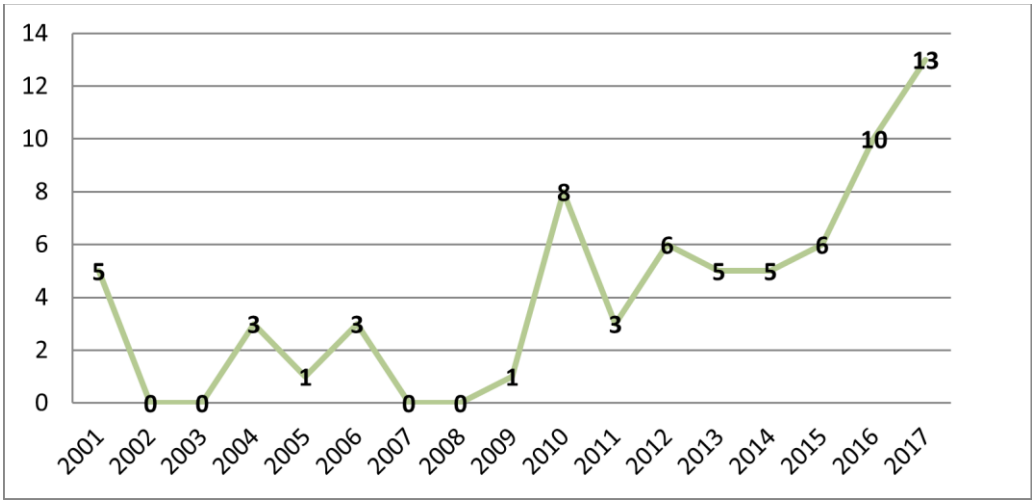


Gráfico 1. Quantidade de artigos por ano de publicação.

A seleção dos artigos variou de acordo com a disponibilização *online* de cada periódico. A revista Alexandria está disponível *online* desde 2008, IENCI a partir de 1996, Ciência & Educação a partir de 1998, a revista Ensaio a partir de 1999, e

[9] O PIBID foi instituído pelo decreto Decreto nº 7.219, de junho de 2010, com objetivo de "fomentar a iniciação à docência de estudantes das instituições federais de educação superior e preparar a formação de docentes em nível superior, em cursos de licenciatura presencial plena, para atuar na educação básica pública" (BRASIL, 2010).

finalmente, a revista RBPEC a partir de 2001. Antes de 2001 não encontramos no acervo online de Alexandria, Ciência & Educação, IENCI e Ensaio, publicações que se adequassem aos nossos critérios.

A análise dos 68 artigos ocorreu em duas etapas: a) primeiro, buscamos identificar os temas de pesquisa, associados aos saberes dos professores; b) em segundo lugar, destacamos problemáticas, selecionando artigos que dialogam com a pesquisa desta tese.

Na primeira etapa, realizamos a seleção de termos que, em cada artigo, acompanham as palavras saber(s), conhecimento(s), professor(es), docente(s) – os termos encontrados foram organizados em duas categorias: a *classe saberes* e a *classe professores*. Para organizar os termos de cada classe, utilizamos o software Iramuteq - um programa livre para análise de dados textuais, desenvolvido por Pierre Ratinaud (2009). Os tipos de análise que podem ser realizadas no programa são: análises lexicais clássicas, análises de especificidades, classificação hierárquica descendente, análise de similitude e nuvem de palavras.

Com intuito de identificar os temas de pesquisa, optamos por realizar a análise de similitude. Segundo Camargo e Justo (2013, p.516), a análise de similitude "possibilita identificar as co-ocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre as palavras". Uma vez estabelecidas as similitudes, análise da semelhança entre as expressões e combinações de palavras que mais se repetem, foi possível gerar um gráfico denominado árvore de similitude – recurso que permite a visualização da conectividade entre as palavras.

Desta maneira, organizamos os resultados, que serão apresentados na seguinte ordem: a) o gráfico de similitude; b) o quadro com a frequência dos termos; e c) destaque de problemáticas abordadas pelos artigos – com potencial de interlocução com a pesquisa desta tese.

Saberes Docentes: palavras e temas

Além de categorias já consolidadas pela pesquisa, como *saber disciplinar, saber curricular, saber experiencial*, foi possível identificar - na figura a seguir - ocorrências como *mobilizar saber e relação com o saber.* Tais categorias indicam possibilidades de ação e relação com o *saberes profissionais*. Na árvore de similitude exibida a seguir, *Saberes Profissionais*, *Saber Fazer*, *Saberes Disciplinares, Construção de Saberes,* são "ramos" ligados aos *Saberes Experienciais*.

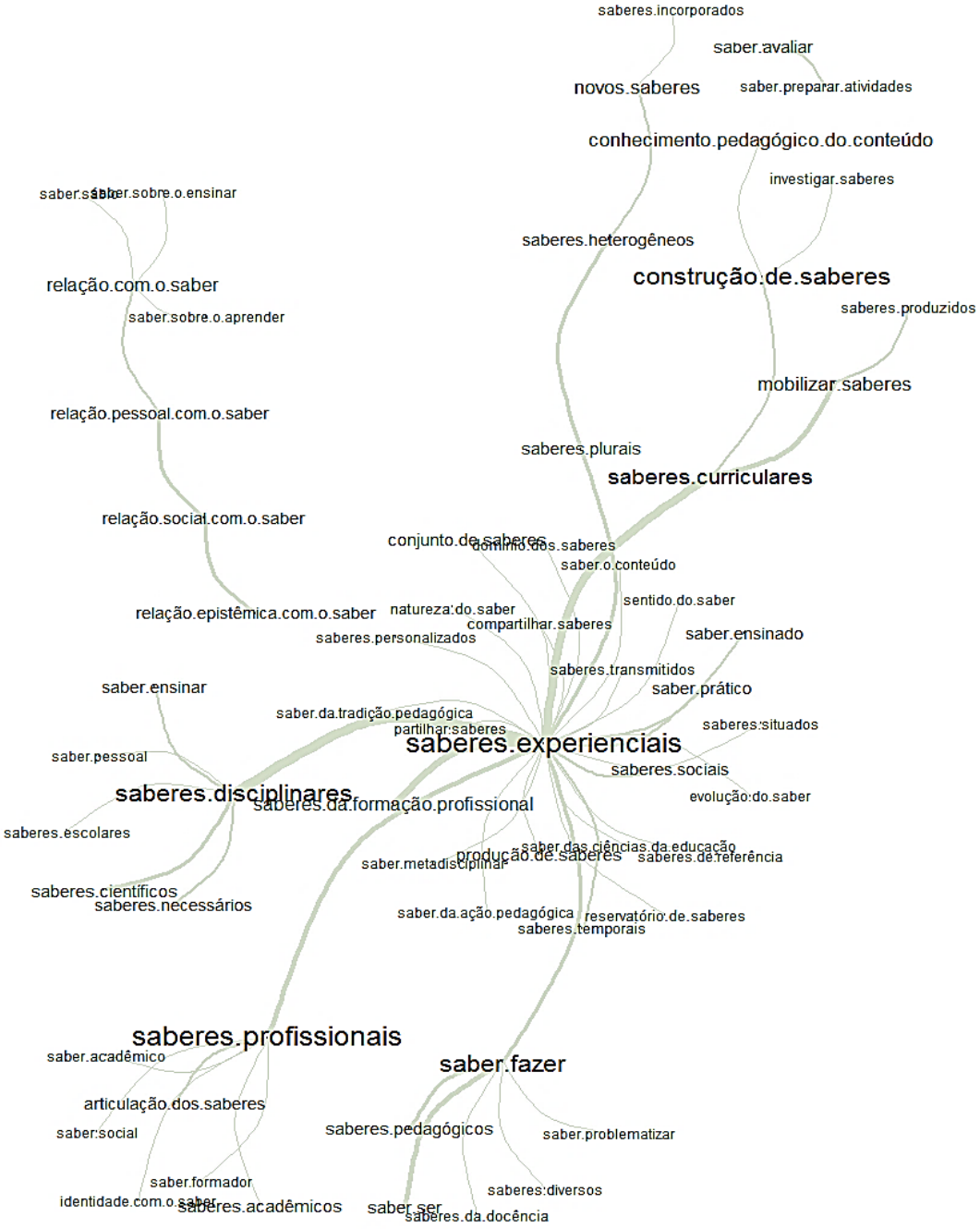


Figura 3. Árvore de similitude da classe "*saberes*"

Quadro 4. Palavras mais frequentes da classe "*saberes*"

Identificação	f.	Identificação	f.
saberes experienciais	18	novos saberes	8
saberes profissionais	17	conhecimento pedagógico do conteúdo	8
construção de saberes	14	saberes da formação profissional	7
saber fazer	14	relação com o saber	7
saberes disciplinares	13	saberes pedagógicos	6
mobilizar saberes	11	produção de saberes	6
saberes curriculares	11	saber avaliar	6

No artigo *"Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado",* os autores Arruda e Baccon (2010) discutem a elaboração de saberes por licenciandos, no contexto da primeira experiência docente. A análise das informações, obtidas por meio de entrevistas, sugerem que os estudantes construíram sentidos para: saber o conteúdo; saber ensinar; saber interagir; saber pessoal - relativo à pessoa, por exemplo, lidar com frustração, insatisfação ou rejeição; e saber ser - que diz respeito ao estilo e ao modo de ser professor. Os autores concluem que as atitudes dos professores regentes, bem como da turma, podem refletir na construção de sentidos para o estágio. Além disso, o desenvolvimento de saberes esteve ligado, no momento da regência, à observação mútua entre os licenciandos – em alguns casos um colega se tornou modelo para os outros.

No artigo *"Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química",* as autoras Montenegro e Fernandez (2015) analisam a participação de dois professores de química num grupo reflexivo/colaborativo. A intervenção formativa incluiu gravações de aulas e posteriores análises em grupo. Segundo as autoras, as situações reflexivas contribuem com o desenvolvimento do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*[10] - quando os professores são incentivados analisar e questionar a própria prática. Entre outros resultados, as autoras concluem que o "professor com um PCK desenvolvido faz adaptações em seu ensino de acordo com a instituição em que trabalha" (ibid. p. 271).

No artigo *"Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências"*, a autora Fernandez (2015) fornece aos leitores um panorama histórico-conceitual do termo PCK. Duas ideias estão implícitas no conceito de PCK: primeiro, o PCK distinguiria um professor de um especialista de uma disciplina, pois é um conhecimento relativo unicamente ao universo do professor; segundo, haveria uma competência pedagógica atrelada ao conteúdo de uma disciplina – um modo de fazer com que os estudantes entendam. O desenvolvimento do PCK envolve o conhecimento do conteúdo e do tema, com razões

[10] Lee Shulman (1986) propôs um domínio de saber profissional denominado *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* (sigla PCK em inglês). Em suas palavras "as formas mais úteis de representação dessas idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações - em uma palavra, os modos de representar e formular o tópico que o torna compreensível para os outros. [...] O conhecimento pedagógico do conteúdo também inclui uma compreensão do que facilita ou dificulta o aprendizado de tópicos específicos: as concepções e preconceitos que os alunos de diferentes idades e origens trazem consigo para a aprendizagem [...]" (Ibid., p. 9).

sobre por que um tópico de uma disciplina deve ser central enquanto outros periféricos; o conhecimento pedagógico geral (aprendizagem, avaliação, gestão da sala, currículo, etc.); o conhecimento do contexto educacional específico (sala de aula e alunos) e geral (estado, nação, comunidade, escola, ex-alunos); os propósitos do ensino, que podem alterar as estratégias dos professores. Em termos de formação docente, a autora considera importante a formação de um espaço em que o licenciando possa "refletir sobre os conteúdos específicos, de modo que as peças-chave do conteúdo a ser ensinado sejam sujeitas à análise e discussão didática e pedagógica" (Ibid., p. 523).

No artigo *"A inserção profissional de um professor de Física"*, os autores Valadares e Vilani (2016) apresentam uma abordagem psicanalítica dos conflitos inerentes ao início da carreira profissional de um professor. A pesquisa focalizou perguntas como "Que dificuldades são vivenciadas? Que continuidades e rupturas existem entre a formação inicial e a inserção profissional?" (Ibid., p. 36). Para os autores, as descontinuidades existentes entre a formação inicial e a inserção profissional podem ser marcadas por conflitos entre professores iniciantes e professores experientes – segundo os autores, estes ofereciam uma *"resistência feroz"* às inovações curriculares. Entre outros fatores, os autores destacam que a inserção profissional envolve: a convivência com outros professores; os medos associados ao domínio do conteúdo e da classe; os conflitos entre ser estudante ou assumir-se como professor; as práticas instituídas (e os dilemas a respeito da inovação); a sobrecarga emocional, elaboração permanente de crises, vínculos, afetos, saberes. A análise dos conflitos entre o professor novato e os mais experientes – um grupo coeso de professores com práticas instituídas – apontou para a existência de um "roteiro cultural mítico". Nas palavras dos autores, "as principais características deste roteiro é preservar da contaminação um conhecimento e um espaço escolar de índole sagrada, e buscar formas de preservação mais sofisticadas" (ibid., p. 52). A respeito desse roteiro, concluem que "mesmo que tal projeto implique tratar o aluno como inimigo a ser vencido, e não como um sujeito aprendente" (ibid., p. 52). Neste contexto, o professor novato buscou sustentar seu *roteiro utópico* – acreditando que muito tinha a contribuir com a instituição - frente ao *roteiro mítico* dos professores experientes.

No artigo *"Saberes docentes: um olhar para uma dimensão não exigida nas trajetórias de professores-pesquisadores do curso de licenciatura em ciências biológicas",* Cruz e Barzano (2014) discutem a marginalização do saber pedagógico em um curso de Ciências Biológicas com habilitação para o magistério. A pesquisa

compara os documentos que orientam o curso com a trajetória acadêmica dos professores titulares. O resultado indica uma formação pedagógica inadequada (dimensão não exigida) para atuação na licenciatura. Os resultados da pesquisa apontam para uma "reinvenção" profissional dos professores - diante das ausências e lacunas formativas. Segundo os pesquisadores, esta reinvenção envolveu *"as negociações que realizaram para se manterem como professores e pesquisadores [...] tendo que elaborar saberes para o ensino na graduação a partir do ingresso no campo profissional"* (Ibid., p.119).

No artigo "*Os discursos produtores da identidade docente"*, Loguercio e Pino (2003) analisam os diferentes discursos que formam a identidade docente, partindo da ideia de que "o ser professor/a se institui nos discursos acadêmicos, sociais, escolares, históricos" (Ibid., p. 19). Segundo os autores, os saberes da formação - disciplinares, curriculares, pedagógicos – são conhecimentos "impostos" por seus produtores oficiais. Neste contexto, os professores são desautorizados a selecionar, produzir, ou problematizar os saberes, pois são vistos como meros transmissores ou reprodutores. Em suas palavras "enquanto a universidade em seus discursos valoriza os saberes da formação e as pesquisas de ponta, os/as professores/as valorizam o seu saber prático advindo das suas salas de aulas com sua problemática peculiar" (Ibid., p. 22). Sobre a formação profissional, os autores ressaltam que os meios acadêmicos raramente "problematizam que existe uma cultura escolar capaz de desestabilizar os seus conhecimentos, capaz de destruir as suas ilusões, capaz de resistir com seus discursos aos contra-discursos universitários" (Ibid., p. 23).

Professores: palavras e temas

A respeito do termo *professores* as palavras mais frequentes se referem à *formação, prática, ação, reflexão.* O fato é que os saberes podem interferir em todas estas dimensões profissionais. Está implícita a ideia de que é melhor conhecer para melhor agir, de que é necessário refletir sobre o saber e sobre ser professor. A figura a seguir nos indica que as pesquisas sobre os saberes docentes, na perspectiva da *formação de professores*, também estão intimamente relacionadas *ao papel dos professores,* portanto à sua *identidade profissional.* Os termos *professor reflexivo* e *professor pesquisador* também estão presentes. São duas qualidades desejáveis aos professores, que, se bem articuladas na formação, possibilitam o desenvolvimento de uma postura crítica em relação aos próprios saberes.



Figura 4. Árvore de similitude da classe *"Professores"*

Quadro 5. Palavras mais frequentes da classe *"Professores"*

Identificação	f.	Identificação	f.
formação de professores	33	desenvolvimento profissional	12
práticas dos professores	21	autonomia dos professores	11
ação do professor	17	ser professor	11
professor reflexivo	17	professor pesquisador	11
papel dos professores	15	concepções de professores	8
identidade dos professores	14	planejamento do professor	6
futuros professores	13	atitudes dos professores	6

Na pesquisa "*Educação em química, formação e trabalho docente: revisão de pesquisas brasileiras (2002-2015)"*, Fonseca e Santos (2016) analisam 260 artigos publicados na área da educação em química com a temática da formação e do trabalho docente. No campo da formação, a pesquisa aponta para uma preponderância de artigos relacionados a políticas, currículos, experiências e propostas de formação; já no campo do trabalho, os principais temas abordados são relativos às condições de trabalho, salários, e aos planos de carreira dos professores. Os autores ressaltam que os cursos de formação inicial são frequentemente estruturados em duas dimensões desarticuladas: os conhecimentos teóricos e os conhecimentos práticos – materializados nos estágios obrigatórios. Numa reflexão mais geral sobre o trabalho docente, os autores concluem que "as pesquisas citadas mostram a existência de uma crise sistemática relacionada à profissão docente, ocasionada por condições insatisfatórias de trabalho e um grau de exigência incompatível com estas" (Ibid., p. 192).

No artigo *"A Formação de Professores Enunciada pela Pesquisa na Área de Educação em Ciências",* as autoras Slongo, Delizoicov e Rosset (2010) publicam os resultados de uma revisão de literatura que teve como objetivo caracterizar a pesquisa na área. Os principais significantes a respeito das modalidades *formação inicial e formação continuada* são: professores reflexivos; competência, saberes e práticas; identidade e desenvolvimento profissional; conhecimento pedagógico; profissionalidade; e professor pesquisador. De acordo com as autoras, a pesquisa sobre a formação pautada na experiência e nos saberes docentes "pressupõe a compreensão de que os professores já não são tomados como meros técnicos que executam atividades pensadas e planejadas por especialistas da área, entendimento que perdurou durante muito tempo" (Ibid., p. 115). A pesquisa aponta que a centralidade dos saberes na pesquisa sobre formação docente pauta-se na perspectiva do *professor reflexivo* e do *professor pesquisador* – ressaltando que as experiências dos professores não são por si mesmas formadoras, mas sim a reflexão sobre elas.

No artigo *"Saberes Docentes Mobilizados por Futuros Professores de Física em Processos Interativos Discursivos",* os autores Bozelli e Nardi (2012) discutem aspectos da formação de 23 professores no contexto do estágio supervisionado. A pesquisa buscou responder a pergunta: que saberes docentes são mobilizados por futuros professores de Física, durante o contexto interativo discursivo visando à construção do conhecimento científico pelos alunos? Os resultados indicam que em

uma situação de interação professor-aluno e aluno-aluno, os principais saberes mobilizados foram: *saber do conteúdo e saber pedagógico do conteúdo*. Os autores concluem que, ao abordarem um conteúdo de eletromagnetismo, os futuros professores "souberam selecionar muito bem o que ensinar, conhecimento do conteúdo, mas tiveram dificuldade no como ensinar, que remete ao conhecimento pedagógico elaborado e transformado desse conteúdo" (Ibid., p. 146).

No artigo *"O conhecimento de física em um curso de formação contínua",* Scarinci e Pacca (2010) sugerem que as modificações das práticas pedagógicas em sala de aula estão condicionadas às lacunas referentes ao conteúdo: professores não modificam suas práticas, ou suprimem o diálogo em sala de aula, por temerem perguntas que não sejam capazes de responder – nesta perspectiva os professores ministram aulas predominantemente transmissivas, priorizando fórmulas matemáticas e resolução de exercícios quantitativos. Segundo as autoras, a principal queixa dos professores é que os alunos não sabem matemática, no entanto quando o aprendiz não possui uma "referência empírica na qual as abstrações se embasam, então dificilmente constrói o raciocínio causal científico e, subsequentemente, não consegue acompanhar a formalização matemática desse raciocínio" (Ibid., p.52). Neste sentido, o déficit em relação ao conteúdo restringe a autonomia dos professores. Partindo desta constatação, a pesquisa buscou examinar/produzir um processo de formação continuada no qual o conteúdo de física foi suprido - sem perder de vista a dimensão pedagógica. Nas palavras das autoras, "a forma com que o conteúdo de física foi discutido nas reuniões do grupo também levou em conta uma relação teoria-prática, abordando conceitos físicos junto a uma fenomenologia correspondente." (Ibid., p.69).

No artigo *"Objetivos gerais de um programa de desenvolvimento profissional docente",* Scarinci e Pacca (2010) analisam um programa de desenvolvimento profissional a partir de três objetivos específicos, que foram construídos pelos próprios sujeitos da pesquisa em interação com os formadores, são eles: a reflexão sobre a prática; o desenvolvimento da autonomia; e a compreensão de uma concepção de ensino. O programa foi composto por reuniões presenciais (6h) e por trabalho individual (14h), em que dez professores de ciências discutiam, produziam e ministravam aulas em suas próprias turmas. Os dados foram coletados por meio de observação e áudio-gravação das discussões em grupo – posteriormente foram transcritos e divididos em episódios. As autoras concluem que "estratégia mostrou-se bastante eficiente para que a reflexão fosse desenvolvida pelo grupo de professores, pois colocou todos diante de problemas reais a serem resolvidos, com a segurança de

um membro mais experiente conduzindo as reflexões" (Ibid., p. 1080). Além disso, as autoras ressaltam que ouvir os professores significa se comprometer com seu desenvolvimento profissional, pois exige "o profundo respeito aos participantes do programa de formação, assumindo como pressupostos a competência, o compromisso e a ética daqueles profissionais" (Ibid., p. 1081).

No artigo *"A prática como fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem professores de ciências e de biologia",* Campos e Diniz (2001) analisam os conhecimentos decorrentes da experiência profissional de professores – participaram da pesquisa 43 professores da rede estadual de ensino. A pesquisa se desenvolveu a partir de encontros realizados nas escolas dos professores participantes – quando os dados foram tomados por meio de um questionário com perguntas descritivas e objetivas. A análise das informações envolveu a divisão do saber experiencial docente em três dimensões principais – a) profissional, b) pedagógica e c) pessoal – e a subdivisão em nove campos – 1) condições de trabalho; 2) satisfação pessoal; 3) relação teoria e prática; 4) aspectos políticos; 5) percurso profissional; 6) aspectos metodológicos; 7) alunos; 8) afetivo emocional; 9) cognitivo. Segundo os autores, "a experiência possibilita o aprendizado de aspectos diversificados da profissão professor, ela pode ser considerada um elemento chave para que se pensem as ações de formação". Nesta perspectiva, defendem que é necessário identificar os "fios da experiência docente" a fim de "tecê-los" por meio da reflexão, ao longo da prática profissional – considerando o desenvolvimento profissional como um "continuum, que se inicia na formação inicial e se prolonga por toda a vida" (Ibid.p.90).

A revisão que acabamos de apresentar indica que as principais questões de pesquisa a respeito dos saberes se relacionam com a formação e a prática docente. Sobre os termos *saber* e *professor* as palavras mais frequentes nos artigos foram: *saber experiencial, saber profissional, formação de professores, prática de professores.* Neste contexto, destacam-se pesquisas sobre: o processo reflexivo dos professores na elaboração do conhecimento pedagógico do conteúdo; a produção de sentido e de práticas durante o estágio supervisionado; a interação discursiva dos professores com os estudantes; a experiência e a elaboração de saberes no contexto profissional; os saberes instáveis mediante a cultura escolar; as condições de trabalho e de formação profissional; a identidade; o déficit no conhecimento disciplinar; os objetivos da formação profissional; a prática como fonte de aprendizagem profissional. Este resultado nos permite considerar que a profissão docente é integrada por práticas

que envolvem reflexão, sentido, saberes e experiências. Na próxima seção, apresentaremos pesquisas que abordam representações sociais de professores.

2.2 Representações Sociais de Professores

Nesta seção, apresentamos pesquisas relativas às representações sociais de professores. Selecionamos dez publicações que possuem como fundamentação a teoria das representações sociais e que dialogam com o tema de nossa investigação. Os trabalhos que serão apresentados a seguir abordam assuntos como: profissão, trabalho e identidade docente; desempenho profissional; ensino de qualidade; representações sociais de física e de matemática. Examinamos tais publicações buscando salientar características dos processos representacionais no contexto docente.

Na pesquisa intitulada "*A Teoria das Representações Sociais e o estudo do trabalho docente: os desafios de uma pesquisa em rede*", Sousa e Boas (2011) analisam as tensões oriundas da articulação entre o conhecimento científico e o conhecimento do senso comum no âmbito do trabalho docente. O estudo realizado congregou 28 instituições de ensino superior, envolvendo mais de 100 pesquisadores de diferentes áreas e formações, do Brasil, da Argentina, da Grécia e de Portugal.

O objetivo do estudo foi acompanhar de forma sistemática a formação dos estudantes de licenciatura ao longo dos quatro anos e após a conclusão do curso por um ano. Os autores concluem que "o trabalho docente é compreendido por meio de elementos universalizados que não provêm especificamente da formação acadêmica, mas sim de elementos mais gerais da cultura" (Ibid., p.282). Os conteúdos representacionais foram organizados em três eixos: a dimensão vocacional; as práticas de cuidado; e a afetividade relacionada. As autoras afirmam que

> A compreensão do pensamento do professor, com o apoio das representações sociais, evidencia as articulações dos saberes que ele constrói na sua prática concreta, indicando como são estruturados os conhecimentos da ciência da educação com conhecimentos de senso comum sobre a educação de forma a evidenciar como esses conhecimentos se produzem e orientam a docência (SOUZA e BOAS, 2011, p.282).

O estudo nos indica que no decorrer de suas experiências os professores articulam saberes culturais. Tais saberes ao serem incorporados e integrados aos demais saberes profissionais podem orientar as práticas docentes. A pesquisa ressalta

a dimensão relacional da formação profissional, visto que o trabalho docente envolve diferentes atores sociais. A respeito disso, as autoras observam que *"preparar o professor para as relações interpessoais significa prepará-lo para compreender as representações que se constroem nessa relação"* (Ibid., p.277).

No artigo "*Profissão docente: uma instituição psicossocial*", Barros e Mazzotti (2009) discutem o caráter profissional da atividade docente partindo do pressuposto de que toda profissão possui pessoas reconhecidas como líderes profissionais ou líderes de opinião. Para investigar a existência ou não de líderes profissionais no contexto do trabalho docente, foi aplicado um questionário a 650 professores do Município de Queimados, localizado no Estado do Rio de Janeiro. No questionário, foi solicitado que os respondentes nomeassem um professor ao qual recorrem quando tem algum problema de ensino ou educação. O principal resultado desta pesquisa foi que as "*indicações tendem a ser no âmbito de cada unidade escolar (61,85%), ainda que ocorram muitas (36,46%) fora de suas unidades*" (Ibid., p.165). De acordo com a pesquisa, este resultado é uma evidência de que "se trata de um trabalho cujas regras e saberes são as dos grupos imediatos, o que nos leva a afirmar que a escola é a unidade psicossocial a ser investigada para compreendermos as resistências às mudanças (Ibid., p. 174).

No livro "*Ser professor: representação social e construção identitária*", Moreira e Chamon (2015) publicam resultados de uma investigação realizada com 359 professoras da rede pública de Minas Gerais. Assumindo que o trabalho modifica profundamente a identidade do trabalhador, a construção identitária estaria conectada às relações humanas no contexto do trabalho profissional. Segundo as autoras, *"*a identidade, neste contexto, é amalgamada no social, constitui-se, faz-se nas relações estabelecidas, em que o sujeito é autor e coautor de sua própria história, a partir da vivência em sociedade" (Ibid., p.65). A pesquisa analisou a identidade docente a partir de quatro eixos emergentes: 1) identidade relacional – "*que acontece por meio das relações humanas"*; 2) a idealização profissional – *"porque os professores tem um ideal da profissão"*; 3) a identidade instrumental – *"visto que os professores reconhecem a necessidade de se instrumentalizarem"* para o trabalho; e por fim 4) a identidade como identificação – relativa ao "*compromisso com o processo educacional"*. As autoras concluem que a identidade docente inclui as experiências profissionais e o compartilhamento de saberes com os companheiros de profissão: *"as relações humanas contribuem para o saber e identificam o sujeito com o grupo, favorecendo sua construção identitária"* (Ibid., p.172).

A pesquisa intitulada *"Ser professor: das Representações Sociais à relação com o saber",* de Mendes et al. (2015), articula os conceitos de identidade docente, representação social e relação com o saber – assumindo a questão da identidade docente uma forma de relação dos professores com os saberes. A autoras afirmam que,

> Considerando que as representações sociais se manifestam nas interações interpessoais, nas comunicações, de modo geral se fazem presentes nas relações sociais, observa-se uma aproximação com a relação com o saber, a qual é também uma relação social. Os saberes se constroem nas relações com o mundo, com o outro e consigo mesmo (MENDES, et al., 2015).

A pesquisa foi realizada com 161 profissionais – sendo 36 professores e 125 professoras - em processo de formação continuada. Os dados foram coletados por meio de um questionário e foram analisados sob o viés da abordagem estrutural das representações sociais. Os resultados mostram que as palavras mais elencadas pelos sujeitos da pesquisa a respeito da profissão são: *comprometimento, dedicação e formação* – assumindo que as duas primeiras palavras compõem o núcleo central da representação e a última a primeira periferia. Em vista da relação com o saber, as autoras concluem que a representação social sobre ser professor se estabeleceu basicamente sob três eixos interpretativos: a) ser professor é existir no e para o *mundo* - *"me comprometo, logo existo no mundo";* b) ser professor é existir para o *outro* - *"me dedico, logo existo para o outro"*; e por fim c) ser professor é existir para *si* – "*me formo, logo existo como professor, para mim"* (Ibid., p.916).

No artigo "*Educação, formação docente e representações sociais*", Duran (2010) investiga as representações sociais de 10 estudantes - concluintes do curso superior em Pedagogia. A pesquisa focalizou as dinâmicas que orientaram as escolhas dos estudantes pelo magistério partindo da hipótese de que "a opção pelo magistério relaciona-se com as representações que o professor tem de si mesmo, de sua inserção no mundo do trabalho e de sua função social" (Ibid., p.224). Segundo a autora, o desenvolvimento da pesquisa evidenciou "tensões entre profissionalização e desprofisionalização, entre resistência e conformismo, entre responsabilidade e compromisso, tensões que faziam parte do cotidiano do grupo" (Ibid., p.235). Esta afirmação indica que as representações sociais a respeito do trabalho docente se constroem a partir de tensões que interferem nas relações dos estudantes com a profissão, portanto nas relações com os saberes da profissão. Segundo a autora, os discursos produzidos pelos estudantes de pedagogia estiveram *"materializados em uma quase (in)visibilidade da profissão docente, uma quase (in)visibilidade da*

precariedade e dos limites das condições de vida e de trabalho dos profissionais do magistério" (Ibid., p.235).

No texto intitulado "*O que dizem os professores acerca da qualidade do ensino de ciências: uma análise a partir da teoria das representações sociais*", Braz da Silva e Queiroz (2013) constatam que as representações sociais sobre a qualidade no ensino de ciências, na perspectiva de professores de química, física e biologia, estão associadas a obstáculos inerentes a quatro eixos principais: 1) cotidiano escolar, 2) currículo, 3) percursos formativos e 4) políticas públicas. Segundo as autoras,

> Os processos representacionais de objetivação e ancoragem resultam em um conjunto de imagens e conceitos que se materializa nos obstáculos identificados pelos professores para se alcançar um ensino de qualidade e no impacto que imprimem nas ações, condutas, comunicações e práticas sociais desses profissionais, o que pode ser inferido no discurso recorrente acerca da falta de qualidade (BRAZ DA SILVA; QUEIROZ, 2013, p. 3534).

Desta maneira, ao considerar a questão da qualidade no ensino de ciências em termos de obstáculos, os professores traduzem suas angústias frente às necessárias transformações no ensino de suas disciplinas e na educação básica como um todo.

No artigo "*A física pelos professores de física: a contribuição da teoria das representações sociais*", Braz da Silva e Mazzotti (2009) analisam a representação social da ciência física. Foram realizadas 66 entrevistas com professores de 17 escolas públicas na cidade do Rio de Janeiro. Os autores concluem que as representações sociais dos professores investigados se sustentam em dois polos principais: o *realismo crítico* e o *realismo ingênuo*[11]. Além disso, o artigo examina os processos característicos das representações sociais, que são o desfalque, a distorção e a suplementação. Nas palavras dos autores, "podemos dizer que os professores desfalcam a teoria newtoniana de sua geometria, distorcem o conceito de energia da Física contemporânea e suplementam a Física com valores" (Ibid., p.525).

No estudo intitulado *"Método científico e prática docente: as representações sociais de professores de ciências do ensino fundamental"*, os autores Silva e Cunha (2012) analisam representações sociais de 37 professores do ensino fundamental acerca do "método científico" (MC). A análise dos dados, coletados mediante aplicação de questionário e entrevista, aponta que

[11] Segundo os autores o *realismo crítico* se refere à física "como uma ciência ou conhecimento validável acerca do real, mas sem se comprometer nem com uma cosmovisão, nem com a relação biunívoca entre os modelos e o real", enquanto que o *realismo ingênuo* consiste em uma "visão do mundo perfeitamente sistematizada, que tem suas evidências no mundo empírico, também denominado real, do qual é a expressão direta" (Braz da Silva e Mazzotti, 2009, p. 522).

> As principais representações encontradas foram: a vivência do “MC” se faz no laboratório. O “MC” é constituído de etapas. As aulas práticas servem para constatar o que a teoria declara. “MC” está relacionado com pesquisa. O “MC” envolve observação. O trabalho com “MC” é uma tentativa de resolver um problema. O “MC” leva a um conhecimento no final. O “MC” serve para “provar” as teorias. O “MC” é uma linha de raciocínio. O “MC” é um tipo de trabalho organizado. Por meio do “MC”, o aluno vai aprender a pensar, a criticar, a criar hipóteses. O “MC” associa-se a normas e regras. O “MC” seria um manual. O “MC” pode ou não incluir a experimentação. “MC” supõe atividades práticas (SILVA; CUNHA, 2012, p. 51).

As autoras constatam ainda que as vivências destes professores com o “método científico”[12] em suas trajetórias formativas é insignificante tanto na educação básica como na formação inicial e continuada. De acordo com a pesquisa, esta constatação *“pode explicar a dificuldade de viabilização dessa metodologia em suas práticas docentes”* (Ibid., p. 51).

Na pesquisa intitulada *“Expectativas sobre desempenho do professor de física e possíveis consequências em suas representações”,* Almeida (2000) buscou analisar na literatura as expectativas quanto ao papel do professor de Física do ensino médio. A análise se deu a partir do material didático produzido entre os anos 30 e 80. Segundo a autora, *“em seis décadas, as expectativas em relação ao que deveria ser o trabalho docente sofreram grandes variações”* (Ibid., p.22). O artigo sugere que discursos como *“é preciso que o professor”; “é indispensável que o professor lhes dê”; “dentro desta nova concepção o papel do professor é”;* não poderão contribuir para as mudanças almejadas, pois são recomendações isoladas sobre como os professores devem agir ou ser. Em suas palavras,

> Quando pensamos no professor e na sua prática docente, sabemos que, por trás das mediações que ajuda a estabelecer em sala de aula, está a sua história e o local de onde observa e participa dos acontecimentos; estão suas representações e a parcela de conhecimento socialmente produzido que acumulou ao longo da vida, e estão os fragmentos, uns mais e outros menos internalizados, do discurso educacional, bem como, no caso do professor de Física,

[12] Apesar de utilizarem aspas para se referirem ao termo método científico as autoras parecem admitir a existência do método científico. A respeito disso Chalmers (1993, p.169) afirma que “a falsa suposição de que há um método científico universal a que devem se conformar todas as formas de conhecimento desempenha um papel prejudicial em nossa sociedade, aqui e agora, especialmente considerando-se o fato de que a versão do método científico a que geralmente se recorre é grosseiramente empiricista ou indutivista”. Ainda sobre a ciência, particularmente sobre a objetividade do conhecimento científico, Santos (2000, p.101) ressalta que “os métodos são ambíguos, e seu uso é aceite com base em muitas premissas de assentimento no seio da comunidade científica, as quais constituem a ‘componente tácita’ do conhecimento. Pode, assim, concluir-se que a verdade científica é uma ‘verdade fiduciária’ baseada na determinação da credibilidade dos cientistas e da genuinidade de suas motivações. Não há outras garantias ‘mais objetivas’ do que esta fidúcia”.

> estão frações de discursos científicos próprios dessa disciplina (ALMEIDA, 2000, p. 23).

Numa ação prática a autora apresentou para licenciandos em Física um conjunto de proposições sobre o papel dos professores, solicitando que os estudantes se posicionassem. A partir da argumentação dos estudantes autora conclui que *"fragmentos do discurso pedagógico podem constituir-se em valores a serem eventualmente defendidos, sem que por isso contribuam para o aprofundamento da reflexão"* (Ibid., p. 27).

