



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Física Gleb Wataghin

PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA

**IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:
TENSÕES E RESISTÊNCIAS DIANTE DE UM CURRÍCULO POR ÁREAS**

NARRATED IDENTITIES OF NATURAL SCIENCE TEACHERS: TENSIONS AND
RESISTANCE TOWARDS A CURRICULUM BY AREAS

CAMPINAS

2023

PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA

**IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:
TENSÕES E RESISTÊNCIAS DIANTE DE UM CURRÍCULO POR ÁREAS**

Tese apresentada ao Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, na área de Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos Rosa

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA, ORIENTADA PELA PROFA. DRA. MARIA INÊS DE FREITAS PETRUCCI DOS SANTOS ROSA

CAMPINAS

2023

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin
Lucimeire de Oliveira Silva da Rocha - CRB 8/9174

OL4i Oliveira, Paola Fernanda Guidi Meneghin de, 1981-
Identidades narradas por professores de ciências da natureza : tensões e resistências diante de um currículo por áreas / Paola Fernanda Guidi Meneghin de Oliveira. – Campinas, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos Rosa.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin.

1. Disciplina escolar. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3. Comunidade disciplinar. 4. Comunidade epistêmica. 5. Base Nacional Comum Curricular. I. Petrucci-Rosa, Maria Inês, 1962-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Física Gleb Wataghin. III. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Narrated identities of natural science teachers : tensions and resistance towards a curriculum by areas

Palavras-chave em inglês:

School discipline

Science - Study and teaching

Subject community

Epistemic community

Common National Curriculum Base

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Titulação: Doutora em Ensino de Ciências e Matemática

Banca examinadora:

Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos Rosa [Orientador]

Elisa Prestes Massena

Sandra Lucia Escovedo Selles

Thiago Antunes Souza

Juliano Camillo

Data de defesa: 06-12-2023

Programa de Pós-Graduação: Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-0378-9161>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/9081132500105294>

COMISSÃO EXAMINADORA

Data: 06/12/2023

Profa. Dra. Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos Rosa

Presidente da comissão examinadora – Orientadora
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Prof Dra. Elisa Prestes Massena

Membro titulas externo
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

Profa. Dra. Sandra Lúcia Escovedo Selles

Membro titular externo
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Prof. Thiago Antunes Souza

Membro titular externo
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Prof. Dr. Juliano Camillo

Membro titular interno
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

**A Ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no
SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade**

DEDICATÓRIA

Dedico essa tese aos meus filhos, Nícolas e Sofia. Vocês são o principal motivo que me levou a retornar ao mundo da pesquisa. Eu sempre desejei que vocês vissem nos estudos uma forma de emancipação e ampliação das experiências. Espero que a minha jornada os inspire a serem as melhores versões de vocês mesmos, assim como vocês me inspiram a ser um pouco melhor todo dia.

AGRADECIMENTOS

Como bióloga, sempre me encantei com a afronta da vida em meio a um universo de caos e entropia. Sou grata pela oportunidade que me foi conferida de vivenciar esse maravilhoso turbilhão de experiências que tem constituído a minha história. Agradeço o singelo presente que é viver.

Agradeço aos meus filhos, pois eu não consigo me conformar que eu existia antes da existência de vocês. Minha vida só fez sentido depois que eu segurei vocês no meu colo. Agradeço ao amor da minha vida, ao homem que me acompanha ao longo dessa existência fugaz. Se eu sou o núcleo sólido do seu mundo de vapor, você é o campo magnético que me mantém conectada a essa realidade.

Sou grata à minha história de vida. À minha mãe, que me criou na ausência de um pai. À minha avó, Olga, que se foi tão cedo, mas me marcou profundamente. À minha tia Charo, uma pessoa trabalhadora e honesta, que sempre me apoiou, mesmo nos mais difíceis momentos da minha vida. Ao meu tio Raul e minha tia Liliana, que acreditaram em mim e me ajudaram, mesmo morando do outro lado do mundo.

Aos meus grandes amigos, em especial às minhas amigas, Mônica, Edilaine, Luciane e Luciana, agradeço a paciência e o apoio, a dedicação e o incentivo. Todas as vezes que pensei não ser capaz, ao menos uma de vocês estava ao meu lado para me lembrar que o cansaço é a marca de quem não desiste e que a persistência é a alma de quem resiste. Ao Sinpro Campinas, por ser um referencial de combatividade durante tempos de tanta insegurança política, em especial à Conceição.

À minha orientadora, Inês, e ao meu principal referencial teórico, Ivor, cuja força ética e desejo de justiça social mobilizaram em mim uma transformação intelectual e principalmente emotiva acerca da profissão que exerço há mais de uma década: a docência. Ao GEPrANA, grupo de pesquisa ao qual orgulhosamente faço parte, composto por pessoas dedicadas a produzir conhecimento sob uma mesma perspectiva ética e epistemológica, cujas reuniões ao longo destes anos foram fonte de conhecimento, amparo, alento e alegria. A todos os membros, mas em especial a João Henrique, Betinha e Ana Gabriela, que se tornaram grandes amigos.

Aos professores que compuseram a minha banca de qualificação, Professores Guilherme e Elisabeth, e de defesa, Professores Thiago, Juliano, Sandra e Elisa, agradeço a honra da arguição e dos aconselhamentos. Finalmente, aos professores que generosamente aceitaram ser entrevistados. Definitivamente essa tese só foi possível porque vocês confiaram a mim suas ricas histórias de vida como professores e professoras.

RESUMO

Diante da promulgação da Lei 13.415/17 que estabeleceu a composição curricular do Ensino Médio brasileiro a partir da Base Nacional Comum Curricular e de itinerários formativos, a estrutura antes disposta em disciplinas escolares passou a ser questionada frente à reestruturação em áreas do conhecimento. Esta tese focaliza uma das quatro áreas que compõem o Novo Ensino Médio: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, englobando três dimensões: a biológica, a física e a química. Pautando-se na premissa de que professores constituem comunidades profissionais relacionadas às disciplinas escolares por eles ministradas, emergiu a pergunta de pesquisa principal: como ficam as identidades docentes de professores especializados em contraste a um currículo organizado em áreas do conhecimento? A hipótese que mobilizou essa pesquisa dialogava com a ideia de que a nova organização em áreas geraria fragilidades não somente individuais, mas coletivas, ou seja, dentro das comunidades profissionais constituídas pelos professores das disciplinas específicas. O referencial teórico que amparou o processo de investigação e análise é centrado em diversos conceitos do historiador e educador Ivor F Goodson, com destaque para a ideia de comunidades disciplinares com tradições, para seu conceito de narrativas de vida e sistêmicas, e principalmente, para a importância da abordagem histórica nos estudos curriculares. Igualmente importante na composição desse enquadramento teórico foi o conceito de comunidade epistêmica estabelecido por Peter Haas. O campo empírico se constitui dessa forma em duas dimensões, uma associada à ideia de história de vida e uma voltada à análise dos textos que impulsionam a mudança na organização curricular evidenciada. Diante deste desenho de pesquisa, seis docentes diretamente envolvidos com a área de ensino de Ciências da Natureza foram entrevistados e dois documentos detalhadamente analisados: a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio e o Currículo Paulista Etapa Ensino Médio. A metodologia adotada dialoga tanto com os preceitos previamente destacados, quanto com o conceito de mônada proposto por Maria Inês Petrucci-Rosa a partir de alguns textos produzidos por Walter Benjamin. Esta pesquisa chegou à conclusão de que de fato as identidades docentes são marcadas não somente pelas experiências pessoais, como por tradições disciplinares, revelando tensões individuais e coletivas, mas também marcadas por resistência. Esta tese sugere que uma forma de resistência tem sido a organização das comunidades disciplinares de Biologia, Física e Química em uma comunidade epistêmica de Ensino de Ciências da Natureza, buscando a sobrevida das disciplinas dentro das áreas propostas.