Relativo ao ensino de matemática, o artigo *"Entre representações e discursos: os sentidos da matemática escolar nas formulações de docentes",* de Oliveira et al. (2014), focalizou a representação social de professores de matemática com objetivo de analisar efeitos de sentido sobre o objeto matemática escolar. A coleta de dados contou com a aplicação de um questionário virtual-eletrônico a 97 professores de matemática. O questionário foi composto por 8 perguntas fechadas e 2 abertas sobre *os porquês* da disciplina na escola e sobre *como* se dá a aprendizagem. Os autores apontam três regularidades temáticas nas respostas dos professores: *1) está presente no cotidiano; 2) leva ao raciocínio lógico; 3) é imprescindível na formação de um cidadão*. O estudo conclui que *"se os sentidos de matemática permanecem enraizados apenas pelo interior de uma disciplina, os modos de conduzir a aula reproduzirão os mesmos sentidos, ou seja, é a técnica pela técnica"* (Ibid., p.29).

No artigo *"Representações sociais sobre a matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo com professores do ensino secundário",* Graça e Moreira (2004) buscaram analisar as representações sociais da Matemática, seu ensino e aprendizagem. Na primeira fase, a pesquisa contou com a participação de 124 professores de matemática do ensino secundário em Portugal. O resultado aponta para uma representação cujo núcleo central se sustenta em termos como: *rigor; exatidão; raciocínio dedutivo; e resolução de problemas.* Já o sistema periférico da representação contou com os termos como: *função; estatística; geometria; álgebra; número; cálculo; exercícios; desafio; estratégia de resolução; sentido crítico; interpretação* - e com outros de menor frequência como *seletiva, difícil, frustração, poderosa, bonita, criativa e trabalhosa.* Segundo os autores,

> O facto de poderem coexistir no mesmo indivíduo representações sociais aparentemente contraditórias como, por exemplo, ser possível um indivíduo poder relativamente a uma perspectiva epistemológica manifestar uma posição que se aproxima do rigor/ formalismo e de, na perspectiva pedagógica, se poder situar, numa zona com uma ênfase orientada para a resolução de problemas, poderá de algum

> modo ser explicado pela multiplicidade de fatores e influências a que o indivíduo está sujeito na sua prática profissional (GRAÇA; MOREIRA, 2004, p. 57).

Com esta conclusão, os autores indicam a possibilidade de professores mobilizarem múltiplas representações sociais em prol das suas práticas e experiências de ensino. Visto que os saberes docentes são compostos por representações, poderia haver também uma mobilização de saberes contraditórios entre si.

Nesta revisão, apresentamos investigações que focalizaram diferentes aspectos da profissão docente. As representações sociais de professores foram examinadas a partir do trabalho docente e da formação inicial; do conceito de profissão docente; da identidade profissional; da identidade profissional e relação com o saber; das escolhas profissionais; da qualidade no ensino de ciências; da ciência física; do método científico; da matemática escolar e seu ensino/aprendizagem.

A literatura consultada indica que as representações sociais de professores englobam os saberes do senso comum, científicos e culturais, articulados durante as experiências práticas. As dimensões vocação, cuidado e afetividade estão ligadas às representações do trabalho docente, quando os professores estão em formação inicial. Já os professores em serviço indicam que a liderança profissional está ligada aos grupos imediatos, fortalecendo a ideia de que há uma construção social em torno de saberes locais, que os auxiliam na condução do trabalho.

Sobre ser professor, apresentamos duas pesquisas distintas, a primeira associada à construção identitária e a segunda associada à relação dos professores com os saberes. A construção identitária dos professores está disposta em diferentes dimensões como a identidade relacional, idealizada, instrumental e de identificação. É notável, na literatura consultada, que as relações interpessoais entre os sujeitos de um grupo social interferem na representação dos saberes, na ideia de pertencimento, portanto na construção de uma identidade profissional. Ser professor é investir no comprometimento, na dedicação e na formação - que alude respectivamente a uma relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo. A análise indica que é a partir das vivencias e experiências com os outros, com o mundo e consigo, que os professores constroem representações sociais sobre a identidade docente.

Com base nas dinâmicas que caracterizam a escolha profissional, a pesquisa sobre a representação social do trabalho docente, por estudantes em formação inicial, demonstra uma falta de consciência sobre os limites da profissão e sobre as condições de trabalho dos professores, acentuando assim uma invisibilidade da profissão. Já a pesquisa sobre a qualidade no ensino de ciências destaca o resultado

no qual a representação social dos professores se objetiva em obstáculos a serem superados em todas estas dimensões: cotidiano escolar, currículo, percursos formativos, políticas públicas. Estes obstáculos poderão ser superados por professores capazes de articular saberes em prol de ações/participações bem fundamentadas.

As pesquisas sobre a representação de professores a respeito da ciência física e a respeito do método científico nos mostram que os professores efetuam desfalques, suplementações e complementações, refletidos pelo processo de modificação do objeto a ser conhecido. Destaca-se ainda que as lacunas formativas dos professores, a respeito dos objetos, influíram na representação.

Muitas são as expectativas quanto ao papel dos professores de física. A investigação sobre representações das expectativas nos indicou que fragmentos do discurso pedagógico podem ser internalizados pelos professores, constituindo-se em valores, mas que não garantem o aprofundamento nas questões dos quais se referem.

As representações sociais dos professores sobre a matemática escolar giram em torno da concepção de uma matemática útil - para os professores, esta disciplina está presente no cotidiano, leva ao raciocínio lógico e forma o cidadão. Professores representam a matemática a partir de um núcleo central composto por termos como rigor, exatidão, raciocínio e resolução de problemas. Neste contexto, a pesquisa manifesta a necessidade de movimentar sentidos da matemática para além desta disciplina, desestabilizando assim o discurso normal.

Embora o saber experiencial docente - na perspectiva conceitual de Tardif (2002) e Gauthier (1998) - possa se relacionar com a representação social destes diferentes objetos, não encontramos investigações em Ensino de Ciências que focalizassem explicitamente seu estudo – neste sentido é que nossa investigação se diferencia das demais apresentadas. No próximo capítulo, serão expostos os procedimentos metodológicos da investigação que conduzimos.

Capítulo 3

Metodologia da pesquisa

3.1 Contexto de Pesquisa

A pesquisa desta tese foi realizada no contexto do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). O Instituto Federal foi criado pela Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT).

A rede federal é composta por: a) Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – Institutos Federais; b) Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; c) Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ e CEFET-MG; d) Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais; e) Colégio Pedro II. De acordo com informações oficiais, em 2018, a rede federal contava com: 38 institutos federais (664 *campus* distribuídos em todo território nacional); 25 Escolas Técnicas vinculadas às Universidades; CEFET-RJ e CEFET-MG; o Colégio Pedro II e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (REDE FEDERAL, 2018).

Em todo o país, os Institutos Federais oferecem diferentes modalidades de formação como, por exemplo: Ensino Técnico (Concomitante/Subsequente ao Ensino Médio); Ensino Médio Integrado ao Técnico; PROEJA (Jovens e Adultos); PRONATEC; Cursos FIC (Formação Inicial e Continuada); Curso Técnico na modalidade EAD (Educação a Distância); Licenciatura; Bacharelado; Superior em Tecnologia; Especialização; Mestrado; Doutorado – além das atividades de extensão como: Mulheres Mil, Equoterapia, entre outras. Na definição da Lei nº 11.892 de dezembro de 2008,

> Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas (BRASIL, 2008).

No Estado do Rio de Janeiro, o Instituto Federal conta com 15 *campus* em funcionamento, são eles: Arraial do Cabo, Belford Roxo, Duque de Caxias, Engenheiro Paulo de Frontin, Mesquita, Nilo Peçanha - Pinheiral, Nilópolis, Niterói, Paracambi, Realengo, Resende, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti e Volta Redonda. Além destes, a instituição possui 3 unidades em processo de implementação, localizadas em: Complexo do Alemão; Centro; Cidade de Deus – todas na cidade do Rio de Janeiro. A respeito de sua organização institucional,

> O IFRJ tem como orgão executivo a Reitoria, composta pelo Reitor, Pró-Reitores e Diretores Sistêmicos. A Reitoria é a administração central da instituição, sendo subordinado a ela todas as suas unidades acadêmicas. Os *campus* são dirigidos por Diretores-Gerais, nomeados pelo Reitor, para um mandato de 4 anos, após consulta à comunidade. Cada campus possui sua própria estrutura, contando obrigatoriamente com Direção de Ensino (IFRJ, 2019).

Organizamos no quadro a seguir a lista de cursos do Instituto Federal do Rio de Janeiro. Os cursos são produzidos e ofertados de acordo com o contexto social que permeia cada um dos *campus*. Para simplificação, o mesmo curso ofertado em *campus* distintos figura apenas uma vez no quadro – por exemplo, Licenciatura em Física ofertada em Nilópolis e em Volta Redonda.

Nível	Cursos do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
Técnico	**Integrado ao Ensino Médio:** Administração; Agroindústria; Agropecuária; Alimentos; Automação Industrial; Biotecnologia; Controle Ambiental; Eletrotécnica; Farmácia; Guia de Turismo; Informática; Informática para internet; Mecânica; Meio Ambiente; Petróleo e Gás; Plástico; Química **Concomitante/Subsequente:** Administração; Agente Comunitário de Saúde; Artesanato; Arte Circense; Eletrotécnica; Guia de Turismo; Informática para Internet; Massoterapia; Meio Ambiente; Metrologia; Paisagismo; Petróleo e Gás; Plásticos; Produção de Moda; Química; Segurança do Trabalho **Educação a Distância:** Agente Comunitário de Saúde; Lazer; Secretaria Escolar; Serviços Públicos **Educação de Jovens e Adultos:** Agroindústria; Manutenção e Suporte em Informática
Graduação	**Bacharelado:** Bacharelado em Ciências Biológicas; Bacharelado em Produção Cultural; Bacharelado em Química; Farmácia; Fisioterapia; **Superior de Tecnologia:** Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental; Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial; Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais; Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos **Licenciaturas:** Licenciatura em Computação; Licenciatura em Física; Licenciatura em Matemática; Licenciatura em Química; Terapia Ocupacional
Pós Graduação	**Strictu Sensu:** Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Bioquímica e Biologia Molecular (mestrado e doutorado); Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências; Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física; Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos; Mestrado e Doutorado Profissional em Ensino de Ciências; Programa de Pós graduação em Educação Profissional e Tecnológica **Lato Sensu:** Automação Industrial e Robótica; Ciências Ambientais em Áreas Costeiras; Desenvolvimento Regional e Sustentabilidade; Educação de Jovens e Adultos; Educação e Diversidade; Educação e Divulgação Científica; Educação em Direitos Humanos; Educação e Novas Tecnologias; Educação Física Escolar; Ensino de Ciências com ênfase em Biologia e Química; Ensino de Ciências e Matemática; Ensino de Histórias e Culturas Africanas e Afro-Brasileiras; Estudos Linguísticos e Literários; Gestão Ambiental; Gestão da Segurança de Alimentos e Qualidade Nutricional; Gestão de Negócios; Gestão de Projetos Ambientais; Gestão de Projetos e Negócios em Tecnologia da Informação; Gestão de Serviços; Linguagens Artísticas, Cultura e Educação; Práticas de Letramento; Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino

Quadro 6. Cursos do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) - 2019

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Institucional - vigente entre os anos de 2014 a 2018 - o Instituto Federal do Rio de Janeiro tem como:

> **Missão:** Promover educação profissional, científica e tecnológica contribuindo para a formação de cidadãos críticos que possam atuar como agentes de transformação e inclusão social (IFRJ, 2014, p. 24).
> **Visão:** Ser uma Instituição reconhecida pela sociedade como referência em educação profissional, científica e tecnológica nos diferentes níveis e modalidades de ensino. (IFRJ, 2014, p. 25).
> **Valores:** Ética, Inclusão, Comprometimento, Transparência, Integração. (IFRJ, 2014, p. 25).

Destacamos neste documento institucional o objetivo de ser referência em termos de educação profissional, científica e tecnológica. Acreditamos que a presente investigação contribuirá com a discussão desta temática, na medida em que a excelência em educação científica pressupõe mestres bem formados, atualizados, produtores de saberes e práticas educacionais de referência, pesquisadores, reflexivos, interativos - entre outros fatores, poderíamos citar que a excelência pressupõe igualmente condições adequadas de trabalho e investimento em formação.

3.2 Problema de Pesquisa, Objetivos e Sujeitos

Os pressupostos teóricos desta investigação orientaram a colocação do seguinte problema de pesquisa: *Como se caracteriza a argumentação de professores de física a respeito dos saberes derivados de sua experiência docente?*

Partindo desta questão a investigação almeja:

> ***Como objetivo geral*:** compreender a argumentação dos professores de física a respeito dos saberes da experiência profissional docente.
>
> ***Como objetivos específicos*:** a) caracterizar a unidade *Ethos, Pathos e Logos* na retórica de cada professor; b) analisar os elementos que sustentam as argumentações, examinando as convergências e divergências entre eles; c) compreender os sentidos atribuídos pelos professores aos saberes decorrentes da experiência docente.

A escolha dos sujeitos de pesquisa levou em consideração: a) a disponibilidade para a entrevista; b) a localização dos *campus* (a começar pela Região Sul Fluminense). Com base nestes critérios, realizamos entrevistas com 10 professores de física, provenientes de 5 *campus* distintos – Pinheiral, Resende, Volta Redonda, Paracambi, e Nilópolis. Com isso, somamos 450 minutos de gravações em áudio, que se transformaram em 69 páginas de texto após a transcrição direta.

3.3 A Natureza da Pesquisa e a Construção dos Dados

Esta pesquisa é de natureza qualitativa. Segundo Bogdan (1994), a pesquisa qualitativa possui pelo menos quatro características essenciais, são elas: a fonte direta de dados são os indivíduos em contexto; a pesquisa é descritiva, interpretativa e delimitada; o pesquisador é o principal instrumento de coleta de dados; o produto da pesquisa consiste em sentidos e significados atribuídos ao fenômeno pelo pesquisador.

Para Bruyne *et al.* (1991), a pesquisa qualitativa se desenvolve num movimento pendular, oscilando sob quatro polos, são eles: 1) o polo epistemológico: referente à construção e ao nível de realidade do objeto, à natureza, fidelidade e validade do conhecimento; 2) o polo teórico: tocante à formulação sistemática do objeto, interpretação dos fatos, orientação da metodologia, à formulação de hipóteses e delimitação de conceitos; 3) o polo técnico: inerente à definição da técnica de recolha de dados, à manipulação das informações e validação dos resultados; 4) o polo morfológico: tocante à exposição do objeto, construção de modelos, articulação de fatos científicos, objetivação dos resultados, e à redação do relatório.

Os dados foram compostos em duas etapas distintas: a) a primeira consistiu na realização de entrevista[13] semiestruturada, combinada com o preenchimento de um questionário; b) e a segunda, na a transcrição e organização das informações.

O questionário[14] contou com questões objetivas sobre a idade do professor, períodos e locais de formação, períodos e locais de trabalho. Tais informações possibilitaram a reconstrução da trajetória profissional e formativa, obtenção de informações socioculturais que caracterizam os perfis profissionais de cada sujeito.

Já a entrevista semiestruturada contou com perguntas que favoreceram narrativas e outras que provocaram a argumentação dos professores a respeito de temas pré-definidos - todos relativos às experiências profissionais, frente ao ensino de física. Esta combinação nos conduziu ao campo da argumentação e das narrativas dos professores a respeito de suas experiências.

As narrativas têm como característica a ligação dos acontecimentos, aparentemente isolados, em uma sequencia articulada. Para Jovchelovitch e Bauer

[13] O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido se encontra no Apêndice B, p. 171

[14] O modelo do questionário e as perguntas da entrevista se encontram no Apêndice A, p. 170 – O projeto de pesquisa foi aprovado, sob parecer de n° 2.140.800, pelo Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Salgado De Oliveira.

(2002, p. 91), durante a entrevista narrativa “as pessoas lembram o que aconteceu, colocam a experiência em uma sequência, encontram possíveis explicações para isso, e jogam com a cadeia de acontecimentos que constroem a vida individual e social”. Para as autoras, o sentido da narrativa não está necessariamente no fim da história, mas pode ser costurado ao logo da entrevista.

Duarte (2004) considera que as entrevistas permitem

> [...] fazer uma espécie de mergulho em profundidade, coletando indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade e levantando informações consistentes que lhe permitam descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelecem no interior daquele grupo, o que, em geral, é mais difícil obter com outros instrumentos de coleta de dados (DUARTE, 2004, p.215).

As entrevistas possuem três fases distintas. De acordo com Moreira e Caleffe (2008), o procedimento envolve: introdução, desenvolvimento e encerramento. Na primeira fase o pesquisador aborda questões sobre o propósito e o motivo da entrevista; sobre a formação do pesquisador; sobre como os dados serão utilizados, solicitando permissão para gravação; sobre tempo de duração da entrevista; e por fim, faz um resumo do que será abordado. Já na segunda fase, do desenvolvimento da entrevista em si, o pesquisador realiza as perguntas. Por fim, o terceiro momento, o entrevistador faz um resumo indicando o encerramento do processo de gravação. Tais etapas balizaram nosso protocolo de entrevista.

Em relação à transcrição dos dados, procedemos da seguinte forma: a) primeiro transcrevemos o áudio, logo após a realização de cada entrevista – procedimento realizado pelo próprio pesquisador; b) após a conclusão de cada transcrição, buscando a fidedignidade entre o texto e o áudio, efetuamos as conferências e corrigimos erros de ortografia; c) não foram realizadas edições no texto, visando manter a versão integral do conteúdo; d) optamos por não incorporar as informações de natureza não-verbal; e) o texto transcrito contêm uma sigla para o locutor (professor) e outra para o interlocutor (entrevistador); f) as pausas do discurso foram simbolizadas por reticências; e g) as falas de outras pessoas, utilizadas no discurso pelo locutor, foram indicadas com aspas.

Por fim, organizamos os textos em quadros, dos quais selecionamos – entre idas e vindas no texto - o *corpus* que submetemos à análise retórica. O procedimento de análise será descrito a seguir.

3.4 Rotina de Análise Retórica

Nesta investigação, a análise retórica foi realizada em quatro leituras. *A primeira leitura* ocorreu durante as entrevistas, quando tivemos o primeiro contato com a retórica de cada professor. *A segunda leitura* foi efetivada após a transcrição das entrevistas, quando localizamos e destacamos afirmativas utilizadas pelos professores para defender uma ideia, ou teses que estabeleciam valores, associações e/ou dissociações – tais afirmativas orientaram os recortes que realizamos no texto de cada discurso, para onde direcionamos nossas lentes teórico-metodológicas.

Após esta seleção – que constituiu o nosso *corpus* - procedemos à *terceira leitura*, que consistiu no exame qualitativo da unidade retórica *Ethos, Pathos, Logos,* provenientes do discurso de cada professor – esta leitura se apoiou numa rotina específica que será descrita adiante. Finalmente, a *quarta leitura* consistiu no refinamento da análise, quando buscamos convergências e divergências entre as retóricas de diferentes professores. As duas primeiras leituras foram detalhadas na seção anterior (entrevista e transcrição), a terceira leitura está detalhada na seção 3.4.1 a seguir, e a quarta e ultima leitura na seção 3.4.2.

3.4.1 Ethos, Pathos, Logos

A transcrição das entrevistas configurou nossa segunda leitura do material e nos permitiu a seleção de um *corpus* de análise relacionado aos objetivos da pesquisa. A seleção do *corpus* de análise teve como critério a relação das afirmativas do texto com a unidade básica da retórica, o *Ethos, o Pathos e o Logos.*

Tendo selecionado o *corpus*, a rotina de análise retórica intercorreu da seguinte forma: primeiro especificamos o *Ethos*, partindo de informações provenientes do currículo profissional de cada sujeito – para a realização deste procedimento utilizamos informações obtidas pela aplicação do questionário, assim como aquelas disponíveis na Plataforma Lattes. *O Ethos,* que diz respeito a quem fala, foi definido pelos qualificativos que posicionam os professores como oradores – decorrentes dos títulos, das pesquisas e das experiências profissionais na docência.

Em seguida delineamos o *Pathos e o Logos* do discurso. O *Pathos,* para quem fala*,* e o *Logos*, como fala, foram analisados concomitantemente, considerando que o discurso retórico é uma argumentação direcionada e organizada – ancorada pelo *Ethos*. Para caracterizar como se deu a argumentação, procuramos reconhecer no

corpus de análise os *acordos, os argumentos de associação e os argumentos de dissociação*.

Segundo Perelman e Olbrechts Tyteca (2005), os *acordos* são as premissas que o orador crê serem admitidas por aqueles a quem fala, e são de dois tipos principais: a) *ligadas ao real*, que relacionam fatos e verdades, e b) *ligadas ao preferível*, que relacionam valores e hierarquias. Sendo assim, nós analisamos afirmativas que continham estes tipos de relações, buscando compreender suas especificidades ao aproximá-las de tais pressupostos.

Com intuito de reconhecer os *argumentos de associação,* recorremos à tipologia estabelecida por Perelman e Olbrechts Tyteca (2005), na qual as ligações são sistematizadas em três grupos principais, são eles: 1) *Teses quase lógicas* – Argumento de Identidade, Argumento de Transitividade, Argumento de Comparação, Argumento da Probabilidade - 2) *Teses fundadas no real* – Argumento Pragmático, Argumento do Desperdício, Argumento da Direção, Argumento da Superação, Argumento da Autoridade, Argumento do Grupo – e 3) *Teses que fundam o real* – Argumento pelo Exemplo, Argumento pelo Modelo, Argumento por Analogias e Metáforas. Deste modo, procuramos compreender a natureza das ligações que foram estabelecidas pelas premissas do discurso, identificando assim - entre idas e vindas - a natureza do argumento de ligação.

Os *argumentos de dissociação* são aqueles em que uma noção é dividida em dois termos distintos, com intuito de diferenciá-los. Neste tipo de argumento o orador assume que um dos termos da dissociação tem mais valor que o outro, por isso é superior. Os *argumentos de dissociação* são derivados da relação básica Aparência/Realidade, pois enquanto que o termo II da dissociação é real e verdadeiro, relativo à noção em questão, o termo I é aparente e falso.

A apreensão do *argumento de dissociação* ocorreu por meio do seguinte procedimento metodológico: 1) *destaque da noção dissociada*, distinguindo-a no discurso a partir dos termos qualificados e/ou desqualificados – rastreio de palavras que exprimem qualidades e valores, ou que afirmam aquilo que é, em detrimento daquilo que não é; 2) *identificação dos elementos valorados* que compõe cada termo e que sustentam a dissociação; e 3) *montagem da dissociação* em um quadro que sintetiza o argumento.

O protótipo do quadro é mostrado a seguir,

$$\frac{Termo\ I}{Termo\ II} = \frac{Nome\ do\ Termo\ I}{Nome\ do\ Termo\ II}$$

Termo I: _____(nome do termo)	**Termo II:** _____(nome do termo)
Elementos do termo I: *aparentes, falsos, menos valiosos, menos importantes, piores, desqualificados, inferiores, aquilo que não é*	Elementos do termo II: *reais, verdadeiros, mais valiosos, mais importantes, melhores, qualificados, superiores, aquilo que é*

Quadro 7. *Dissociação da Noção _____ (nome da noção)*

A montagem deste quadro envolve a identificação do *implícito e do explícito* no discurso dos professores. Pois quando os sujeitos dissociam noções, afirmando apenas *aquilo que é* – elemento valorizado, alocado no lado direito do quadro - nós temos a tarefa de deduzir *aquilo que não é* – elemento desvalorizado, alocando no lado esquerdo do quadro .

Ao finalizar a análise retórica do discurso de cada professor, partimos para a busca de convergências e divergências entre a retórica dos professores. Este procedimento será descrito a seguir.

3.4.2 Relações entre os argumentos

Nesta etapa de análise, que representa a quarta leitura dos dados, efetivamos um olhar panorâmico sobre a leitura anterior. Enquanto que naquela etapa estávamos preocupados em compreender como se deu a argumentação, nesta etapa nós procuramos distinguir: a) os elementos que sustentam as dissociações de noções; e b) as convergências e divergências entre eles. Acreditamos que após a conclusão deste procedimento, que reflete um refinamento no tratamento dos dados, teremos condições de compreender de forma abrangente a retórica e o sentido que os professores atribuem aos saberes experienciais docentes. No próximo capítulo, apresentamos e analisamos os dados coletados de acordo com esta metodologia.

Capítulo 4

Análise dos Dados

4.1 Análise Retórica do Discurso

4.1.1 A retórica do Prof. Dr. Alfa

Ethos

O professor Dr. Alfa tem 34 anos de idade, é Bacharel e Licenciado em Física pela Universidade Federal de Viçosa. O professor tem Mestrado e Doutorado em Física Aplicada pela mesma instituição, na linha de pesquisa em Teoria Quântica de Campos. Possui experiência de 12 anos no exercício do magistério, tendo como sequencia de atuação as seguintes instituições: Sistema de Ensino Puma, Gama Vestibulares, Colégio Anglo, UFV, UFSJ, IFRJ. Atualmente, além de lecionar física básica no Ensino Médio, Técnico e Tecnológico, no Instituto Federal, o professor integra o grupo de pesquisa em física aplicada, visando publicações junto com seu orientador de doutorado. É fundador de grupo de pesquisa que visa investigar as relações entre astronomia e ecoturismo, em consonância com o curso técnico em turismo no qual atua. Possui projeto de extensão em Astronomia, que visa dentre outros objetivos, a divulgação científica e tecnológica para o público da região. Na ocasião da entrevista ocupava o cargo de coordenador das disciplinas básicas em seu *campus*.

Logos e Pathos

Trajetória formativa e experiencial docente

Ingressa em 2004 no curso de Física na Universidade Federal de Viçosa com intuito de cursar apenas o bacharelado. Relata que nesta ocasião alguns colegas da graduação o persuadiram cursar também a licenciatura em física, por razões que serão analisadas adiante. Na metade do curso de bacharelado o professor ingressa em disciplinas do curso de licenciatura e realiza estágios supervisionados. Neste mesmo período, vincula-se a instituições privadas de ensino e pré-vestibulares, exercendo a função de monitor de física. Neste contexto, ministra aulas individuais e para pequenos grupos, além de auxiliar na produção de materiais didáticos. Forma-se bacharel e licenciado em física no ano de 2009.

Foi durante o curso de mestrado, entre os anos de 2009 a 2011, que o professor assume pela primeira vez uma classe, no estágio docência, ministrando

aulas em laboratório para uma turma de graduação. Ao longo do curso de doutorado, entre os anos de 2011 e 2016, o professor vincula-se a uma escola privada e leciona pela primeira vez no ensino médio. Neste mesmo período, teve a oportunidade de atuar como professor substituto na Universidade Federal de São João Del-Rei. Em 2016, é admitido como professor no Instituto Federal. Conclui o doutorado em Teoria Quântica de Campos aplicada à Física da Matéria Condensada em 2016.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

Encontramos no discurso argumentativo do prof. Alfa duas dissociações de noções. A primeira dissocia a noção de *Físico*, que se desdobra em *Físico Pesquisador e Físico Professor*. Essa dissociação destaca a existência de duas dimensões profissionais distintas, quando o professor apresenta uma visão fragmentada entre a pesquisa em física e o ensino da física. A segunda dissocia a noção de *Experiência Docente*, que se desdobra em *Mais Experiência Docente e Menos Experiência Docente.* O professor opera esta separação para valorizar o saber da experiência, pois quanto mais experiência maior o domínio da profissão. Na sequência, apresentaremos partes do discurso do professor, de onde extraímos as dissociações, e logo após analisaremos as justificativas que sustentam o discurso.

Físico Pesquisador X Físico Professor

> "[...] a princípio eu iria fazer só o bacharel em física, aquele ***sonho*** de ser um ***físico pesquisador*** motivado pelas ***figuras icônicas da física***, ***Einstein, Stephen Hawking, Feynman***. Comecei a me interessar pelos livros clássicos de divulgação cientifica 'Uma breve história do tempo', alguns textos do Feynman também, documentários do Discovery, aí foi afunilando para física, porque eu sempre fui amante da astronomia. Mas falando especificamente sobre a graduação, eu entrei a princípio só pra fazer o ***bacharelado***." (α1)[15]

> "[...] algumas pessoas já foram me abrindo os olhos dizendo olha ***'físico vai dar aula'***, você é físico, mas não vai fazer só pesquisa, você está no Brasil, não se tem tantos institutos assim pra você fazer só pesquisa", então confesso que a educação a princípio não era um objetivo meu até meados da graduação. Mas aí depois eu fui tendo mais contato com outros professores da minha idade [...] então ali eu vi que aliando o ***útil a esse universo que está me abrindo agora***, eu já peguei alguns estágios para fazer, comecei a dar aula e ver que

[15] Código associado à unidade de texto. O símbolo, letra grega alfa (α), indica que é uma afirmação do prof. Dr. Alfa, e o número (1) à primeira unidade de texto – e assim por diante.

> estava tomando gosto pela coisa, resolvi fazer também a licenciatura, foi onde eu tive meu primeiro contato com ***aquelas disciplinas didáticas***." (α2)
>
> "Na época as primeiras que eu fiz eu não levei muito a cabo, depois eu vi que ***tinha toda uma filosofia por trás daquelas teorias pedagógicas***, que o *pessoal das exatas* tem certo ***preconceito*** com essas áreas, com esse tipo de ***abordagem mais lúdica****, uma* ***linguagem mais acessível***." (α3)
>
> "[...] eu trabalhei no Colégio Anglo por um ano e foi minha primeira experiência com o ensino médio, até então eu era um cara extremamente ***voltado pra pesquisa*** que até tinha um pouco o ***pé a trás com a área da educação***, inicialmente eu fui fazer licenciatura porque *ia ter que dar aula* de qualquer maneira, depois eu fui tomando gosto pela sala de aula." (α4)
>
> "[...] eu vi que algum talento pra sala de aula, eu tinha sim, eu não ia ser o tipo de professor que ia ***atuar só por obrigação***, que tipo assim 'eu sou pesquisador e estou ali porque eu tenho que dar aula, eles vão me ***obrigar a dar aula***, se eu estiver numa universidade ou num instituto eu ***tenho que dar aula de qualquer maneira*** para ter o meu *salário* no final do mês' ali eu vi que não, eu gosto disso, eu estou gostando [...]." (α5)
>
> "Então eu vi que a pratica na sala de aula alinhada com o que eu já trazia de ***bagagem da graduação***, certo ***aprofundamento maior*** do que pra dar aula para o ensino médio a princípio, as coisas andavam paralelas, então nada impedia de eu dar aula de uma física básica sendo que a minha pesquisa é em outro ramo." (α6)

O que persuadiu o professor a ingressar no curso de licenciatura foi o argumento de que no Brasil não é possível fazer apenas pesquisa em física, pois não existem tantos institutos de pesquisa. Portanto, nesse campo profissional não é possível ser apenas *físico pesquisador* é preciso ser também *físico professor*. Numa dimensão argumentativa, esta justificativa funciona como um *acordo* relativo ao preferível, fundamentado no *lugar da quantidade* e no *lugar do existente. O* argumento sugere que não há tantos locais para a atuação dos *físicos pesquisadores*, desta forma é preferível e realista ser também *físico professor*, aumentando as chances de obter acesso ao trabalho remunerado.

No discurso, as palavras *figuras icônicas da física* e *sonho* foram associadas ao *físico pesquisador*, enquanto que as palavras *obrigação* e *salário* foram associadas ao termo *físico professor*. O *universo estranho* que se apresenta ao professor é o da *educação, da pedagogia*, enquanto que a *física* representa o *universo familiar*, ancorado nas figuras dos físicos renomados, dos livros, dos documentários. Embora essas associações sejam insuficientes para definir o *universo do físico pesquisador* e o *universo do físico professor*, reconhecemos que elas compõem representações que

dirigem as escolhas dos estudantes de graduação, podendo permanecer arraigadas ao longo de toda uma carreira profissional.

No discurso, é possível verificar que as palavras *teorias pedagógicas* foram associadas ao *lúdico* e à *linguagem acessível*. Esta associação parte do *lugar da essência* ao presumir que as *teorias pedagógicas* são lúdicas e que, por consequência, possuem essencialmente uma linguagem acessível. O professor relata que os *físicos pesquisadores*, na figura do *pessoal das exatas*, possuem certo preconceito com esta área do conhecimento, que se reflete nesta imagem essencialista e redutora da pedagogia. A ligação fundamenta a hierarquia entre a *teoria pedagógica* e a *teoria física*, sendo esta o conhecimento verdadeiro e útil, com linguagem complexa, enquanto que aquela é apenas lúdica, com uma linguagem acessível a todos.