Palavras-chave: disciplina escolar, ensino de Ciências, comunidade disciplinar, comunidade epistêmica, BNCC/EM

ABSTRACT

In view of the enactment of Law 13,415/17, which established the curricular composition of Brazilian High School based on the National Common Curricular Base and training itineraries, the structure previously arranged in school subjects began to be questioned in view of the restructuring in areas of knowledge. This thesis focuses on one of the four areas that make up the New High School: Natural Sciences and its Technologies, encompassing three dimensions: biological, physical, and chemical. Based on the premise that teachers constitute professional communities related to the school subjects they teach, the main research question emerged: how are the teaching identities of specialized teachers in contrast to a generalist curriculum? The hypothesis that mobilized this research dialogued with the idea that the new organization in areas would generate fragilities not only individually, but collectively, that is, within the professional communities constituted by teachers of specific disciplines. The theoretical framework that supported the investigation and analysis process is centered on several concepts of the historian and educator Ivor F Goodson, with emphasis on the idea of disciplinary communities with traditions, on his concept of life and systemic narratives, and mainly on the importance of the historical approach in curriculum studies. Equally important in the composition of this theoretical framework was the concept of epistemic community established by Peter Haas. The empirical field is thus constituted in two dimensions, one associated with the idea of life history and one focused on the analysis of texts that drive the change in the curricular organization evidenced. Given this research design, six professors directly involved with the teaching of Natural Sciences were interviewed and two documents were analyzed in detail: the New High School National Common Curricular Base and the São Paulo High School Curriculum. The methodology adopted dialogues both with the precepts previously highlighted, and with the concept of monad proposed by Maria Inês Petrucci-Rosa based on some texts produced by Walter Benjamin. This research concluded that, in fact, teaching identities are marked not only by personal experiences, but also by disciplinary traditions, revealing individual and collective tensions, but also marked by resistance. This thesis suggests that a form of resistance has been the organization of the disciplinary communities of Biology, Physics and Chemistry into an epistemic community of Natural Sciences Teaching, seeking the survival of the disciplines within the proposed areas.

Keywords: school subject, Science teaching, subject community, epistemic community, BNCCEM

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Do surgimento à estabilização	35
Figura 2 – Da invenção à mitologização.	36
Figura 3 - Passos na condução de uma revisão de literatura	62
Figura 4 - Assuntos mais associados às palavras-chave “comunidade disciplinar” ou “comunidades disciplinares” em fevereiro de 2023.	65
Figura 5 – Transicionando as <i>estórias</i> para as <i>histórias de vida</i>	81
Figura 6 - Linha do tempo de homologação da BNCC	92
Figura 7 – Evolução da taxa de resposta do Ensino Médio aos testes do SAEB	95
Figura 8 – Educação Básica – organização das competências gerais.....	99
Figura 9 – Cientistas homenageados(as)	127
Figura 10 – A <i>mecânica</i> e a <i>cinemática</i> na obra de Albert Ganot.....	175
Figura 11 – Movimento Retilíneo Variado, um conhecimento escolar altamente preservado	175
Figura 12 – Matematização e situações problema.....	176
Figura 13 – Estudo dos movimentos em trajetórias retilíneas - Capítulo III do FAI 1	181
Figura 14 – Níveis de representação do conhecimento químico	186
Figura 15 - Interrelações entre objetos e focos de interesse da Química	188
Figura 16 – Número de ingressantes em cursos de licenciatura em Biologia, Física e Química - 2017-2021	198
Figura 17 – As comunidades se reorganizam.....	199
Figura 18 - Manacá.....	205

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura dos cursos de Física, Química e História Natural	43
Quadro 2 – Conteúdos Básicos nos cursos de Ciências Biológicas	53
Quadro 3 – Perfis dos Físicos formados	53
Quadro 4 – Conteúdos Básicos no núcleo comum dos cursos de Física	54
Quadro 5 – Competências e Habilidades de bacharéis e licenciados em Química	56
Quadro 6 – Conteúdos Básicos no núcleo comum dos cursos de Química.....	57
Quadro 7 - Sumário das DCN de Professores da Educação Básica	58
Quadro 8 – Crenças causais e princípios éticos.....	76
Quadro 9 – Níveis de ação, contextos e narrativas.....	84
Quadro 10 – Áreas do conhecimento no Ensino Médio	99
Quadro 11 – Competências de Ciências da Natureza na BNCCEM	105
Quadro 12 – Habilidades pertencentes à Competência 1 – Matéria e Energia.....	105
Quadro 13 - Habilidades pertencentes à Competência 2 – Vida, Terra e Cosmos.....	106
Quadro 14 - Habilidades pertencentes à Competência 3	106
Quadro 15 – Aprofundamentos curriculares de áreas do conhecimento	108
Quadro 16 – Novotec Expresso	109
Quadro 17 – Matriz para as turmas da 3ª série, em continuidade, que iniciaram o Ensino Médio em 2020 (pré-BNCC) – período diurno.....	110
Quadro 18 - Matriz para as turmas do NEM – período diurno.....	110
Quadro 19 - Matriz para as turmas da 3ª série, em continuidade, que iniciaram o Ensino Médio em 2020 (pré-BNCC) – PEI 9h	110
Quadro 20 - Matriz para as turmas do NEM – PEI 9h	110
Quadro 21 – Objetos de Conhecimento da UT Matéria e Energia (C1) no CPEM.....	113
Quadro 22 – Objetos de Conhecimento da UT Vida, Terra e Cosmos (C2) no CPEM	115
Quadro 23 – Objetos de Conhecimento da UT Tecnologia e Linguagem Científica (C3) no CPEM	117
Quadro 24 – Aprofundamento Curricular CNT/MAT	119
Quadro 25 – Aprofundamento Curricular CNT/LGG	120
Quadro 26 – Aprofundamento curricular CNT	121
Quadro 27 - Aprofundamento curricular CHS/CNT	122
Quadro 28 – Mônadas	128

Quadro 29 – Memórias de um conhecimento estabilizado, mônadas e os “Livros” de Ganot.	177
Quadro 30 – Conhecimentos escolares de Física no PSSC e nas lembranças docentes....	179
Quadro 31 – Conhecimento químico nas OCEM/2006.....	189
Quadro 32 – Os principais desvios às habilidades da BNCCEM por componente no CPEM)	195
Quadro 33 – Identidades disciplinares e os aprofundamentos curriculares no CPEM.....	196
Quadro 34 – Crenças, conhecimentos, princípios e interesses compartilhados: uma comunidade epistêmica de ensino de Ciências da Natureza.	200

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de componentes dos Aprofundamentos Curriculares em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (AC-CNT) que aceitam licenciaturas ou habilitações em Biologia, Física e Química	123
Tabela 2 – Combinações de licenciatura prioritária e licenciatura ou habilitação secundária nos AC-CNT	123

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Anos Finais
AI	Anos Iniciais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNCCEM	Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio
BR	Bonificação por Resultados
C1	Competência 1
C2	Competência 2
C3	Competência 3
CADES	Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário
CAFe	Comunidade Acadêmica Referenciada
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CB	Ciências Biológicas
CEF	Conselho Federal de Educação
CEFAM	Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério
CEP/CHS	Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais
CE	Currículo Paulista
CEEC	Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências
CF	Constituição Federal
CFE	Conselho Federal de Educação
CHS	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CNE	Conselho Nacional de Educação
COLE	Congresso de Leitura do Brasil
CONAE	Conferência Nacional pela Educação
CONSED	Conselho Nacional de Secretários de Educação
CP	Currículo Paulista
CPEM	Currículo Paulista Etapa Ensino Médio
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTS	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EF	Ensino Fundamental
EFAPE	Escola de Formação dos Profissionais da Educação Paulo Renato Costa Souza
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ES	Ensino Superior
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FFCL	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
FMI	Fundo Monetário Internacional
FNE	Fórum Nacional de Educação

FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
GA	Google Acadêmico
GCE	General Certificate of Education
GEPrANA	Grupo de Estudo de Práticas Curriculares, Narrativas e Agência Docentes
GERM	Global Education Reform Moviment
HDE	História das Disciplinas Escolares
HN	História Natural
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IE	Instituto de Educação
IES	Instituição de Educação Superior
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISO	International Organization for Standardization
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LGG	Linguagens e suas Tecnologias
MAT	Matemática e suas Tecnologias
MDB	Partido Movimento Democrático Brasileiro
MEC	Ministério da Educação
MP	Medida Provisória
MPB	Movimento Pela Base
NEM	Novo Ensino Médio
OC	Objeto de Conhecimento
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PARFOR	Programa da Primeira Licenciatura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)
PECIM	Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática
PEI	Programa de Ensino Integral
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PNE	Plano Nacional de Educação
PNFEM	Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PT	Partido dos Trabalhadores
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação
SARESP	Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SEB	Secretaria de Educação Básica
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
SESI	Serviço Social da Indústria
SESu	Secretaria de Ensino Superior
SENAI	Serviço Nacional da Indústria
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SEB	Secretaria de Educação Básica
SUS	Sistema único de Saúde
TD	Teoria do Discurso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Continuação
TPE	Todos pela Educação
UC	Unidades Curriculares
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
USP	Universidade de São Paulo
UT	Unidade Temática

LISTA DE MÔNADAS

Mônada Ra1 – Não pensei em ser professora	129
Mônada Ra2 – Saí da sala confiante.....	129
Mônada Ra3 – Não sabia o conteúdo escolar.....	129
Mônada Ra4 – Chorei algumas vezes.....	129
Mônada Ra5 – Nota é importante.....	130
Mônada Ra6 – Mudou minha forma de avaliar	130
Mônada Ra7 – Terrário.....	130
Mônada Ra8 – Nunca chega numa completude	130
Mônada Ra9 – Só tinha Física, Astronomia	131
Mônada Ra10 – O conteúdo do nono foi para o sexto	131
Mônada Ra11 – É isso o que está escrito	131
Mônada Ra12 – O enfoque era biológico	131
Mônada Ra13 – Disputa de poderes	132
Mônada Ra14 – Educação científica	132
Mônada Li15 – A Biologia é uma coisa maravilhosa	133
Mônada Li16 – Base muito sólida.....	133
Mônada Li17 – Química sempre foi a pedrinha no meu sapato	133
Mônada Li18 – Vocês de Biologia não servem nem para fazer comida	134
Mônada Li19 – Especialistas.....	134
Mônada Li20 – Eram cento e cinquenta cobras	134
Mônada Li21 – Não era para eu ser a primeira	134
Mônada Li22 – Separava o joio do trigo	135
Mônada Li23 – O padre me aprovou.....	135
Mônada Li24 – Raramente dava prova	135
Mônada Li25 – Jornal de Ciências	135
Mônada Li26 – O ritmo mudou.....	136
Mônada Li27 – Foi a senhora quem ensinou.....	136
Mônada Li28 – Carreiras de Biológicas	136
Mônada Li29 – O Ensino Médio é muito importante.....	136
Mônada Li30 – “Achismo” moderno	136
Mônada Li31 – Cri-Du-Chat	137

Mônada Li32 – O “inter” disciplinar era só no nome.....	137
Mônada Li33 – O bóson de Higgs.....	137
Mônada Li34 – Ela falou que ácaro é bactéria	137
Mônada Li35 – Gráfico não é desenho.....	138
Mônada Li36 – Darwin deve se revirar no túmulo.....	138
Mônada Li37 – Eu sei como eles aprendem.....	138
Mônada Li38 – Uma hora cai a ficha	139
Mônada Ni39 – PIBID, um projeto da universidade	140
Mônada Ni40 – Falta tempo para conversarmos	140
Mônada Ni41 – O comportamento da Elodea	140
Mônada Ni42 – Foco na lei da gravitação universal	141
Mônada Ni43 – Não adianta nos prendermos ao rigor matemático	141
Mônada Ni44 – Um pouco de Física	141
Mônada Ni45 – Quem gosta de Física?.....	142
Mônada Ni46 – Poderia ter aproveitado a escola	142
Mônada Ni47 – Prova é caos.....	142
Mônada Ni48 – Ele foi de chinelo.....	142
Mônada Ni49 – Eu a xinguei mentalmente	143
Mônada Ni50 – Enxergo diferenças entre nós, mas não vejo competição.	143
Mônada Ni51 – Não pude ficar com ela.....	143
Mônada Ni52 – Desilusão com o trabalho	144
Mônada Ni53 – A carga horária está caindo	144
Mônada Ni54 – Física é TOP	144
Mônada Ni55 – A Terra não é plana	145
Mônada El56 – Decidida a desistir.....	146
Mônada El57 – Não sabia fazer exercício de espelhos	146
Mônada El58 – Carne salgada	146
Mônada El59 – Algo ou alguma coisa	146
Mônada El60 – Kibutz.....	147
Mônada El61 – Reengenharia na educação	147
Mônada El62 – Engravidei, voltei, fui demitida	147
Mônada El63 – LEGO com os pequeninhos	148
Mônada El64 – Alucinava no ribossomo, no ciclo de Krebs	148
Mônada El65 – Bicicleta na sala de aula.....	148

Mônada El66 – Mesmo assim precisei fazer um TCC	149
Mônada El67 – Campeonatos de foguetes	149
Mônada El68 – Vaidosos do seu conhecimento	149
Mônada El69 – Até no mercado eu era professora.....	150
Mônada El70 – Essa é a minha história.....	150
Mônada Ju71 – Não podia ser muito longe	151
Mônada Ju72 – As meninas da Química	151
Mônada Ju73 – Amiga dos meus professores	151
Mônada Ju74 – Eu ficaria sozinha, então fui também.....	152
Mônada Ju75 – Nada de conseguir emprego.....	152
Mônada Ju76 – Ficava mais feliz dando aula.....	152
Mônada Ju77 – O dia em que o professor nos xingou.....	152
Mônada Ju78 – Aula dada, aula estudada.....	153
Mônada Ju79 – A sala é sua	153
Mônada Ju80 – A cobrança era maior, mas o número de aulas também	153
Mônada Ju81 – Fia, esse negócio é muito difícil	154
Mônada Ju82 – Tinha que ter jogo de cintura	154
Mônada Ju83 – Questão financeira	154
Mônada Ju84 – Precisava de um diploma	154
Mônada Ju85 – Nem sabem o que é Química	155
Mônada Ju86 – Não gosto muito de Física, gosto mais de Matemática.....	155
Mônada Ju87 – A importância daquele conteúdo	155
Mônada Ju88 – Você percebe que fez a diferença	156
Mônada Ju89 – Bebê pode usar flúor?	156
Mônada Ju90 – Os três com o olhar de uma grande área	156
Mônada Ju91 – Podia ser só Ciências	156
Mônada Ju92 – Não vejo muita Química lá dentro	157
Mônada Ju93 – Cardápio de itinerários	157
Mônada Ju94 – O abismo entre as escolas	157
Mônada Jo95 – Comecei a dar aula de Química assim	158
Mônada Jo96 – O plano do ano passado era o plano desse ano	158
Mônada Jo97 – Você é engenheira, não tem didática	158
Mônada Jo98 – A lei veio.....	159
Mônada Jo99 – Meu problema não era com a Química	159

Mônada Jo100 – A minha sala de aula era o laboratório.....	159
Mônada Jo101 – No cursinho aprendi a usar a lousa	160
Mônada Jo102 – Aulas de Química.....	160
Mônada Jo103 – Entrei no laboratório, usei.....	160
Mônada Jo104 – Todo mundo usa a rampa	161
Mônada Jo105 – Notório saber.....	161
Mônada Jo106 - Alguns percebem	161
Mônada Jo107 – Quem sabe Química, é bom em tudo	161
Mônada Jo108 – Parei de usar a lousa.....	162

SUMÁRIO

PRÓLOGO.....	23
INTRODUÇÃO	24
CAPÍTULO 1 – DISCIPLINA ESCOLAR: UM MICROCOSMO	31
1.1. DISCIPLINAS SÃO INVENÇÕES CURRICULARES	33
1.1.1 Mudanças internas.....	36
1.1.2 Mudanças externas	38
1.2 LICENCIATURAS (DE CIÊNCIAS DA NATUREZA): UMA BREVE REVISÃO HISTÓRICA.....	40
1.2.1 A primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB).....	43
1.2.2. A Reforma Universitária e as licenciaturas curtas	45
1.2.3. A “nova LDB” e as licenciaturas plenas	48
1.2.4. Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores	49
1.2.5. Segunda licenciatura.....	59
1.2.6. As Diretrizes de 2015	60
CAPÍTULO 2 – COMUNIDADES DISCIPLINARES E EPISTÊMICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	62
2.1. AS COMUNIDADES EPISTÊMICAS SE SUSTENTAM PELAS SUAS CONGRUÊNCIAS IDEOLÓGICAS	66
2.2. COMUNIDADES DISCIPLINARES SÃO COMUNIDADES PROFISSIONAIS ESCOLARES	69
2.2.1. Abordagens retóricas.....	70
2.2.2. Abordagens históricas	72
2.2.3. Comunidade disciplinar não é sinônimo de comunidade epistêmica.....	76
CAPÍTULO 3 – NARRATIVA COMO ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA	78
3.1. ABORDAGEM BIOGRÁFICA: HISTÓRIAS DE VIDA DENTRO DE UMA TEORIA DE CONTEXTO	78
3.1.1 Periodização: uma estratégia de contextualização sócio-histórica.....	79
3.1.2 Identidade docente e currículo: um recorte cultural.....	81

3.1.3 Refração: uma lente para as relações entre macro e micronarrativas	82
3.2. MÔNADAS COMO DISPOSITIVOS NARRATIVOS	84
CAPÍTULO 4 – NARRATIVAS SISTÊMICAS E O NOVO ENSINO MÉDIO.....	89
4.1. BNCCEM – NÍVEL MACRO.....	89
4.1.1. Histórico da Base: embasamentos legais e grupos de defesa	89
4.1.2. A retórica do “fracasso” do Ensino Médio	93
4.1.3. A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio	96
4.1.4. A área de Ciências da Natureza na BNCCEM.....	101
4.2. CPEM – NÍVEL MESO	107
4.2.1. As Ciências da Natureza no CPEM.....	111
4.2.2. Mudanças políticas em ação.....	125
CAPÍTULO 5 - NARRATIVAS DE VIDA	127
5.1. RETRATO NARRATIVO DE RAQUEL	129
5.2. RETRATO NARRATIVO DE LINETE	133
5.3. RETRATO NARRATIVO DE NÍCOLAS	140
5.4. RETRATO NARRATIVO DE ELISE	146
5.5. RETRATO NARRATIVO DE JÚLIA	151
5.6. RETRATO NARRATIVO DE JOANA	158
CAPÍTULO 6 – COMUNIDADES DE ENSINO DE CIÊNCIAS	163
6.1. IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORAS DE BIOLOGIA E TRADIÇÕES EM DISPUTA	163
6.1.1. Tradições acadêmicas em disputa	164
6.1.2. A Biologia é uma ciência evolutiva, a Biologia escolar não	169
6.2. IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORES DE FÍSICA E UMA DISCIPLINA ESTABILIZADA	172
6.2.1. Uma disciplina escolar estabilizada em torno da sua matematização	172
6.2.2. Disciplina estabilizada, comunidade disciplinar em movimento.....	178

6.3. IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORAS DE QUÍMICA E CONHECIMENTO QUÍMICO.....	183
6.3.1. A experimentação na Química e na Química escolar.....	183
6.3.2. As representações do conhecimento químico	186
6.4. TENSÕES E RESISTÊNCIAS, O CURRÍCULO É UM LUGAR DE DISPUTAS....	191
6.4.1. Fronteiras e entrecruzamentos	191
6.4.2. Episódios de refração.....	192
6.4.3. À guisa de conclusões.....	197
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	201
EPÍLOGO – RETRATO NARRATIVO DA PESQUISADORA/AUTORA	205
REFERÊNCIAS	211
APÊNDICE 1 – ALTERAÇÕES NO ART. 62 DA LDB/1996	238
ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	239
ANEXO 2 – PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP.....	241

PRÓLOGO

Esta pesquisa tem um significado especial para mim. Sou licenciada em Ciências Biológicas, mas não dou aula apenas de Biologia e Ciências. Atuo também na docência em Programação e Robótica, assim como meu colega de Física. Já dei aula de Vivências em Ciências e Tecnologias, de Projetos de Eixo em Ciências e Matemática e até de Empreendedorismo. Este ano tive de atuar como professora de Práticas Experimentais com a professora de Química já no “Novo Ensino Médio” e nesse segundo semestre trabalharei com Lógica para o terceiro ano do Ensino Médio. Além do mais, sou professora de área de conhecimento (de Ciências) na minha escola, um cargo intermediário entre professor e coordenador.

Tantos nomes, tantas disciplinas, mas se me questionarem acerca da minha profissão, responderei sem hesitação: Professora de Biologia. Infelizmente, são as aulas de Biologia as que ocupam cada vez menos espaço no meu dia-dia-dia, e no ano que vem ficará pior. Nas aulas de Ciências comemoro quando o assunto é “biológico”, nas de Robótica vibro quando podemos construir aparatos de biomecânica e mesmo em empreendedorismo consigo me animar quando os projetos são na perspectiva ambiental.

Essa identidade docente tão fortemente marcada pela Biologia foi construída a partir da minha história de vida, à qual dedico um pouco mais de espaço ao final desta tese, no meu memorial. Advém do meu amor aos seres vivos, das memórias ao ser aprovada em uma universidade pública mesmo estudando um Ensino Médio precarizado pela ausência de professores, das análises realizadas no laboratório, das coletas em campo, do prazer imenso em perceber meus alunos compartilhando do mesmo deslumbre pela vida que o meu.

Essa tese é sobre tantos professores, mas também é sobre mim. Como pesquisadora, reconheço meu papel como observadora, mas não posso declarar neutralidade, sequer acredito nessa possibilidade, o que não remove minha objetividade analítica, muito menos minha responsabilidade como produtora de conhecimento público. Na seção Epílogo, apresento um retrato narrativo autobiográfico, buscando entrelaçar minhas experiências às vivenciadas durante o processo de pesquisa e escrita.

Inspiro-me na obra de Paulo Freire, que embora não constitua meu referencial teórico nesta pesquisa, configura-se como meu compasso ético.

“A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem.

Não pode temer o debate. A análise da realidade.

Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa.”

Paulo Freire. Educação como prática da liberdade. 1967, p. 97.

INTRODUÇÃO

A definição de Ciência é epistemologicamente e filosoficamente plural. Não há uma única Ciência, assim como não há apenas um conhecimento. Contemporaneamente nas escolas brasileiras, contudo, a docência em Ciências é representada por um escopo delimitado, constituído por três expertises deste amplo universo científico: a Biologia, a Física e a Química. No Ensino Fundamental, se apresentam unidas sob a égide de uma disciplina polivalente, enquanto no Ensino Médio se constituem como disciplinas próprias.

A estabilização destes campos do conhecimento escolar não é natural, no entanto. Disciplinas não são representações miniaturizadas dos campos acadêmicos de origem, mas sim invenções de organização do conhecimento escolar. Petrucci-Rosa (p. 5, 2018) discute como no âmbito escolar, o conhecimento escolar é usualmente sinônimo de “conteúdo”, sendo fruto de processos de didatização dos conhecimentos científicos e acadêmicos. É um conhecimento selecionado, reorganizado tematicamente e procedimentalmente, com intencionalidade.