Ao ser questionado a respeito da decisão de cursar licenciatura, o professor declara "*confesso* que a educação a princípio não era meu objetivo". Ao utilizar a palavra *confissão,* o professor indica a ideia de pecado*,* um erro a ser reconhecido. Neste contexto discursivo, a articulação das palavras indica sua idealização de auditório - composto por educadores e pesquisadores em educação. Sintetizando esta análise temos a dissociação,

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Físico Professor}}{\textbf{Físico Pesquisador}}$$

Termo I: Físico Professor	**Termo II:** Físico Pesquisador
trabalha com a educação; uma obrigação; tem que dar aula; licenciatura; teorias pedagógicas; lúdico; linguagem acessível; filosofia; disciplinas didáticas	trabalha com a pesquisa; um sonho; tem que pesquisar a física; bacharelado; conhecimento; bagagem; aprofundamento; linha de pesquisa; experimentação; laboratório; útil; comprovado cientificamente;
universo estranho; preconceito do pessoal das exatas; pé atrás com a área de educação	universo familiar; Einstein; Stephen Hawking; Feynman; livros clássicos; divulgação científica; documentários da Discovery; astronomia
maior possibilidade de salário	menor possibilidade de salário

Quadro 8. Dissociação de noção do termo *Físico*

Mais Experiência Docente X Menos Experiência Docente

> "Eu me vi numa sala com 38 alunos, fervilhando pela idade, hormônios e todos os ingredientes que compõem ali um ensino médio, e eu nunca me vi numa posição de ***colocar ordem em uma turma***, então o primeiro desafio foi minimamente ali ter um controle da turma, eu nunca tinha feito isso na minha vida [...] Eu lembro que ***na primeira aula eu não dei aula do conteúdo, foi ali pra tentar controlar*** *a sala* minimamente me apresentar, porque eles não me enxergaram como uma ***figura de autoridade*** a princípio por vários elementos, pela minha ***pouca idade*** na época, talvez também porque eles perceberam certo ***nervosismo***, que eu nuca me vi naquela situação de botar ordem em uma turma." (α7)

> "Já um pouquinho mais calejado e a ***experiência um pouco maior***, essa parte eu já sei lidar um pouco melhor, certa ***flexibilidade***, certo ***olhar mais clínico*** pra ver ali os focos que merecem mais a sua atenção em sala de aula, entender um pouco do ***contexto dos alunos*** também ajuda nesse sentido, até você efetivamente introduzir o conteúdo da aula e também quanto a abordagem dos conteúdos eu percebi ao longo do tempo que você tem que ***apresentar algo que chama a atenção logo de cara*****, que é** ***algo novo e desafiante*** pra eles, porque se você simplesmente chegar no quadro botar a data e colocar lá 'conservação da quantidade de energia', é mais uma aula é mais coisa que o professor vai colocar no quadro [...] então principalmente na abordagem eu aprendi a fazer de uma forma a ***chamar atenção gradativamente*** até eu efetivamente iniciar o conteúdo da aula em termos materiais, então eu acho que a minha abordagem hoje, assim é um aprimoramento contínuo, mas foi o que mais mudou para as aulas de hoje em dia." (α8)

> "[...] na minha ***primeira experiência*** no ensino médio eu não tinha muito esse *tato*, porque qual era o meu ***modelo***, da física avançada, das matérias de mecânica quântica, teoria de campos, relatividade geral, ***que os meus professores tinham***, mas é outra abordagem, estava ***reproduzindo um modelo***." (α9)

> "O que eu procuro fazer hoje em dia, nessa provocação de chamar a atenção deles pra alguma coisa, principalmente para essa garotada de hoje que é muito ligada nas tecnologias, eu tento mostrar o ***funcionamento de alguns tipos de tecnologias*** que eles utilizam sem se preocupar com o mecanismo de funcionamento, que pra aquilo estar ali naquele formato nessa produção final pra eles operacionarem e utilizarem, ***tem mecânica quântica ali*** tem áreas da física que a princípio era só teórica e depois de cinquenta anos descobriu aplicação, tem aplicação de relatividade ali num GPS, que teve que passar por todo esse procedimento de primeiro aquilo ser ***comprovado cientificamente***, depois ir para os livros, pra depois ir para indústria, a gente está aplicando isso socialmente. O meu aprofundamento procura ser nesse sentido, aí pessoal hoje se fala em ***computação quântica***, computador pra gente hoje é banal, em algum nível não todo mundo, mas você já deve ter tido contato com ***mecanismo de funcionamento***, aquela linguagem 0101. Hoje em dia se fala em computação quântica, então olha só vamos ver o que envolve isso, é o que a gente utiliza de muito avançado em teoria da física são os estados emaranhados, o pessoal já está aplicando isso na computação que já não vai ser mais 0101 a gente vai trabalhar

com informações que são embaralhadas de alguma maneira, ***emaranhamento quântico***, que é algum que os fundamentos o embrião do emaranhamento quântico foi estudado por Bohr e Einstein que são os precursores disso, ***nessas doses eu vou tentando inserir*** algum ali que está nesse universo dessa física mais avançada." (α10)

"O que eu procuro fazer é um ***diagnóstico*** com o possível do tipo não somente da ***dificuldade***, mas o tipo de ***facilidade*** que os alunos têm pra perceber certos conteúdos, e o que nota-se é que tem uma galera que quando você vai ali pra demonstração experimental o entendimento é esse, a *via de aprendizagem* é essa, mas o cara vai fazer uma conta ali e ele ***não consegue extrair uma raiz***." (α11)

"[...] aí quando e ***repassa o conteúdo*** e vê as ***etapas***, você tenta abstrair o que ele passou pra entender, então é aí, então está vendo você não entendeu nada do que eu falei é esse ponto que você está, você tem uma certa ***barreira com a matemática*** e ligar isso com o que você está vendo, com aquelas ***situações que a gente tem na física*** muitas vezes que é de ***idealizar, extrapolar situações***, que aí você tem que usar muito a abstração, mas no real você acaba observando outra coisa e acha que aquilo não funciona." (α12)

"[...] o que eu acho que é um professor experiente, que ele primeiro ***faz bem esse diagnóstico***, ele tem uma ***linguagem acessível***, porque às vezes eu ***confesso que eu peco***, é algo que eu tenho procurado aprimorar, que às vezes eu peco na linguagem, quando eu percebo eu procuro me corrigir no momento, eu usei um termo rebuscado de mais pra ensino médio, aí eles me perguntam 'professor o que quer dizer essa palavra' aí depois eu penso poxa essa palavra pra esse assunto nesse momento não é a melhor encaixada, eu vou tentar substituir por um sinônimo mais ali do alcance deles, então a segunda coisa pra mim é ter uma ***linguagem acessível a faixa etária***, a esse diagnóstico da turma. Um outro quesito, aí não só para o professor de física, é ali a ***relação emotiva com turma***, porque tem essa coisa da gente também saber que estamos inseridos num ambiente profissional, então você tem que ter um ***equilíbrio*** *nas relações*, claro que tem alunos que te chamam a atenção por um ou outro motivo, seja pela disciplina, seja por se destacar, seja por não falar nada e a gente tem todo um entendimento, compreensão e conclusões que a gente tira de algumas situações nos relacionamentos humanos que não necessariamente passam pela linguagem, é uma ***leitura de expressão, de comportamento***, então eu acho que isso também é essencial, a ***linguagem não verbal***, como o passar do tempo eu acho que eu tenho melhorado também nessa leitura que é mais implícita do que explicita, mas um professor experiente eu acho que ele tem mais isso aguçado, essa leitura do comportamental de ***sacar fragilidades emocionais nos alunos*** [...] claro que isso passa por um crivo da personalidade do professor, às vezes o cara é mais fechado, as vezes a pessoa é mais brincalhona, nesse processo é claro que a personalidade influencia muito, talvez pra uma pessoa estar em sala de aula ela pode estar enfrentando um desafio diariamente, porque essa pessoa pode ter um quadro ali de síndromes, depressão, timidez extrema. Eu era ***extremamente tímido***, e ainda sou, claro que hoje eu não me encaixo mais no extremante tímido, mas eu tenho algumas crises de ansiedade que eu sei que é resquícios lá da época que eu era extremamente tímido,

> e tem pessoas que tem isso muito no extremo, então às vezes o comportamento de um professor em sala de aula, quanto a essa leitura, essa ***afetividade***, que a gente concorda que é necessária no processo, talvez é uma ***barreira pessoal*** que o cara tem que vencer." (α13)
>
> "Procuro via de regra seguir os ***parâmetros curriculares nacionais***, então primeiro ano recomenda-se iniciar pelos princípios da física, abordagem fenomenológica da física, aí você afunila pelo movimento, mecânica, ***já pensei em mudar essa ordem*** que talvez eu mude, porque esse ***professor que pra mim ele é referência*** no ensino de física, principalmente no ensino de física básica, *ele* ***inicia as aulas dele do conteúdo de mecânica pelas leis de Newton e depois ele vai pra cinemática****,* já pensei em fazer isso, talvez começar com uma abordagem até experimental de cara." (α14)

Identificamos no discurso do professor que a dificuldade em estabelecer a *ordem* e efetivar o *controle da turma* foi associada à menor experiência, enquanto que a facilidade, caracterizada pelas palavras *flexibilidade*, *diagnóstico* e *olhar clínico,* foi associada – implicitamente - à maior experiência docente. No início da carreira, o que configurou uma *barreira pessoal* a ser vencida foi o *nervosismo* aliado à sua *pouca idade. Para o professor,* os estudantes não o enxergaram como uma *figura de autoridade*. Fica implícito no discurso que o professor mais experiente é aquele que gere melhor as próprias emoções – vence diariamente a timidez - e consequentemente gere melhor a classe.

O *argumento pragmático* do discurso busca convencer que o *nervosismo e a timidez* foram as causas do *menor controle da turma*. Este raciocínio associa as dificuldades encontradas durante a *gestão da classe* ao perfil do professor. Neste contexto, o professor mais experiente é aquele que possui uma maior *flexibilidade;* faz a avaliação do contexto - *diagnóstico e olhar clínico; identifica* os focos de indisciplina – *leitura implícita e linguagem não verbal*; e estabelece uma relação afetiva com a turma – *equilíbrio nas relações*.

Em relação ao ensino do conteúdo, enquanto que a *menor experiência* foi associada à *reprodução de um modelo* de ensino, a maior experiência foi associada ao *tato* para ensinar. O professor menciona que não tinha tato em sua primeira experiência de ensino – uma palavra que sugere a ideia de ponderação, sutileza e sensibilidade – pois reproduzia o mesmo modelo de ensino de seus professores de física da graduação. Identificamos que esta associação se funda no *argumento de transitividade*, de consequência lógica, pois se não havia tato porque reproduzia um modelo, então o modelo reproduzido não era ponderado.

Desta forma, o professor defende que, no contexto do ensino médio, mais experiência docente significa: chamar atenção gradativamente para o conteúdo, sugerindo desafios e novidades; incluir o ensino do funcionamento de tecnologias, fornecendo exemplos, utilizando de linguagem acessível, inserindo a física moderna em doses; identificar as facilidades e dificuldades dos alunos, para transpor as barreiras matemáticas; repassar o conteúdo, revendo as etapas e mudando a ordem do programa quando necessário.

Sintetizando esta análise, temos a dissociação:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Menos\ Experiencia\ docente}}{\boldsymbol{Mais\ Experiencia\ docente}}$$

TERMO I: Menos Experiência Docente	**TERMO II:** Mais Experiência Docente
menos controle da turma; dificuldade em estabelecer ordem na classe; menos autoridade; nervosismo; timidez extrema; pouca idade; barreira pessoal	mais controle da turma; diagnóstico; olhar clínico; flexibilidade; busca entender o contexto dos alunos; estabelece uma relação emotiva com a turma; busca o equilíbrio nas relações; faz a leitura de expressão, leitura implícita, utiliza a linguagem não verbal; figura de autoridade; vence a timidez
reproduz o modelo de ensino da graduação; reproduz a abordagem dos conteúdos dos professores da graduação	possui tato para ensinar; chama atenção gradativamente para o conteúdo; sugere desafios e novidades; fornece exemplos do cotidiano e analisa situações do dia a dia; estabelece uma linguagem acessível; muda a ordem do programa; mostra o funcionamento de tecnologias; insere a física avançada em doses; faz um diagnóstico das facilidades e da dificuldades de aprendizagem; repassa o conteúdo; revê as etapas; identifica as barreiras matemáticas

Quadro 9. Dissociação de noção do termo Experiência Docente

4.1.2 A retórica do Prof. Dr. Beta

Ethos

O professor Dr. Beta tem 47 anos de idade, é Bacharel em Física pela Universidade Federal Fluminense e Licenciado em Física pela Universidade Candido

Mendes. O professor possui Mestrado pela Universidade Federal Fluminense com pesquisa em Física Nuclear e Doutorado em Geofísica pelo Observatório Nacional. Trabalha no magistério há 19 anos tendo como sequência de atuação as seguintes instituições: FAETEC, FEUDUC-RJ, UFRRJ, UNIGRARIO, UCB, CEDERJ, IFRJ. No instituto, além de lecionar no curso de Licenciatura em Física, o professor desenvolve projetos de extensão visando a divulgação da Astronomia na Região Sul Fluminense. Tais projetos resultaram na aquisição de um telescópio e de um planetário digital itinerante, possibilitando a interação do professor com o público das escolas municipais e estaduais. Neste contexto, coordenou o Encontro Regional do Ensino de Astronomia, e organizou eventos tais como a Olimpíada Brasileira de Física e a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, reunindo professores e estudantes de todos os níveis. Também foi coordenador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) orientando dezenas de estudantes de licenciatura. De tais experiências profissionais, sucederam publicações de artigos e participações em eventos da área de Ensino de Ciências, além de orientações de trabalhos de conclusão de curso, iniciações científicas e iniciações à docência. Na ocasião da entrevista, ocupava o cargo de coordenador do curso de Licenciatura em Física em seu *campus*.

Logos e Pathos

Trajetória formativa e experiencial docente

Em 1993, ingressa no curso de Física da Universidade Federal Fluminense e conclui em 1997, mesmo ano em que inicia o mestrado. Na transição entre o bacharelado e o mestrado o professor assume um contrato de professor substituto na FAETEC, onde leciona pela primeira vez, classificando esta experiência como interessante, porém traumatizante. Após a conclusão do mestrado e antes do início do doutorado, num intervalo de nove anos, o professor trabalha em três instituições de ensino superior, a primeira em 2000 na Fundação Educacional de Duque de Caxias, a segunda em 2004 como professor substituto na UFRRJ, e por fim em 2005 na Universidade do Grande Rio. No ano de 2007, decide cursar a Licenciatura na Universidade Candido Mendes, seguro de que o diploma de licenciatura facilitaria sua permanência no mundo do trabalho. Em 2009, ingressa no curso de doutorado, mesmo ano em que é admitido no cargo de professor do IFRJ. Conclui em 2012 o

doutorado em Geofísica com especialidade em Geomagnetismo, pelo Observatório Nacional.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

Verificamos no discurso argumentativo do prof. Beta duas dissociações de noções. A primeira decompôs a noção de *Formação,* separando-a em *Formação em Física* e *Formação em Pedagogia*. A dissociação estabelece a ideia de diferença qualitativa e quantitativa entre os termos, enfatizando os efeitos negativos desta diferença no enfrentamento da primeira experiência docente. A segunda dissociou noção de *Prática*, decompondo-a em *Prática Enriquecida* e *Prática Empobrecida*. Essa dissociação, relacionada com a primeira, sustenta o argumento de que a qualidade da prática depende de uma formação equilibrada.

Formação em Física X Formação em Pedagogia

> "Porque na verdade o ***conhecimento físico*** você aprende no bacharelado, [...] a física você estuda ***toda*** ela *no* ***bacharelado***, mas ***como ensinar, o traquejo de sala de aula, o pouco*** que você aprende você aprende ***na licenciatura***, no bacharelado você não aprende nada disso. [...] Eu acredito que *a* ***minha licenciatura não me preparou tão bem para a sala de aula***. Eu fui formado naquele modelo antigo né, três mais um. No meu caso eu já tinha ***todo o bacharelado*** eu fui fazer as ***disciplinas ditas***, naquela época, ***pedagógicas***." (β1)

> " [...] do ponto de vista de você ***arrumar um emprego*****,** ***bacharel em física não tem emprego, bacharel não é profissão no Brasil***, você sabe disso, você só é físico para botar o *diploma na parede*. Se você não tiver um ***diploma de licenciado*** você não arruma emprego, essa é a verdade." (β2)

> "Eu tenho vários projetos, quando eu vim para o IFRJ, eu estava fazendo doutorado em Geofísica 2009, tinha começado a fazer doutorado, eu tenho até uns amigos aqui que tem pesquisa fora, mas aqui dentro você não consegue fazer isso, ***você não tem um supercomputador nem tem como comprar um supercomputador*** *para fazer* ***computação quântica***, coisa do gênero, ou você permanece ligado a alguém lá fora, ou você desenvolve outros tipos de pesquisa. Então como eu, na minha ***formação acadêmica***, além de *física nuclear* eu estudei muito ***cosmologia*** com ***bolsa do CNPQ*** em ***iniciação científica*** e aí eu sempre gostei muito de astronomia também, além de cosmologia eu tenho um ***projeto de astronomia***, eu acho que para mim foi bem mais interessante porque deu mais *retorno pessoal*." (β3)

> "[...] o que tem mais me ajudado na ***prática docente*** é a ***pesquisa em ensino*****,** ***eu não tive esta formação***, a ***minha licenciatura não***

> ***me ensinou a pesquisar***, não me ensinou quais são as fontes importantes, por exemplo, ***Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira***, aí você consegue ver coisas que impactam a sala de aula." (β4)
>
> "Para você ter uma ideia, ontem uma menina que defendeu monografia sobre ***resoluções de problemas de física***, eu estava na banca, na **minha formação eu nunca tive isso, discutir como o aluno pensa e resolve um problema.** O cara chegava lá metia a matéria no quadro, passava um ou dois exemplos e você se vira. O ensino de física sempre foi assim, e hoje os caras estão pensando exatamente como você ensina o cara a fazer o problema." (β5)
>
> "Quando eu fui para a FAETEC, para você ter uma ideia eu ***fui ministrar aula em Santa Cruz*** lá no Rio de Janeiro, num lugar chamado Largo do Budegão, na frente de uma favela, a ***Favela do Barbante***, então você imagina que público eu peguei. E aí o que acontece, alunos problemáticos, alguns drogados, e eu digo para você, ***eu não estava preparado para aquilo***, eu chegava em casa as vezes e falava eu vou desistir, amanhã não vou mais. Mas aí minha mulher me lembrava das contas, dos filhos para criar, e aí eu dizia vou voltar lá. Mas para mim ***foi impactante*** por isso, eu vi o ***desnível entre a minha formação e a realidade de sala de aula***. Eu acho que ***licenciatura nenhuma te prepara, talvez agora com o PIBID***, que os alunos aqui ficam o tempo todo nas escolas, escolas públicas porque não pode ter escolas particulares, eu acho que os nossos alunos aqui, pelo menos da ***parte humana***, de ***saber lidar e de ver a realidade dos alunos*** eu acho que a ***formação deles neste quesito é muito melhor do que a minha.*** Impactou muito nisso, eu senti a necessidade, 'meu deus, como é que eu vou lidar, que metodologia eu vou usar', *na* ***minha formação não tinha este negócio de discutir metodologia,*** era assim, ***você vai saber dar aula, você sabe física, você é bacharel, fez licenciatura, você sabe física.*** Então eu passei dois anos lá, é claro com o tempo você aprende, mas a escola que eu trabalhei era muito problemática." (β6)
>
> " [...] eu senti uma necessidade, eu vi o ***drama*** de ter uma ***formação sólida em física, mas não ter uma formação sólida pedagógica*** que me permitisse contornar os problemas pedagógicos que eu tive, ***eu reprovava muitos alunos***, e você sabe, ***quando você sai de uma universidade federal você acha que reprovar aluno é uma coisa normal,*** então para mim reprovar trinta por cento da turma, quarenta por cento é normal, eu falava beleza, estes caras não sabem nada mesmo." (β7)

As afirmativas introdutórias do discurso sobre a experiência formativa funcionaram como *acordos* da argumentação, pois estabeleceram valores e hierarquias, fundados no *lugar da quantidade e no lugar da qualidade*. Em termos de quantidade, enquanto que a formação em física é completa, pois "*a física você estuda toda ela no bacharelado*", a formação em pedagogia é incompleta, pois "*o pouco que você aprende você aprende na licenciatura*". Em termos de qualidade, identificamos que o *"conhecimento físico*" foi associado ao bacharelado, enquanto que as disciplinas *"ditas pedagógicas*" foram vinculadas à licenciatura. As palavras articuladas desta

forma sugerem que a formação em física proporciona o conhecimento verdadeiro sobre o real, enquanto que a formação em pedagogia se funda no conhecimento aparente. Característica, segundo Perelman, de todas as dissociações de noções.

Para fortalecer o argumento, o professor afirma "*minha licenciatura não me ensinou a pesquisar*". Em contrapartida, associa à formação em física as palavras *iniciação científica, CNPQ, física nuclear, astronomia e cosmologia.* Organizando assim o discurso, o professor sugere que em sua experiência formativa houve pesquisa em física, mas não houve pesquisa em pedagogia. Fica evidente que a desvalorização da pedagogia se sustenta no pressuposto de que basta saber o conteúdo para ser professor – notamos isso quando o orador resgata a ideia *"você vai saber dar aula, você sabe física, você é bacharel, fez licenciatura, você sabe física".*

Consideramos que toda a argumentação inicial teve como objetivo sustentar a existência de duas formações distintas, sob a imagem de um desnivelamento com a realidade. Ainda que a narrativa sobre a formação inicial desvalorize a pedagogia em relação à física, o discurso estabelece que a experiência docente se enriquece com a pesquisa em ensino. Este será nosso próximo tópico de analise. Sintetizando, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Formação em Pedagogia}}{\textbf{Formação em Física}}$$

Termo I: Formação em Pedagogia	**Termo II:** Formação em Física
formação insuficiente; em desnível com a realidade; não ensinou a pesquisar; não discutiu metodologia	formação completa; em nível com a realidade; ensinou a pesquisar; bolsa no CNPQ; iniciação científica
disciplinas ditas pedagógicas; como ensinar; traquejo de sala de aula; aprendeu pouco na licenciatura	conhecimento físico; física nuclear; astronomia; cosmologia; aprendeu muito no bacharelado; formalização; cobrança extrema
possibilidade de emprego	diploma na parede

Quadro 10. Dissociação de noção do termo *Formação*

Prática Enriquecida X Prática Empobrecida

> "Inclusive ***enriqueceu muito a minha prática*** porque eu ***consegui ter uma formação*** em educação à distância, por exemplo, aprendi a usar o Moodle lá [no CEDERJ], aqui no IFRJ eu não aprendi a usar o Moodle, nem na minha graduação eu aprendi a usar [...] e para mim foi bom, aprendi muito sobre educação a distância que inclusive eu ***uso aqui na prática*** com os alunos." (β8)

"[...] eu fui formado na UFF, graduação e mestrado, quando eu comecei a dar aulas eu tinha acabado de sair do mestrado e entrar no doutorado, [...] foi um choque porque ***eu estava acostumado com aquela formalização***, aquela ***cobrança extrema***, e os ***alunos não conseguiam alcançar*** e eu achava aquilo um absurdo, até que com a ***prática de reprovar o aluno*** é que eu fui aprender a ***ouvir os alunos*****, a *medir o grau de dificuldade das provas***, fazer as provas antes. Foi lá que eu aprendi isso, com os alunos." (β9)

"[...] foi ***impactante*** porque eu tive contato de cara com a ***realidade dura da sala de aula*****,** o que me ***ajudou a ir pensando a minha prática*****.**" (β10)

"[...] eu tento ***desenvolver coisas*** que eu possa ***utilizar*** aqui com os alunos, até porque nós temos um curso de licenciatura, não sei se você já deu aula na licenciatura, os públicos que chegam na licenciatura são muito deficitários. Todos nós aqui tentamos ***desenvolver metodologias, trabalhos*** que a gente consiga ***desenvolver com os alunos*****,** então aqui nós temos na equipe, professores da área técnica, que são os caras que defenderam tese puramente em área pesada, como eu, o prof. X, o prof. Y que esta no CERN terminando o doutorado lá, e o prof. Z. Estes são da *área técnica* e tem o *pessoal da área do ensino*, a prof. A, a prof. B, o prof. C que também esta aí, a prof. D que também esta aí, e nós estamos tentando fazer aqui ***uma licenciatura diferente***, então muito do nosso trabalho hoje está voltado para o que acontece aqui." (β11)

"[...] O que tem mais me ***ajudado na prática*** docente é a ***pesquisa em ensino***, eu não tive esta formação, a ***minha licenciatura não me ensinou a pesquisar***." (β12)

"[...] quando eu entrei no IFRJ eu tive o ***contato mais amplo com o ensino*****,** eu acho que esta é a parte mais importante para mim." (β13)

"[...] aqui é uma ***equipe diferente*****,** boa parte das pessoas ***são de ensino*****,** e este ***contato enriquece a formação de quem não é de ensino*****,** como eu costumo falar com eles nas reuniões, amigos, aqui não tem ninguém que seja de outra, ***todo mundo aqui é de ensino*****, *nós damos aula no curso de licenciatura*****,** mas eu acho que a experiência profissional é fundamental, desde que neste caso, não que a ***parte técnica*** não me ajude, ajuda, por exemplo, você quer escrever um projeto de iniciação científica, se o cara pesquisou em quântica ele pode, aí a experiência profissional dele vai contar tanto quanto a minha, ou de qualquer outro, mas para o ensino a parte de ensino é mais importante, a prática da sala de aula, a parte de ***pesquisa em ensino eu acho mais fundamental***." (β14)

"[...] lá na FAETEC eu trabalhava em vários lugares, aqui eu ***tenho tempo*** de sentar com os alunos e outros professores também, mesmo assim ainda há um impacto muito grande, mas a gente tenta criar metodologias novas, mas isso também passa pela questão do próprio instituto, é ainda uma escola muito tradicional, ***muita matéria, programa, então eu tento criar metodologias*** [...] aqui a gente tem que ***pensar o ensino o tempo todo***, porque eu estou lá dando aula no ensino médio, mas a noite eu já estou fazendo o cara que vai ensinar o aluno que dou aula durante o dia, então isso ajuda muito a prática. Para você ter uma ideia, um fato que eu gosto sempre de

> lembrar, eu tive uma aluna, inclusive é esta menina que defendeu a monografia ontem, ela foi minha monitora em física quatro, então foi muito legal pelo seguinte, nós pegamos a prática de ensino dela, o estágio dela, que foi exatamente fazer uma parte experimental para o curso de física quatro, então ela teve que ***ir lá para o laboratório montar, ir para sala de aula, ouvir os alunos, as dúvidas***, isso também ***me enriqueceu porque eu estou vendo aonde a minha prática pode ser mudada ali na prática***, eu acho que esta é a parte mais importante." (β15)
>
> "[...] eu acho que o ***tempo de prática docente***, de sala de aula, faz a diferença. Eu posso pegar os alunos novos que saem daqui, tudo bem que estes alunos de licenciatura no país de maneira geral hoje tem uma ***nova prática***, uma ***nova formação devido ao PIBID***, as poucas universidades, mesmo as particulares, hoje o ***PIBID*** atua em todas elas, então você tem um ***componente de sala de aula que eu não tive,*** então eu não saberia julgar hoje, mas comparando a minha saída da universidade, quando eu saí, para mim é a ***sala de aula. Prática de sala de aula*** é fundamental." (β16)
>
> "[...] a ***minha aula*** quando eu saí da UFF ***era a aula do meu professor*****,** botava no quadro, hoje a aula é dinâmica "pá pá pá" leis de Newton "pá pá pá" acabou. Esta é a ***aula tradicional***, a ***aula que fui formado*** era assim, o professor chegava na sala de aula, ele é o ***catedrático*** mandava bala na gente [...] hoje eu tenho noção que ***para ensinar a física você tem que saber o que ele sabe sobre aquilo***, o que ele pensa pelo menos, porque vai ser um ***obstáculo epistemológico*** para você." (β17)
>
> " [...] talvez ***ensinar física*** de ***uma maneira menos chata***, talvez trazer a física, eu acho que a ***divulgação científica*** tem um potencial para isso, eu sei porque eu trabalho com astronomia, além do ***telescópio*** em 2015 eu consegui comprar um ***planetário inflável***, então é muito interessante porque você vê muitas coisas, por exemplo, ***aula de física ninguém quase faz pergunta, em astronomia os caras te metralham, "porque isso, porque aquilo?***" (β17)
>
> "[...] crio algum tipo de atividade para ***o aluno falar o que ele pensa*** sobre aquilo para depois eu pensar em que estratégias eu vou usar, este é um exemplo simples, mas ***eu só adquiri isso com o tempo, estudando, aprendendo com o pessoal do ensino, participando de simpósio de física*****,** aqui e ali, no meu caso eu ando entre a física e a astronomia, então isso ***vai pipocando ensino na tua cabeça***, você vai pegando prática, este é um exemplo simples, existem mais outros." (β18)

A argumentação do professor sobre a prática docente é caracterizada por uma inversão entre meios e fins, que se modula ao longo do discurso sobre a experiência. Quando a prática de qualidade é o fim, a formação pedagógica é um meio, pois a formação enriquece a prática. No entanto, quando a formação pedagógica é o fim, a prática é um meio para se formar - visto que em sua concepção a formação pedagógica foi incompleta. Em termos retóricos este procedimento caracteriza o

argumento pragmático, pois transfere valores entre fatos e consequências, meios e fins, com intuito de persuadir.

Na medida em que afirma "*enriqueceu muito a minha prática porque eu consegui ter uma formação*", o professor estabelece o valor da formação, pois a prática de qualidade é uma consequência da formação. Neste contexto, o curso de licenciatura no qual atua, o PIBID e a pesquisa em ensino ganham destaque, porque proporcionam formações que enriquecem a prática.

Em contrapartida, o professor estabelece o valor da prática na medida em que afirma *"quando eu entrei no IFRJ eu tive o contato mais amplo com o ensino, eu acho que esta é a parte mais importante para mim" e "aqui é uma equipe diferente, boa parte das pessoas são de ensino, e este contato enriquece a formação de quem não é de ensino*". Tais afirmações sugerem que o convívio com outros professores é formativo, sustentando a ideia de formação pela prática, isso inclui aprender com os colegas e alunos.

A pesquisa em ensino é valorizada no discurso quando o professor defende a ideia de que há duas práticas distintas. A prática de qualidade envolve a pesquisa em ensino, em suas palavras *"eu só adquiri isso com o tempo, estudando, aprendendo com o pessoal do ensino, participando de simpósio de física"* ou *"o que tem mais me ajudado na prática docente é a pesquisa em ensino, eu não tive esta formação"*. Desta maneira, podemos deduzir que a prática empobrecida carece de todos os atributos da primeira.

O discurso argumentativo sugere que a *prática enriquecida* é aquela na qual o professor identifica os obstáculos epistemológicos, repensa a formalização extrema, mede o grau de dificuldade, diversifica as avaliações e dialoga com os alunos. Estas qualidades fornecem o critério para hierarquizar a prática inversa, caracterizada pela imitação do modelo dos professores da graduação. Verificamos isso nas afirmações *"a minha aula quando eu saí da UFF era a aula do meu professor"* e "*eu estava acostumado* com aquela *formalização*, aquela *cobrança extrema*, e os *alunos não conseguiam alcançar".*

Sintetizando esta análise temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Prática Empobrecida}}{\textbf{Prática Enriquecida}}$$

Termo I: Prática Empobrecida	**Termo II:** Prática Enriquecida
não tem formação pedagógica;	tem formação pedagógica;

não faz pesquisa em ensino; não utiliza pesquisa na prática; não pensa as práticas; não muda as práticas; estática; sem prática em sala de aula; sem contato com a realidade da escola pública; sem contato com pessoal do ensino	faz pesquisa em ensino; utiliza a pesquisa na prática; pensa as práticas; muda as práticas; dinâmica; pratica em sala de aula; contato com a realidade da escola pública; divulgação científica; PIBID; contato mais amplo com o pessoal do ensino; simpósio de física
muita reprovação; formalização; prova; cobrança extrema; aula do professor da graduação; aula tradicional; os alunos não alcançam	mede o grau de dificuldade; diversifica as avaliações; ouve os alunos; identifica os obstáculos epistemológicos; aula dialogada; os alunos alcançam

Quadro 11. Dissociação de noção do termo *Prática*

4.1.3 A retórica do Prof. Dr. Gamma

Ethos

O professor Dr. Gamma tem 45 anos de idade, é Bacharel em Física pela Universidade Federal Fluminense, possui Mestrado e Doutorado em Física Experimental pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. O professor dispõe de dois Pós-Doutorados em Física Atômica e Molecular Experimental, o primeiro pela Pontifícia Universidade Católica no Rio de Janeiro e o segundo pela Max-Planck Institut Für Kernphysik, na Alemanha. Possui experiência de 17 anos no magistério, tendo como sequência de atuação as seguintes instituições: Colégio Pentágono, Colégio Notre Dame, Centro de Educação e Cultura, CEFET, IFRJ. No instituto, possui projeto de pesquisa em Física Atômica, com ênfase em Física Experimental e em Ensino de Física com ênfase em Experimentação, Vídeoanálise e Smartphones. Na linha de pesquisa em Física, possui artigos publicados em revistas de alto impacto como Physical Review Letters e Journal of Physics, além do livro “Introdução à Física do Estado Sólido”, publicado pela editora Livraria da Física. Já na linha de pesquisa em ensino de física, o professor publicou o livro “Experiments and Video Analysis in Classical Mechanics” pela editora Springer e artigos relativos ao tema em revistas como a Physics Education e a European Journal of Physics. Atualmente leciona no curso de pós-graduação em Mestrado em Ensino de Física e no curso de Licenciatura em Física, do qual foi co-fundador e coordenador. Neste contexto orientou dezenas de estudantes de iniciação científica e iniciação a docência, além de trabalhos de

conclusão de curso e dissertações de mestrado. Foi coordenador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência entre os anos de 2008 a 2015.

Logos e Pathos

Trajetória formativa e experiencial docente

Ingressa no curso de bacharelado em Física pela Universidade Federal Fluminense em 1989 e conclui em 1993. Durante o curso de graduação, realizou iniciação científica no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no período de 1990 a 1993. No decorrer do curso de mestrado, entre 1993 e 1996, assumiu pela primeira vez a função de monitor no laboratório de física no Colégio Pentágono. Na primeira etapa, observa e auxilia o professor responsável pela disciplina, construindo, consertando e discutindo experimentos, em seguida assume a responsabilidade do laboratório interagindo positivamente com os estudantes. Ingressa em 1996 no doutorado que conclui em 2000, tendo realizado um estágio experimental de curta duração na University of St. Andrews, na Inglaterra, no ano de 1998. No retorno ao Brasil, antes da conclusão do doutorado, leciona no colégio Notre Dame de 1999 a 2000 e posteriormente no Centro de Educação e Cultura em 2001. Realiza o primeiro pós-doutorado de 2000 a 2001 e o segundo de 2001 a 2004, mesmo ano em que é admitido como professor no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

Encontramos no discurso argumentativo do professor Dr. Gamma duas dissociações de noções. A primeira dissociação divide a noção de *Formação* nos termos *Formação em Física Experimental X Formação em Ensino de Física*, com o objetivo de convencer que o processo formativo inerente ao primeiro termo é superior ao do segundo. Na segunda dissociação, o orador cinde o termo *Aula* em *Aula Produtiva X Aula Improdutiva*, argumentando que a aula de física produtiva é aquela que, apoiada pelo conhecimento da disciplina e pelo método científico, coloca no centro as práticas experimentais.

Formação em Física Experimental X Formação em Ensino de Física

"[...] uma coisa que é fácil perceber é que eu ***trabalhei sempre nas escolas em laboratórios***, a percepção é que ***professores não sabem lecionar no laboratório didático***, porque o equipamento é sempre ruim, o equipamento didático é de baixa qualidade, logo o resultado é mais ou menos, tem aí 20% tá bom, e ***como minha formação é experimental*** eu me recusei a aceitar estes dados, então minha experiência de forma indireta é que esta ***trajetória de laboratório em física com o laboratório didático*** você *usa o* ***método cientifico ao pé da letra***. Isso me fez, eu tenho um ***livro publicado em vídeo análise e experimentos de laboratório didático***." (γ1)

"[...] claramente existe um problema que ***a formação de professores é deficitária no laboratório***, então o professor chega numa instituição como a nossa e ***você fala para ele que tem um laboratório, ele não chega perto***, ou não tem ele também não monta, *ele* ***vai para o quadro ele prefere dar aula***, ele tem que gastar tempo de preparo, de conhecimento da medida, entender quais são... ele quer ensinar as Leis de Newton por exemplo, aí ele fala que vai usar o trilho de ar mas ele ***não tem noção da medida de velocidade corretamente***, ele toma medida equivocada da velocidade média, então ele começa a se confundir ***porque é muito mais fácil ir para o quadro do que na hora de montar***, esta ***bagagem experimental*** que tem aí, como tem um arcabouço de ***método científico***, não de metodologia científica, cada metodologia é para medir alguma coisa, mas ***critérios, método científico***, o ***modelo*** funciona com a atividade experimental? Não. O experimento foi bem feito? Sim. Não. Como melhorar? Qual a influência? ***Mudamos o modelo, não mudamos o modelo****?"* (γ2)

"[...] ***falta experiência didática de laboratório*****, que a** ***formação de licenciatura não te dá***. E às vezes a *de* ***bacharelado também não***, então muita gente vira teórico por causa disso. Então eu digo que não foi uma graduação em Física, ou o bacharelado que fez isso, ***foi o dia a dia de laboratório ao longo de uma década***, que cria em você um escrutínio, 'não concordo, esse dado não está bom, porque que desviou no final do modelo?' este tipo de coisa eu diria que foi fundamental." (γ3)

"O ***PIBID*** era interdisciplinar e experimental, Física, Química e Matemática, tinham três coordenadores, todos juntos trabalhando numa direção, que era ***montar o laboratório didático numa escola experimental***, com a participação do professor supervisor da escola. E você vê claramente a ***dificuldade*** **que é na hora dos** ***alunos licenciados trabalharem com experimentos, se tornarem críticos daquele experimento, e principalmente ensinar usando o experimento*** [...]" (γ4)

"[...] se você não tem ***experiência profissional***, por exemplo, vou dar um paralelo, eu acho que você trabalhar em laboratório, realizar uma ***tese de mestrado em física experimental***, você ***experimenta e descreve sobre o assunto***, quando faz um ***trabalho em ensino de física***, ***sai da graduação e não deu aula***, eu não consigo imaginar como se pode dar isso, não consigo imaginar como é possível fazer desta maneira, se faz. Mas eu diria que é ***muito distante***, se a

> pessoa tem um ano, dois anos atuando, porque a parte que você atua na faculdade é de ***observação***. Eu acho que é muito difícil fazer, não consigo imaginar, eu olho paralelo ao que eu fiz, ***mestrado e doutorado experimental*****, você *experimenta*****, *conversa com outras pessoas*** que também fazem este experimento depois você ***assiste seminários*** sobre aquele assunto e também está fazendo aquilo, ***quando você fala em ensino você deveria também, estar no seu laboratório que é a sua sala de aula*** [...] Eu acho que precisa trabalhar mesmo, está em paralelo, ***estar em sala de aula***, atuando no ensino de física, tentando fazer um paralelo desta maneira." (γ5)

> "A maior [dificuldade] de todas é a ***falta de conhecimento de física***, falta conhecimento de física. Ele vai ensinar atrito o aluno pergunta, mas e aquele carro ABS com ABD e tal, aí ele não contextualiza com atrito estático, por exemplo, porque falta, ***tem que ter muito mais conhecimento do que o que você está pensando em transmitir***, para você alinhar, não é fazer conta, ***não estou falando de conta***, é você ***ter aquela base***, e falar olha isso está associado de maneira muito simples, ou geral, você tem que falar que o freio ABS te dá dirigibilidade porque ele mantém o atrito estático da roda com o solo, coisa que você não tem no outro caso, basta para aluno ficar mais curioso com a disciplina e menos chateado com o bloco que está descendo e escorregando, então acho que ***falta isso e erudição geral***, conhecer ***Biologia*** mais um pouco, um pouco mais de ***Química***... ***não são artigos pedagógicos que estão faltando na praça****."* (γ6)

> "[...] a ***dificuldade de ensinar*** ela vem de uma ***dificuldade de compreender*** a própria disciplina, eu vou ***fugir*** totalmente da ***parte pedagógica*****,** mas eu **vou *direto ao ponto* que *falta base sólida de física para ensinar física, falta base de física, ponto***." (γ7)

No início da entrevista, quando conduzimos perguntas sobre a trajetória formativa o professor acena *"eu acho que como a parte de ensino que você está preocupado também em fazer, é que durante este tempo, pelo menos nesta parte aqui entre mestrado e doutorado eu também lecionei"*. Ao interpretar as intenções do entrevistador, o orador evoca sua experiência, direcionando o discurso àqueles que pesquisam a "parte do ensino", portanto para um auditório especializado.