Há uma área de pesquisa dedicada a estudar estes movimentos ao longo do tempo, a História das Disciplinas Escolares (HDE), cujo grande expoente é o historiador Ivor F. Goodson¹, que demonstra como a organização dos currículos em disciplinas coincide com a história do próprio processo de escolarização, sendo relativamente recente. Este binômio currículo/disciplina é construído a partir de disputas e cerceado por relações de poder, muitas vezes consolidadas sob a forma de currículos prescritivos.

O currículo como prescrição apoia importantes místicas sobre escolarização pública e sociedade. Mais notadamente, ele sustenta a mística de que a perícia e o controle residem no governo central, nas burocracias educacionais e na comunidade universitária. Desde que ninguém exponha essa mística, o mundo da “retórica prescritiva” e o da “escolarização como prática” podem coexistir. Ambos os lados se beneficiam dessa coexistência pacífica. As instituições do currículo como prescrição são vistas como “reguladoras”, enquanto as escolas são vistas como “fornecedoras” e podem conquistar certo grau de autonomia se aceitarem as regras e forem bem-sucedidas com elas (Goodson, 2019, p. 94-95).

Dentre as múltiplas manifestações prescritivas possíveis, as imposições legislativas se destacam, principalmente quando definem os modos através dos quais os conhecimentos

¹ Ivor Goodson trabalhou em universidades na Inglaterra, Canadá e Estados Unidos, além de ter atuado como pesquisador visitante em vários países, notavelmente no Instituto Max Planck em Berlim, Instituto de Estudos Políticos de Paris – IEP de Paris e a universidade de Stanford, nos Estados Unidos. Como Professor de Teoria da Aprendizagem no Centro de Pesquisa em Educação da Universidade de Brighton no Reino Unido, ele conduziu projetos de pesquisa em larga-escala e atualmente é Professor de Pesquisa Internacional na Universidade de Talín, na Estônia e atualmente Pesquisador Associado Sênior da Fundação pela Paz Guerrand-Hermès (GHFP) em Brighton, Reino Unido. Fonte: About Ivor Goodson. Disponível em: <https://www.ivorgoodson.com/about> Acesso em: out. 2022. Tradução da autora.

escolares são validados. É fundamental, portanto, que sejam identificadas políticas, diretrizes e outros documentos capazes de regulamentar os modos pelos quais o ensino de Ciências e quaisquer outros campos do conhecimento escolar são praticados.

Considerando este contexto, devem ser destacadas as homologações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 22 de dezembro de 2017, e da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCCEM), em 14 de dezembro de 2018. Há dois motivos principais pelos quais esses dois documentos precisam ser evidenciados: sua abrangência e seus impactos sobre a disposição curricular.

A BNCCEM rompeu com a arquitetura organizacional prévia dos currículos brasileiros, ao estabelecer o fim das disciplinas escolares, salvaguarda Matemática e Língua Portuguesa. As disciplinas Biologia, Física e Química foram regeneradas como componentes curriculares de uma única área de conhecimento, denominada Ciências da Natureza e suas Tecnologias², analogamente à situação encontrada no Ensino Fundamental. Com força de lei, dada a derivada alteração da Lei nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996). tal alteração se deu em nível nacional, sendo necessária sua implementação, independentemente da federação.

Os eventos que culminaram na homologação da Base são complexos e multifacetados. Evidenciam como as alterações promovidas não são inócuas, sequer triviais, encontrando-se ancoradas em concepções, intencionalidades e planejamentos estratégicos dos planejadores desta proposição. Não é um fato isolado, tampouco. Há uma tendência global de sobreposição de imposições externas às necessidades internas. Kan, Vickers e Morris (2007), por exemplo, analisaram as influências da cultura colonialista britânica circundante sobre as formas pelas quais o ensino de história da China em Hong Kong é prescrito e praticado.

Goodson (2019), em seus estudos sobre o “triunfo do corporativismo ocidental em 1989” (p. 34), discute como posteriormente à década de 1970, a combatividade das classes docentes quanto a processos de reestruturação curricular perdeu força. Estes períodos são contemporâneos à ascensão do pensamento neoliberal, embora a hegemonia desta corrente de pensamento não tenha se dado de modo imediato ou contemporâneo aos estudos de Hayek³ e

² O nome da área será tratado de forma abreviada, apenas como Ciências da Natureza, sempre retratando, portanto, às áreas Biologia, Física, e Química, coletivamente.

³ Friedrich Hayek (1899 – 1992) - economista e filósofo austríaco. Grande expoente da Escola Austríaca de pensamento econômico e defensor do liberalismo clássico.

Friedman⁴. Sua cristalização viria a partir da vitória de Margaret Thatcher em 1979, acompanhada de uma empreitada similar, nos Estados Unidos, via Ronald Reagan em 1980 (Botiglieri e Neto, 2014).

A intensificação das experiências neoliberais prosseguiu na América Latina, mesmo após a crise de 1991, com endividamentos recordes. No Brasil, os governos de Fernando Collor⁵ e Fernando Henrique Cardoso⁶ foram cruciais para incorporação dos ideais neoliberais na educação brasileira, com atuação direta do Banco Mundial, cujas práticas exaltavam a ideia de autonomia acompanhada de uma desresponsabilização crescente do Estado, em uma perspectiva de Educação como produto e escola como empresa (ib., p. 29).

Segundo Bresser-Pereira (2022), o crescimento econômico esperado diante o alinhamento neoliberal se mostrou falacioso, já que a economia brasileira encontra-se estagnada há 40 anos. Delineia um cenário de causalidade direta a um processo de desindustrialização, coincidente à instauração das ideias de liberalismo econômico, sob influência estadunidense, principalmente. Evidencia quatro explicações para esse processo de estagnação: liberal-ortodoxa, pós-keynesiana, desenvolvimentista clássica e novo-desenvolvimentista, destacando que os adeptos da explicação liberal-ortodoxa fundamentam as causas da crise brasileira em três aspectos principais: falta de investimentos adequados na Educação, necessidade de reformas e populismo fiscal.

De um certo modo, o Ensino Médio tem sido uma etapa particularmente sensível a este contexto, principalmente no que tange à visão reformista.

Castro (2005, p. 154) relata como em 1971 um representante do Banco Mundial⁷ visitou a fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) à sua procura para enaltecer os investimentos em torno do ensino técnico no Brasil, numa perspectiva análoga às das *comprehensive schools*⁸ americanas, defendendo como a combinação de conteúdos profissionalizantes e acadêmicos forneceria aos estudantes brasileiros tanto oportunidades de

⁴ Milton Friedman (1912 – 2006) – economista estadunidense. Um dos líderes da Escola de Economia de Chicago, árduo defensor do monetarismo e da economia de livre-mercado.

⁵ Fernando Affonso Collor de Mello (1949 -) - político brasileiro, foi o trigésimo segundo presidente do Brasil, o primeiro a ser eleito por voto direto no período de redemocratização em 1990. Renunciou ao cargo em 1992, enquanto enfrentava um processo de impeachment por acusações de corrupção.

⁶ Fernando Henrique Cardoso (1931 -) - político brasileiro, sociólogo, importante nome dentro do Partido Social Democracia Brasileira (PSDB), foi o trigésimo quarto presidente do Brasil, empossado em 1995, sendo reeleito para um segundo mandato consecutivo em 1998.

⁷ Banco Mundial é o nome pelo qual é conhecido o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD).

⁸ *Comprehensive schools* ou escolas abrangentes, constituem-se como um modelo de escola secundária comum em diversos países, com destaque para o Reino Unido e os Estados Unidos.

trabalho quanto uma base sólida. Destaca, no entanto, que os dados do relatório Ginásios Orientados para o Trabalho apontavam para outro cenário, dado que somente 2% dos estudantes inquiridos manifestavam interesse em seguir carreiras associadas às formações profissionalizantes realizadas, indicando interesse de continuidade dos estudos no Ensino Superior (ES).

O autor ressalta como tais evidências foram sumariamente ignoradas, dada a continuidade de investidas do Banco Mundial para disseminação deste modelo abrangente. A compulsoriedade do ensino profissionalizante no 2º Grau - equivalente ao Ensino Médio - se deu através da lei 5.692/1971, ano coincidente ao da visita promovida pelo Banco Mundial.

Onze anos após, a lei 7.044/1982 rompeu com a obrigatoriedade do ensino técnico e a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que já vinha sendo discutida há duas décadas, encontrou um terreno fecundo. Segundo Mortimer e Santos (2002, p.4):

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS (WAKS, 1990). Estudos na área da epistemologia da ciência, que incorporaram questões relativas aos aspectos econômicos e políticos da ciência, também contribuíram para o aparecimento dessa ênfase. Os trabalhos curriculares em CTS surgiram, assim, como decorrência da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências.

Entretanto, durante a década de 1990, mesmo frente a estes novos panoramas sobre o ensino de Ciências, e de ampla defesa quanto ao estabelecimento de uma Educação pública, gratuita e de qualidade para todos, a influência do pensamento liberal se mostrou resistente. O relatório Delors⁹ produzido entre 1993 e 1996, embora crítico aos processos de exclusão promovidos pela globalização, promovia uma concepção elitista do nível médio, “trazendo-o novamente como etapa de formação de trabalhadores para os empregos existentes e o aprimoramento de talentos” (Dambros; Musssio, 2014, p. 8), deixando apenas para a educação básica, dos 3 aos 12 anos, o caráter universal. Investigando contextos similares, Zibas (2005, p. 1070) evidencia duas premissas estabelecidas a partir do suposto sucesso do modelo escolar chileno¹⁰, amplamente defendidas durante esse período:

⁹ Conhecido dessa forma em relação a Jacques Delors, Presidente da comissão que elaborou o relatório *Um tesouro a descobrir (Learning: the treasure within; report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century)*.

¹⁰ Na década de 1980, sob o governo ditatorial de Augusto José Ramón Pinochet Ugarte, o Chile foi um precursor de uma série de reformas de privatização e descentralização da Educação.

a) a importância da educação básica (no Brasil, reduzida à escola fundamental) para o novo padrão de desenvolvimento dos países periféricos b) a necessidade de o Estado tornar-se menos provedor de financiamento e mais indutor de qualidade, por meio de diversos mecanismos de controle, tais como avaliações externas do sistema e a convocação dos pais e da sociedade para participação tanto do financiamento quanto da gestão escolar.

Estas ideias continuam a ser recontextualizadas. Uma pesquisa realizada pela FSB Pesquisas, instituto pertencente à FSB Comunicação¹¹, a pedido das entidades Sesi (Serviço Social da Indústria) e Senai (Serviço Nacional da Indústria), publicada em dezembro de 2022, ressalta os dados obtidos a partir de alguns questionamentos¹² acerca da qualidade do Ensino Médio brasileiro. As indagações remetem aos valores intrínsecos das *comprehensive schools*, como a relação base e empregabilidade, remetendo à sobrevida das premissas defendidas pelo Banco Mundial décadas atrás.

A argumentação reformista e pautada na educação profissionalizante e vocacionada também sustenta a defesa em torno de um Novo Ensino Médio (NEM). O portal Movimento pela Base¹³, atualmente apresenta uma linha lógica que coaduna diretamente com as premissas defendidas na década de 1990: investimento da Educação Básica, reformas e, controle, via avaliação externa. As mudanças promovidas pela BNCC não podem ser consideradas apenas regimentos organizacionais prescritivos, portanto. Elas remetem a um modo tecnocrático de pensar a produção de conhecimento e o ensino de Ciências que vem resistindo e se repaginando desde os anos 1960.

Eric Hobsbawm, em *A era dos extremos* (1995), não ousou elaborar previsões sobre o século XXI, entretanto, alertou acerca dos riscos que uma economia tecnocientífica pode representar, trazendo a alegoria de feiticeiros e aprendizes¹⁴ para ressaltar a importância do

¹¹ FSB Comunicação é uma agência com mais de quarenta anos, focalizada em inovações nas estratégias de comunicação e geração de valor para marcas. Disponível em: <https://www.fsb.com.br/agencia/> Acesso em: dez. 2022.

¹² Questionamentos elencados: “Na sua opinião, quando o estudante sai do Ensino Fundamental ou médio, o estudante chega bem-preparado, razoavelmente preparado, pouco preparado ou despreparado para o ensino superior?; “quando o estudante sai do Ensino Médio, o estudante chega bem-preparado, razoavelmente preparado, pouco preparado ou despreparado para o mercado de trabalho?”

¹³ Movimento pela base – organização que se apresenta como “uma rede não governamental e apartidária de pessoas e instituições que, desde 2013, se dedica a apoiar e monitorar a construção da implementação de qualidade da BNCC e do Novo Ensino Médio”. Disponível em <https://movimentopelabase.org.br/> Acesso em: jan. 2023.

¹⁴ Os feiticeiros são representados pelos pesquisadores que direta ou indiretamente foram envolvidos na manufatura da bomba atômica, aqueles que detinham o conhecimento físico-químico do processo, a compreensão das reações e da magnitude envolvidas. Os aprendizes são aqueles que apenas utilizaram os artefatos produzidos pelos feiticeiros, mas que no entanto, inverteram a relação de poder ao apoiarem o uso de uma arma de destruição em massa, ignorando a rejeição por parte dos próprios feiticeiros que possibilitaram sua existência. Ao discutir

conhecimento sobre a reprodução em um mundo marcado por constantes descobertas. Analisando o contexto do fim da Segunda Guerra Mundial, Hobsbawm denuncia como a ciência foi usada em função da destruição, com o avanço da técnica servindo de anteparo para a desumanização. As relações entre movimentos reformistas curriculares e mudanças nas percepções sobre educação científica apresentam alguns paralelos consideráveis. Valendo-me da alegoria de Hobsbawm, pode-se dizer que algumas perspectivas incentivam feiticeiros, enquanto outras favorecem o papel de aprendizes.

Diante da problemática explanada, esta tese de doutorado focalizará os impactos da BNCCEM sobre a docência em Ciências da Natureza, principalmente no que tange aos profissionais diretamente envolvidos no processo, os professores de Biologia, Física e Química. A investigação foi construída sobre dois questionamentos centrais: *como ficam as identidades de professores formados em tradições disciplinares científicas específicas, diante de um currículo organizado por áreas? É possível conceber uma comunidade epistêmica de ensino de Ciências da Natureza a partir de comunidades disciplinares fragmentadas?*

O texto será desenvolvido ao longo de seis capítulos, considerações finais e um epílogo, compondo o memorial da presente autora, organizado em mônadas autobiográficas. Após as referências encontram-se nos Anexos uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e da página de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS). Na seção Apêndices são dispostos alguns dados complementares sobre o art. 62 da LDBEN/1996.

O primeiro capítulo é dedicado ao conceito de disciplina escolar como sinônimo de invenção, para delinear os objetos de estudo do presente trabalho: as disciplinas escolares Biologia, Física e Química. O segundo capítulo é dedicado aos dois conceitos diretamente conectados às questões de pesquisa: comunidades epistêmicas e disciplinares. É apresentada uma revisão bibliográfica sistemática, assim como a justificativa pela escolha da abordagem histórica no construto teórico.

O terceiro capítulo apresenta o alicerce metodológico a partir de dois expoentes teóricos principais: Ivor Goodson – narrativas sistêmicas e histórias de vida – e Walter Benjamin – experiência e mônadas. A partir desta escolha de sistematização foi construído o campo

sobre os impactos dos transistores na tecnologia, mediante os trabalhos teóricos de tantos feiticeiros, como Alan Turing, Hobsbawm chama a atenção para o uso dos *scanners* automáticos em caixas dos supermercados, que conseguem usar os recursos mesmo desconhecendo não somente seu funcionamento, mas da própria matemática envolvida na operação (Cap 18, p. 506-514).

empírico, construído ao longo do quarto e quinto capítulos, dedicados respectivamente às narrativas documentais e às narrativas pessoais e profissionais.