É possível notar que o orador se antecipa ao auditório quando diz *"eu vou fugir totalmente da parte pedagógica, mas eu vou direto ao ponto que falta base sólida de física para ensinar física, falta base de física, ponto".* Com intuito de "fugir" da *parte pedagógica,* portanto dos temas de domínio do auditório idealizado, o orador organiza o discurso em torno do seu domínio – a física experimental - argumentando que *"não são artigos pedagógicos que estão faltando na praça".* Apesar de considerar que vai "fugir" da parte pedagógica, veremos no próximo tópico que o orador reivindica uma pedagogia, ao dissociar a noção de aula, em aula produtiva e improdutiva.

No discurso, as palavras *base sólida em física, bagagem experimental, erudição e método científico* foram ligadas à formação em física experimental, enquanto que a formação em ensino de física foi retratada como *deficitária*, pois é desprovida daquelas qualidades. A dissociação compara as duas dimensões formativas, estabelecendo como critério o conhecimento que provém da física experimental. A hierarquia que decorre destas associações se funda no *lugar da essência e no lugar da qualidade*, pois o método científico é próprio do conhecimento físico, enquanto que o conhecimento sobre o ensino – portanto a *parte pedagógica* - é sem base e desprovida de critérios.

O orador conduz este raciocínio com o exemplo: durante uma pesquisa em física experimental o físico está no laboratório, mas na pesquisa em ensino de física o professor não está *"no seu laboratório que é a sua sala de aula".* Logo, os professores não "experimentam" como deveriam, em outras palavras, não utilizam o método científico - este argumento é o *quase lógico de transitividade,* pois se funda numa relação de objetividade matemática: se na Física é assim, no Ensino de Física deveria ser igualmente. A relação pragmática que ronda esta representação de pesquisa em ensino supõe que a falta de qualidade do saber pedagógico é uma consequência da falta de método científico. Outro exemplo de *argumento de transitividade* está na seguinte associação: enquanto no dia a dia do laboratório o físico produz um saber profissional, no dia a dia da sala de aula o professor deveria produzir a experiência didática.

Sintetizando esta análise temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Formação em Ensino de Física}}{\textbf{Formação em Física Experimental}}$$

Termo I: Formação em Ensino de Física	**Termo II:** Formação em Física Experimental
falta base sólida em física; é deficitária no laboratório; não utiliza o método científico; falta erudição geral; não falta artigo pedagógico na praça;	tem base sólida em física; tem bagagem experimental; utiliza o método científico; dispõe de erudição geral
durante a pesquisa deveria atuar na sala de aula (o laboratório do ensino); deveria experimentar; não descreve; falta experiência didática em sala de aula	durante a pesquisa atua no laboratório de física; realiza experimentos; descreve; interage com os pares; assiste seminários; década de experiência em laboratório

Quadro 12. Dissociação de noção do termo *Formação*

Aula Produtiva X Aula Improdutiva

> "Se eu tiver ***em um laboratório*** eu ***recorro a um experimento***, ***refaço o experimento***, ***remonto o experimento*** de uma outra maneira, por exemplo, quando você está ***numa aula teórica****,* ***recorro a uma analogia, ou ate mesmo a tecnologia****,* que eu acabei de te mostrar, às vezes eu falo: para tudo, vamos colocar aqui numa ***mídia****, ou* ***num acelerômetro interno, smartphone****,* com o acelerômetro a gente mostra algumas coisas e pode ver que as forças não são constantes como você está descrevendo no quadro, quando você fala de força impulsiva, então eu tenho usado isso, e a ***vídeo análise***, porque as vezes eu estou dando aula e tem o ***computador onde eu tenho uma parte da aula no powerpoint*****,** *para evitar escrever o quadro*, mas ao mesmo tempo posso dizer 'eu tenho uma vídeo análise pronta aqui, dá uma olhada neste movimento, olha o que esta acontecendo passo a passo' ***sem necessariamente fazer o cálculo, mas eu deixo para ele a tarefa***, ele não faz a tarefa, muitas vezes ele não faz. Ele pode investigar depois, na verdade eu ***dou parte do caminho para ele****.*" (γ8)

> "[...] esta pergunta eu não tenho uma resposta para ela, eu posso dizer para você que em primeira mão, numa análise bem rápida, um ***professor inexperiente acabou de se formar e vai dar aula***, o experiente... eu acho que inexperiente neste aspecto as pessoas veem mais como a turma não o respeita, aí o cara percebe que o outro que tem um ***controle melhor sobre a turma é mais experiente do ponto de vista social*****,** de gerência de espaço com pessoas, ***mas isso não significa que a aula seja produtiva***, então a resposta é essa, não existe, pra mim ela não existe fechada." (γ9)

> "A ***parte experimental é importante***, mas para que seja importante sua ***base em física teórica tem que ser muito sólida***, precisa saber interpretar aquilo, mas eu acho que o mais importante para a formação interna do docente, ele ter isso muito claro na cabeça dele, ***entender bem os problemas de física, tanto o teórico quanto o experimental,*** precisa ***saber o que é necessário ensinar em cada nível*****,** ele esta ensinando para aquela pessoa, o que é importante ali naquele momento para ensinar, só ensinar bloco que sobe e desce, você pode fazer um monte de conta, mas você pode ensinar zero conta e mostrar para ele que isso tem uma importância muito grande em vários aspectos, é bom investigar, ter curiosidade sobre o assunto, eu acho que falta ensinar o mais importante é ***ensinar a analisar, ter escrutínio cientifico claro, como é que avalia esta situação?*** porque que certos termos em física são importantes entender e outros não? Energia existe? Energia não existe, não tem nenhuma definição, então porque que é importante, porque são quantidades que não mudam de uma situação para outra, isso não se explica, as pessoas dão a fórmula, mas não explicam, qual é o significado porque que é ½ de mv^2 e não é 2/3, porque esta quantidade quando você compara com outra quantidade cria uma entidade, uma grandeza que parece ser interessante e que não muda ao longo do tempo, isso é muito bom para todo mundo, coisas que são mais ou menos... as pessoas querem constância em alguns momentos, esta é uma maneira que a física encontrou, esta é *a busca da física*, então ***as pessoas esquecem de explicar o que é a ciência física, qual o objetivo dela, entender o universo, entender***

> ***como as coisas se comportam***, isso não é ensinado, isso para mim seria mais fundamental, o fundamental seria isso." (γ10)
>
> "O ***desafio*** é o mesmo de sempre para ***todos os professores***, desde agora até... é passar aquilo que eu acabei de dizer para você, sobre ***qual é o sentido de ensinar física, porque é importante ciência*****,** porque é importante você ***sair da crendice***, porque é importante você não ficar lá fazendo uma simpatia, porque as pessoas olham para o céu de maneira a entender os objetos, ***qual é o papel na vida, falta erudição, falta conhecimento de neodarwinismo, falta um conhecimento ao entorno, saber pensar cientificamente*****,** acho que este é o desafio, isso não esta acontecendo." (γ11)
>
> "[...] o ***ensino de uma ciência*** deveria ser trazer para o estudante uma possibilidade de ***escrutínio***, olhar para alguma coisa e ***duvidar, questionar, tentar usar um pouco do método científico*** que ele aprendeu na disciplina de Química, Física ou Biologia, e falar, eu acho que isso em principio é ***senso comum***, vou além, e por isso que para eles [alunos] é ruim, porque ele ***repete uma formula aqui, outra ali, vai em Química repete****."* (γ12)
>
> "Ele estuda ***Química*** lá, mas ninguém disse para ele, ***Física Nuclear*** trata do núcleo, a Física Eletrônica trata de elétrons, então você olha, tem o átomo tem o núcleo, tem os elétrons, mas os elétrons estão muito distantes, só fazem ligações químicas com outros elétrons, então a química basicamente trata da nuvem eletrônica, esquece da Física Nuclear, a Física Nuclear não tem menor graça para os químicos de Química Geral porque ela não é a base, quer dizer, tudo que você vê na sua vida basicamente está ligada a parte eletrônica, ninguém fala isso para o cara, então falta, acho que este é o problema, ***falta um pouco mais conhecer ate um certo momento certas contas, certos modelos, e aplicar isso***, falar olha, porque isso o modelo explica, porque o material é magnético e outro não é magnético, então você usa a química e a física e joga os dois juntos, o cara vive fazendo SPDF preenchendo aquelas casinhas com os spins, mas ninguém explica para ele que por causa de um problema de geografia dos elétrons, os elétrons de camadas mais internas não combinam com os outros, ***o princípio das coisas***, como uns ficam magnéticos outros não, ninguém explica isso de maneira muito clara, ***sem fazer contas*****,** ***só mostrando um modelo, este modelo trata disso*****,** vamos juntar os dois e ver o que isso pode causar, acho que é por isso que é amargo no ensino médio, e no ensino superior se for licenciado em física, acho que é a parte importante, é porque ele sabe que *é* ***preciso saber muito para poder ensinar aquilo***, ele acha, existe uma ***ilusão de que precisa saber muito pouco***, ou ensinar só aquilo que é pedido, o mínimo, acho que é por isso que os dois acabam, 'ah eu preciso de tanta coisa para ensinar isso, sim você precisa', *você* ***precisa também ter métodos pedagógicos*****,** ***mas você também precisa saber, é difícil ensinar algo que você não sabe***, acho que é isso." (γ13)

No discurso retórico do professor Dr. Gamma a *aula produtiva* foi associada a *experimentos* e *tecnologias*, *base sólida em física* e *método científico*, enquanto que a *aula improdutiva* foi ligada implicitamente à *falta de conhecimento e de pensamento científico*, bem como à carência de *sentido* no ensino da disciplina. Para o orador, a

falta de sentido no ensino de física envolve a abordagem insuficiente dos objetivos e problemas da física no campo teórico e experimental. A *repetição de fórmulas* inerente à aula improdutiva foi contraposta pela criticidade característica do *método científico,* em suas palavras *"olhar para alguma coisa e duvidar, questionar, tentar usar um pouco do método científico"*.

O argumento *"você precisa também ter métodos pedagógicos, mas você também precisa saber, é difícil ensinar algo que você não sabe"* estabelece uma hierarquia entre ensino e conhecimento, sendo este mais fundamental do que aquele. A hierarquia se fundou no *lugar da ordem,* primeiro conhecer para depois ensinar. A tese reflete uma relação de *superioridade* objetiva entre os termos, característica do *argumento quase lógico*, pois transparece que conhecer é maior que ensinar. Este raciocínio não leva em consideração a ideia de coexistência entre ensino e conhecimento, na qual o professor vai ensinando e conhecendo, nem a ideia de integração refletida no conceito de *conhecimento pedagógico do conteúdo*. No contexto escolar, a hierarquia não se sustenta quando os estudantes atestam que existem professores que sabem muito, mas não sabem transmitir.

Sintetizando esta análise temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Aula Improdutiva}}{\textbf{Aula Produtiva}}$$

Termo I: Aula Improdutiva	**Termo II:** Aula Produtiva
não recorre aos experimentos; quadro negro; não utiliza tecnologias; predominantemente teórica; falta conhecimento de física; não explica o sentido de aprender a física; não ensina a pensar cientificamente;	recorre aos experimentos; utiliza as tecnologias (mídias, smartphones, acelerômetros); explica como as coisas funcionam; discute os problemas da física; retrata o que é a ciência física e sua importância na vida; ensina a duvidar, a questionar; utiliza o método científico;
não faz vídeo análise; não avalia os experimentos; não reflete sobre os modelos; não produz sentido para a física; repetição de formulas; repetição de contas; ilusão de que precisa saber pouca física para ensinar	faz vídeo analise; interpreta e avalia o experimento; explica porque o experimento não funcionou; remonta experimentos; exposição e aplicação de modelos; analogias; precisa saber muita física para ensinar

Quadro 13. Dissociação de noção do termo *Aula*

4.1.4 A retórica do Prof. Dr. Delta

Ethos

O professor emérito Dr. Delta tem 65 anos de idade, é Licenciado em Física pela Universidade Católica de Pernambuco e Especialista em Ensino de Física pela mesma instituição. O professor possui Mestrado em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, com ênfase em História da Ciência e Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo. Conta com uma experiência de 36 anos no magistério, tendo como sequência de atuação as seguintes instituições: Universidade Católica de Pernambuco, Colégio Recanto Infantil, Colégio São Luiz (Marista), Colégio Boa Viagem, Polivalente de Abreu e Lima (Escola Estadual de Pernambuco), Escola Técnica Federal de Pernambuco[16], Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas[17], e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Ao longo de sua carreira profissional atuou como Coordenador Pedagógico da Escola Técnica Federal de Pernambuco, Coordenador de Ensino da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e Diretor Geral do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas. Também foi Presidente da Câmara de Politica e Legislação do Conselho Universitária da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Coordenador das Disciplinas Básicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. No IFRJ, possui projetos de criação de Experimentos Didáticos e de Divulgação Científica na área de Astronomia. O professor foi entrevistado no mesmo ano de sua aposentadoria.

Logos e Pathos

Trajetória formativa e experiencial docente

Em 1974, ingressa no curso de Licenciatura em Física na Universidade Católica de Pernambuco e conclui em 1978. Durante a licenciatura atua como monitor de física, em seu primeiro contato com o ensino e com o público. Neste período, ainda não desejava ser professor, por isso decide cursar o mestrado em Física. No ano de 1979 ingressa no Mestrado em Física na Pontifícia Universidade Católica do Rio de

[16] Antiga Escola Técnica Federal de Pernambuco atualmente denominada Instituto Federal de Pernambuco.
[17] Colégio Agrícola vinculado à Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Janeiro, mas desiste do curso antes de sua conclusão. Em 1980 regressa a Pernambuco, ano em que é contratado como professor no Departamento de Física na Universidade Católica de Pernambuco. Relata que a primeira experiência como docente foi um desafio por conta de ser muito jovem e pela timidez diante das grandes turmas de engenharia. Neste mesmo contexto, conhece e integra o *Aprender Pensando,* grupo de pesquisa em psicologia cognitiva formado por profissionais da área de Ensino de Física. Paralelamente ao curso de Especialização em Física pela Universidade Católica de Pernambuco - entre 1981 e 1982 – atua como docente na escola Recanto Infantil, quando leciona para crianças durante seis anos, de 1982 a 1988. O professor narra que o trabalho nesta escola, cujas práticas fundavam-se no pensamento do pedagogo Celestin Freinet, influenciou significativamente sua carreira no magistério. É admitido em 1991 no serviço publico na Escola Técnica Federal de Pernambuco e em 1994 se transfere para a Universidade Federal Rural de Pernambuco, lecionando nos cursos de Licenciatura em Física, Agronomia, além dos cursos técnicos do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas, colégio em que foi posteriormente diretor. Entre os anos de 1996 e 1999, realiza o Mestrado em Ensino de Ciências, com ênfase em História da Ciência, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em 2001 ingressa no Doutorado em Educação, na Universidade de São Paulo, e conclui em 2005, com pesquisa voltada para a Mediação Docente no Ensino de Conceitos Científicos. No ano de 2010, se transfere para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

Encontramos no discurso argumentativo do prof. Delta duas dissociações de noções. A primeira divide a noção de *Ensino*, em *Ensino Formal e Ensino Provocador*. Esta argumentação busca desqualificar o ensino formal em função de sua eficiência pedagógica, assumindo como preferível o ensino provocador. A segunda cinde o termo *Experimento*, em *Experimento Físico* e *Experimento Didático*, com intuito de convencer o auditório de que enquanto o experimento físico segue uma receita de bolo para chegar num resultado esperado, o experimento didático é capaz de problematizar e produzir sentido para o fenômeno físico.

Ensino Formal X Ensino Provocador

"Eu trabalhei em escola pública, no ensino médio do Estado de Pernambuco, eu trabalhei em escolas particulares ***ligadas à parte bem formal*** na Escola Marista, ***e eu trabalhei, que eu acho que foi fundamental na minha formação,*** **eu** ***passei seis anos da minha vida dando aula pra criança***, aula de matemática e ciências para crianças de sete a onze anos, antigo segunda terceiro e quarta serie primário do ensino fundamental." (Δ1)

"O que mais influenciou como professor? Foi quando eu fiz o mestrado, na verdade ***foi uma complementação*** do que a gente já vinha, porque o mestrado foi a ***consolidação de um grupo*** que eu fazia parte que trabalhava ***na parte de ensino***. Já no começo da minha carreira lá pelos anos oitenta, começo dos anos oitenta, oitenta e um e oitenta e dois, eu já conhecia algumas pessoas que faziam parte deste grupo e comecei a ler e tomar conta de ***conceitos ligados a área de ensino e pesquisadores da área de ensino***. Então eu comecei a perceber a questão da educação de uma forma um pouco ***diferente do formal***, do que fui formado na ***licenciatura e nas escolas***, a partir de três ou quatro pessoas que trabalhavam na parte de ensino de física." (Δ2)

"***Formal*** é basicamente o que a gente faz dentro da ***universidade***, e o que a gente faz dentro da universidade? Você aprende a ***fazer conta*** e a **física é basicamente fazer conta e aprender alguns conceitos.** Mas basicamente é ***fazer conta***, ***resolver problema***, e ***isso aí se repete no ensino médio***, na maioria dos colégios de ensino médio o professor de física faz exatamente isso, ***repete aquilo que foi ensinado a ele dentro da universidade, quadro negro, giz,*** hoje em dia não é mais quadro negro e giz, é o quadro, ***o professor explicando e fazendo as contas, ele dá um conceito e faz umas contas.*** O professor ***até deixa o aluno perguntar***, mas pergunta sobre ***aqueles problemas***, ***aquelas questões*** que ele coloca ali, mas ***não tem uma construção basicamente do conhecimento*** na sala de aula. Uma ***tentativa de construção***, porque construção ele vai construir talvez fora da sala de aula, lendo e complementando o estudo dele, mas ***não existe a tentativa do professor do diálogo*** no sentido da construção do conhecimento. É isso que eu estou chamando de ***formal***, é uma coisa ***mais tradicional,*** talvez este seria o termo, em que o professor coloca os ***conteúdos, resolve problemas, e cobra na prova os problemas e vez por outra alguma coisa conceitual que ele explicou***." (Δ3)

"Esse ***grupo*** foi na Universidade Católica de Pernambuco, que eram três pessoas basicamente, então esse pessoal já tinha uma certa ***vivência no ensino***, já ***tinham lido*** algumas coisas no ensino e ***discutiam***, chamou a gente para discutir ***alguns textos***, alguns artigos que ***tratavam do ensino mais voltado para a aprendizagem***, como é que você consegue uma aprendizagem do aluno, ***estudar como se dava a aprendizagem***, que não era... aí eu começo a perceber que não era aquilo que até então... ensinar para mim era aquele ***jeito formal*** que eu falei, aí eu começo a perceber que ***existe muito mais coisa do que somente colocar no quadro***, e ***eu me lembro que eu tinha uns colegas, que tinham a letra impecável e repetiam devagarinho as coisas, mas os alunos não entendiam***. Eu disse, é por aí o caminho, esse pessoal está lendo os artigos, estão me mostrando os artigos, foi quando começa o ***discurso do Piaget*** na universidade, era basicamente o Piaget,

> Vygotsky ainda não estava na jogada, eu comecei a ver uma ***perspectiva diferente de ensinar***.*"* (Δ4)

O discurso associa o ensino formal aos professores de física da universidade e o ensino provocador ao grupo de pesquisa em ensino de física, indicando o auditório para o qual o discurso crítico será dirigido. O orador valoriza o ensino provocador em detrimento do ensino formal, característico das universidades e das instituições de ensino particulares. Enquanto que o ensino provocador se fundamenta em pesquisas – discussão, leitura de textos e artigos sobre como se dá a aprendizagem – o ensino formal é associado implicitamente a uma tradição universitária e institucional.

Na tradição universitária o ensino formal da física se caracteriza pelo foco na matemática – resolução de problemas - em detrimento da discussão conceitual e histórica da física. Com base no *argumento da direção,* o orador afirma que a tradição se propaga quando os professores, formados nesta perspectiva, repetem o modelo de ensino formal.

A valorização de uma ação, em um discurso argumentativo, se produz com base em acordos - os acordos que fundam valores são premissas ligadas ao preferível. Para o prof. Delta é preferível ter um ensino provocador a um tradicional, pois naquele os estudantes constroem o conhecimento, enquanto que neste os estudantes não aprendem a matéria. Se a aprendizagem dos alunos é o objetivo central do ensino, o acordo se funda no *lugar da qualidade*, pois uma aula de qualidade é aquela na qual o aluno aprende. Para reforçar este discurso, o professor utiliza o *argumento da superação,* pois enquanto que no ensino formal o professor se limita a efetuar as contas, no ensino provocador o professor utiliza a matemática, mas também discute e dialoga com os estudantes.

Sintetizando esta análise temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Ensino\ formal}}{\boldsymbol{Ensino\ provocador}}$$

Termo I: Ensino Formal	**Termo II:** Ensino Provocador
fundamenta-se na tradição; característico das universidades; característico das escolas particulares	fundamenta-se na pesquisa; característico do grupo de pesquisa em ensino de ciências; característico da Escola Freinet; vivência no ensino; leitura; conceitos da educação; discussão de textos; artigos; Piaget
o conteúdo é mais importante; focaliza a matemática; resolve os	a aprendizagem é mais importante; utiliza matemática; resolve os

problemas; utiliza o experimento para comprovar; quadro negro e giz; o professor explica; não constrói o conhecimento; não dialoga; cobra os problemas nas provas; os alunos não entendem a matéria	problemas e discute os conceitos da física; utiliza experimentos para provocar o dialogo; o professor faz perguntas; constrói conhecimento; os alunos entendem a matéria

Quadro 14. Dissociação de noção do termo *Ensino*

Experimento Físico X Experimento Didático

> "[...] eu comecei a ver uma ***perspectiva diferente de ensinar***, que o experimento era, ***não o experimento que eu tinha na universidade***, que *você pegava* ***uma planilha e tinha lá dizendo o que iria acontecer*****,** era assim, objetivo: o tal experimento tem por objetivo fazer isso, isso e isso, aí tinha uma ***receitinha de bolo***, que você ***fazia o experimento e concluía aquilo que já estava dito lá no objetivo*****.** Então era um pouco diferente, construir experimentos naquele contexto, era construir experimento *não para concluir* alguma coisa, ***mas para motivar e provocar o diálogo na sala de aula***, era neste sentido. Eu achei bastante interessante neste aspecto, você tinha uma forma diferente, mais interessante para o professor e para os alunos, de ***discutir os conceitos da física*****,** ***não só a matemática***, claro que a matemática é importante, mas não só a matemática, ***discutir os conceitos que estavam embutidos naquelas leis e teorias da física***." (Δ5)
>
> "Essa ideia mesmo de que *a* ***turma não é homogênea***, você trata como, mas tem que ver que não é, tem alguns alunos que você identifica que aquele ali eu tenho que dar um tratamento um pouco diferente, neste aspecto e naquele aspecto. É interessante, por exemplo, quando você chega em sala de aula, hoje eu vou fazer uma ***aula de experimentos***, aí você vê que ***parte dos alunos estão muito interessados*** com aquilo e tem alguns que ficam lá atrás que não estão nem aí, aí você na outra aula, vai falar de ***história da ciência***, aqueles que não estavam interessados ***ficam interessados*** *e* os outros que estavam interessados pelo experimento não estão nem aí para o que você fala*.* Então eu acho o que esta questão de você ***diversificar a tua aula***, com várias formas de trabalhar, eu acho que é importante sabe." (Δ6)
>
> "Você tem ***que jogar perguntas, questionamentos, experimentos*****.** Experimentos é uma forma que eu me sinto mais à vontade, não fazer o ***experimento para comprovar*** nada, o experimento para mim na sala de aula, numa aula de física é um ***experimento para provocar*** uma ***discussão*** sobre determinado conceito, então você coloca o experimento, porque assim, quando a gente estudou ***na universidade era assim***, o experimento de hoje tem o objetivo tal, tal e tal, e depois tem a ***receita***, faça isso, faça isso, faça isso e você vai chegar a tal coisa*,* ***isso para mim não é experimento de física para comprovar uma coisa, para mim não, o experimento tem que ser, você tem um problema e eu quero resolver este problema,*** como vou resolver, e aí naquele experimento ***vão surgindo as ideias*** porque eu estou explicando aquele fenômeno que esta acontecendo ali, porque isto esta acontecendo, então eu acho que é uma forma de você ***provocar o aluno***, eu acho que é por aí, eu me sinto muito bem

fazendo isso com experimento. ***Não tendo experimento tem as questões,*** eu acho que sempre é bom ***começar a aula com uma pergunta com alguma motivação,*** para que depois você desenvolva a tua aula, mas sempre vem uma pergunta no começo, ***pode ser até uma música*****,** qualquer coisa assim, um ***trecho de um filme***, **um *texto provocativo*****,** depois você desenvolve tua aula em cima daquilo ali, tentando fazer que ele pense naquela ideia lá." (Δ7)

"Quando você está ***na física tradicional os experimentos são programados*****,** elaborados para que você, dada uma determinada lei, *comprove* aquela lei, você mostra que aquela lei existe, que aquilo ali é um conceito que pode ser mostrado experimentalmente. ***Alguns experimentos são puramente demonstrativos, não comprova mas demonstra****,* são os experimentos clássicos, que se fazem nas aulas de física, o trilho de ar que você joga o carrinho e mede a velocidade do carrinho, etc. O ***experimento para provocar***, que a gente pode chamar de ***experimento didático***, seria o experimento onde você ***provoca uma discussão em sala de aula***, e tenta provocar ***uma reflexão do aluno*** sobre determinados conceitos, leis e teorias. Então você ***joga algumas perguntas para o aluno na tentativa de buscar a construção de alguma coisa, construção de conhecimento*****,** que a principio é um conhecimento intuitivo do aluno, do senso comum, e você tenta ***desconstruir aquela forma dele pensar*** e joga uma nova forma mais científica daquele conceito ser apresentado. Não que ele vai mudar o conceito, que eu não acredito nisso, acho que a mudança conceitual não é tão simples, e o conceito que você ensinou pode andar paralelo com o conceito do senso comum dele." (Δ8)

"Por exemplo, o ***experimento que eu me familiarizei*** é o ***mergulhador de descartes***, o ludião, então você começa dizendo assim, o que vocês estão vendo aí né, primeira forma, ah eu estou vendo o objeto descer, porque que ele esta descendo? Ah ele está descendo porque você apertou. Aí depois a gente faz alguma brincadeira. Sim, mas porque que apertando a garrafa ele vai descer? ***Aí ele vem com um conceito***, ah porque a pressão vai para cima e empurra ele para baixo? Mas vocês não estudaram a lei de pascal? Estudamos. O que a lei diz? Que a pressão se distribui para todos os pontos do fluido. Se distribui para todos os pontos, então não vai para cima nem para baixo, ficaria em equilíbrio não desceria. ***Então você vai provocando o aluno até que ele chegue na conclusão que aquela maneira de explicar não é uma maneira tão coerente do que está acontecendo ali naquele momento.*** Então você vai conduzindo o aluno ao ponto que você quer chegar. Também não é deixar ele descobrir por conta própria, isso não existe, ele não vai descobrir. Tem gente que acredita. ***Eu acho que o professor deve direcionar*** aquilo que ele quer ensinar." (Δ9)

"O ***experimento físico*** na universidade era você ter ***uma planilha***, nesta planilha tinha dizendo quais são ***os objetivos***, quais são *os* ***procedimentos***, e o que você tinha que fazer naqueles procedimentos para chegar no final ***na conclusão que o objetivo já propunha*****.** Então você ***não tem uma discussão*** do que estava acontecendo, você vai fazer aquilo e concluir aquilo que já está dito no começo, ou seja, a conclusão já está dita. Você não construiu nada, *você* ***repetiu uma coisa*** e chegou ah realmente a velocidade é 5m/s ou que a gravidade é 9,8m/s. E na verdade você ***não construiu nada*****,** ***que diabo é a gravidade para o aluno? Não problematizou***

> o que você queria que ele construísse como conhecimento, que ele aprendesse. Não estou dizendo que o ensino implica a aprendizagem, não necessariamente.” (Δ10)

A dissociação da noção de experimento, em experimento físico e experimento didático, guarda uma relação com a dissociação da noção de ensino, em ensino formal e ensino provocador. Visto que o experimento físico está para o ensino formal assim como o experimento didático está para o ensino provocador. No discurso argumentativo, a ideia de comprovação e programação foi associada ao experimento físico enquanto que a ideia de provocação e discussão foi associada ao experimento didático. Na medida em que este problematiza e busca resolver um problema, aquele focaliza os procedimentos e as conclusões a respeito do fenômeno físico.

O *argumento pragmático* busca convencer que a repetição de procedimentos experimentais sem problematização não é favorável à construção do conhecimento. O discurso sobre os tipos de experimentos contrapõe *valor da qualidade* ao *valor da ordem*, pois enquanto que experimento didático focaliza a qualidade da discussão – problematização e coerência de pensamento – o experimento físico focaliza a ordem dos procedimentos – repetição e método.

A imagem de uma receita de bolo foi associada ao experimento físico, conduzindo uma crítica, de certa forma irônica, à ideia de método científico. No contexto do ensino tradicional universitário a ideia de método científico se resume à repetição de procedimentos para concluir o que já se esperava – por exemplo, o experimento que calcula indiretamente valor da aceleração da gravidade no laboratório. A respeito disso, destacamos no discurso a seguinte pergunta retórica “Que diabo é a gravidade para o aluno?” Esta técnica retórica, um tanto quanto cômica, aproxima a física à figura do mal, da mesma forma que a repetição de procedimentos sem problematização conduz a um conteúdo sem sentido.

Sintetizando esta análise temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Experimento Físico}}{\textbf{Experimento Didático}}$$

Termo I: Experimento Físico	**Termo II:** Experimento Didático
utilizado para comprovar; é programado; receita de bolo; planilha; objetivos; procedimentos	utilizado para provocar; é discutido e problematizado; serve para resolver um problema
utiliza conclusões; repetição de procedimentos; não constrói o	utiliza perguntas; reflexão dos alunos; motiva o diálogo; demonstra um

conhecimento; não produz sentido	conceito; diversifica a aula; propicia a superação de ideias intuitivas (senso comum); construção do conhecimento; produz sentido; coerência

Quadro 15. Dissociação de noção do termo *Experimento*

4.1.5 A retórica do Prof. Dr. Epsilon

Ethos

O professor Dr. Epsilon tem 34 anos de idade é Bacharel em Física, com habilitação em Física Médica, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. É Licenciado pela Faculdade Souza Marques e Especialista em Física Médica, na área de Radiodiagnóstico, pelo Instituto Nacional de Câncer. O professor tem Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, com ênfase em Radioscopia, também pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui Doutorado em Física, pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, na área de Física Nuclear Aplicada. Sua experiência de 10 anos no magistério contemplou as seguintes instituições: INCA, Colégio PH, Universidade Cândido Mendes, e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. No instituto, leciona física nos Cursos Técnicos em Eletrotécnica e Mecânica, integrados ao Ensino Médio. Dispõe de artigos publicados nos campos da Física Nuclear Aplicada, Computação, Instrumentação Nuclear e Biomédica. Participou como avaliador de trabalhos de conclusão de curso de Graduação, Mestrado e Doutorado na área da Física Aplicada e da Computação. Possui projeto de pesquisa sobre composição, análise e edição de áudios, em parceria com o professor de música do campus, numa abordagem interdisciplinar da física, da computação e da música. Tal projeto resultou em duas orientações científicas e no livro intitulado “Simulação e tratamento de sinais sonoros usando o Octave: Uma abordagem prática para o ensino”, publicado pela editora Novas Edições Acadêmicas. Além disso, o professor integra o projeto IF-Chess que visa divulgar, pesquisar e propiciar a prática do xadrez na instituição. Na ocasião da entrevista era o Coordenador das Disciplinas Básicas em seu campus.

Logos e Pathos

Síntese da trajetória formativa e experiencial docente

Ingressa em 2003 no curso de Bacharelado em Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Durante o curso, migra para a especialidade Física Médica e conclui em 2007. Aliando o gosto pela Física e a necessidade de uma atuação profissional, ingressa como bolsista do Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, junto ao Laboratório de Ensaios Não Destrutivos, na mesma instituição, de 2008 a 2010. Em meados do mestrado, convencido da necessidade de certificação para trabalhar com a Física Médica, ingressa na especialização no Instituto Nacional de Câncer. Conclui o mestrado em 2010 e a especialização em 2011, habilitando-se para estes campos. No decorrer da especialização, atua em treinamentos para diferentes grupos do hospital - entre eles médicos, técnicos e auxiliares - proferindo lições sobre Física Nuclear e Radioproteção, período em que se descobre professor. Buscando se firmar na profissão, atua como monitor no Colégio PH e como professor em escolas particulares. Em 2010, é contratado pela Universidade Cândido Mendes, assumindo disciplinas de Matemática, Computação, e também de Física. Com vistas à realização de concurso público no campo da docência, ingressa em 2011 no Programa Especial de Formação de Docente, quando conquista o título de licenciado. No ano de 2012 entra no Doutorado em Física na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e antes da conclusão é aprovado para o cargo de professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

No discurso do prof. Dr. Epsilon, é possível identificar duas dissociações de noções, que devem ser compreendidas a partir do contexto da prática docente. A primeira dissocia o termo *Formação* nos termos *Formação em Física* e *Formação em Física Médica*. Em relação à formação para o ensino, a dissociação foi utilizada no discurso para valorizar aspectos interdisciplinares e práticos do segundo termo, ausentes no primeiro. A segunda dissociação divide a noção *Professores, em Professores e Professores de Física.* O argumento assegura que os professores de física, por serem conservadores em seus métodos, são mais exigentes e rigorosos do que os professores de outras disciplinas.

Formação em Física X Formação em Física Médica

> "[...] eu entrei na graduação, não existia vestibular separado na época, vestibular separado tem uns três anos que começou. Eu

entrei na graduação em física porque eu gostava, eu não fazia menor ideia do que eu iria fazer na minha vida, eu não tinha nenhuma carreira em vista, mas eu gostava de física e queria fazer alguma coisa ligado a isso, cheguei a pensar em engenharia, mas engenharia tinha umas coisas que não gostava aí preferi fazer física mesmo. [...] ***Lá dentro eu conheci o projeto de física médica***, que me pareceu bem interessante na época e migrei, fiz uma troca de curso, **e *migrei para física médica*** e comecei a cursar as matérias. Gostei do que fiz lá dentro." (ε1)

"[...] eu tenho o título de ***bacharel em física***, mas eu fiz umas ***disciplinas de biologia, anatomia,*** da área médica mesmo. O diploma é igual a do pessoal que faz ***só a física*** mesmo na UFRJ, mas tem um carimbo atrás dizendo que tenho ***habilitação em física médica*.** É o ***mesmo diploma***." (ε2)

"Primeiro eu ***fiz uma especialização na área da física médica***, quando eu saí da graduação eu comecei a procurar alguma coisa para fazer como trabalho. O caminho natural era fazer especialização, na época dificilmente uma pessoa que trabalhasse na física médica, eu acho que hoje também é assim, consegue sem o título da SEMEM, que é um título que te dá uma responsabilidade técnica. Então primeiro eu fiz uma especialização, ***nesta especialização você basicamente não faz matéria*,** você praticamente só faz ***atividades dentro do hospital***, trabalhando com o cotidiano lá dentro. ***Pra mim na minha formação profissional foi a parte que mais me ajudou*, porque eu *peguei as coisas práticas*, *tive iniciativa* para fazer**." (ε3)

"[...] se você for procurar meus alunos eles vão falar isso para você, quando eu faço ***exemplos em sala de aula*, *aplicações***, grande parte destes exemplos, ***quase todos são na área de física médica*,** então ***eu tenho esta facilidade porque eu tive esta formação***. Então o que aconteceu nesta especialização, qual foi o rumo que eu tomei, no ***INCA*** eu era responsável pelo ***controle de radioproteção***, de ***equipamentos de radiologia***, controle de qualidade, testes e licitações, não era eu que assinava, mas eu participava, e ***treinamento dos profissionais*** lá de dentro em proteção radiológica, eu acho que foi ***nessa época que eu comecei a me descobrir professor.*** Foi na época do treinamento." (ε4)

"[...] cada estudante da especialização na ***rotina do hospital***, focava numa atividade. Cada um tinha uma tendência para trabalhar em alguma área, e ***eu comecei a preferir fazer os treinamentos, as aulas, planejar aulas e material didático***." (ε4)

"***Eu já estava me descobrindo professor no INCA*** e comecei a olhar o que eu tinha de oportunidade de emprego para poder fazer, nesta época já ***comecei a vislumbrar inclusive o IFRJ*** e eu percebi que eu ***precisava de um titulo de licenciatura*** para abrir mais o leque de coisas para fazer. Eu fiz um concurso que me deixou muito frustrado, agora eu não vou lembrar o ano, acho que em 2010, para o instituto superior da FAETEC em campo grande. Eu fiquei em segundo lugar, acho que metade de uma questão, foi muito pouco de não ter ficado em primeiro e conquistado a vaga. ***Aí eu comecei a focar, eu quero fazer isso***." (ε5)

> "[...] É uma coisa que eu vejo de ***diferença minha para os meus colegas que se formaram comigo***, e para os que foram direto para o mestrado e doutorado, e para as pessoas que estão se formando em doutorado hoje em dia, ***eles não têm muita autonomia de pensamento e iniciativa, isso a especialização me deu bastante***, porque ***eu que tinha que resolver o problema*** e tinha que me virar para resolver, você ser responsável por algumas coisas que ***era o que a especialização fazia com a gente*** mudou muito a minha cabeça e no doutorado eu estava mais maduro, eu já sabia o que eu queria fazer, foi uma ideia minha, uma iniciativa minha." (ε6)

> "[...] Eu gosto muito daquela ideia que eu te falei da *especialização*, ***que falta na formação de muitos colegas meus***, que formaram comigo, de você ***ter iniciativa***, de você ***fazer uma coisa diferente daquela coisa quadrada da sala de aula né***." (ε7)

> "[...] a minha ***primeira experiência*** foi muito focada na ***criação de material didático***, então eu gosto de fazer isso, apesar de nunca publicar nada, eu gosto muito de ***criar meu próprio material***, gosto muito de ***criar minhas próprias avaliações***, ***criar meus próprios experimentos***, a gente tem kits de experimentos de laboratório, que a gente pode fazer ***aquela aula padrão***, mas eu quero ***sempre fazer alguma coisa diferente,*** **e os *exemplos que eu tenho da área médica*.**" (ε8)

> "O trabalho 'Física na Medicina' era basicamente para ***falar da profissão de física médica*, *os alunos vivem me perguntando o que é isso*,** eu não sei se isso acontece em todos os campus, mas tem alunos que gostariam de ser formados em física, em matemática, mas eles têm um pouco daquele ***mesmo temor que eu tinha*** quando entrei na graduação, eu vou me formar e não sei o que vou fazer, ***vou ser só professor*.** Então eu tento mostrar que ***tem estes outros caminhos*,** que você pode se formar e entrar nessa área. Eu mostro até ***questão salarial***, tem amigos meus que ganham muito bem, muito melhor que eu, por exemplo, que seguiram na área de física médica hospitalar." (ε9)

> "[...] tem *a* ***interdisciplinaridade***, alguns alunos aqui querem fazer vestibular para medicina e falam 'eu vi que você tem esta experiência, como você pode mostrar para a gente' aí eu conto da ***minha experiência do INCA e em hospitais*.**" (ε10)

O diploma é o mesmo, mas a formação é diferente. Na graduação, ambas as formações habilitam para o bacharelado em física, mas a formação em física médica também habilita para a especialização hospitalar. Logo a Física é a mesma, porém no curso de física médica ainda se estuda disciplinas como Biologia e Anatomia. No discurso argumentativo a formação em física médica foi associada às palavras *aplicações e coisas práticas*, enquanto que a formação em física, implicitamente, negligencia tais aspectos.