No sexto capítulo, são feitas algumas elucubrações acerca de conexões entre as premissas teóricas e a empeiria. Nas considerações finais são propostas possíveis ramificações às argumentações elaboradas, visando-se a contribuição desta tese com outros estudos que se vertam sobre a escola como espaço de produção de conhecimento.

CAPÍTULO 1 – DISCIPLINA ESCOLAR: UM MICROCOSMO

De acordo com Fonseca *et al.* (2013), entre as décadas de 1970 e 1980 iniciaram-se os estudos sobre a história das disciplinas escolares (HDE), com destaque “para os trabalhos dos ingleses Ivor Goodson e Stephen Ball¹⁵, assim como dos estadunidenses Herbert Kliebard¹⁶, Barry Franklin¹⁷ e Thomas Popkewitz” (p. 197). Os autores reiteram como, independentemente das aproximações e distanciamentos de abordagens, os estudos relacionados à Sociologia do Currículo e à História da Educação buscam compreender as relações de poder que perpassam o sistema escolar.

Goodson (2019) evidencia como o processo de escolarização, tal qual concebido na atualidade, é relativamente recente. O primeiro programa escolar a se organizar claramente em classes data de 1509, em Montaigne na França. As classes constituíam-se como formas de categorização de estudantes em função da faixa etária e estabelecimento de requisitos mínimos para seu avanço, uma estratégia de ordenação que veio a se tornar vinculada às ideias de prescrição e sequencialidade.

Os jesuítas, através do *Ratio Studiorum*¹⁸, aplicaram esses preceitos de modo sistemático, com forte hierarquização e controle dos conteúdos que eram desenvolvidos e utilizados como preceitos básicos. A disseminação de suas ideias em diversos países tem relações com os modos pelos quais as escolas ainda hoje se ajustam em termos curriculares.

O verbete currículo, por sua vez, oficialmente foi utilizado pela primeira vez em 1633, em Glasgow, região importante quanto às ideias de Calvino¹⁹, cujos seguidores ganharam força política e teológica no fim do século XVI. A relação currículo e disciplina de certa forma representa uma transposição da dimensão social de controle da doutrina calvinista para a dimensão pedagógica. A doutrina da predestinação espiritual²⁰ materializou-se no currículo dos países calvinistas através de um sistema educacional bipartido, onde apenas uma minoria teria acesso a um sistema de excelência, enquanto os demais seriam expostos a um currículo pautado

¹⁵ Stephen Ball é um sociólogo britânico, pesquisador muito importante no campo da política educacional. Autor de teorizações sobre ciclos de políticas e os contextos de influência, produção de texto e prática.

¹⁶ Herbert M. Kliebard é um pesquisador estadunidense da História da Educação, conhecido pela sua obra *The struggle for the american curriculum* (A luta pelo currículo americana, tradução nossa).

¹⁷ Barry Franklin é um historiador estadunidense, estudioso da HDE.

¹⁸ O *Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Iesu* (Plano e Organização de Estudos da Companhia de Jesus) constituía-se como uma antologia de conhecimentos que eram utilizados para erudir os docentes jesuítas quanto aos fundamentos básicos esperados para o cargo. Sua existência tem relação direta com o expansionismo missionário da Companhia de Jesus.

¹⁹ João Calvino (1509 – 1564) foi um teólogo francês, um dos principais líderes da Reforma Protestante

²⁰ Crença baseada na ideia de salvação espiritual apenas para uma minoria da população, de modo predestinado, através do destino prescrito.

principalmente na religiosidade e virtuosidade social. Os currículos que já designavam o que deveria ocorrer dentro das classes, passou a discriminá-las. (ibid., p. 48-49).

Esta forma de currículo prescritivo, atrelado à avaliação como dispositivo de inspeção se fortaleceu no início do século XX, através da criação de um certificado escolar baseado em disciplinas.

Para Basil Bernstein²¹ (1977), essa relação pode ser analisada a partir de um sistema de três mensagens: currículo, pedagogia e avaliação. Sob esta perspectiva:

I – *currículo* define o que será ensinado, *quais* conhecimentos são considerados válidos;

II – *pedagogia* compreende os modos *como* são ensinados os conteúdos selecionados;

III – *avaliação* estabelece o processo de *averiguação*, para identificação e detalhamento do que foi aprendido, buscando-se a comprovação de que o conhecimento validado (curricular) foi adquirido.

Em concordância aos pressupostos estabelecidos por Bernstein, a regulamentação e enumeração das principais disciplinas fortaleceu a relação currículo e disciplina. O *General Certificate of Education* (GCE)²² britânico, estabelecido em 1951, ao discriminar disciplinas escolares nos níveis *Ordinary*²³ - O e *Advanced*²⁴ - A, estreitou ainda mais as relações entre avaliações acadêmicas e disciplinas universitárias, ocasionando um dos vínculos mais importantes no que tange aos estudos curriculares: “a conexão sustentável e decisiva entre disciplinas acadêmicas e recursos e status preferenciais”. (Goodson, 2019, p. 59).

Embora a disciplina escolar não seja a única forma de organização dos conhecimentos escolares, ela tem se mostrado inexpugnável na maioria dos sistemas educacionais, fornecendo “um microcosmo através do qual a história de forças sociais, que sustentam os padrões de currículo e de escolarização, pode ser examinada e analisada” (ib. p. 69).

O processo de diferenciação escolar em classes, aulas, séries e disciplinas promove o estabelecimento de limites físicos e relacionais. Petrucci-Rosa (2007) delinea alguns elementos simbólicos produtores destas demarcações, como o quadro de horários, os livros didáticos e eventos promovidos por associações especializadas. A autora metaforiza tais fronteiras:

Aquilo que chamo de currículo-loteamento estabelece uma lógica de controle das relações de trabalho e dos processos de conhecimento no contexto da cultura escolar.

²¹ Basil Bernstein (1924 – 2000) foi um sociólogo britânico, muito conhecido por suas teorizações na sociologia da Educação, muito conhecido pela sua obra *Class, codes and control* Classes, códigos e controle).

²² Certificado Geral de Educação

²³ Ordinário

²⁴ Avançado

Ainda também citando Goodson, a fragmentação oportunizada pela disciplinarização mantém diferentes atores curriculares em espaços específicos de cada disciplina, dificultando diálogos e discussões sobre vários temas, entre eles os objetivos sociais da educação (p. 55, grifo nosso).

Professore(a)s são personagens de histórias/narrativas de praticantes do currículo no cotidiano da escola brasileira. São eles que, no quadro de horários, têm atribuídos lotes maiores ou menores de tempospaços nos quais as experiências de formação das crianças e dos jovens serão mais valorizadas ou não, pela sua intensidade e também pela sua duração (p. 57-58, grifo nosso).

Sob tal alegoria, os *lotes* prestigiados, com maiores *tempospaços* são ocupados por *disciplinas tradicionais*. A adjetivação *tradicional* se remete ao conceito de *tradição* inventada, estabelecido por Hobsbawm:

Por “tradição inventada” entende-se um conjunto de práticas, normalmente reguladas por regras tácita ou abertamente aceitas; tais práticas, de natureza ritual ou simbólica, visam inculcar certos valores e normas de comportamento através da repetição, o que implica, automaticamente, uma continuidade em relação ao passado. (...) na medida em que há referência a um passado histórico, as tradições “inventadas” caracterizam-se por estabelecer com ele uma continuidade bastante artificial. Em poucas palavras, elas são reações a situações novas que ou assumem a forma de referência a situações anteriores, ou estabelecem seu próprio passado através da repetição quase obrigatória (Hobsbawm, 2008, p.9-10).

Essas tradições se reificam nas disciplinas a partir de três conjunturas: a *utilitária*, a *pedagógica* e a *acadêmica* (Goodson, 2001).