Ao se diferenciar dos bacharéis em física, o professor argumenta que a formação em física médica produz *autonomia de pensamento e iniciativa*, *"isso a especialização me deu bastante, porque eu que tinha que resolver o problema"*. Este

argumento é pragmático, pois a finalidade é mostrar que a formação em física médica, por ser mais prática, forja em seus especialistas a capacidade de resolver problemas cotidianos. Neste aspecto, evidenciamos um ponto de interseção entre a profissão de Físico Médico e a do Professor de Física, pois em uma sala de aula os professores também estão em uma situação contingente e urgente, em que é preciso decidir e resolver questões práticas, embora o professor não tenha utilizado esta relação para fortalecer sua argumentação.

O físico médico professor reivindica a *interdisciplinaridade* ao se referir ao uso, no ensino, de exemplos e de aplicações da física na medicina. Segundo seu argumento, estes exemplos geram maior interesse dos estudantes pela física, incluindo aqueles que sonham em prestar vestibular para medicina. Nesse caso, a experiência do físico médico professor potencializa ainda mais o interesse dos alunos, pois ele é capaz de versar sobre o cotidiano de hospitais como o INCA, por exemplo. Toda esta contextualização da física, somada à sua capacidade de produzir material didático - desenvolvida na época da especialização - configura o que é chamado de aula diferenciada.

Sintetizando esta análise temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Formação em Física}}{\textbf{Formação em Física Médica}}$$

Termo I: Formação em Física	**Termo II:** Formação em Física Médica
não tem experiência em hospitais não aprende a resolver problemas-práticos; não desenvolve a iniciativa; não produz autonomia de pensamento;	experiência em hospitais aprende a resolver problemas-práticos; desenvolve a iniciativa; desenvolve a autonomia de pensamento;
aula padrão; não é interdisciplinar; gera pouco interesse e curiosidade por parte dos alunos; pouca criação de material didático; apenas um caminho profissional (ser professor);	aulas diferenciadas; aplicações da física na medicina; interdisciplinaridade; gera interesse dos alunos pela área (vestibular para medicina); curiosidade dos alunos; propicia a criação de material didático; um outro caminho profissional; uma boa opção salarial

Quadro 16. Dissociação de noção do termo *Formação*

Professores X Professores de Física

"[...] eu prefiro pegar as ***turmas de primeiro período***, porque apesar de terem muita dificuldade na disciplina tem muita ***gente interessada***, vai muito à regra do se está todo mundo fazendo eu vou fazer também, então quando você tem muita gente interessada o resto da turma se interessa também. Agora quando você pega turmas mais ***desinteressadas***, como por exemplo uma turma que eu tenho agora de ***quarto período***, que é uma ***turma desinteressada* por causa do *desanimo do curso***, aí você tem que ter aquela conversa individual, não tem jeito, você tem que pegar os ***pontos mais fracos da turma*** e ter uma ***conversa individual*** com estas pessoas, porque isso ajuda você entender o que esta acontecendo e as pessoas acabam sabendo que ***não são transparentes*** né, porque muitas vezes ***os alunos desinteressados acham que são transparentes***, ele acha que ninguém está vendo ele ali desinteressado, *que ele quer desaparecer*. Tem o ***nível de cobrança*** também, a gente dá um puxão de orelha na turma, ***a gente tenta mostrar que a gente não é carrasco, apesar de acharem que os professores de física são carrascos.****"* (ε11)

"A gente é muito ***exigente***, eu digo por mim mesmo ***eu sou muito exigente***, eu quero que eles saiam ***conhecendo o máximo possível*****,** eu quero ter ***certeza que eles conhecem*** aquilo e acaba sendo mais exigentes ***com provas, avaliações*** no geral, isso ***assusta eles***." (ε12)

"Eu sou muito ***bonzinho em sala de aula*****,** ***não bonzinho em correção de prova***, às vezes ***eu sinto que tenho que ter um pouco mais de autoridade com a turma***. Eu não sou aquele cara que vai chegar e dar um esporro na turma para todo mundo ficar de cabeça baixa, porque eles fizeram alguma coisa errada, por exemplo." (ε13)

"Referências ao ***site***, sempre indicando alguma coisa, ***boa parte da minha aula é do jeito tradicional*****,** ***quadro e giz*****,** a minha ideia lá é fazer uma ***explanação geral*****,** eu digo isso para eles, mas eu quero que eles peguem o material e aprendam do jeito deles, eu quero que eles se conheçam, de modo que eles vão ensinar a eles mesmos. Qual a melhor forma de aprenderem isso." (ε14)

"[...] ***a gente tem uma visão mais técnica*****,** ***mas conservadora*****,** ***resolução de exercícios*****,** obvio que é indispensável ter um pouco de matemática, a ***matemática é a nossa linguagem***, mas eu acho que o que falta para muita gente e isso é uma dificuldade muito grande, que é você levar uma situação que você está lendo ao ***nível cotidiano*****,** na prática, imaginar aquela situação, ***interpretar aquela situação*** como uma situação real, para ***aplicar os modelos em sala de aula e ver o que acontece com aqueles modelos*****.** Quase que uma interpretação de texto, mas não é texto de português." (ε15)

*"****Todo professor de física*** tem um pouco disso, a gente é um pouco ***diferente das outras ciências*** né, a gente tem uma ***cabeça um pouco mais conservadora***, o que não acho que é ruim, ***a gente sempre vai pensar um pouco diferente dos outros professores***, a gente costuma ser ***mais exigente que os outros professores***, e ***talvez os alunos não consigam acompanhar*** isso." (ε16)

"A gente adota os ***métodos tradicionais, sala de aula, giz, prova,*** se tiver que fazer duas avaliações serão duas provas***, laboratório*** alguns professores ***evitam fazer***, seria ideal todo mundo fazer

> laboratório, quando faz laboratório são as ***práticas comuns***, acho que a gente pode mudar um pouco isso, mas ***não é ruim ser conservador*** eu acho que a gente ganha muito." (ε17)
>
> "O que eu vejo aqui do instituto no geral, fora um individuo ou outro, ***a gente tem as mesmas metas*** dentro de uma turma em sala de aula, a gente tem aquela ***régua padrão***, aquela ***medida padrão que é a ementa*****,** e a gente tem mais ou menos, a gente quer que o aluno chegue a fazer isso, ou chegue a fazer aquilo, vai depender do nível de dificuldade, mas a gente tem ***essa régua padrão***, e no geral, *o* ***ensino de física é um pouco mais uniforme*** por causa disso, por este ***padrão***, ***do que as outras disciplinas***. O aluno sabe o que esperar, ***não é nada muito imprevisível***, isso é um ponto positivo." (ε18)
>
> "[...] a ***gente consegue ser uniforme na física***, quando você pega exemplos de ***outras disciplinas***, ate de ***química ou biologia***, que são ciências naturais, você vê que ***varia muito de professor para professor***. O ***conteúdo varia bastante*** nas outras disciplinas, na ***física parece ser mais regular***, tem esta ***preocupação com a ementa***, e a ênfase do que você vai exigir com ***avaliação*** eu acho que para os professores de física é ***mais uniforme***." (ε19)
>
> "É que em qualquer lugar aqui do instituto você vai fazer uma matéria de mecânica você sabe que ***vai ter aqueles tópicos centrais***, a cinemática com aplicação de movimento uniforme, movimento uniformemente variado. Já tem a tendência em saber que vai ter uma dificuldade no variado, conceito de aceleração, depois você tem alguma coisa de aplicação em queda livre, isso vai depender do professor, mas você tem esta parte da matéria que ***se você assistir a aula de um professor você vai fazer a prova do outro sem problemas. Isso não é comum nas outras disciplinas***." (ε20)

Na argumentação anterior, o professor associou a aula diferenciada ao uso da exemplificação, demonstrando aos alunos a utilidade e aplicabilidade da física na medicina. Segundo o relato, essa estratégia foi capaz de gerar interesse nos alunos para a disciplina. Nesta outra parte do discurso, os professores de física foram associados ao conservadorismo, enquanto os professores de outras disciplinas carecem de tal atributo. No argumento, enquanto os professores de física são mais exigentes, demonstrando rigor e regularidade em suas ações, os professores de outras disciplinas parecem exigir menos e variar mais os conteúdos.

Na tentativa de estabelecer um acordo a respeito dos benefícios do conservadorismo, o orador utiliza o argumento pragmático, indicando que a exigência é uma consequência do rigor, em outras palavras, que a exigência é o meio pelo qual se alcança o rigor. Nesta representação, o rigor é considerado a essência do conhecimento científico, e por isso os professores de física deveriam ser rigorosos. A representação do conhecimento científico, em termos de rigor e de método, hierarquiza todos os outros tipos de conhecimento, e consequentemente hierarquiza

também a ação de outros docentes – professores menos exigentes ou não são confiáveis ou não possuem conhecimento.

Na argumentação, a régua padrão dos professores de física é a ementa. Ela seria capaz de uniformizar o ensino oferecendo tópicos centrais e metas para a avaliação, enquanto os professores de outras disciplinas parecem carecer de critérios e de medidas confiáveis da aprendizagem. No entanto, é possível notar que toda esta postura conservadora gera desinteresse por parte dos alunos, jogando por água abaixo o esforço interdisciplinar anterior. A imagem de carrasco persiste, os alunos se assustam e por fim não acompanham a matéria, que agora se transformou em uma exaustiva lista de exercícios.

Sintetizando esta análise temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Professores}}{\textbf{Professores de Física}}$$

Termo I: Professores	**Termo II:** Professores de Física
ensino não conservador; visão não padronizada; menor exigência; menor nível de cobrança; menor rigor em avaliações; metas distintas; ensino variado; avaliação variada	ensino conservador; visão técnica; maior exigência; maior nível de cobrança; maior rigor na correção da prova; jeito tradicional (quadro, giz e exercícios); ensinam o máximo de conhecimento; aplicação dos modelos na prática; mesmas metas; ensino uniforme; ensino regular; régua padrão de ensino (ementa); tópicos centrais; avaliação uniforme
imagem de generoso; os alunos não assustam; facilidade para acompanhar	imagem de carrasco; os alunos assustam; os alunos não acompanham

Quadro 17. Dissociação de noção do termo *Professores*

4.1.6 A retórica do Prof. Dr. Zeta

Ethos

O professor Dr. Zeta tem 41 anos de idade, é Bacharel e Licenciado em Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Possui Mestrado em Física, com ênfase em Teoria Quântica de Campos – pela mesma instituição - e Doutorado em Física de Partículas, com ênfase em Raios Cósmicos, pela Universidade Federal Fluminense. Além destas formações dispõe de Especialização em Gestão Estratégica em Finanças, pela Faculdade Machado Sobrinho. Possui experiência de 18 anos no

magistério, tendo como sequência de atuação as seguintes instituições: Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais, Centro Universitário Geraldo di Biase, Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro, Unifoa, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. No instituto realiza pesquisa em Física e em Ensino de Física concomitantemente. A pesquisa em Física está relacionada à sua atuação como membro da colaboração internacional Pierre Auger[18], da qual resultou publicações em periódicos de alto impacto na Física como a *Science* e o *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics.* Leciona no curso de Licenciatura em Física, na Especialização em Ensino de Ciências, além disso, é professor colaborador do curso Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física - em uma parceria do IFRJ com a Universidade Federal Fluminense. Foi coordenador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, orientou monografias na Licenciatura em Física e na Especialização em Ensino de Ciências, além de dissertações no programa Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física. É fluente em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e atualmente é coordenador do curso Licenciatura em Física.

Logos e Pathos

Síntese da trajetória formativa e experiencial docente

Ingressa em 1995 no curso de bacharelado em física pela Universidade Federal de Juiz de Fora e conclui em 1999. Durante a graduação é contratado como professor substituto em uma escola pública do Estado de Minas Gerais. Sobre esta experiência o professor relata *"Eu entrei, ganhando metade do salário do professor regente, que já era baixo, então você imagina dava só para o ônibus".* No ano de 1999, inicia o mestrado em física, também pela UFJF, mas decide cursar a licenciatura – feita às escondidas, a contragosto de seu orientador. Em suas palavras "*Eu terminei a licenciatura sem que meu orientador soubesse [...] só para você ver como a licenciatura era mal vista, era tipo assim, se você quer ser médico, quero, não tem capacidade você vira enfermeiro, as pessoas diziam, se você quer ser físico, mas não tem capacidade faz licenciatura". C*onclui o mestrado e a licenciatura em 2001 e neste mesmo ano assume a função de professor no Centro Universitário Geraldo di Biase,

[18] Maior observatório de raios cósmicos em operação no mundo, instalado em Malargüe, na província de Mendoza, na Argentina (fonte: http://agencia.fapesp.br/maior-observatorio-de-raios-cosmicos-seleciona-proposta-de-atualizacao/20954/ acesso em 30/04/2019)

onde permanece por 8 anos lecionando as disciplinas de física, matemática, matemática financeira e mercado de capitais, nos cursos de Administração, Economia, Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológias e Licenciatura em Matemática. Concomitantemente a este trabalho no ensino superior, assume o cargo de professor de física no ensino médio em um dos Centros Integrados de Educação Pública, vinculado à Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro – onde permanece por 7 anos. Em 2010, é admitido no instituto federal, quando leciona física no curso técnico em automação. Dois anos depois, inicia o doutorado em física, concluindo-o em 2016, ano em que realizamos a entrevista.

Discurso argumentativo: associações e dissociação

O discurso argumentativo do prof. Dr. Zeta dissocia o termo *Física* em *Física para o Ensino Médio* e *Física para a Graduação.* A diferenciação decorre do argumento em que a Física pode ser dividia em diferentes níveis de complexidade, sendo que o primeiro termo da dissociação é menos complexo que o segundo.

Física para o Ensino Médio X Física para a Graduação

> "Quando eu entrei aqui em 2010, eu tinha muita experiência de ensino médio então me colocaram na automação que é curso técnico. Aí na época tinha aquele PIBIC/Júnior, tem ainda, eu orientei dois alunos nesta área, era ensino médio automação, então eles fizeram tipo um catálogo, um levantamento sobre quais são *os equipamentos que as pessoas usam no dia a dia, e vamos tentar ver os princípios básicos da física destes equipamentos,* aí fizemos uns catálogo e apresentados inclusive." (ζ1)

> "Tem o ***projeto de doutorado*** que continuo, eu estudo *astrofísica de partículas* utilizando os dados coletados pelo ***maior observatório do mundo já construído***, de raios cósmicos, que é o ***observatório Pierre Auger***, eu sou membro da ***colaboração Pierre Auger*** inclusive. E eu tenho agora um TCC que ***vai virar um projeto PIBIC*** para o ano que vem, que é sobre ***raios cósmicos*** também, só que a gente utiliza uma teoria, que não é muito bem vista na área de ensino, que é a famosa teoria de ***transposição didática de Chevallard***. Só que a gente usa esta teoria, com uma pequena modificação que inclui práticas sociais de referência, que é a parte mais criticada da teoria, que é ***para tentar levar este conhecimento básico de raios cósmicos para o ensino médio***." (ζ2)

> "[...] inclusive já tem uns três alunos me procurando, eu não vou conseguir fazer três ***TCC's***, porque dá muito trabalho, aí vou ficar no máximo com dois, um, eu vou continuar nesta área de ***raios cósmicos***, e o outro, a **ideia é continuar com a *transposição didática de Chevallard*,** mas não aplicada a raios cósmicos, falar um

pouco daquela chamada ***Força de Coriolis***, ***tentar levar isso para o ensino médio, com simulação, eu também trabalho com parte computacional.***" (ζ3)

"Eu acho que no ***nível médio***, hoje, eu vejo que a física tem que ser o ***menos matemática*** possível, ***tem que entrar com matemática quando tem necessidade****,* e tem que ser aquilo, uma física que faça parte do mundo dele, eu sou a favor da mudança do ensino médio, não nos moldes que está aí sendo jogado, isso é uma outra discussão, mas tem que mudar, a ***física a nível de conceito*** tem que ser ensinada para todo mundo, mas uma ***física um pouco mais aprofundada***, mesmo no ensino médio, não tem que ser para todo mundo." (ζ4)

"[...] eu acho que a física deve ser ***direcionada para a vida do aluno***, a nível médio. ***Na graduação*** dependendo da área, porque quem vai estudar física e engenharia, estes alunos ***tem que saber a física mesmo*****,** obviamente com mais didática*.* Os livros de hoje por exemplo o ***Tipler, o Haliday, o próprio Moysés***, que são os livros básicos ***canônicos*** que as pessoas pedem na ***bibliografia da graduação***, você já vê que tem algumas abordagens pedagógicas diferentes daqueles livros de antigamente, eu estudei no livro do ***Danton Gonçalves***, aquele livro é de ensino médio mas ***tinha derivada, tinha integral, e os exercícios eram ótimos***, a parte de conteúdo deles era um resumo, ***não tinha aplicação****. [...]* mas eu acho que ***na graduação*** tem que ser uma física... o aluno tem que ver ***física e também com apelo de laboratório***, porque não adianta ver experimentos e no laboratório não sabe mexer numa cuba de ondas, não sabe mexer num circuito simples." (ζ5)

"Às vezes não dou a aula no laboratório, trago o experimento para a sala e faço uma ***demonstração didática***, porque aí ganha tempo, todo mundo vê, uma coisa mais simples*.* ***Quando é algo que precisa de uma medição, tem que levar***." (ζ6)

"***Nível de graduação***, uma coisa importante que o aluno não vê são as ***demonstrações***, ***no ensino médio*** quando você estuda o trabalho de uma força, por exemplo, como você ***não tem o aparato matemático necessário***, você não fala em ***produto escalar, em integral****,* você sabe que o trabalho de uma força é a área debaixo de um gráfico Fxd, o aluno não entende muito isso, então no ***nível de graduação*** ele tem o ***aparato matemático*** para entender, então ***muitas relações que no livro do ensino médio aparecem assim na manga, na graduação você consegue demonstrar****.* Um exemplo clássico, que outro dia eu estava trabalhando, eu já dei aula de mecânica clássica aqui, inclusive o termo aqui é física clássica, que é um absurdo porque a física clássica não é só a mecânica clássica. Aquela relação de período, que período é dois "pi" raiz de "l" sobre "g". Para chegar naquilo você chega numa ***equação transcendental***, tem que fazer uma aproximação em série*,* ***o aluno de ensino médio não entende isso, agora o aluno de graduação você pode abrir a expressão para ele ver***, ele vai ver aquilo uma vez na vida, talvez ele não saiba reproduzir, mas ele tem que ter o conhecimento daquilo, de onde vem, isso eu faço questão, ***na hora que eu preparo eu faço este aparato, não cobro em prova, mas eu quero que ele veja e entenda***." (ζ7)

> "***A nível médio*, *princípio físico básico de funcionamento das coisas*** eu acho que deve ser privilegiado no ensino médio, como é que funciona o micro-ondas, como funciona o ar condicionado. No ***ensino de graduação*, importante as *demonstrações das relações que são usadas no ensino médio***, o professor tem que saber de onde que vem que período é dois 'pi' raiz de 'l' sobre 'g', ele não pode falar que é assim e pronto, ele tem que ter esta noção." (ζ8)
>
> "[...] quando eu percebo que o ***aluno tem dificuldade***, eu marco horário de atendimento, aqui nós temos monitores pagos, isso ajuda muito, mas observo que os alunos não tem aquele ***hábito de estudar*** que eu tinha na graduação, ***deixam para estudar na véspera da prova*, *no ensino médio isso funciona, na graduação não***. O que eu faço é tentar marcar um horário extra, com eles, na sala pelo olhar, com o tempo você sabe se o aluno entendeu ou não, você entendeu? sim, então me explica." (ζ9)

A diferenciação que se expressa nesta argumentação se ancora na experiência do professor, decorrente de sua atuação no ensino médio e na licenciatura em física. No argumento, a *Física para o Ensino Médio* foi associada à transposição didática e ao conhecimento básico, enquanto que a *Física para a Graduação* foi ligada às palavras aprofundamento e aparato matemático.

Com esta organização retórica, o orador buscou convencer de que a física superior, mais complexa, depende de um aparato matemático que conduz demonstrações teóricas – portanto a aprendizagem desta física está associada ao domínio deste aparato. O acordo discursivo se funda no *lugar da ordem,* pois expressa a ideia da complexidade crescente, na qual a física para o ensino médio é menos complexa do que a física da graduação, e assim sucessivamente. Partindo do *argumento da ascendência*, o professor associa as equações do ensino médio às demonstrações teóricas realizadas na graduação, quando são feitas as *"demonstrações das relações que são usadas no ensino médio, o professor tem que saber de onde que vem que período é dois 'pi' raiz de 'l' sobre 'g', ele não pode falar que é assim e pronto, ele tem que ter esta noção".*

A dissociação da noção de física abriu espaço para o conceito de transposição didática, quando o professor busca reduzir a complexidade da física em prol das práticas com os alunos do ensino médio. Isso fica evidente quando o professor indica que *"a ideia é continuar com a transposição didática de Chevallard, mas não aplicada a raios cósmicos, falar um pouco daquela chamada Força de Coriolis, tentar levar isso para o ensino médio, com simulação, eu também trabalho com parte computacional".* Neste mesmo sentido, o professor desenvolveu o projeto de pesquisa intitulado *"Como as coisas funcionam: uma investigação por meio dos fundamentos de física no Ensino*

Médio". Assim, o discurso sugere que apesar de menos complexa, a física para o ensino médio é possível.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Física\ para\ o\ Ensino\ Médio}}{\boldsymbol{Física\ para\ Graduação}}$$

Termo I: Física para o Ensino Médio	**Termo II:** Física para a Graduação
física não aprofundada; princípio físico dos equipamentos; não tem o aparato matemático; aplicações; transposição didática; conhecimento básico; simulações; física conceitual; menor exigência; PIBIC/Junior	física aprofundada; demonstrações teóricas; aparato matemático; derivada; integral; produto escalar; equação transcendental; laboratório; medições; física conceitual; maior exigência; TCC

Quadro 18. Dissociação de noção do termo *Física*

4.1.7 Professor Eta

Ethos

O professor Dr. Eta tem 47 anos de idade, é Bacharel e Licenciado em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Possui Mestrado e Doutorado em Física da Matéria Condensada pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Trabalha no magistério há 17 anos, tendo como sequência de atuação as seguintes instituições: CAP-UERJ, Fundação de Apoio à Escola Técnica, Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, Universidade Estadual da Zona Oeste, Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. No instituto, atua como docente do programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências, nas Licenciaturas de Química e Física, e no Ensino Médio Técnico. Possui dezenas de artigos relativos à Física da Matéria Condensada, incluindo publicações em importantes periódicos científicos como a Journal Of Applied Physics e a Journal of Physics. Condensed Matter. Atualmente possui projeto de pesquisa sobre a "Formação de Momentos Magnéticos e Campos Hiperfinos de Impurezas em Sistemas Metálicos". No campo do em Ensino de Física, investiga processos de Ensino e Aprendizagem, Educação Inclusiva, Produção de Material Didático e Formação de Professores. É coautor do livro "Partículas elementares no ensino médio: uma abordagem a partir do LHC", publicado pela

Editora Livraria da Física. Orientou e participou de dezenas de bancas de dissertação, provenientes do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências em que atua, assim como de trabalhos de conclusão de curso na Licenciatura em Física.

Logos e Pathos

Síntese da trajetória formativa e experiencial docente

Ingressa no curso de Bacharelado em Física na Universidade Estadual do Rio de Janeiro em 1991 e conclui em 1994. Durante o bacharelado, faz estágio no Inmetro, ocasião em que compreendeu as sutilezas da metrologia, a importância das unidades de medida e da linguagem científica. Além do estágio, ainda no bacharelado, faz iniciação científica no campo da óptica. No ano de 1995, inicia o Mestrado em Física, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, concluindo em 1997. No ano seguinte, entra no Doutorado em Física, pela mesma instituição, e concomitantemente ingressa no curso noturno de Licenciatura, na Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Conclui a Licenciatura em 2000 e o Doutorado em 2003. Leciona pela primeira vez no ano de 2001, quando é contratado no Colégio de Aplicação da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Em 2002, assume vaga em concurso público na Fundação de Apoio à Escola Técnica, onde leciona física no ensino médio e técnico. Em 2003, teve uma experiência marcante em sua passagem pela Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, segundo seu relato, o maior aprendizado como professor foi ter trabalhado no estado. No ano de 2006, leciona as disciplinas de cálculo e física, nos cursos de graduação da Universidade Estadual da Zona Oeste. Neste mesmo ano, assume o cargo de professor no concurso público do Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis, que em 2009 se transforma em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

Encontramos no discurso argumentativo do prof. Eta duas dissociações de noções, que se complementam. A primeira divide a noção de *Didática*, em *Didática X Didática Natural*. Tal divisão teve como objetivo convencer sobre a eficiência de uma em relação à outra, em relação à comunicação com os estudantes. Já a segunda dissociação, separa a noção de *Licenciatura* em *Licenciatura X Licenciatura de*

Verdade. Na *Licenciatura de Verdade*, a didática e as teorias de ensino são discutidas. Tais argumentações se complementam no discurso, pois quando não se possui a *Didática Natural* é preciso cursar a *Licenciatura de Verdade*.

Didática X Didática Natural

> "A ***influência*** como professor na verdade ***vem dos seus professores***, então quando eu estava ainda nessa transição de ir pra universidade tinha ***um professor que falava de física com um encanto*** muito interessante, na verdade foi ele que tirou minha confusão mental entre engenharia e física, o que eu pensava era que a física fazia era atribuição da engenharia e depois eu descobri que não. ***Física além do professor de física***, isso me deu um encanto muito grande e também ***alguns professores que não tinham o menor contato com a licenciatura e tinham uma didática natural*** fantástica, então foram meus exemplos pra ***seguir na licenciatura*** **e colegas depois que eu achava *professores fantásticos***." (η1)

> "Complicado porque isso não tem receita, acho que a forma de você dar aula é muito particular, então você vai falar poxa, mas se eu levar ***experimentos, vídeo analise, slide,*** é interessante, mas se você souber ***dominar essa técnica toda***. Agora porque a gente ficava encantado no passado com o sujeito que tinha ***giz, um discurso e um quadro*****,** então aquele professor que consegue estabelecer essa ***comunicação direta com os alunos***, isso é ideal, então eu diria que não tem receita de bolo, eu se eu fosse fazer uma aula desse tipo eu acho que eu me dava mal, mas eu ficava encantado com os professores que faziam com ***giz, quadro e discurso e te encantavam***, já tive gente que as vezes levavam ***slide*** para sala de aula, ***bonito, colorido mas aquilo estático***, você ficava olhando com uma ***linguagem monótona, mas cheio de técnica***. Uma vez eu assisti uma aula de um sujeito que fez um experimento e levou uns vinte minutos para iniciar o experimento, aí depois ele me pediu uma sugestão, 'e aí o que você achou?' Simplesmente achei que você ***perdeu sua turma***, vamos botar no contexto escola do estado, você perder 10 minutos fazendo chamada e 20 minutos para montar o experimento você perdeu a turma, acabou sua aula. Então falar da aula ideal, talvez quando você chega num grau de maturidade é o que você descobre que é interessante para você, ***você vê aqui colegas que trabalham juntos mas que tem estratégias diferentes***." (η2)

> "Acho que só o meu ***prazer de estar ali***, mostrar que eu estou ali por eles, que eu vim fazer o melhor, então eu acho que a ***empolgação*****, a *motivação*****,** você entrar motivado isso não pode faltar, como eu te falei ***pode faltar até luz para um cara que tem uma boa estratégia***, ***várias técnicas de estratégia didática, por isso a gente estuda tantas porque não é pra usar só uma***, é para usar todas se possível ao mesmo tempo, você ***motivado, você faz a sua aula, pega um professor sem motivação, não dá, independente de tecnologia***, agora você ***tem que saber conteúdo***, lógico, você tem que ter essa segurança e outra coisa eu ***já vi pessoas que falam que conseguem dar aula de qualquer coisa, porque tem a técnica***, isso é mentira, aluno sabe quando você está enganando, quando

> você está representando e ***quando você está falando uma aula uma coisa que vem de dentro.*** Não é à toa que os bons atores que te convencem de qualquer coisa, eles são bons atores, mas eles não conseguem fazer uma aula, pra conhecimento não adianta, porque *o* ***aluno pode te interferir, pode te dar uma pernada e te desafiar aí se você tem um discurso decorado o que resta é a violência,*** você chegar e não vou te responder isso, agora você quer saber quando eu fico com mais prazer de sair de uma aula, quando o aluno me faz uma pergunta e realmente me dá uma sinuca de bico, no início isso acontecia, hoje em dia isso está meio difícil, mas quando ele faz pelo menos uma pergunta de algo que eu pensei em fazer mais a diante, é muito satisfatório." (η3)

> "Tem que usar de ***estratégias*** o tempo todo. Quando está com muita dificuldade, você ***entrar na cabeça do aluno***, você entender o que ele não entende, exige um pouquinho de experiência, você não pega de imediato não, é claro que na medida que você está tendo mais tempo de aula essas coisas diminuem um pouco, diminuem bastante, mas você tem que entrar na cabeça do bicho pra dizer que ele não está entendendo, ***as vezes é uma coisa de palavra***, uma palavra que ele tem um ***sentido na cabeça dele diferente***, aí você tem que explicar a palavra para ele entender, eu acho que *a* ***maior dificuldade hoje de um aluno de física é o português****,* ***a matemática já deixou de ser***, é um fator a mais um agravante a mais, não é mais o agravante, então essa parte de domínio da linguagem é complicado." (η4)

No discurso argumentativo, o termo didática natural foi associado à comunicação direta com os estudantes, enquanto que a didática, por mais que se utilize de variadas técnicas - retratadas pelos slides, experimentos e vídeo análises - não necessariamente produz tal comunicação. Sendo a comunicação a finalidade do professor, o argumento pragmático induz o auditório a decidir, por critérios práticos, que a didática natural é mais favorável, pois alcança o objetivo educativo.

O professor defende que é preciso saber utilizar "essa técnica toda" da didática, pois antigamente, o professor que tinha a didática natural, conseguia apenas com um quadro, um giz e um discurso, encantar uma turma. Esta parte da argumentação busca estabelecer um acordo, a partir do lugar da essência, para fundar o valor da didática natural, pois, enquanto os professores antigos possuíam, por essência, a didática natural, os professores novos, devem aprender a didática nos cursos de licenciatura. Em termos de hierarquia é preferível possuir a didática natural, encantadora, do que apenas a didática, muitas vezes monótona.

Na continuação do argumento, o orador defende que é preciso dominar um conjunto de técnicas e utilizá-las com fluidez, como acontecia com os professores que tinham a didática natural. Sem esta fluidez, os professores podem acabar produzindo aulas cheias de técnicas, que não influenciam os estudantes. No próximo tópico,

veremos que aqueles que não possuem a didática natural precisam cursar uma licenciatura de verdade.

Segundo o discurso, a licenciatura verdadeira propicia aos futuros professores um conjunto de estratégias didáticas diferentes, que devem ser utilizadas para ensinar, desde que se saiba o conteúdo. Para reforçar esta tese, o professor utiliza a argumentação pelo exemplo, quando cita o caso dos atores. Por mais que os atores possuam técnicas para convencer as plateias de qualquer coisa, numa aula de física este tipo de atuação não é possível, pois existe a interferência dos alunos com as perguntas.

Outra associação se refere à aprendizagem dos estudantes, quando o orador liga a dificuldade em aprender física ao domínio do português. Em outras palavras, a dificuldade em física é uma consequência de uma dificuldade com o português. Neste contexto, os sentidos das palavras para os alunos interferem na apropriação do conhecimento físico. O argumento quase lógico de superioridade estabelece que um elemento seja superior ao outro, mesmo quando são de naturezas diferentes, como neste caso, a dificuldade com o português é superior à dificuldade com a matemática. Segundo o professor, para solucionar este problema é preciso utilizar de estratégias didáticas.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Did\acute{a}tica}}{\boldsymbol{Did\acute{a}tica\ Natural}}$$

Termo I: Didática	**Termo II:** Didática Natural
slides; experimentos; vídeo análise; não estabelece comunicação direta com os estudantes; desencanto;	quadro; giz; discurso; estabelece comunicação direta com os estudantes; encanto;
linguagem monótona; aula estática; muitas técnicas/estratégias; aprende na licenciatura	linguagem dinâmica; aula dinâmica; poucas técnicas/estratégias; é natural do sujeito

Quadro 19. Dissociação de noção do termo *Didática*

Licenciatura X Licenciatura de Verdade

> "Uma das coisas é que a ***licenciatura*** me proporcionava uma coisa que eu tinha muita dificuldade, que ***eu sempre fui muito tímido, eu achava que na licenciatura eu poderia melhorar até as exposições orais.*** E tinha outro agravante, eu me formei quando eu estava no doutorado era uma época que você ***não tinha perspectiva de emprego nenhuma*****,** então eu fiquei muito preocupado e tinha

duas opções ou sair do país e ficar vivendo de bolsa de pós-doutorado eterno, tanto que é uma coisa muito interessante você pega uma pessoa que tem mais ou menos a minha idade você vê no currículo tem cinco, seis, sete, oito, dez pós-doutorados, então significa que o cara ficou muito ***desempregado***. Era uma coisa que ***me assustava muito***, daí pra ganhar algum dinheiro na hora do aperto, a ***licenciatura iria me dá um retorno mais rápido***, e deu. Na verdade quando eu estava terminando o meu doutorado a bolsa tinha acabado aí eu peguei e fui dar aula." (η5)

"Quando eu vim para o instituto, eu senti, não que alguém me obrigasse a fazer isso, mas ***eu estava trabalhando com a licenciatura, eu não dominava linguagem teórica do ensino a não ser aquela que eu vi na licenciatura, alias a licenciatura não era vista com tanto carinho como é hoje em dia****,* aqui a gente tem uma certa vantagem em trabalhar na licenciatura, porque é um curso de ***licenciatura de verdade***, as pessoas já começam ***discutir a teoria e a didática no segundo período***, no primeiro período tem uma formação geral, do segundo ao oitavo, todos eles tem uma ***discussão, uma prática qualquer em sala de aula****,* além das cadeiras de humanas, de educação propriamente dita. Então a gente ***discute a sala de aula*****, a *física em sala de aula*** desde o segundo período, isso é uma vantagem que eu acho muito boa." (η6)

"[...] com os ***alunos da licenciatura*** eu tenho muitos ***artigos no SNEF***, eu fiz mais por eles, é tanto que em muitos eu não fui, deixava o aluno ir para ele me dar um retorno, para ele ter ***esse gosto do que é conversar com pessoas, buscar novos horizontes, buscar um caminho*** e os ***congressos*** são muito bons para isso, começam a saber quem são as ***pessoas da área*** que você pode ***conversar***, pode ter uma ***colaboração*** ou que você pode pegar como ***referência.*****"** (η7)

"A gente está numa situação, num ***momento muito duvidoso***, ***reformas*** no ensino que eu não sei nem se essa ***figura do professor de física*** para o ensino básico geral, eu ***não sei nem o futuro deles***, porque hoje o estado está caminhando para fazer o famoso curso de ciências que nunca andou, você ter isso de uma forma maior e essas cadeiras serem quase eletivas, que ***nós do instituto por incrível que pareça a gente tinha uma visão didática*** de sempre duas formações por professor, professor de ciências do básico e professor de física, química, mas o MEC não aprovou. Para você ver que uma ideia de uma nova proposta de ensino médio onde tudo era uma coisa só. Então falar de um futuro professor de física, eu não sei, primeiro tem que estar ***sempre estudando física***, sempre lendo muita coisa de física, sempre ***dominando as tecnologias acessíveis aos alunos*****, *celular, computador*** e seja lá o que vem por aí, ficar ligado e usar sempre isso a seu favor, você não pode brigar pelas transformações, tem que usar ela a seu favor, o celular a tempo a trás por exemplo foi proibido em sala de aula e hoje em dia tem toda uma linha, até estou trabalhando nela que é de ***SMART Físicos***, você pode colocar um ***aplicativo no celular*** e trabalhar com ele em sala de aula, então tem que estar ***sensível às novas mudanças***, você não pode se fechar e ***formação sempre tem que ser continuada***, agora o ideal seria se a ***carreira*** de professor fosse ***valorizada*** em todo país, aí seria o melhor, que aí você não precisava, quer dizer você precisava do ***tempo do seu preparo de aula, da sua leitura, do seu espaço para frequentar um SNEF*** por exemplo, ***o SNEF é***

> ***um espaço para professor fantástico***, acho muito bom, ***eu aprendo muito quando eu vou no SNEF***, professores das cidades, você senta e conversa, essa ***sensibilidade do que funciona o que não funciona na sala de aula***, o tempo de aula sempre ficar ligado." (η8)

Ao narrar sobre os motivos de ter cursado a licenciatura, estando já no doutorado em física, o professor sinaliza para uma falta de perspectiva de emprego. O discurso aponta para uma condição sociocultural precária, altamente persuasiva, que o levou para o campo da educação – persuasiva porque a "licenciatura não era vista com tanto carinho como é vista hoje em dia". Já no instituto, trabalhando no curso de licenciatura em física, o professor precisou investir na pesquisa em ensino. Tal investimento, somado à sua experiência formativa e profissional, configura o pano de fundo para a dissociação argumentativa entre uma *licenciatura* e uma *licenciatura de verdade*.

No discurso argumentativo, as palavras *discussão, teoria de ensino e didática*, foram associadas à *licenciatura de verdade*. Interpretamos que a dissociação busca diferenciar as licenciaturas no geral, pois enquanto a licenciatura verdadeira discute a sala de aula, a didática e as teorias de ensino, as outras não o fazem. A vantagem de uma em relação a outra é a forma como é introduzida as discussões ao longo do curso. Enquanto as licenciaturas, no geral – de acordo com sua imagem e representação –, inserem as discussões apenas no último ano, a licenciatura verdadeira – aquela na qual atua - aborda as questões ao longo de todo o curso. Esta organização discursiva caracteriza o *argumento pelo modelo,* quando o orador busca demonstrar as vantagens de uma ação pelo exemplo.

O Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) ganha destaque no discurso sobre a licenciatura de verdade. Utilizando o *argumento do grupo,* o professor busca valorizar a licenciatura que propicia a participação dos estudantes no evento, visto que é um espaço propício para conhecer outros professores, colaborar e buscar referências.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Licenciatura}}{\textbf{Licenciatura de Verdade}}$$

Termo I: Licenciatura	**Termo II:** Licenciatura de Verdade
não discute a teoria de ensino; não discute didática; não discute a sala de aula; não discute a física na sala de	discute a teoria de ensino; discute a didática; discute a sala de aula; discute a física na sala de aula; proporciona

aula; não proporciona práticas;	práticas;
discussão e prática de ensino apenas no último ano; não proporciona a participação no SNEF	discussão e prática de ensino desde o segundo período; proporciona a participação no SNEF

Quadro 20. Dissociação de noção do termo *Licenciatura*

4.1.8 A retórica do Prof. Dr. Theta

Ethos

O professor Dr. Theta tem 36 anos de idade é Licenciado em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Mestre em Física, com ênfase em Instrumentação Científica pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, e Doutor em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui experiência de 12 anos no magistério, tendo como sequência de atuação as seguintes instituições: Colégio QI, Centro de Educação Religiosa Israelita, Colégio Pentágono, Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro, Colégio Pedro II, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Atualmente possui dois projetos de pesquisa, o primeiro relacionado à Instrumentação Científica, intitulado “Projeto Nilópolis-μ detecção de raios cósmicos ultraenergéticos no IFRJ”, e o segundo voltado para o Ensino de Física, intitulado “Desenvolvimento de sistemas de aquisição de dados no Laboratório de Eletrônica do IFRJ”. Além de atuar no Ensino Médio, nos cursos Técnicos em Química e Controle Ambiental, leciona nas Licenciaturas em Química, Física e Matemática. É autor de Programas Computacionais e Produtos Tecnológicos relacionados à Instrumentação Científica e Instrumentação para o Ensino – incluindo experimentos e com aquisição eletrônica de dados. Ministrou diferentes cursos de curta duração, no campo da Eletrônica e da Computação – com ênfase no uso da Plataforma Arduíno. Orientou monitorias, iniciações científicas e trabalhos de conclusão de curso na Licenciatura em Física, além de duas Dissertações de Mestrado, em parceria com o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Também integrou bancas avaliadoras de trabalhos de conclusão de curso e foi vice-coordenador da Licenciatura em Física em seu *campus*.

Logos e Pathos

Síntese da trajetória formativa e experiencial docente

Inicia o curso de Licenciatura em Física em 2001, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Durante a graduação, participa de três iniciações científicas e uma monitoria, na disciplina de Termodinâmica. A primeira iniciação no campo da interdisciplinaridade e ensino de física (2004-2005), a segunda em termodinâmica com foco na aquisição eletrônica de dados experimentais (2005-2006), e a terceira iniciação, relacionada à ciência, arte e filosofia, com foco na relevância cultural da física (2005-2006). Realiza estágio supervisionado no Colégio Pedro II, local onde encontra professores de referência para sua carreira no magistério. Conclui a graduação em 2007, mesmo ano em que inicia o Mestrado em Física, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, concluindo-o em 2009. Apesar de lidar com o ensino de física mesmo antes da graduação, em cursos pré-vestibulares e em escolas privadas, foi entre os anos de 2009 e 2011 que atua profissionalmente no Colégio QI, no Centro de Educação Religiosa Israelita, no Colégio Pentágono, na Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro, e no Colégio Pedro II como professor substituto. Para o professor, o lado negativo de atuar na rede privada de ensino é “não ter abertura para desenvolvimento de projetos e ter que se adaptar a programas extremamente rígidos”. Segundo o relato, a experiência profissional na educação foi profundamente influenciada por professores de outras disciplinas, no Colégio do Pedro II. Em suas palavras: “tive bons exemplos no Pedro II, não necessariamente na equipe de física, [...] a questão da responsabilidade, ver que o ensino é sério mesmo, ali talvez eu deixei de ser um menino para virar um professor”. É admitido em 2011 como professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Inicia o Doutorado, dois anos depois, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, e o conclui em 2017, quando o entrevistamos.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

O discurso do professor Dr. Theta apresenta duas dissociações de noções, são elas: Ensino Opressor X Ensino Libertador e Formação Formalista X Formação do Cidadão. Na primeira, separa-se a noção de *Ensino,* em *Ensino Opressor X Ensino Libertador,* com o objetivo de denunciar a lógica opressora do primeiro termo e exaltar a lógica libertadora do segundo. A segunda dissociação, relacionada à primeira, cinde a noção *Formação* em *Formação Formalista X Formação do Cidadão.* Com esta separação, o orador busca convencer que o foco predominante do formalismo no ensino de física afasta a possibilidade de uma formação mais ampla. Desta forma, o

discurso argumentativo aponta que enquanto o *ensino opressor* está para a *formação formalista*, o *ensino libertador* está para a *formação da cidadania*.

Ensino Opressor X Ensino Libertador

> "Eu sempre vejo a ***relação professor aluno,*** isso para mim é fundamental, começa pela relação professor aluno, tem que ser uma ***relação agradável***, ela ***não precisa ser autoritária***, me incomoda o ***autoritarismo no ensino de física***, me incomoda ver muitos de nossos pares sendo autoritários com os alunos, acho que o melhor termo é ***opressor*** mesmo né, então o ***bom ensino de física começa sem ser opressor*****, sem *opressão verbal*****, sem *opressão em provas*****,** eu fico feliz, porque há pouco tempo atrás um dos alunos da graduação me disse que eu era um professor de ***prova mais previsível*****,** e aí eu falei, que bom, ou seja, estudar a lista, aquelas coisas, não tinham grandes invenções não. Então parar com esta coisa de opressão em prova, aí sim, na parte dos conteúdos e do que vai ser ensinado, que não seja só, eu tento, às vezes consigo, ***linkar com o cotidiano***, ***um pouco de arte*** quando dá, com ***tecnologia***, e aí eu gosto muito da parte de tecnologia. ***Não dá para ficar seguindo ementa, ementa, ementa,*** eu acho que isso começa ser interessante. Me preocupa muito a relação professor aluno, muito, muito, muito, ***você não tem que ser melhor amigo***, eu não estou falando de amizade, eu estou falando de uma ***relação de respeito***. Eu acho, e quando digo acho, porque não tenho números nunca vi nada, a ***nossa área é uma das que mais oprimem mesmo*** então o sabor amargo também vem daí." (θ1)

> "Eu considero um ***ensino opressor*** o que eu vejo na prática lá no meu *campus*, a gente está trabalhando bastante isso com a direção, que é o seguinte o ***ensino opressor é o ensino que está gerando um número significativo de alunos com problemas, com doenças de cunho psicológico, às vezes psiquiátrico***. Esse número não é pequeno, esse número aparentemente só aumenta, então é o ***ensino pela questão do medo***, pelo ***peso das avaliações***, eles estão muito mais preocupados em fazer a prova, mas a questão transpassa a questão da prova, há uma questão do ***autoritarismo*** mesmo, de muitas vezes de ***o aluno não ter voz***. Isso está se refletindo em casos constantes de ***automutilação***, de ***tentativa de suicídio***, coisas que já aconteceram no nosso campus, graças a Deus nenhum aluno chegou a consumar, mas já tivemos que intervir nesta situação, ***afastamentos, trancamentos***. Basta reparar o número, a nossa média de formação, nunca ultrapassa de 20%, não sei se isso vai te chocar, mais ***temos mais de 80% de evasão no ensino médio***." (θ2)

> "Eu percebo uma outra estratégia, que talvez seja inconsciente, e muitas das vezes até com uma pseudo boa intenção, seria assim, os jovens costumam relatar para mim que ***os professores acreditam que os alunos só tem aquela disciplina***, então uma ***sobrecarga muito grande de conteúdo e uma cobrança***, que na minha visão muitas vezes ***ultrapassa o que um aluno do ensino médio, técnico e integrado necessita.*** Esta é uma reclamação, e é visível porque os alunos dizem que ***não tem tempo para a vida social***. O termo que eu costumo usar é que os alunos estão fazendo um ***mini bacharelado***. Isso na realidade do IFRJ, no meu campus. Eu

participo de um grupo de trabalho de reformulação da carga horária do ensino médio, e vejo que esta é uma situação que acontece no brasil, uma ***carga horária muito intensa***." (θ3)

"Eu não tenho dúvida, para mim a resposta está em ***Paulo Freire*** que disse que ***quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é se tornar opressor. Os professores de física foram oprimidos quando alunos***, provavelmente ***no ensino médio***, foram extremamente oprimidos ***na graduação*** em física, porque de fato não é uma formação trivial, e ***aí ele tem a visão de que ele precisa perpetuar isso com os alunos***. Eu não estou aqui posando de revolucionário, nem estou dizendo que consigo fazer tudo isso, eu tento, muitas vezes eu não consigo, eu ***estou avaliando minha prática o tempo todo*.** E muitas vezes eu me vejo ***tradicional***, muitas vezes eu me vejo como ***opressor***. Mas assim, às vezes se eu sou opressor não é intencional, mas eu acredito que há colegas na física, na realidade do ensino no Brasil, que a ***opressão é intencional*** sim. ***Porque há uma ideia de que é uma ciência superior*** e isso é comprovado em minha opinião, em estudos que eu tenho visto, de que o índice de ***professores de física com problemas psiquiátricos***, assim como os alunos, os professores, os físicos de maneira geral padecem de ***problemas psicológicos***." (θ4)

"O que eu tento fazer, e acho que dá resultado porque eu tenho retorno, nem sempre a gente consegue, ***tratar o aluno de forma humana***. Eu sei que a gente não consegue, se a gente conseguisse isso de maneira plena eu ***saberia o nome de todos os meus alunos***. Eu não consigo nem saber o nome de todos eles e isso me incomoda demais. Como eu posso fazer um ***ensino humano*** se eu não sei? ***Compreender a vida desse aluno e dessa aluna é importante***, por exemplo nós temos casos de ***reprovações consecutivas, problemas de retenção****,* a gente tem que entender o que está acontecendo, não é possível que seja uma questão só com a física por exemplo, que tradicionalmente é uma disciplina que tem um ***alto índice de reprovação***, inclusive eu como docente padeço de um problema grave lá no instituto, nos conselhos de classe, frequentemente, eu ***sou motivo de chacota porque meu índice de reprovação é baixo*.** Inclusive me chamam de ***professor bananada***. Eu já fiquei chateado com isso algumas vezes, mas depois... inclusive tinha um professor que implicava muito comigo e depois começamos a dar tempos seguidos, aí ele passou a ver muitas coisas que eu fazia com os alunos, os projetos. Aí ele foi começando a entender, neste período eu até fiquei feliz porque ele é um dos professores que está participando do projeto da questão das mulheres na ciência. Então assim, ***é uma luta, as vezes a dificuldade é lidar com os próprios colegas***." (θ5)

"Eu entendo como ***relação de respeito***, eu acho que o professor não está par a par com o aluno, por razões de formação, experiência, e a função que ele exerce. ***O respeito não tem que acabar com as diferenças entre professor e aluno***. Existe diferença entre professor e aluno, estas diferenças tem que existir igual como na relação pai e filho, é preciso que haja esta diferença, até por conta da condição legal que o professor ocupa, de tutela do aluno, naquele momento ***o professor de alguma maneira é responsável pelo aluno***. Entretanto esta diferença, este respeito pode ser adquirido ***sem a humilhação do aluno*, *sem ameaças, de cobranças em avaliações, conteúdos,*** no que não tenha que existir avaliação, mas

> este respeito vem da ***postura positiva*** do professor no sentido de ***organização***, de ser um ***profissional proativo***, um profissional que tente de alguma maneira ***inovar, compreender as dificuldades, as mazelas do contexto que os alunos vivem,*** por exemplo se esse aluno esta inserido em alguma ***condição de vulnerabilidade socioeconômica*** ou não, ***problema familiar***, enfim. É possível ter respeito, conseguir ter ***comando de turma***, uma ***posição de liderança***, através de um ***bom projeto***, de ***boas aplicações deste projeto***, e assim sempre lembrando que o aluno é uma pessoa, é um humano, aquela coisa do Jung ***'ao tocar numa alma humana seja também uma alma humana'***, alguma coisa assim que ele disse." (θ6)

A retórica utilizada pelo professor Dr. Theta é uma censura a todos que praticam o ensino opressor, ou seja, aos professores de física autoritários. Apesar das críticas que se desenvolveram ao longo do discurso, o orador se compadeceu do auditório opositor quando explicou a origem do problema: *"os professores de física foram oprimidos quando alunos, provavelmente no ensino médio, foram extremamente oprimidos na graduação em física"*. Este acordo, relativo ao *lugar da ordem*, propõe pensar que ao longo da formação dos professores, transcorreu uma sequência de opressões que desembocou na prática autoritária. Neste mesmo sentido complacente, o orador afirma *"assim como os alunos, os professores, os físicos de maneira geral padecem de problemas psicológicos".* Aqui o ponto de partida é que o ensino opressor prejudica a saúde tanto de estudantes como de professores. A partir destas ideias, o discurso se desenvolve.

A ideia de relação autoritária, com opressão verbal e com opressão em provas, foi associada ao *ensino opressor*, também o ensino pelo medo, pelo peso das avaliações, pela cobrança desnecessária. Em contrapartida, a relação de respeito entre professor/aluno, a relação responsável, e as provas mais previsíveis foram associadas ao ensino libertador. O ensino opressor também foi ligado à abordagem tradicional, restrita aos conteúdos da ementa, ao foco no formalismo, e à ideia da física como uma ciência superior. Quando aponta para o ensino libertador, o orador *argumenta pelo modelo* a ser imitado: a contextualização da física com o cotidiano, relação da física com a arte, relação da física com a tecnologia. O elogio do discurso vai para os professores que conquistam uma posição de liderança, apoiada por bons projetos, por uma postura positiva e pela organização. Também para aqueles professores que são capazes de compreender as dificuldades dos estudantes, assim como suas condições de vulnerabilidade socioeconômica.

Utilizando-se de um *argumento pragmático*, o orador defende que a evasão – retratada pelos afastamentos, trancamentos, desistências e altos índices de

reprovação – é consequência do ensino opressor. Neste contexto discursivo, o termo minibacharelado foi utilizado para retratar a sobrecarga que o curso impõe aos estudantes do ensino médio em seu campus.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Ensino\ Opressor}}{\boldsymbol{Ensino\ Libertador}}$$

Termo I: Ensino Opressor	**Termo II:** Ensino Libertador
relação professor/aluno autoritária; opressão verbal; opressão em provas; ementa; autoritarismo; tradicional; opressão intencional; visão de ciência superior	relação professor/aluno respeitosa; não opressão verbal; prova mais previsível; link com o cotidiano; link com a arte; link com a tecnologia; posição de liderança; bom projeto; postura positiva; organização; pró atividade; inovação; dificuldade de lidar com os próprios colegas;
gera problemas psicológicos; o aluno tem medo; peso das avaliações; aluno não tem voz; ameaça; humilhação; afastamento; trancamento; evasão; sobrecarga de conteúdo; cobrança desnecessária; mini bacharelado; alto índice de reprovação	condição psicológica sadia; o aluno tem voz; ensino humano; compreende a vida do aluno; compreende as dificuldades; compreende o contexto social e os problemas familiares; conhece a condição de vulnerabilidade socioeconômica; compreende a reprovação/retenção; responsável pelo aluno

Quadro 21. Dissociação de noção do termo *Ensino*

Formação Formalista X Formação do Cidadão

> "Depois de muitos anos e de ter repensado bastante a questão do ensino eu acho que hoje eu sou um professor mais preocupado com a ***formação*** e menos preocupado com o ***formalismo*****,** obviamente eu aplico ***provas*** faço tudo isso, mas assim, mas preocupado mesmo com ***o processo de ensino e aprendizagem*** que seja satisfatório, eu acho que sou ***menos tradicional***, mas ainda sou tradicional, a minha prática docente atualmente tem sido muito afetada pelo doutorado, agora não porque estou afastado da sala de aula, mas daqui a três meses estou voltando." (θ7)

> "Seria mais a questão da ***formação do cidadão*** mesmo, eu tenho trabalhado temas importantes, óbvio que eu tenho a preocupação de ***cumprir os conteúdos***, eu prefiro as turmas de primeiro período. Então há a preocupação com o conteúdo porque eles não podem ir para o segundo período com ***lacuna***, mas sempre que possível eu tento abordar ***temas que não necessariamente sejam estritamente ligados à física***, mas que estejam ligados à ***formação do cidadão***. Então, por exemplo, para ser mais específico, já tem dois anos que

> eu faço todo semestre, envolvendo até outros professores, um trabalho sobre a questão da ***inserção das mulheres na ciência***, das ***dificuldades e preconceitos*** que elas sofrem, os alunos escolhem algumas cientistas, não necessariamente famosas, muitas vezes cientistas que estão atuando, professoras da Fiocruz, as alunas e os alunos entrevistam elas. Abordo temas como a questão da ***segurança no trânsito***, enfim, ***temas transversais do PCN***. Quando eu digo não só o ***formalismo*** quer dizer que assim, eu não estou extremamente preocupado com a questão de ***cumprir, bater a meta do programa*** e fazer com que eles virem ***máquinas de resolverem problemas de física***, mas eu ainda proponho problemas." (θ8)
>
> "Eu sempre preciso ***me defender dos colegas***, então na verdade *o* ***professor que fica só no formalismo ele perde oportunidades preciosas*****,** de trabalhar com alunos temas que são importantes como ***preconceito, como a questão da mulher na ciência, ciência e sociedade, CTS, CTSA,*** isso eu tento inserir. Eu tenho certa dificuldade porque eu queria ter, mas eu ***não tenho uma formação específica na área de ensino, então eu fico lendo muito, tentando me aprimorar*****.** Eu tenho implementado projetos que isso tem sido implementado. Mas como eu trabalho com o primeiro período ***eu preciso do formalismo porque é um pouco de alfabetização científica ali*****,** é o primeiro contato de muitos com a física. Então eu continuo ministrando algumas aulas tradicionais com certeza." (θ9)

Nesta outra parte do discurso, o ensino tradicional foi ligado à formação formalista, com foco no conteúdo, no programa, nos problemas de física e nas listas exercícios, enquanto a formação do cidadão foi associada ao ensino de temas como a inserção das mulheres na ciência, a segurança no trânsito, o preconceito, à tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e à tétrade Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA).

O argumento do desperdício de um discurso persuasivo é um convite a prosseguir com uma ação para não se perder algo, para não desperdiçar. O orador utiliza este tipo de argumento quando afirma *"o professor que fica só no formalismo ele perde oportunidades preciosas"*. As oportunidades preciosas para a formação dos estudantes foram associadas ao ensino menos tradicional, retratado pela inserção de temas transversais, e pelo foco no processo de ensino e aprendizagem em detrimento do processo de avaliação formalista.

Vale ressaltar que o orador não propôs abolir totalmente com o formalismo quando afirma que *"eu preciso do formalismo porque é um pouco de alfabetização científica ali, é o primeiro contato de muitos com a física. Então eu continuo ministrando algumas aulas tradicionais com certeza".* Desta maneira, a ideia que o discurso propõe ao auditório se funda no *argumento da superação,* é preciso ir mais longe, superando o foco exclusivo do ensino formalista - muitas vezes opressor e pouco eficaz em termos de formação humana.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Formação\ Formalista}}{\boldsymbol{Formação\ do\ Cidadão}}$$

Termo I: Formação Formalista	**Termo II:** Formação do Cidadão
foco nas provas e nos problemas de física; ensino mais tradicional; alfabetização científica;	foco no processo de ensino aprendizagem; ensino menos tradicional; projetos; pesquisa;
foco no conteúdo da física; lacuna; meta do programa; máquinas de resolverem problemas de física;	inserção de temas transversais; parâmetros curriculares nacionais; mulheres na ciência; segurança no trânsito; preconceito; Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS); Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)

Quadro 22. Dissociação de noção do termo *Formação*

4.1.9 A retórica do Prof. Msc. Iota

Ethos

O professor Msc. Iota, tem 46 anos de idade, é Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora e possui Licenciatura em Física pela Faculdade Souza Marques. Além disso, dispõe de Especialização em Metodologia no Ensino de Física, pela Faculdade Integrada Jacarepaguá, e Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Nilópolis. Com 22 anos de experiência no magistério, atuou em 33 instituições de ensino antes do IFRJ, são elas: Escola Estadual Batista de Oliveira, Escola Estadual Henrique Burnier, Colégio e Curso Compacto, Escola Estadual Coronel Antônio Alves Teixeira, Curso Objetivo/Colégio CIP-COM, Colégio Anchieta, Curso B.M.W., Curso Millennium, Colégio e Curso CAES, Escola Estadual São Vicente de Paulo, Curso Pré-Militar IMA, Safra Vestibulares, Curso Cerqueira, Colégio Especial IAC, Sistema Equipe de Ensino, Colégio dos Jesuítas, Curso Exato, Oficina Pedagógica, Colégio Apogeu, Curso Pré-Universitário, Colégio e Curso Conexão, Colégio São Mateus de Juiz de Fora, Colégio Satélite, Curso Catedral, Escola Estadual Delfim Moreira, Instituto de Estudos Sociais e Desenvolvimento Educacional, Curso Opção Vestibulares, Colégio Equipe de Juiz de Fora, Curso de Física para Vestibulares, Colégio Machado Sobrinho, Curso Oficina, Curso Estude Fácil, Curso

Cave Vestibulares, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. No tocante à produção de material didático, possui 13 produções técnicas – entre elas apostilas e material para vestibular - 44 vídeo aulas de 40min, além de um artigo acerca do Método Peer Instruction, desenvolvido em um contexto de Aprendizagem Ativa. Participou do programa Hora do Enem / Física no canal TV ESCOLA.

Logos e Pathos

Síntese da trajetória formativa e experiencial docente

No ano de 1991, o professor ingressa no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Juiz de Fora e o conclui em 1997, ano em que inicia sua carreira na docência na Escola Estadual Batista de Oliveira. De 1997 a 2001, concomitantemente ao contrato obtido na rede estadual, trabalha em 15 cursos de pré-vestibular, somando uma carga horária de mais de 60 horas semanais em sala de aula – entre eles o Colégio e Curso CAES no qual atuou por 15 anos. Segundo o professor, a convivência com outros professores de física foi decisiva em sua experiência profissional, pois recebia dicas e orientações sobre como lecionar o conteúdo. Entre os anos de 2000 e 2001, faz a Licenciatura em Física pela Faculdade Souza Marques. De 2001 e 2003 - ano em que realiza a Especialização em Metodologia no Ensino de Física, em Faculdades Integradas Jacarepaguá – atua em outras 13 instituições privadas de ensino, entre elas a Escola Estadual Delfim Moreira na qual permanece por 12 anos. De 2005 a 2014 – ano em que ingressa no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – trabalha em 7 instituições diferentes, entre elas o Curso Opção Vestibulares no qual permaneceu por 6 anos, e o Colégio Equipe de Juiz de Fora, onde lecionou por 8 anos. Em 2015, um ano após sua entrada no instituto, ingressa no Mestrado Profissional em Ensino De Ciências, concluído em 2017, um ano após sua entrevista. A respeito de sua atuação em tantas instituições, o professor relata: *“a sobrevivência em sala de aula, no mercado de trabalho, ela pode enganar você [...] você pode achar que esta agradando, mas na verdade você esta ali porque é resistente, aguenta trabalhar, ou porque é um cumpridor de tarefas”.*

Discurso argumentativo: associações e dissociação

O discurso retórico do prof. Iota dissocia a noção de *Aula* nos termos *Aula e Aula de Qualidade.* Ao diferenciar uma aula de uma aula de qualidade, o professor argumenta que, enquanto esta se fundamenta em material didático contemporâneo e em relação interativa professor/aluno, aquela carece de tais elementos.

Aula X Aula de Qualidade

> "Eu ***busco muito ser mais próximo do aluno***, mas isso ***não aprendi na formação***, eu ***aprendi convivendo com outros professores***, que moldaram meu início de carreira. Como se fosse uma ***orientação extraoficial, uma ideia, um toque de amigo****,* algo que fez partir para um caminho que hoje seria semelhante a uma abordagem *CTS*, semelhante a uma divulgação científica, mais isso nos anos 90 inicio dos anos 2000. Era baseado por exemplo em revistas tipo a ***Scientific American***, ou em bate papo sobre algo que alguém participou. Por exemplo eu tive um amigo que foi oficial da aeronáutica, então a ***física que ele viu na aeronáutica*** ele trazia para o dia a dia e compartilhava comigo. Dai eu tentava ***inserir em sala de aula*** alguma coisa sobre isso. Observe bem, ***não é uma relação ruim com minha formação não, não acho errada, ruim ou fraca, nada disso***, apenas distante no tempo, pouca coisa eu uso no dia a dia. ***Eu já saí da graduação pensando isso***, uma ***distância absurda entre o professor e o aluno*****, um *pragmatismo muito forte*****,** é assim porque tem que ser, a ***resolução de lista de exercícios descontextualizadas***, um ***ensino de física matematizado***, de maneira geral o ensino todo na forma de ***aula expositiva, resolução de lista de exercício e prova sem consulta, e uma distancia enorme entre o professor titular e o aluno***." (I1)

> "A ***estrutura física*** era muito boa, confortável, limpa, organizada e eficiente. A estrutura era de um pré-vestibular comum*,* ***sala grande, ar condicionado, microfone,*** **mas *confortável*.** Era muito ***organizado***, existia um cronograma que os professores de diferentes turmas seguiam. Mas era um ***cronograma que tinha até uma certa liberdade*****, *eu sempre consegui cumprir numa boa***, e eu não era o autor do material didático e muito menos o professor mais antigo da disciplina, eu era o mais novo da disciplina, e ***dava para cumprir****.* Então eu achava muito legal, ***estrutura física*** boa, um ***cronograma*** legal, material didático legal. Foi o lugar que eu mais tive o ***convívio com professores***.*"* (I2)

> "Ela [a aula] foi influenciada com certeza pelo ***material didático*** que eu produzi, basicamente durante muitos anos eu vivi um esquema que era o seguinte, você tem ***um determinado conteúdo*** para ser dado durante o ano, e ***um determinado número de aulas***, então na época eu tinha que produzir um ***material didático teórico e com exercícios***, com este conteúdo para ser dado naquele determinado número de aulas, ***então acaba que a prática em sala de aula ficava amarrado ao material que foi produzido****,* claro que isso acaba virando um ***script muito fechado***, porque você fala o que tem ali, mas dentro do que tem ali ***também dava para colocar uma novidade que saiu ontem, de tecnologia, que foi divulgada em algum site, ou que saiu em alguma revista de divulgação***

científica. Então eu acho que minha prática em sala de aula foi mais influenciada pela ***produção de material didático*** do que por outra coisa." (I3)

"[aula de qualidade] Posso falar a primeira coisa que vem na minha mente? Algo ***contemporâneo***, algo que relacione a ***física conteudista*****,** ***antiga e ultrapassada que tem nos livros didáticos*****,** pensado há dez anos atrás, porque tem o processo de editoração do livro, lançamento e tal, ***algo que relacione esta física matematizada, conteudista, com a física que nós temos hoje*****,** ***por exemplo a tecnologia deste gravador que você está usando aqui na entrevista.*** Isso pode ser a aula de física de qualidade, mas de novo, isso pode ser a minha opinião, ***para os alunos a aula de física de qualidade pode ser outra, pode ser por exemplo o professor que entra e fala 45min exclusivamente sobre a matéria que vai cair em determinado concurso*****,** este pode ser o professor de física de qualidade para os alunos, para outros pode ser como eu estou pensando, de repente pode ser para você outra coisa, mas na minha mente eu acho que a ***relação entre a tecnologia do dia a dia, ou a física do dia a dia, física do conteúdo, física do livro didático,*** este poderia conduzir a uma ***aula de qualidade***, ainda tem outras coisas mais subjetivas, ***boa dicção, boa voz, boa letra, uma boa apresentação em data show, uma boa postura em sala de aul***a [...] Uma aula que possa nem que seja oralmente ***relacionar o conteúdo curricular da física com o que acontece no dia a dia das pessoas*****,** não só dos alunos, das pessoas de maneira geral, dos alunos, da família, de um piloto de formula1, de um astronauta, de um fabricante de automóvel, coisas deste tipo, eu acho uma aula de qualidade. ***Associado a isso uma apresentação de aula boa, voz legal, dicção legal, utilização de recursos de maneira equilibrada, acho isso legal***." (I4)

"Explico a matéria novamente, com calma*,* ***reviso a matéria***, faço ***mais exercícios*** sobre o assunto. Vou mais devagar. Tento ***diminuir o ritmo da aula ate equilibrar com o ritmo de aprendizado*** *deles.* Tenho feito isso, provavelmente deu certo." (I5)

"Ainda são aqueles aspectos antigos que eu falei, ***o conteúdo*** que deve ser dado, ***o número de aulas***, e ***como expor*** este conteúdo. Na atual tecnologia aqui do instituto, eu posso usar o ***data show*** quantas vezes eu quiser. Eu levo em conta também a ***quantidade de power points*** que eu vou usar em determinada aula, ***parto do conteúdo curricular***, isso se transforma em ***algo escrito***, nem que seja escrito em power point e projetado, ***depois uma interação com os alunos e no final excercícios***." (I6)

"***Conversa*** mesmo, a troca de ideias, a ***pergunta*** se entendeu o assunto, se estão conseguindo resolver, e com ***metodologias alternativas de ensino de física, a interação entre os próprios alunos***, entre eles, que foi o tema do meu mestrado. O método que usei na pesquisa é bom mais não dá para usar o ano inteiro, é cansativo, os resultados da pesquisa indicaram que foi bom, que teve um ***ganho de aprendizagem***, mais ainda não sei se os alunos gostaram." (I7)

"Talvez tornar a ***aula mais interessante***, com certa ***dinâmica que agrade aos alunos*****.** Mas também não acredito que ele vá tornar algum aluno em cientista ou em pesquisador de física, talvez ele

> consiga com a experiência dele ***transformar a aula em algo que alguém queira assistir*****,** mas não necessariamente que vai mudar a cabeça de um determinado aluno, talvez tornar a aula mais legal, mais interessante." (I8)
>
> "Inserir mais ***temas contextualizados com o material didático, textos, questões, avaliações, exercícios,*** não só oralmente, escrito mesmo. Isso é um projeto para depois do mestrado, vou terminar e começar este tipo de coisa. Outra coisa que eu gostaria se fosse possível mudar, mas pela estrutura do ensino técnico federal não é possível é o numero de aulas. Duas aulas por turma é um número muito pequeno, é muito pouco, um bom inicio seria três aulas por turma, mas como isso é impossível mudar na atual conjuntura prefiro mudar a ***produção do material didático e a utilização do próprio material em sala***, inserindo em forma escrita algumas coisas que gosto de falar oralmente." (I9)
>
> "O ***instrumento de avaliação*** não é o ponto de partida da minha prática em sala de aula, ***ao contrário de alguns professores que tive*****, que isso era o *terrorismo inicial do período***, ou estuda ou no ano que vem vai ter que usar o mesmo caderno, porque você já copiou a matéria, vai tomar pau e ter que ver tudo de novo, nunca falei isso com aluno meu e jamais faria, acho que ***a física não é nada disso***, nem deve ser." (I10)

A construção retórica do termo *aula de qualidade* se dá a partir da argumentação pelo modelo e pelo antimodelo. Constitui-se em relação ao *antimodelo* porque alguns dos elementos associados à aula de qualidade são provenientes de uma experiência negativa do orador com sua formação inicial. Esta relação negativa se expressa quando o orador diz *"Observe bem, não é uma relação ruim com minha formação não, não acho errada, ruim ou fraca, nada disso, apenas distante no tempo, pouca coisa eu uso no dia a dia"*. Ao tentar negar, o orador afirma a relação negativa, ao tentar esconder, ele a revela. Neste sentido o antimodelo decorre de sua experiência quando era aluno de graduação: *a relação professor/aluno distante, o pragmatismo, a aula expositiva, a resolução de exercícios descontextualizados, e a prova sem consulta.* Todos estes elementos indicam aquilo que não deve ser imitado em uma aula de física de qualidade.

Constitui-se em relação ao *modelo* porque experiências positivas no contexto no trabalho também forneceram elementos para o termo. Tais experiências se originaram da proximidade com outros professores e das orientações que recebeu no inicio de carreira. Isso se expressa quando o orador diz *"Eu busco muito ser mais próximo do aluno, mas isso não aprendi na formação, eu aprendi convivendo com outros professores, que moldaram meu início de carreira."* Além disso, as dicas dos colegas mais experientes foram de inserir na aula a novidade - em termos de tecnologia e de divulgação científica - que culminou na ideia do material didático

contemporâneo. O *acordo* sobre inserir algo contemporâneo em uma aula de física parte do *lugar da qualidade,* quando valoriza aquilo que é novo – em si e por si. Este acordo induz o auditório a escolher pelo contemporâneo, pois nenhum professor quer ensinar aquilo que é ultrapassado.

O discurso utiliza do *argumento pragmático* quando enfatiza fatores como a estrutura física da sala de aula, a organização da instituição, a dicção, a voz, a letra adequada, a boa postura, e a boa apresentação de slides. É pragmático, porque assume que a aula de qualidade é uma consequência de tais fatores – ou que tais fatores são os meios para alcançar uma aula de qualidade.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Aula}}{\boldsymbol{Aula\ de\ Qualidade}}$$

Termo I: Aula	**Termo II:** Aula de Qualidade
relação professor-aluno distante; material didático ultrapassado; ensino pragmático; exercícios descontextualizados; ensino de física matematizado; aula expositiva, prova sem consulta; conteúdo ultrapassado; ritmo de ensino desequilibrado com o ritmo de aprendizagem; aula monótona; desinteresse dos alunos;	relação professor-aluno interativa; material didático contemporâneo; divulgação científica; CTS; novidades tecnológicas; exercícios contextualizados; liberdade no cronograma; relação com a tecnologia e com a física do dia a dia; ritmo de ensino equilibrado com o ritmo de aprendizagem; revisão da matéria; quantidade de conteúdo; interação aluno-aluno; aula dinâmica; interesse dos alunos;
estrutura física da sala inadequada; dicção, voz e letra inadequada; apresentação em data show ruim; postura em sala de aula ruim; utilização de livros ultrapassados;	estrutura física da sala adequada; dicção, voz e letra adequada; boa apresentação em data show; boa postura em sala de aula; produção e utilização de material didático

Quadro 23. Dissociação de noção do termo *Aula*

4.1.10 A retórica do Prof. Dr. Kappa

Ethos

O professor Dr. Kappa tem 39 anos de idade, é Licenciado em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Mestre em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, e Doutor em Física Teórica pela Universidade

do Estado do Rio de Janeiro. Possui experiência de 15 anos no magistério, tendo como sequência de atuação as seguintes instituições: Centro de Eletrônica da Marinha, Colégio PH, Sociedade Propagadora das Belas Artes, CEDERJ, SEEDUC, Colégio Duque, Unigrario, IFRJ. No instituto federal, o professor possui dois projetos de pesquisa, o primeiro relacionado à Física Nuclear Experimental, envolvendo Espectrometria Molecular, Simulações Nucleares e Fluorescência, e o segundo relacionado à Física Teórica, com ênfase em Métodos Matemáticos para Análise de Sistemas Dinâmicos. Leciona nos cursos Técnicos em Eletrotécnica e Mecânica, integrados ao Ensino Médio, além de atuar no curso de Licenciatura em Matemática. É autor do projeto de extensão denominado IF-Chess que tem como objetivo a divulgação, a pesquisa e a prática do xadrez no *campus*. O projeto ofereceu formação de xadrez básico para professores da Rede Municipal, e fundamentou a disciplina denominada Xadrez Pedagógico, integrada ao curso de Licenciatura em Matemática. Fundou o projeto Fisicoteca com intuito de produzir um acervo de experimentos físicos, feitos com materiais simples e de fácil acesso. Participou como avaliador de diversos trabalhos de conclusão de curso e orientou monografias.

Logos e Pathos

Síntese da trajetória formativa e experiencial docente

Ingressa no curso de Licenciatura em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro em 2001 e conclui em 2006. Durante a graduação, atua como professor contratado em no Centro de Eletrônica da Marinha e como monitor do Colégio PH – onde realizou um treinamento que influenciou significativamente sua maneira de lecionar. De 2007 a 2009, realiza o Mestrado em Engenharia Nuclear, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, com ênfase em Física Nuclear Aplicada. No período de 2009 a 2013, entre o mestrado e o início do doutorado, atua como professor na Sociedade Propagadora das Belas Artes, no CEDERJ, na SEEDUC e no Colégio Duque.

Em 2010, é contratado pela Unigrario, quando leciona Física e Matemática para os cursos de Engenharia, Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Química. Já em 2011, assume a função de professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Dois anos mais tarde, em 2013,

ingressa no Doutorado em Física Teórica na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Conclui o doutorado em 2017, um ano antes de nossa entrevista.

Discurso argumentativo: associações e dissociações

Ao examinar o discurso do prof. Dr. Kappa, encontramos duas dissociações de noções. A primeira divide a noção de Formação em *Formação na Licenciatura X Formação no Colégio PH* com intuito de comparar a utilidade prática da segunda formação, ausente na primeira. Já a outra dissociação, cinde a noção *Aprender* em *Aprender Física e Aprender Física de Verdade*. O argumento busca convencer que para aprender a física verdadeira é preciso ter a capacidade de abstração matemática – pois a física sem a matemática é apenas aparente.

Formação na Licenciatura X Formação no Colégio PH

> "A ***licenciatura***, onde a gente aprende a ser professor, eu acabei ***complementando com a prática profissional***, eu ***fui monitor no Colégio PH,*** isso não consta no currículo lattes, tem uma prova, uma seleção, e ***lá dentro você faz treinamentos de aula, é uma parte didática, um tipo de treinamento que a gente não tem, de aula tradicional mesmo, não é nem uma inovação****, é* ***um treinamento de aula tradicional, quadro, postura, comunicação****.* Para mim foi muito ***enriquecedor,*** de questões básicas do ensino médio, trabalhar com ***questões de IME e ITA***, este tipo de ***vestibulares militares***, que é uma coisa que a gente não vê, ***não está no escopo da formação tradicional da graduação****."* (κ1)
>
> "A ***experiência*** que eu tive como ***monitor do Colégio PH***, eu trago comigo até hoje, então *o* ***modelo, a estrutura de aula, é a mesma para todos os níveis, eu já trabalhei até com fundamental.*** No Liceu de Artes e Oficio eu peguei uma turma de nono ano. Então o ***modelo de aula, de estrutura pedagógica, quadro, a maneira de contextualizar, de trazer para a realidade, organização,*** até as ***piadas*** que a gente faz sempre com o contexto do conteúdo, isso eu aprendi lá, a gente vai adaptando, ao nível do conteúdo que é exigido na engenharia e no médio." (κ2)
>
> "Foi no ***Colégio PH***, por incrível que pareça. Porque todos os certames que eu fiz, todos os concursos, as provas, as questões de física eram básicas, do nível médio e graduação, nesta interface. E ***trabalhar dois anos seguidos com questões do IME e do ITA direto te dá uma bagagem para este tipo de questão que nenhum outro lugar dá*****,** a não ser que você trabalhe em outros colégios que tenham esta vertente. ***Só a graduação, é difícil você ter este traquejo com este tipo de questão*****, então *os concursos que eu fiz, todos eu consegui passar. A titulação garante o resto***, tem a prova de título, e a prova de aula faz toda a diferença. [...] Eu não dei

aula, eu dei show na minha prova de aula. São coisas que eu ***treinei, eu estava treinado*** para fazer isso.” (κ3)

“A primeira aula dá sempre um frio na barriga, conhecendo os alunos, mas como eu já tinha ***confiança no conteúdo, sabia física e aí isso vai te dando a tranquilidade na medida que você vai passando***. Eu lembro da aula que eu dei para a coordenadora. Eu fui para entrevista sem saber o que iria acontecer, aí chegou lá ela pediu para eu dar uma aula, ***eu pensei tenho que impressionar***, é cursinho, é colégio, é as duas coisas. Aí eu lembrei de ***uma aula de impulso que eu tinha dado no treinamento do Colégio PH***, aí ***demonstrei o teorema de impulso a partir da segunda lei, fiz uma brincadeira,*** você sabe porque a segunda lei é assim, aí comecei a contar uma historia sobre o Jorge Lucas que desenvolveu o Star Wars, falei dos personagem e perguntei o que o Darth Vader falava quando encontravam o Luky, ‘venha para lado negro da força’ sabe o porquê ele cunhou esta frase, aí eu ia na segunda lei e falava, porque a força é má, F=m.a. Fazia um ***trocadilho*** para descontrair, mas vinculado com a teoria, porque com isso eles não iam esquecer que a força é má, eles não iam esquecer da segunda lei, mas antes disso, ***antes de chegar na F=m.a eu fazia o que Newton fez, derivada do momento linear, falava variação da quantidade de movimento, aí eu falava que era um caso particular, quando a massa é constante, depois eu caía neste trocadilho. Fui contratado na hora***.” (κ4)

“A minha aula é muito espontânea, as ideias surgem, muito tempo trabalhando ***eu não fico mais preparando texto***, aquela coisa, acho que está na hora de voltar a fazer uma autocrítica, ***às vezes os alunos pedem para fazer uma questão, quando você está afiado sai na hora, na época do Colégio PH era fácil***, hoje depois do mestrado e doutorado, a gente foge um pouco disso, ***isso é um treinamento, se você não treina você fica destreinado***, pega uma questão e não vem o estalo, uma saída, então isso é importante porque dá ***segurança ao aluno, quando você responde na hora***, ***você não é um glossário***, às vezes você tem que pensar, para dar uma resposta, mas ***é importante estar mais preparado para responder questões assim mais trabalhadas***, mais elaboradas assim. Se não estiver treinado na hora, você vai parar para pensar, ***se tu titubear os caras vão te questionar, vão achar que tu não sabe, isso é um perigo, isso é ruim. Não quer dizer que você não sabe, quer dizer que você tem que pensar para fazer.*** E ninguém faz, nem os caras de cursinho chega de supetão assim para fazer, eles fazem tudo antes, leva tudo pronto, quando sai do roteiro eles podem se enrolar. Por isso ***o segredo é levar muita coisa para aquilo que você levou suprir toda a aula e não surgir muita coisa externa àquilo***, para não ter o risco de você se enrolar, não é um *pecado capital*, mas traz uma insegurança para os caras, principalmente os caras de cursinho, os caras vão te questionar. Por isso eu nunca tive problema com isso, ***sempre levei tudo pronto***, ***nunca teve abaixo assinado para me tirar***, nunca teve isso comigo.” (κ5)

“Chega na universidade e leva esta prova, ***isso não é nenhum demérito não,*** poucos professores vão pegar esta prova e vão resolver assim, com desenvoltura. Muitos vão ***penar para fazer*** porque não esta acostumado a fazer. Mas ***aluno te julga o tempo inteiro***, se você ***titubear é ruim***, você fala vou trazer semana que

> vem, e traz e explica bonito, ***porque se não trouxer e não explicar direito, ele vai te questionar, vai questionar até tua formação, é complicado isso***." (κ6)

No discurso argumentativo que acabamos de apresentar a *Formação no Colégio PH* foi associada ao treinamento de aula, à estrutura didática de uma aula, e à resolução de questões de pré-vestibular, elementos ausentes da *Formação na Licenciatura*. A hierarquia entre as formações se funda no valor prático, pois para o orador, enquanto que no Colégio PH a formação é mais próxima da prática, a formação da licenciatura é mais distante, portanto menos relevante. Neste sentido o acordo do discurso se funda no *lugar da qualidade,* porque naquele contexto a formação é melhor*, e no lugar da essência,* porque indica uma ideia de estrutura padrão de toda e qualquer aula*.*

Mediante o *argumento da comparação,* o orador ressalta que sua experiência mais significativa foi no Colégio PH, porque *"trabalhar dois anos seguidos com questões do IME e do ITA direto te dá uma bagagem para este tipo de questão que nenhum outro lugar dá".* Sendo assim, o treinamento capacitou para lecionar em diferentes lugares e níveis, auxiliou na realização de concursos e na resolução de questões de física, referentes aos exames de pré-vestibular.

Neste contexto, a licenciatura parece garantir apenas a titulação, enquanto que a formação obtida no Colégio PH garante a eficiência da aula, ressaltando assim, com o *argumento da autoridade,* o prestígio e a relevância da instituição. O orador utiliza o *argumento da igualdade* para indicar que o modelo de aula aprendido treinado pode ser replicado em diferentes níveis e locais de ensino, desde que se adapte o conteúdo. Já o *argumento pragmático* do discurso estabelece que a falta de desenvoltura na resolução das questões de pré-vestibular e pré-militar, é uma consequência de falta de conhecimento, um *pecado capital* que deve ser evitado, pois pode gerar julgamentos.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\boldsymbol{Forma\text{ção } na\ Licenciatura}}{\boldsymbol{Forma\text{ção } no\ Col\text{égio } PH}}$$

Termo I: Formação na Licenciatura	**Termo II:** Formação no Colégio PH
não faz treinamentos de aula; não realiza o treinamento didático; não aprende o modelo e a estrutura de aula; não aprendeu a estrutura pedagógica da aula; não treina para concursos	faz treinamentos de aula; realiza o treinamento didático; aprende o modelo e a estrutura de aula; treinamento de quadro, postura e comunicação; aula tradicional; aprendeu a estrutura pedagógica da aula; treina

	para concursos; aula show
não ensinou a trabalhar com questões de pré-vestibular e pré-militar; insegurança em resolver questões; risco de se enrolar em uma resolução (pecado capital); julgamento dos alunos	ensinou a trabalhar com questões de pré-vestibular e pré-militar; segurança em resolver questões; pouco risco de se enrolar em uma resolução; julgamento dos alunos

Quadro 24. Dissociação de noção do termo *Formação*

Aprender Física X Aprender Física de Verdade

> "Esta é uma pergunta muito difícil, porque o cara vai ***aprender física***? Já começa por aí. Cada um vai ter um objetivo, uns vão ***querer aprender física para ser físicos***, outros vão querer ***aprender física para serem engenheiros***, outros vão querer ***aprender física para passar no enem,*** outros vão querer aprender ***física para serem técnicos***, eletrotécnica e mecânica, e ***outros não vão querer nada***, entende, vão querer ***o mínimo para passar de an****o*, e você trabalha com esta gama toda dentro da sala de aula." (κ7)
>
> "A gente trabalha com a média, uma ***aula atrativa***, até certo ponto ***divertida, séria em alguns momentos***, tenta mesclar, e a cobrança o aluno tem que atingir o mínimo, para ter uma ***noção básica da física para a cidadania dele***, entendeu, o que eu tenho que investir em energia elétrica, quais ao os tipos de usina que existem, o que é uma termoelétrica. Ter uma ***ideia básica do funcionamento das coisas*, de *uma televisão, de uma antena, de um rádio***. Mas assim o cara para ***aprender física de verdade***, *para ser físico*, ele tem que ter uma ***visão matemática*** muito boa, e uma *capacidade de abstração*, de ***representação matemática*** muito boa." (κ8)
>
> "***Não conseguem linkar a matemática com a física***, a representação do fenômeno físico de uma grandeza, eu cheguei uma vez, me deu um desespero de explicar o que era uma função, ***não é culpa do professor de matemática o professor fala, mas eles não conseguem ligar aquele x a qualquer outra coisa***. Eu propus uma ideia rápida, pensa no número de ratos que você tem numa cidade, agora pensa no número de gatos, imagine que a única relação entre o número de gatos é o número de ratos que tem na cidade, agora pensa se o número de gatos aumentar o que vai acontecer com o numero de ratos? Então isso é ***uma relação entre duas coisas***, uma ***função*** é uma forma de ***relacionar duas grandezas***, nem toda relação é uma função, mas toda função é uma relação, eles tem que entender o que é uma relação entre duas grandezas, você ***descrever uma grandeza de acordo com o comportamento de outra***." (κ9)

Neste outro momento do discurso há uma diferenciação entre *Aprender Física* e *Aprender Física de Verdade*. Enquanto que o primeiro termo foi associado à noção básica e ao funcionamento das tecnologias, o segundo termo foi associado à visão e representação matemática. Utilizando do *argumento da superioridade,* o orador estabelece que a física verdadeira, portanto superior, se fundamenta em abstração

matemática. Desta maneira, a dissociação de aprendizagem em física se ancora na dissociação entre a física e a física verdadeira.

A hierarquia entre a física e a física de verdade se estende para os objetivos de aprendizagem. Neste sentido, o discurso indica que aprender física para ser físico – a física verdadeira – é superior a aprender física para ser engenheiro, para passar no ENEM, para ser técnico e para passar de ano. Por meio deste acordo, o discurso utiliza um fato verdadeiro – o da existência de diferentes objetivos de aprendizagem – para introduzir o *argumento da comparação.* É implícito que ao comparar, o discurso qualifica o objetivo de aprender física para ser físico, e desqualifica os outros objetivos – pois estes lidam com a física aparente.

Sintetizando esta análise, temos:

$$\frac{\textbf{termo I}}{\textbf{termo II}} = \frac{\textbf{Aprender Física}}{\textbf{Aprender Física de Verdade}}$$

Termo I: Aprender Física	**Termo II:** Aprender Física de Verdade
noção básica de física; funcionamento da tecnologia - antena, televisão, rádio; não relaciona a matemática com a física	visão matemática; capacidade de abstração; representação matemática; relaciona a matemática com a física; relação entre duas grandezas; descreve uma grandeza de acordo com o comportamento de outra
física para ser engenheiro; física para passar no ENEM; física para ser técnico; física para passar de ano	física para ser físico

Quadro 25. Dissociação de noção do termo *Aprender Física*

4.2 Convergências e Divergências

4.2.1 Formação e Prática Docente

Na seção anterior, analisamos a argumentação de dez professores e encontramos dezoito dissociações de noções. Ao estabelecer comparações, hierarquizando e significando elementos, os professores justificaram saberes que utilizam no contexto do trabalho. Argumentando por dissociações e associações, indicaram aquilo que consideram ser preferível, com base em suas experiências e realidades profissionais.

O conjunto de comparações que analisamos remete fundamentalmente à formação e prática docente: partindo das práticas os professores dissociaram noções relacionadas à formação; e com base na própria formação dissociaram noções relacionadas às práticas profissionais. Em suma, para justificar os saberes derivados da experiência, os professores articularam argumentos sobre a prática e a formação. Com intuito de explicitar este resultado de pesquisa, organizamos as dezoito comparações no quadro a seguir. Na primeira coluna do quadro alocamos o orador, na segunda as dissociações produzidas pelo orador, na terceira coluna, os elementos que impulsionaram as dissociações, e finalmente na quarta coluna, os aspectos que se relacionam com a prática e com a formação.

Sujeito	Dissociação	Elemento dissociador	Formação e Prática Docente
Alfa (α)	Físico Professor X Físico Pesquisador	Pesquisa em Física	A formação inicial e a imagem do físico como profissional da pesquisa - frente à do professor como profissional da aula.
	Menos Experiência X Mais Experiência	Modelo de Ensino	A experiência profissional docente e a superação do modelo de ensino típico dos professores da graduação.
Beta (β)	Formação em Pedagogia X Formação em Física	Qualidade + Realidade	A experiência de uma formação pedagógica incompleta – e sem pesquisa - frente à realidade da prática docente.
	Prática Empobrecida X Prática Enriquecida	Pesquisa em Ensino	A construção de saberes – pela pesquisa e/ou pela troca com os colegas – conduz a uma prática docente enriquecida.
Gamma (γ)	Formação em Ensino de Física X Formação em Física Experimental	Método Científico + Base Sólida em Física	A formação em física experimental caracterizada pelo laboratório e pelo método científico, frente à formação em ensino, caracterizada pela falta de conhecimento e de prática em sala de aula.
	Aula Improdutiva X Aula Produtiva	Experimentos + Tecnologias	A aula produtiva - apoiada pelo método científico e pela base sólida em física - e a práticas envolvendo experimentos e tecnologias.
Delta (δ)	Ensino Formal X Ensino Provocador	Pesquisa em Ensino + Diálogo	A experiência de formação inicial frente ao ensino provocador – fruto de pesquisas no campo da educação científica.
	Experimento Físico X Experimento Didático	Sentido	O modelo de experimento típico da graduação - sem problematização e sentido - frente ao modelo didático de experimento.
Epsilon (ε)	Formação em Física X Formação em Física	Aplicações	A formação inicial frente à prática de ensino - fundamentada em aplicações da física na medicina.

	Médica		
	Professores X Professores de Física	Exigência	O ensino tradicional e o maior nível de exigência - ancorados na imagem de rigor.
Zeta (ζ)	Física para o Ensino Médio X Física para a Graduação	Aparato Matemático	A divisão da física, frente ao seu ensino, em diferentes níveis de profundidade – em função dos conhecimentos matemáticos associados.
Eta (η)	Didática X Didática Natural	Comunicação direta	As práticas de ensino que não propiciam a comunicação com os estudantes – ao contrário da didática natural.
	Licenciatura X Licenciatura de Verdade	Discussão	A formação inicial que proporciona discussão sobre as teorias de ensino – discussão sobre a didática e sobre as práticas.
Theta (θ)	Ensino Opressor X Ensino Libertador	Relação Autoritária	As práticas de ensino e avaliação e a relação professor/aluno autoritária – ancorada pela imagem da física como ciência superior.
	Formação Formalista X Formação do Cidadão	Modelo de Ensino	A prática fundamentada no modelo de ensino tradicional - com foco no programa e na prova - e sua relação com a formação dos estudantes.
Iota (ι)	Aula X Aula de Qualidade	Relação Distante + Material Didático	A aula de qualidade frente a relação professor/aluno distante e o material didático ultrapassado.
Kappa (κ)	Formação na Licenciatura X Formação no Colégio PH	Treinamento	A formação inicial desvalorizada, frente as praticas de ensino – ancoradas na ideia de treinamento para lecionar.
	Aprender Física X Aprender Física de Verdade	Representação Matemática	A ideia de aprendizagem ancorada na relação dogmática entre a física e a matemática – sua representação e abstração.

Quadro 26. Quadro geral de dissociações de noções.

No argumento do prof. Dr. Alfa, o que fundamenta a dissociação entre *físico professor* e *físico pesquisador* é a própria pesquisa – o físico pesquisa e o professor de física leciona. Ora, como pode ser dissociado o ensino da pesquisa? O valor implícito nesta comparação sugere que investigar a natureza é mais nobre do que lecionar sobre ela, porque a física, sendo o conhecimento verdadeiro, se sobrepõe à pedagogia, o conhecimento aparente – a pedagogia é apenas lúdica, ver (α3). O discurso sugere que esta imagem de pedagogia provém de sua formação acadêmica inicial - ver (α3, α4). É preciso distinguir, na formação dos físicos em geral, as diferenças entre o bacharelado e a licenciatura, reconhecendo a natureza

epistemológica e a importância social de cada uma delas – foi na prática que esta visão foi superada, ver (α6). A dissociação entre ter *mais ou menos experiência* docente se fundamentou na ideia de superação de um modelo de ensino, pois, em um contexto distinto, este profissional não pôde reproduzir o modelo da formação inicial - na prática foi preciso ter tato, ver (α9).

No argumento do prof. Dr. Beta, a qualidade da *formação em pedagogia* e da *formação em física* está associada à conexão delas com a realidade. Enquanto a formação em física é completa, portanto nivelada com a realidade, a formação pedagógica não prepara para a sala de aula – ver (β1). No entanto, como se deu a formação pedagógica deste profissional? Após a atuação em sala de aula durante nove anos e após a conclusão do mestrado em física, é que o professor decide cursar a complementação pedagógica, motivado pelas possibilidades reais de emprego - sobre o significado do diploma na parede, ver (β2). Será que esta relação pragmática com a formação pedagógica não interferiu na preparação do professor? É provável que a percepção de defasagem formativa, frente aos contextos reais de trabalho, tenha motivado sua argumentação a respeito da qualidade. O fato é que, no início da carreira, este profissional necessitou muito mais de conhecimentos pedagógicos do que de conhecimentos físicos – sobre o choque de realidade ver (β9, β10). Esta última dissociação foi articulada com o argumento a respeito das *práticas empobrecidas* ou *enriquecidas* - nele, a prática de qualidade depende da pesquisa em ensino e das trocas profissionais. Aqui o professor ressalta a importância dos saberes experienciais para a prática de ensino – sobre o desenvolvimento de saberes na prática, ver (β13, β14). A formação se complementa no contexto do trabalho, em contato com os colegas.

No argumento do prof. Dr. Gamma, a *formação em pedagogia* também se encontra desvalorizada frente à *formação em física*. Aqui o que está em jogo não é a qualidade da formação, mas a ideia da física como conhecimento superior, pois utiliza o método científico – sobre a supervalorização do método científico, ver (γ1, γ2). Mas como comparar conhecimentos, e consequentemente formações, de naturezas tão distintas? O conhecimento da matéria é distinto do conhecimento pedagógico justamente porque em ciências humanas não podemos “controlar variáveis” com precisão, fundamentados em um método científico exato, algorítmico. Como nos lembra Gauthier *et.al* (1998, p.374) “a natureza humana do seu objeto é o que distingue o trabalho interativo do trabalho com a matéria”. Ao enfatizar o “caráter multifacetado do pensamento científico” Massoni et.al (2018, p. 907) ressalta que não

existe uma maneira única e definitiva de fazer ciência. A respeito disso, Andery et al. (2007, p.14) afirmam que o método científico não é único e nem permanece o mesmo, porque “reflete as condições históricas concretas (as necessidades, a organização social para satisfazê-las, o nível de desenvolvimento técnico, as ideias, os conhecimentos já produzidos) do momento histórico em que o conhecimento foi elaborado”. Vale ressaltar que o “método científico” não é garantia de que o conhecimento físico é a verdade, pois teorias físicas foram historicamente substituídas por outras mais explicativas, conforme Moreira e Ostermann (1993, p. 116), o “conhecimento científico não é definitivo”. A dissociação entre *aula improdutiva e produtiva* está em função das práticas que envolvem experimentos e tecnologias. No argumento, a aula produtiva requer formação sólida em física e prática experimental – sobre os artigos pedagógicos “na praça”, ver (γ6). No entanto, como pode uma aula de física ser produtiva se não for também pedagógica? O uso de experimentos e tecnologias no ensino será produtivo desde que os objetivos pedagógicos de instrução sejam alcançados, em outras palavras, desde que haja uma interação igualmente produtiva entre os professores e os aprendizes.

No argumento do prof. Dr. Delta, a comparação entre o *ensino formal e o provocador* se deu a partir da pesquisa em ensino – ver (Δ2). As práticas de ensino capazes de provocar diálogo utilizam perguntas e focalizam a discussão de conceitos e experimentos – sobre letra impecável e a repetições que não geram aprendizagem, ver (Δ4). Durante a interação com os estudantes, a utilização de perguntas será eficiente na medida em que o professor considerar: a clareza e o nível das perguntas; a frequência e a quantidade; o tempo de espera; a reação às respostas; perguntas com diferentes possibilidades de respostas; questões que direcionam a atenção; a criatividade e a motivação dos estudantes; a sustentação da interação com aqueles que respondem (Gauthier *et.al*, 1998, p.221). Articulado a este argumento, o professor compara o *experimento físico* com o *experimento didático* – sobre a receitinha de bolo, ver (Δ4, Δ5, Δ7). Quando não há problematização e sentido para o experimento, os estudantes apenas seguem a receita, seja para atingir o resultado conhecido seja para obter a nota de participação – típico do ensino formal, ver (Δ7). Para Laburu (2011, p. 23), os experimentos utilizados como receita nada melhoram a aprendizagem, pois “os alunos não têm uma ideia clara do que está acontecendo e nem são capazes de identificar os conceitos e fenômenos envolvidos no processo”.

No argumento do prof. Dr. Epsilon, a *formação em física* e a *formação em física médica* foram comparadas em função das aplicações da física e seu potencial de

ensino – ver (ε4). O argumento exprime claramente a relação de interdependência entre a formação inicial e a prática – sobre a autonomia e iniciativa, ver (ε6). Já na dissociação entre os *professores e os professores de física*, o argumento é de que os professores de física são, por natureza, mais exigentes e rigorosos do que os outros. Está implícito que a física, sendo o conhecimento superior, exige maior rigor. As práticas de ensino e as cobranças são proporcionais – sobre a ementa da física como régua padrão, ver (ε18); sobre a imagem do carrasco, ver (ε11). Ora, a física é superior ou é uma modalidade específica de conhecimento? Para evitar distorções, tais questões devem ser problematizadas – seja na formação inicial, seja na prática profissional.

No argumento do prof. Dr. Zeta, a *física para o ensino médio* é comparada à *física para graduação*, em função da complexidade matemática – sobre o aparato matemático, ver (ζ7). Segundo Gauthier *et.al* (1998, p. 202), a gestão da matéria depende da "percepção dos professores sobre a dificuldade que o conteúdo apresenta para os alunos". A partir dessa ideia, o professor conduziu práticas diferenciadas: para o ensino médio a física conceitual, menos profunda e para a graduação a física superior – sobre a transposição didática, ver (ζ2, ζ4); sobre demonstrações teóricas, ver (ζ8). Nesse argumento, a física superior está em função da matemática, em detrimento do fenômeno em si. Mas qual é a relação da física com a matemática? Qual a função da matemática no pensamento físico? Questões que consideramos relevantes para a formação de físicos e professores, visto que poderiam gerar discussões epistemológicas sobre: como são produzidas as equações na física; como elas trabalham as quantidades; como auxiliam nas interpretações, apontando regularidades e padrões; quais os níveis de precisão que elas oferecem; como podem modelar os problemas; como realizam aproximações, fornecem soluções e predições. Em suma, questões se referem à natureza da física e sobre como pensam e trabalham os físicos.

No argumento do prof. Dr. Eta, o professor que possui a *didática natural* se comunica bem com os estudantes. Ao refletir sobre a própria trajetória escolar, este profissional relembra do contato com o antigo mestre de física – sobre o encanto, ver (η1). O argumento sugere que os professores que não estabelecem a comunicação direta com os estudantes são aqueles não possuem a *didática natural* – sobre perder a turma e sobre a linguagem monótona, ver (η2). É possível que o valor da comunicação seja o filtro para as práticas deste profissional. Sobre a dimensão persuasiva da comunicação docente, Gauthier *et.al* (1998, p. 380) escreve que "não basta que o seu

discurso seja verdadeiro para ser ouvido, que seja claro para ser entendido, é preciso também que ele saiba captar a atenção, atingir aquele ao qual dirige, ele precisa manter a atenção, suscitar a adesão, vencer a resistência". Já na dissociação entre *licenciatura e licenciatura de verdade* o que está em jogo é a discussão das teorias de ensino. Ao refletir sobre a própria prática no curso de licenciatura, o professor afirma que inicialmente não dominava a linguagem teórica do ensino. Na percepção da falta de base teórica, o professor reivindica a formação que proporciona discussões, caracterizando assim a *licenciatura de verdade*. Como foi a formação em licenciatura deste profissional? Após concluir a graduação e o mestrado em física, ingressa na licenciatura, concomitantemente ao doutorado – sobre a falta de perspectiva de emprego, ver (η5); sobre a licenciatura não ser vista com carinho, ver (η6). Sendo assim, a maneira pragmática de experimentar o curso de licenciatura não foi favorável ao aprofundamento adequado. O discurso indica que a formação se complementa na prática – sobre a produção de artigos e participação em congressos, ver (η7, η8).

No argumento do prof. Dr. Theta, o *ensino opressor* é comparado ao *ensino libertador* em função da relação professor/aluno. O ensino opressor se configura pela relação autoritária – sobre opressão verbal e opressão em provas, ver (θ1). Segundo o argumento, o ensino de física é um dos que mais oprimem os estudantes – sobre a opressão intencional, ver (θ1, θ4). Porque isso acontece? Numa dimensão pedagógica a relação autoritária sobrevém quando o programa de ação do professor entre em conflito com o programa de ação dos estudantes. De um lado os professores e os conteúdos que acreditam ser significativos, de outro lado estudantes e contextos - sobre o minibacharelado, ver (θ3); sobre as mazelas do contexto, ver (θ6). O desinteresse dos estudantes pela disciplina se relaciona, entre outros fatores, com: a falta de sentido prático e/ou intelectual; a matematização e repetição; quantidade de conteúdo; os níveis inadequados de dificuldade; aos objetivos mal esclarecidos; ao medo de não saber; aos níveis inadequados de exigência e rigor; pouca identidade com a figura do mestre. A comunicação violenta sobrevém quando o professor percebe que o estudante não deseja ouvi-lo, ou que não tratam com devido respeito o conteúdo de sua mensagem. Como nos lembra Gauthier *et.al* (1998, p. 386), "a persuasão é alcançada se o destinatário ultrapassa suas resistências graças a um movimento afetivo-emocional", e complementa, "a persuasão bem-sucedida é um encontro, uma vitória comum, que se insere numa ética de ocupação do professor". O *ensino opressor* está para a *formação formalista,* pois esta se caracteriza justamente pelo afastamento afetivo-emocional: o programa/conteúdo está no centro, e não o

aprendiz do programa/conteúdo. Ora, se os estudantes não aprendem de que vale o esforço? Se a física é inalcançável, para que ensiná-la? De nada vale o esforço se o professor chega sozinho do outro lado do rio - não há vitória coletiva sem pedagogia.

No argumento do prof. Msc. Iota, a *aula de qualidade* deve ser interativa e com material didático contemporâneo – sobre a distancia entre o professor e aluno, ver (ι1); sobre o terrorismo, ver (ι9). O professor dissocia a noção de aula a partir da reflexão sobre a própria formação – sobre o ensino de física matematizado, ver (ι4). O argumento critica o modelo de ensino universitário que se resume em: aula expositiva, resolução de listas de exercícios, prova sem consulta. O que há de errado com esta consagrada sequência? Por ser demasiadamente pragmática, ela reduz o ensino à exposição, a aprendizagem à repetição, e a avaliação à prova. O professor assume a sequência como antimodelo e propõe o ensino com foco na interação: ser mais próximo dos alunos; utilizar de diferentes recursos em sala de aula; equilibrar o ritmo da aula com o ritmo dos alunos; produzir material didático com temas de tecnologia e divulgação científica; revisar a matéria; equilibrar a quantidade de conteúdo com o tempo disponível.

No argumento do prof. Dr. Kappa, a *formação no colégio PH* foi melhor porque foi útil em sua prática – sobre o treinamento de aula, ver (κ1). A ideia de treinamento de aula é problemática na medida em que condiciona uma aula a uma repetição mecânica. No contexto dos pré-vestibulares o mais importante é o treinamento dos alunos para resolução de exercícios. Neste caso, o formato de aula é o mesmo e deve ser repetido, permitindo pouca interferência dos estudantes – sobre o pecado capital, ver (κ5). A dissociação entre *aprender física* e aprender *física de verdade* se fundou na ideia da matemática como linguagem da física – sobre a física para ser físico, ver (κ8). Sendo assim, toda vez que um estudante não aprende física é porque não sabe matemática. No entanto, o mero domínio instrumental da matemática não garante a aprendizagem integral da física, pois aprender física é muito mais do que resolver listas de exercícios.

4.2.2 Imagens: o Programa da Física e a Sala de Aula

Duas figuras de pensamento transcorrem o discurso dos professores de física a respeito do saber experiencial docente. Elas podem ser encaradas como imagens

implícitas: a metáfora "*O Programa*[19] *da Física é Sagrado";* e a metonímia "A *Sala de Aula é um Laboratório".* A seguir, *v*amos apresentar elementos que sugerem a relação destas imagens com as ideias dos professores a respeito do *programa* e da *sala de aula*.

O Programa da Física é Sagrado

Na metáfora *O Programa da Física é Sagrado,* o tema é o programa da física e o foro, de onde se transporta significados, é o sagrado. Obtém-se uma metáfora por serem, o tema e o foro, de gêneros distintos: o programa, no sentido de uma lista ordenada de conhecimentos; e o sagrado, representando aquilo que é divino, inviolável, puro. A metáfora sugere que, no conjunto de argumentos que analisamos, há uma transferência implícita de significados entre aquilo que é sagrado e aquilo que é programa.

No contexto do ensino de ciências, a preocupação com os conteúdos é frequente: seja para ensinar, ou para aprender, o conhecimento disciplinar está no coração da prática e da formação docente. Professores expressam preocupação com a base sólida em física, com a prática experimental, com o método cientifico, com os conceitos, com a matemática. Preserva-se a ideia de que a ciência física possui um conteúdo importante, que deve ser difundido, mas ao mesmo tempo protegido de qualquer tipo de impureza, violação, erro ou desvio.

Seja pela natureza, precisão ou alcance, a física parece ser em si digna de respeito. Os dogmas, a matemática e o método científico dão sustentação à ideia de verdade absoluta: são exatos, definitivos, e por isso, inquestionáveis. Por conter sagradas verdades, a física possui uma doutrina que inspira temor ou reverência. A doutrina, frequentemente delineada pelas ementas dos cursos ou dos livros, estabelece o programa a ser cumprido: um conjunto de conteúdos, validados pelo método e pela matemática, dispostos em uma sequência canônica. Neste sentido, o cumprimento do programa não deveria ser infringido por fatores externos. Sacrificar o programa equivale, por qualquer motivo, não ensinar uma parte dele. Seria profano mudar a sequência, a quantidade, ou a totalidade dos conteúdos do programa: o que é sagrado não pode ser transgredido. No quadro a seguir, indicamos afirmativas que sustentam a metáfora.

[19] Nos discursos que analisamos o programa é sinônimo de: ementa, currículo, lista, conjunto de conteúdos, conjunto de tópicos.

Sujeito	O Programa da Física é Sagrado
Alfa	"[...] 90% da física que a gente ensina é a física do século XIX, XVIII, [...] **não tem como fugir desse conteúdo** porque é o que vai alicerçar tudo que a gente vai aprofundar, na medida do possível, com a turmas de ensino médio." (α15) "Procuro como via de regra seguir os **parâmetros curriculares nacionais**, então primeiro ano recomenda-se iniciar-se pelos princípios da física, abordagem fenomenológica da física, aí você afunila pelo movimento, mecânica, já pensei em mudar essa **ordem,** talvez eu mude [...]"(α16) "[...] eu vou ter que talvez em algum momento, como se diz na nossa linguagem **correr com o conteúdo**, então eu não tenho 100% de garantia que eu vou conseguir." (α17)
Beta	"[...] a gente passa o **capítulo um do Haliday**, cinemática, aí você dá a cinemática inteira e lá no final você vai marcar a avaliação, ou você quando você bota **dois ou três capítulos** porque nunca dá para dar um capitulo só numa avaliação, só que aí o cara já ficou lá atrás." (β19) "[...] aí fica a **dicotomia** ou eu **cumpro o programa** ou **consigo trabalhar melhor o cara** e ai é complicado, mas eu acho que isso tem que ser repensado." (β20) "[...] você fica com esta ânsia de ministrar uma **quantidade absurda de conteúdos**, não sabe para quê, porque na verdade foi criado no modelo antigo." (β21) "[...] tem que **cumprir este programa**, você não tem a versatilidade de criar [...] você não pode criar tanto, a não ser é claro que você pode criar, mais aí você vai ter que **sacrificar uma parte do programa** [...]" (β22)
Gamma	"[...] minha experiência de forma indireta é que esta trajetória de laboratório em física com o laboratório didático, você usa o **método cientifico** ao pé da letra." (γ14) "[...] **falta base sólida de física** para ensinar física, **falta base de física**, ponto." (γ15) "[...] eu insisto mais no **formalismo teórico**, no **método científico** da avaliação experimental de laboratório padrão." (γ16)
Delta	"[...] a gente está falando aqui de ensinar conceitos, mas a física também tem a **matemática embutida**, que é **fundamental** para a física, é uma ferramenta que a gente usa, uma **linguagem** que a gente usa." (Δ11)
Epsilon	"[...] cheguei aqui **super acelerado e empolgado**, queria ver a **ementa**, traçava metas para poder **fazer a ementa** do melhor jeito possível, e quando eu não conseguia chegar naquela meta eu ficava mais acelerado ainda." (ε21) "[...] a gente tem aquela **régua padrão**, aquela **medida padrão** que é a **ementa**" (ε22) "O **conteúdo** varia bastante nas outras disciplinas, na física parece ser mais **regular**, tem esta preocupação com a **ementa**." (ε23)
Zeta	"[...] eu queria reproduzir o que aprendi na graduação lá, obviamente com um **aparato matemático** adaptado, eu percebi que não adiantava, eu tinha que montar

	outra estratégia.” (ζ10) “[...] **os conteúdos** de física geral são muito grandes, não tem como dar dois tempos de aula e um de laboratório toda semana, não dou conta de ver a **parte básica do conteúdo teórico**.” (ζ11) “[...] eu tenho que resgatar um pouco da **matemática** também, isso as vezes **atrapalha o cumprimento** do planejamento do curso, mas eu acho que é melhor eles verem não integralmente o planejamento, mas entenderem, do que vê tudo e não entenderem, então assim, as vezes você chega a cumprir 70 ou 80% do planejamento por conta desse desfalque matemático que eles tem.” (ζ12) “[...] eu percebo que o **aparato matemático** deles, que eles teriam, muitas vezes é só teoria, por exemplo no cálculo eles estudam séries, sabem expandir uma função em serie de Taylor, série de MacLauren, mas quando precisa não sabe fazer.” (ζ13)
Eta	“[...] a **base matemática** deles era muito ruim eu tive que reformular tudo, fazia um resumo de funções, limites até chegar na derivada que era o último, mas tive que ensinar produtos notáveis, fatoração, polinômios.” (η9) “[...] independente de tecnologia, você tem que saber o **conteúdo.**” (η10)
Theta	“[...] há a **preocupação com o conteúdo** porque eles não podem ir para o segundo período com **lacuna**, mas sempre que possível eu tento abordar temas que não necessariamente sejam estritamente ligados à física, mas que estejam ligados à formação do cidadão.” (θ7) “Quando eu digo não só o formalismo quer dizer que assim, eu não estou extremamente preocupado com a questão de cumprir, bater a meta do programa e fazer com que eles virem **máquinas de resolverem problemas de física** [...]” (θ8) “[...] linkar com o cotidiano, um pouco de arte quando dá, com tecnologia, e ai eu gosto muito da parte de tecnologia. Não dá para ficar seguindo **ementa, ementa, ementa** [...]”(θ9) “[...] uma **sobrecarga** muito grande de **conteúdo** e uma cobrança, que na minha visão muitas vezes ultrapassa o que um aluno do ensino médio, técnico e integrado necessita.” (θ10)
Iota	“Mas era um **cronograma** que tinha até uma **certa liberdade**, eu sempre consegui **cumprir** numa boa, e eu não era o autor do material didático e muito menos o professor mais antigo da disciplina, eu era o mais novo da disciplina, e **dava para cumprir**.” (ι11) “Aí você não tinha como desabafar, **vai ter que aceitar e pronto**, antigamente tinha que estudar o **livro do Halliday**, descolado da realidade.” (ι12)
Kappa	“Mas assim o cara para aprender **física de verdade**, para ser físico, ele tem que ter uma **visão matemática** muito boa, e uma capacidade de abstração, de representação matemática muito boa.” (κ10) “Aqui a gente decide em conjunto, o que um decide todo mundo acata, a gente **segue a ementa** que está no site, a gente **não muda** muita coisa.” (κ11) “[...] o segredo é levar muita coisa para aquilo que você levou suprir toda a aula e não surgir muita **coisa externa** àquilo, para não ter o risco de **você se enrolar**, não é um **pecado capital**, mas traz uma insegurança para os caras.” (κ12)

Quadro 27. *O Programa da Física é Sagrado*

A Sala de Aula é um Laboratório

Na metonímia *A Sala de Aula é um Laboratório* o tema, a sala de aula, apresenta uma relação de continuidade com o foro, o laboratório. Obtém-se uma metonímia por serem o tema e o foro de mesmo gênero e espécie: ambientes de atividade humana em torno do conhecimento. Encarando-a como um processo simbólico de significação a imagem sugere a produção de sentido para o que é sala de aula, a partir de ideia de laboratório. Os sentidos decorrentes desta metonímia serão descritos em duas camadas: primeiro, a sala de aula é um ambiente para seguir um "roteiro"; segundo, a sala de aula é um "laboratório" de experiências profissionais.

As atividades experimentais típicas de um laboratório tradicional de ensino são frequentemente estruturadas por: a) modelos teóricos, que serão colocados à prova; b) objetivos experimentais, previamente delimitados; c) materiais e equipamentos, que compõem o aparato instrumental do laboratório; d) procedimentos experimentais, na forma de um roteiro; e) instrumentos de medida; f) estimativas e erros, referentes à precisão das medidas; e g) resultados, interpretações que corroboram ou não os modelos. Esta estrutura de prática em laboratório é problemática na medida em que se torna uma "receita de bolo" a ser seguida – sugerindo uma postura pragmática de alunos e professores. Neste sentido, como afirma Laburu *et.al* (2011, p. 25), as atividades experimentais são organizadas "de modo que o estudante siga apenas instruções detalhadas para encontrar respostas certas e não para resolver problemas". O que este foro pode emprestar para a significação da sala de aula?

A sala de aula é o mesmo que um laboratório quando as práticas de ensino, semelhante às atividades experimentais tradicionais, são estruturadas por etapas inflexíveis. No ensino de física, o procedimento padrão, ou a "receita de bolo", se caracteriza pela seguinte ordem: 1) aula expositiva do conteúdo; 2) proposição de lista de exercícios; 3) prova sem consulta. Com base neste roteiro, o objetivo do "experimento" é ensinar o conteúdo e conduzir a aprendizagem. A didática, a tecnologia, a experimentação, o quadro e o giz, compõem o "aparato instrumental" da sala de aula. Na imagem da sala de aula como se fosse um laboratório os dados são coletados por meio de provas, testes e avaliações - se referem a acertos e erros, relativos ao conteúdo lecionado. O "modelo" é corroborado quando os estudantes aprendem, em outras palavras, quando apresentam resultado satisfatório nas avaliações – do contrário é preciso repetir os "procedimentos experimentais". Nesta prática, os professores avaliam, criam "banco de dados", estabelecem correlações,

definem metas, usam diferentes materiais e métodos. No quadro a seguir, indicamos afirmativas que sustentam a metonímia.

Sujeito	A Sala de Aula como um Laboratório
Alfa	*"[...] aí quando você vai lá e repassa o conteúdo ali e vê **as etapas**, você tenta abstrair o que ele passou pra entender."* (α18)
Beta	*"[...] eu estava acostumado com aquela **formalização**, aquela cobrança extrema, e os alunos não conseguiam alcançar e eu achava aquilo um absurdo cara, até que com **prática de reprovar** o aluno é que eu fui aprender a ouvir os alunos, a **medir o grau de dificuldade** das provas."* (β23) *"O cara chegava lá **metia a matéria no quadro, passava um ou dois exemplos** e você se vira. O ensino de física sempre foi assim, e hoje os caras estão pensando exatamente como você ensina o cara a fazer o problema."* (β24)
Gamma	*"[...] quando você fala em ensino você deveria também estar no seu **laboratório** que é a sua **sala de aula."*** (γ17)
Delta	*"[...] dia a dia da **sala de aula**, eu acho que é o **melhor laboratório** que você tem, a melhor escola que você tem para aprender a profissão."* (Δ12) *"[....] aí tinha uma **receitinha de bolo**, que você fazia o experimento e concluía aquilo que já estava dito lá no objetivo."* (Δ13) *"[...] quando a gente estudou **na universidade** era assim, o experimento de hoje tem o objetivo tal tal tal, e depois tem a **receita**, faça isso, faça isso, faça isso e você vai chegar a tal coisa."* (Δ14)
Epsilon	*"[...] esse projeto foi uma das tentativas de criar um **banco de dados** relacionado aos alunos, pegar as **notas, comportamento, distancia**, e criar **correlações**."* (ε24) *"[...] a física que a gente aprende aqui, a gente tem uma **visão mais técnica**, mas conservadora, **resolução de exercícios**, obvio que é indispensável ter um pouco de matemática, a matemática é a nossa linguagem."* (ε25) *"[...] a gente adota os métodos tradicionais, **sala de aula, giz e prova**, se tiver que fazer duas avaliações, duas provas."* (ε26) *"[...] a gente tem as **mesmas metas** dentro de uma turma em **sala de aula**, a gente tem aquela **régua padrão**, aquela **medida padrão** que é a **ementa."*** (ε27)
Zeta	*"A física básica era uma física de ensino médio, só que tinha muito **uso de laboratório**, mas era mais por demonstração didática, aí sim os alunos ficam nas bancadas, montam o experimento, faziam a demonstração, eu criava um **roteiro para eles seguirem e eles faziam as medições**, aí sim tem nota de laboratório."* (ζ14) *"Estes testes são em sala de aula mesmo, as vezes em dupla, e dou a prova depois, **umas duas provas por semestre**, isso engloba 70 a 80% da nota do semestre e de 30 a 20% estes **testezinhos** ao final de cada capítulo."* (ζ15)
Eta	*"[...] a física é uma disciplina que **poderia ser dada no laboratório** esquecer uma **sala de aula** tradicional, tinha que ser ao contrário a aula ser no laboratório e você*

	*fazer uma **oficina de problemas** fora dali só para o cara ver se realmente entendeu os conceitos direitinho, se consegue desenvolver a linguagem entender esse mecanismo de traduzir do português para matemática e vise e versa, mas sempre foi assim **física em sala de aula**."* (η11) *"[...] eu levava **experimentos** pra **sala de aula**, uma coisa muito engraçada é que quando faltava luz eu era o único cara que continuava dando aula."* (η12)
Theta	*"[...] tem professor que tem 20, 30 anos mas faz a mesma coisa, a síndrome da Gabriela ne, mas acho que o professor experiente é o professor que teve contato com **diferentes materiais, experiências e abordagens.**"* (θ11) *"[...] um dos alunos da graduação me disse que eu era um professor de **prova mais previsível**, e ai eu falei, que bom, ou seja, **estudar a lista**, aquelas coisas, não tinham grandes invenções não."* (θ12) *"[...] você não ter abertura para desenvolvimento de projetos e ter que se adaptar em **programas extremamente rígidos**."* (θ13)
Iota	*"[...] Eu já saí da graduação pensando isso, uma distância absurda entre o professor e o aluno, um pragmatismo muito forte, **é assim porque tem que ser**, a resolução **de lista de exercícios** descontextualizadas, um ensino de **física matematizado**, de maneira geral o ensino todo na forma de **aula expositiva**, resolução de **lista de exercício** e **prova sem consulta**, e uma distancia enorme entre o professor titular e o aluno."* (ι13) *"[...] parto do **conteúdo curricular**, isso se transforma em algo escrito, nem que seja escrito em power point projetado, depois uma **interação com os alunos** e **no final excercícios**."* (ι14) *"Geralmente com **trabalhos de consulta e com avaliações sem consulta**. Quem orienta isso acaba sendo o **conteúdo** que foi exposto em sala de aula. Independente do método de ensino de física, ou **aula expositiva**, ou outros, acaba sendo avaliado exclusivamente sobre aquilo que o aluno viu [...]"* (ι15)
Kappa	*"A experiência que eu tive como monitor do PH, eu trago comigo até hoje, então o **modelo**, a **estrutura de aula**, é a mesma para todos os níveis [...]"*(κ13) *"[...] lá dentro você faz treinamentos de aula, é uma parte didática, um tipo de treinamento que a gente não tem, de aula tradicional mesmo, não é nem uma inovação, é um treinamento de aula tradicional, **quadro, postura, comunicação**."* (κ14) *"Agrega mais elementos**, não fugindo do tradicional** também. Eu abro o computador, e falo olha gente acabou esta **lista** que eu passei, esta lista mais tranquila, tem uma **provinha do IME** aqui vamos brincar um pouco, aí eu começo a fazer uma ou outra **questão do IME**. Eles sentem muita dificuldade, acham impossível, mas é bom ver de tudo."* (κ15)

Quadro 28. *A Sala de Aula é um Laboratório*

Num outro sentido, a sala de aula pode representar um ambiente de formação profissional. Quando a "sala de aula" é vista como um "laboratório" de experiências profissionais o contexto se torna propício para desenvolvimento de pesquisas e práticas – quando "testam" estratégias pedagógicas e metodologias de ensino. Nesta

perspectiva a “sala de aula” se refere ao contexto mais amplo de trabalho, no qual elaborar novas práticas é se formar. Sendo assim, o trabalho conjunto e a colaboração entre os professores de um mesmo *campus* fazem a diferença, pois a formação profissional decorrente no trabalho envolvem trocas de saberes entre os pares. No quadro a seguir, indicamos alguns elementos da prática de cada professor que indicam uma construção de saberes que transcendem o roteiro tradicional.

Sujeito	Contexto de Trabalho: Laboratório de Práticas
Alfa	*práticas com telescópios; divulgação científica; ecoturismo e astronomia; funcionamento de tecnologias; física moderna*
Beta	*práticas com planetário digital; telescópios; olimpíada brasileira de física; olimpíada brasileira de física de astronomia; divulgação científica; PIBID*
Gamma	*vídeoanálise; produção de experimentos com mídias, acelerômetros, smartphones; produção de livro; produção de material didático; PIBID*
Delta	*práticas de leitura de texto; história da física; produção de experimentos; práticas com telescópios*
Epsilon	*aplicações da física médica; física e música (simulações computacionais); ensino de programação; produção de livro; produção de site; atividades com xadrez*
Zeta	*transposição didática; simulações computacionais; funcionamento de equipamentos; práticas com telescópios; astronomia; libras; PIBID*
Eta	*vídeoanálise; experimentos; discussões teóricas em educação; produção de livro; produção de material didático; peer instruction; PIBID*
Theta	*instrumentação eletrônica; produção de experimentos; práticas com microcontroladores e arduino; ciência-tecnologia-sociedade(CTS); mulheres na ciência; divulgação científica; PIBID*
Iota	*peer instruction; produção de material didático; novidades tecnológicas; divulgação científica*
Kappa	*simulações computacionais; integradores numéricos; ensino de programação; produção de experimentos; atividades com xadrez*

Quadro 29. *Laboratório de Práticas*

Consideramos que as imagens *“O Programa da Física é Sagrado”* e *“A Sala de Aula é um Laboratório”* correspondem àquilo que Tardif (2002) se refere como “conjunto de representações” que compõem o saber experiencial docente. Tais imagens/ideias formam o núcleo figurativo das representações de sala de aula e do programa da física. Isto significa dizer que para reduzir a complexidade a respeito do que é a *sala de aula* e do que é o *programa* os professores comparam e significam a

partir da ideia do sagrado e do laboratório. Neste processo de comparação, os professores exprimem valores e se apoiam em experiências profissionais.

Considerações Finais

Quando nos propusemos a investigar o saber experiencial docente buscávamos compreender, com o auxílio no referencial teórico das representações sociais, a formação de um saber social e psicológico – “a cultura docente em ação”. Neste percurso investigativo o estudo do saber experiencial foi uma dupla travessia, pois nos possibilitou uma perspectiva concreta do discurso argumentativo dos professores, assim como da produção de sentido para experiências e práticas profissionais.

Cada uma das dez entrevistas foi para nós um encontro único. Encontros que exigiram de nós um profundo respeito pela palavra do outro - a palavra do outro em ação, a palavra socialmente situada. Percebemos que cada professor que entrevistamos esteve comprometido conosco. Tão ricas foram as argumentações que realizaram que nos propusemos a examiná-las uma a uma com base nos procedimentos da análise retórica.

A questão central da pesquisa foi compreender a argumentação dos professores de física a respeito dos saberes da experiência docente. A argumentação a respeito do saber experiencial docente foi motivada por dissociações de noções da prática e da formação profissional. Com base em suas práticas os professores dissociaram noções relacionadas à formação profissional, e com base na própria formação dissociaram noções relacionadas às práticas profissionais – tais dissociações foram organizadas no quadro 26.

Tínhamos como objetivo específico caracterizar o Ethos, Pathos e o Logos na retórica dos professores – procedimento que se encontra na seção 4.1. Foi notório perceber que a qualificação do Ethos de cada um correspondeu a uma reconstrução de trajetórias e experiências profissionais. Tal reconstrução permitiu conectar o sujeito à sua formação e às suas experiências no mundo profissional. Um aspecto relevante de nossa análise foi que toda a argumentação subsequente esteve apoiada no Ethos.

A caracterização do Ethos dos professores aponta para: 1) uma formação em física altamente especializada, com empregabilidade restrita; e 2) uma relação pragmática com a formação pedagógica. Estes dois fatores retratam o início da

carreira dos professores de física que entrevistamos. Pode-se dizer que a significação da formação pedagógica, ou licenciatura, se relaciona com sua utilidade social/profissional – para obter um emprego como físico foi preciso “pendurar” o diploma de bacharel e “adquirir” pragmaticamente o diploma de licenciatura.

A hierarquia entre os saberes profissionais esteve fundamentada em três valores principais: a) saberes que me ajudam a obter um emprego; b) saberes em que me apoio para ensinar; e c) saberes que me formam e/ou complementam minha formação profissional. Tais valores indicam que o saber da experiência docente conecta dimensões como trabalho, prática e formação.

A caracterização do Pathos e Logos do discurso dos professores possibilitou em particular, a análise da dinâmica argumentativa, e em geral, a análise da organização e dos sentidos para as experiências. Segundo Tardif (2002, p.50) o saber experiencial possui três objetos: a) as relações e interações dos professores com os demais atores de sua prática; b) as obrigações e normas do trabalho; c) a instituição, enquanto meio organizado e composto de funções diversificadas. Poderíamos acrescentar, com base em nossa análise do Pathos e Logos, um quarto objeto do saber experiencial: d) as relações entre a formação e a prática profissional. Este objeto foi composto por representações a respeito da *sala de aula* e do *conteúdo/programa* de ensino. Tais representações se relacionam com a formação dos professores e com suas experiências de atuação profissional.

A retórica é um espaço aberto ao contraditório. A falta de convenções a respeito do *que ensinar* e de *como ensinar* – num sentido mais amplo, do que é a profissão docente – possibilita disputas de significados. No discurso dos professores os argumentos sobre experiências e práticas profissionais apresentam convergências para elementos como *a sala de aula*, *o programa e a formação pedagógica*, e divergências para elementos como *o ensino, o experimento e a interação*. Encontramos divergências a respeito do ensino com experimentos e do método científico; do ensino formalista; da aula de qualidade; da interação com os estudantes. E convergências a respeito: da formação pedagógica insuficiente; da formação no contexto do trabalho; da pesquisa em ensino de ciências; uso das tecnologias no ensino da física; da matemática como obstáculo da aprendizagem; do cumprimento do programa.

As representações sociais são compostas por imagens, fruto de comparações que coordenam e condensam os discursos de um grupo – assim como encaminham as ações daqueles que compartilham destas imagens. Duas imagens implícitas

transcorreram a argumentação dos professores de física: a metáfora *"O Programa da Física é Sagrado"* e a metonímia *"A sala de aula é um Laboratório"*. Tais comparações indicam que "*sala de aula"* e "*programa da física"* são objetos relevantes para os professores, portanto passíveis de significação – os significados destas imagens foram analisados na seção 4.2.2. Este resultado está de acordo com a perspectiva de Tardif (2002, p.49), na qual o saber da experiência docente é composto por "um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão".

Os valores que são atribuídos aos conhecimentos influenciam no modo como são ensinados, como no caso da metáfora "*O Programa de Física é Sagrado"*. Nesta imagem o programa é sagrado porque contém verdades superiores - os dogmas que sustentam a verdade sagrada da física são a Matemática e o "Método Científico". Neste sentido, profanar o sagrado seria não ensinar todo o programa, a despeito de qualquer outro fator que possa interferir no percurso pedagógico, como por exemplo, o ritmo ou a dificuldade de compreensão dos estudantes. Já a metonímia *"A Sala de Aula é um Laboratório"* é uma imagem que exprime sentidos para: i) o ensino, quando a sala de aula é um ambiente para seguir um "roteiro"; ii) a formação profissional do professor, quando o ambiente de trabalho é, num sentido figurado, uma verdadeira "sala de aula".

É realista presumir que os professores, imersos em realidades e situações interativas complexas, precisam decidir e agir na urgência. Os argumentos que analisamos indicam que tais decisões foram apoiadas em experiências e formações profissionais. No entanto consideramos que a *relação pragmática* dos professores de física com a formação pedagógica, no início de suas carreiras, configurou um obstáculo para a elaboração do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* – um saber profissional que corresponde a modos de ensinar, representar e formular um tópico, tornando-o compreensível aos outros.

Neste sentido concordamos que seria relevante promover ações formativas que sejam capazes de amenizar tais *relações pragmáticas*, contaminando-as com *relações crítico-reflexivas* a respeito da própria formação profissional e das representações que possuem da pedagogia – buscando assim superar preconceitos enraizados na ideia da física como conhecimento superior. Como pode uma aula de física ser produtiva se não for igualmente pedagógica? Que objetivos privilegiar? Que meios utilizar para alcançar tais objetivos? Julgamos pertinente partir da elaboração coletiva de objetivos pedagógicos, pois os professores de física não são os únicos que

formam os estudantes, pelo contrário, compartilham o trabalho formativo com os outros professores. Em maior ou menor grau, os professores negociam suas diferenças a respeito destas questões. Quando há Licenciatura em Física no *campus* do professor, a negociação é mais avançada, por conta das trocas de saberes entre professores com diferentes formações.

A partilha de objetivos éticos, realistas e plurais, conectados aos desafios contemporâneos da educação, poderia relativizar o que é sagrado para os professores de física? A disputa de significados entre os diferentes atores do contexto educativo poderia refletir outros valores para a formação humana? Que valores privilegiar? Privilegiemos a reinvenção dos sagrados; o ensino provocador; a pesquisa; a crítica e a autocritica; a autonomia pedagógica; partilha de significados e objetivos, a liderança; o respeito; a colaboração; a comunicação e a retórica; a atitude ética; a cordialidade; a reflexão; menos coerção com provas, listas, conteúdos; redução de exigências desproporcionais, do formalismo exagerado, de reprovações em massa; da especialização precoce. Questões como estas nos leva a relativizar a importância do programa da física, a partir da elaboração de novos objetivos de formação - pedagogia e retórica para questionar resultados, pedagogia e retórica para percorrer novos caminhos. Nesta perspectiva, pesquisa e ensino são complementares e inseparáveis.

A investigação que realizamos contribui com a compreensão do que é o trabalho docente, na medida em que destacamos condicionantes socioculturais da ação e da formação profissional. Os condicionantes estiveram associados aos contextos de formação profissional, às ideias e imagens que daí derivam, e aos contextos de atuação docente, nas tarefas de gestão de classe e conteúdo.

Entendemos que os saberes da experiência docente podem ser examinados, questionados ou legitimados em pesquisas empíricas, como em nossa investigação. A partir deste texto, poderão ser planejadas atividades/práticas de formação que privilegiem questionamentos, discussões e reflexões, buscando maior consciência da realidade profissional dos professores.

Concluímos que a experiência de cada professor forneceu a matéria prima para a produção de significados para os saberes profissionais, possibilitando adaptações de conhecimentos segundo os contextos ou a manutenção de ideias que restringem ações educativas mais amplas. Tais resultados nos permite considerar que o saber da experiência docente conecta, na vida profissional docente, a dimensão existencial à dimensão social.

O saber da experiência docente é a expressão de uma razão prática, criticável e discutível. Considerando o uso da retórica, as tradições e contradições aqui expostas se apresentam como possibilidades formativas: seja para conhecer ou para *reinventar o que é ser professor de física,* disputando significados e formulando novas representações. Portanto aqueles que buscam produzir práticas formadoras e ações educativas não poderão ignorar os saberes da experiência profissional docente.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. J. P. M. Expectativas sobre desempenho do professor de Física e possíveis conseqüências em suas representações. **Ciência e Educação**. (Bauru), vol.6, n.1, 2000.

ANDERY, M. A.; et. al. **Para Compreender a Ciência**: Uma Perspectiva Histórica. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

BACCON, A. L. P.; ARRUDA, S. de M. Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. ***Ciência & Educação***, v. 16, n. 3, p. 507-524, 2010.

BARROS, C. L. S.; MAZZOTTI, T. B. Profissão docente: uma instituição psicossocial. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.1, p.165-176, jan./abr. 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BOZELLI, F. C.; NARDI, R. Saberes Docentes Mobilizados por Futuros Professores de Física em Processos Interativos Discursivos. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.125-150, 2012.

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, n. 120, seção 1, p. 4-5, 2010.

BRASIL. Lei 11. 892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial**. Brasília, 30/12/2018, Seção 1, p.1-3.

BRAZ DA SILVA, A. M. T., MAZZOTTI, T. B. A física pelos professores de física: a contribuição da teoria das representações sociais. **Ciência & Educação**, Bauru, v.15, n.3, p.515-528, 2009.

BRAZ DA SILVA, A. M.T.; QUEIROZ, G. O que dizem os professores acerca da qualidade do ensino de ciências: uma análise a partir da teoria das representações sociais. **IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las**

Ciências, 3531-3535, 2013.

BRUYNE, P.; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. **Dinâmica da pesquisa em Ciências Sociais**: os polos da prática metodológica. 5.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

CAMARGO, B. V.; Justo, A. M. IRAMUTEQ: Um Software Gratuito para Análise de Dados Textuais. **Temas em Psicologia** , v.21, nº 2, 513-518, 2013.

CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. S. A prática como fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem professores de ciências e de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.6, n.1, pp. 79-96, 2001.

CHALMERS, A.F. **O que é Ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense.1993.

CHARLOT, B. Formação de professores: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E.(Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

CRUZ, E. P.; BARZANO, M. A. L. Saberes docentes: um olhar para uma dimensão não exigida nas trajetórias de professores-pesquisadores do curso de licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências,** V19(1), pp. 117-139, 2014.

DUARTE, M., MAZZOTTI, T. Análise retórica do discurso como proposta metodológica para as pesquisas em representação social. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 1, n.2, 2004.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**. Curitiba, n. 24, p.213-225, 2004.

DURAN, M. C. G. Educação, formação docente e representações sociais. **Educação & Linguagem**, v. 13, n. 22, p. 217-237, jul.-dez. 2010.

DUVEEN, Gerald, prefácio, in: MOSCOVICI, 2013. **Representações sociais** – Investigações em Psicologia Social, 4 ed, Petrópolis: Vozes, 2013.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (pck) de professores de ciências. **Revista Ensaio,** Belo Horizonte,v.17, n.2, p.500-528, maio-ago, 2015.

FONSECA, C. V.; SANTOS, F. M. T. Educação em química, formação e trabalho docente: revisão de pesquisas brasileiras (2002-2015). **Investigações em Ensino de Ciências**, v.21, n.2, p. 179-199, 2016.

GAUTHIER, C. *et al*. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Injuí: Editora Injuí, 1998.

GAUTHIER C.; TARDIF M. **A pedagogia:** teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias. Petrópolis: Vozes, 2014.

GRAÇA, M.; MOREIRA, M. A. Representações sociais sobre a matemática, seu ensino e aprendizagem: um estudo com professores do ensino secundário. **Revista**

Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 3, 2004.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Portal**. 2019. Criação, Estrutura e Organização. Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/acesso-a-informacao/criacao-estrutura-e-organizacao>. Acesso em: 26 de jun. de 2019

INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Plano de desenvolvimento institucional IFRJ:** 2014 - 2018. Rio de Janeiro: IFRJ, 2014.

JODELET, D. Discutindo relações entre experiência e representação social. In: MENIN, M. S. S.; SHIMIZU, A. M. (Orgs). **Experiência e Representação Social: questões teóricas e metodológicas.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.) **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001, p. 17-44

JOVCHELOVITCH, S. **Os contextos do saber**: representações, comunidade e cultura. Petrópolis: Vozes, 2008.

JOVCHELOVITCH, S. Psicologia social, saber, comunidade e cultura. **Psicologia & Sociedade**; 16 (2): 20-31, 2004.

JOVCHELOVITCH, S. Representações Sociais: para uma fenomenologia dos saberes sociais. **Psicologia & Sociedade**; n.10, v.1, p. 54-68, 1998.

JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista narrativa. In: BAUER, M. W. GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som.** Tradução: Pedrinho Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

LABURÚ, C. E.; MAMPRIM, M. I. L. L.; SALVADEGO, W. N. C. **Professor das ciências naturais e a prática de atividades no ensino médio**: uma análise segundo Charlot. Londrina: EDUEL, 2010.

LOGUERCIO, R. Q.; PINO, J. C. D. Os discursos produtores da identidade docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 17-26, 2003.

MARKOVÁ, I. **Dialogicidade e representações sociais:** as dinâmicas da mente. Petrópolis: Vozes, 2006.

MASSONI, N. T.; Moreira, M. A.; Silva, M. T. X. Revisitando a noção de “Método Científico”. **Revista Thema**, v.15, n.3, 2018.

MAZZOTTI, T. B. Confluências teóricas: Representações Sociais, Sociolingüística, Pragmática e Retórica. **Revista Múltiplas Leituras**, v.1, n.1, p.90-106, 2008.

MAZZOTTI, T. B. Para uma pedagogia das representações sociais. **Revista Educação & Cultura Contemporânea**, v 6., n.11, p. 121-142, 2008.

MAZZOTTI, T.B. A exposição do implícito nas representações sociais. **VI Simpósio Estadual de Representações Sociais e Educação (VI SERS) e I Simpósio Internacional de Representações Sociais, Educação e Subjetividade (I SIERS)**. Salvador, 2016.

MAZZOTTI, T.B. Investigando os núcleos figurativos como metáforas. **I Jornada Internacional sobre Representações Sociais:** Teoria e campos de aplicação. Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1998.

MENDES, T. C.; BACCON, A. L. P.; FERREIRA, A. C. ROSSO, A. J. Ser professor: das representações sociais à relação com o saber. Atos de Pesquisa em Educação, Blumenau, v. 10, n.3, p.892-921 , set./dez. 2015.

MEYER, M. **A retórica.** São Paulo: Ática, 2007.

MOLINER, P. **Images et représentations sociales**. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble,1996.

MONTENEGRO, V.L. dos S; FERNANDEZ, C. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 7, n.1, p. 251-275, jan-abr 2015.

MOREIRA, A.M.; CHAMON, E.M.Q.O. **Ser professor**: representação social e construção identitária. 1ed Curitiba: Appris, 2015.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o Ensino do Método Científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.10, n.2, p. 108-117, 1993.

MOSCOVICI, S. **A psicanálise, sua imagem e seu público.** Petrópolis: Vozes, 2012.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: Investigações em psicologia social. Petrópolis: Vozes. 2013.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da Argumentação**: a nova retórica. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2005.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

REDE FEDERAL. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Portal**. 2018. Expansão da Rede Federal. Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/acesso-a-informacao/criacao-estrutura-e-organizacao>. Acesso em: 26 de jun. de 2019

SÁ, C. P. de. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

SANTOS, B. S. **A crítica da razão indolente:** contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez. 2000.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. O conhecimento de física em um curso de formação contínua. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n.3, 2010.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. Objetivos gerais de um programa de desenvolvimento profissional docente. **Ciência e Educação**, Bauru, v.22, n.4, p.1063-1084, 2016.

SILVA, F.; CUNHA, A.M. Método científico e prática docente: as representações sociais de professores de ciências do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 41-54, 2012.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, N. C.; ROSSET, J. M. A Formação de Professores Enunciada pela Pesquisa na Área de Educação em Ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.3, n.3, p.97-121, 2010.

SOUZA, C. A.; BÔAS, L. P. S. V. Teoria das Representações Sociais e o estudo do trabalho docente: os desafios de uma pesquisa em rede. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 11, n. 33, p. 271-286, 2011.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2002, 325p.

TARDIF, M. Saberes Profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n.13, p.5-24, jan./fev./mar./abril. 2000.

VALADARES, J. M.; VILANI, A. A Inserção Profissional de um Professor de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, vol. 16, n1, 2016.

APÊNDICE A

Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação
Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Representações Sociais
Formação de Professores em Ciência, Tecnologia e Educação

1. Questionário

Nome:
Idade:

I) Formação

a) Graduação
Instituição: Período:
Tema de pesquisa:_____
b) Especialização:
Instituição: Período:
Tema de pesquisa:_____
c) Mestrado:
Instituição: Período:
Tema de pesquisa: _____
d) Doutorado
Instituição: Período:
Tema de pesquisa: _____
e) Pós Doutorado
Instituição: Período:
Tema da pesquisa: _____

II) Atuação Profissional

a) Instituto Federal
Período:
Níveis: _____
Projetos de pesquisa:_____

b) *Outras instituições*
Instituição: _____
Período:
Nível:
Instituição: _____
Período:
Nível:
Instituição: _____
Período:
Nível:

2. Roteiro de entrevista

Qual das suas formações mais influenciou a sua experiência como professor?
Qual das suas atuações mais influenciou a sua experiência como professor?
Como foi a experiência inicial em sala de aula? Como é a experiência atual?
Qual o papel da sua experiência profissional no trabalho com o ensino?
Quais são as suas maiores dificuldades em relação ao ensino?
O que você faz quando os estudantes apresentam dificuldades?
O que é necessário para que os estudantes aprendam física?
O que você leva em consideração na execução das tuas aulas?
O que você leva em consideração na interação com os alunos?
O que torna um professor de física experiente?
O que é fundamental para um ensino de qualidade?
Como você descreveria uma aula de qualidade?
O que deve orientar o ensino de física?
Como você avalia a aprendizagem?
Você gostaria de mudar algo em relação à sua prática?
Qual o maior desafio para os futuros professores de física?

APÊNDICE B



Ministério da Educação
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP IFRJ
Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
(de acordo com as Normas da Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde).

Você está sendo convidado para participar da pesquisa: "Professores de física e os saberes da experiência profissional: argumentação e representação". Você foi selecionado para responder a um questionário e uma entrevista, e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o(a) pesquisador (a) e nem com qualquer setor desta Instituição. O objetivo deste estudo é analisar as Representações Sociais de professores de física a respeito dos Saberes Experienciais relacionados ao trabalho docente. Não há riscos relacionados com a sua participação nesta pesquisa. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para contribuir com a produção de conhecimentos relacionados à realidade cotidiana do trabalho docente. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos. Participar desta pesquisa **não** implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação. Você receberá uma via deste termo com o e-mail de contato dos professores que acompanharão a pesquisa para maiores esclarecimentos.

_____
Assinatura do pesquisador

Instituição: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

Nome do pesquisador: Thomas Barbosa Fejolo

e-mail: thomas.fejolo@ifrj.edu.br

CEP responsável pela pesquisa: Universidade Salgado de Oliveira – Universo

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 263 Bl. B - 3º andar – Centro – Niterói – Rio de Janeiro – CEP:24.030-060

Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. _____
Participante da pesquisa

Data ____/___/___ _____
(assinatura do participante)