I - a *tradição utilitária* é voltada aos aspectos mais práticos da aprendizagem, associadas a conhecimentos de senso comum, com relevância social mais imediata;

II - a *tradição pedagógica* remete aos processos pelos quais é praticada a docência, o ensino, ou seja, aspectos metodológicos;

III - a *tradição acadêmica* coaduna com a educação formal apreendida nos ambientes universitários, de modo especializado e com epistemologia própria.

Há uma associação relevante entre os processos que permeiam a criação e estabilização de uma disciplina escolar no currículo e tais tradições, objetivo de discussão da próxima seção.

1.1. DISCIPLINAS SÃO INVENÇÕES CURRICULARES

Goodson (2020) evidencia duas vertentes fundantes no que tange aos estudos contemporâneos das disciplinas escolares: a sociológica e a filosófica. Sob a perspectiva sociológica, destaca os estudos de Musgrove²⁵ em 1968 e, especialmente a obra *Knowledge and*

²⁵ Frank Musgrove (1922 – 2011) – sociólogo inglês

*Control: new direction for Sociology of Education*²⁶ de Young²⁷ em 1971. Associa esta escola de pensamento a estudos que vertem suas análises aos conhecimentos que são considerados aceitos por “grupos dominantes”, entretanto, identifica um ponto de atenção:

se os grupos dominantes em questão se relacionarem com a economia, seria esperado que o conhecimento de status elevado fosse o tipo que Apple menciona: “a economia corporativa requer a produção de níveis altos de conhecimento técnico para manter o aparato econômico funcionando eficazmente e tornar-se mais sofisticada na maximização de oportunidades para a expansão econômica” (APPLE, 1978, p.30). De fato grupos de status elevado tendem a reconhecer conhecimento “acadêmico” e não “técnico” – um ponto que talvez contribua para a disfuncionalidade contínua da economia do Reino Unido. (...) Essa teorização macrossociológica é muito diferente (mas longe de ser nociva) de estudar grupos sociais ativos em determinadas instâncias históricas. Nesse sentido, a análise do processo de “tornar-se uma disciplina escolar” deve gerar ideias históricas úteis (Goodson, 2020, p. 89, grifo nosso).

Embora continuamente os grupos de interesse busquem o predomínio de saberes técnicos, são os conhecimentos mais próximos aos acadêmicos que possuem status mais elevado, por conseguinte, é necessário compreender o processo histórico por detrás dessa aparente contradição. Goodson contudo, ressalva as contribuições das análises sociológicas, especialmente por focalizarem as relações de poder existentes nesse processo.

A segunda escola, a filosófica, é considerada por Goodson uma forma de “visão do estabelecimento”, sendo predecessora aos estudos de Young, que inclusive, a criticou. Identifica a partir dos trabalhos de Hirst²⁸ e Peters²⁹, e Phenix³⁰ suas principais ideias, como a assunção de que disciplinas escolares são “traduções” das disciplinas intelectuais, que por sua vez, são criadas e definidas por comunidades de acadêmicos. Para Goodson esta é uma definição que costuma ser aceita por educadores leigos, dada sua validação por diversos setores, especialmente o midiático, entretanto, tal visão demanda cautela:

Ao questionarmos a visão consensual de que as disciplinas escolares derivam de formas de conhecimento ou disciplinas intelectuais, mais uma vez é importante focar no processo histórico através do qual as disciplinas escolares surgem. Essa investigação pode prover evidências de uma considerável disparidade entre as mensagens políticas e filosóficas que tentam explicar e legitimar a “tradição acadêmica” das disciplinas escolares e o processo histórico detalhado através do qual as disciplinas escolares são definidas e estabelecidas. (...) O que permanece sem explicação são os estágios de evolução até essa posição e as forças que impulsionam disciplinas acadêmicas aspirantes a seguirem rotas similares. Para entender a

²⁶ Conhecimento e controle: novas direções para a Sociologia da Educação (tradução nossa).

²⁷ Michael F D Young – pesquisador em Educação e sociólogo inglês, conhecido pela sua teorização acerca do conceito “conhecimento poderoso”.

²⁸ Paul Heywood Hirst (1927-2020) – pedagogo e um dos cofundadores da *London School of Philosophy of Education*.

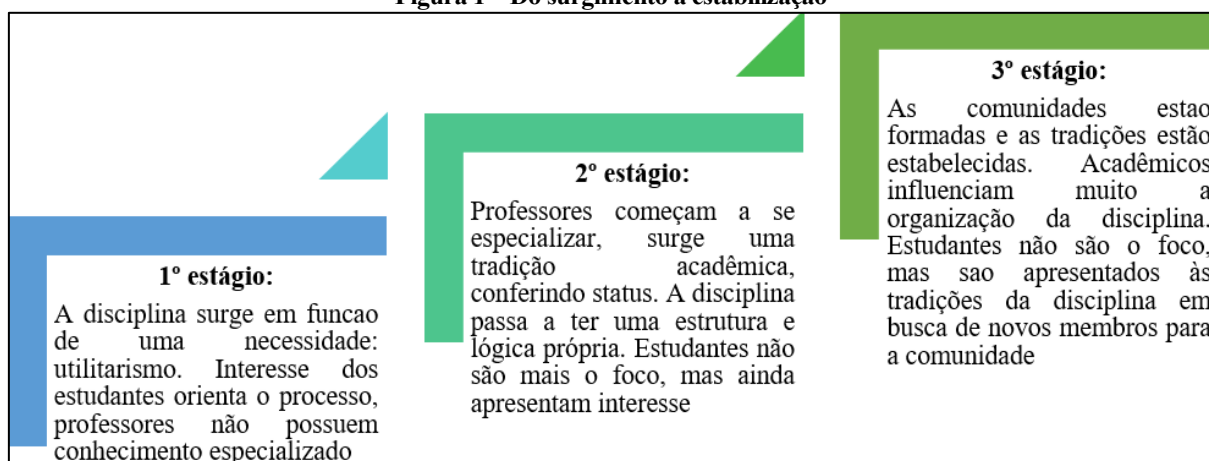
²⁹ Richard Stanley Peters (1919 – 2011) – filósofo, mais conhecido por seus trabalhos na psicologia da Educação na Inglaterra.

³⁰ Philip Henry Phenix (1915 – 2002) – filósofo da Educação, cujos estudos focalizaram os campos da Matemática, Física e Teologia.

progressão ao longo da rota até o status acadêmico é necessário examinar as rotas sociais das disciplinas escolares e analisar as estratégias empregadas na sua construção e promoção (Goodson, 2020, p. 91, grifo nosso).

Goodson, amparando-se nas teorizações de David Layton³¹, mais especificamente, na obra *Science for the people* de 1974, posiciona as disciplinas escolares³² como forças motrizes para o surgimento de disciplinas universitárias, invertendo a lógica proposta pela escola filosófica. A partir desta perspectiva, as disciplinas não podem ser tratadas como miniaturas das vertentes acadêmicas, mas sim invenções curriculares que direcionam os campos acadêmicos, gerando um processo de retroalimentação. Este modelo é construído a partir de três estágios, como analisado na Figura 1, a seguir:

Figura 1 – Do surgimento à estabilização



Fonte: composição da autora, a partir de Layton (1974) e Goodson (2006, 2010, 2019, 2020)

Tal esquematização contempla as contribuições das discussões sociológicas sobre as relações entre currículo e grupos de poder enquanto reconhece a importância da comunidade científica evidenciada na escola de pensamento filosófica, porém reposicionando-a, como um agente validador e não como base para a construção de uma versão escolarizada.

Ao longo das etapas sugeridas rumo à estabilização, se dá uma relação inversamente proporcional entre relevância social e abstração, observando-se que, no primeiro estágio, o conhecimento associado à invenção é mais prático e no último estágio, mais imaterial e teórico, apontando para a existência de uma carreira universitária equivalente ao conhecimento que está sendo promovido através da nova disciplina.

³¹ David Layton (1925 – 2010) – educador, conhecido pelos seus estudos acerca da popularização da ciência na Inglaterra entre 1650 e 1800.

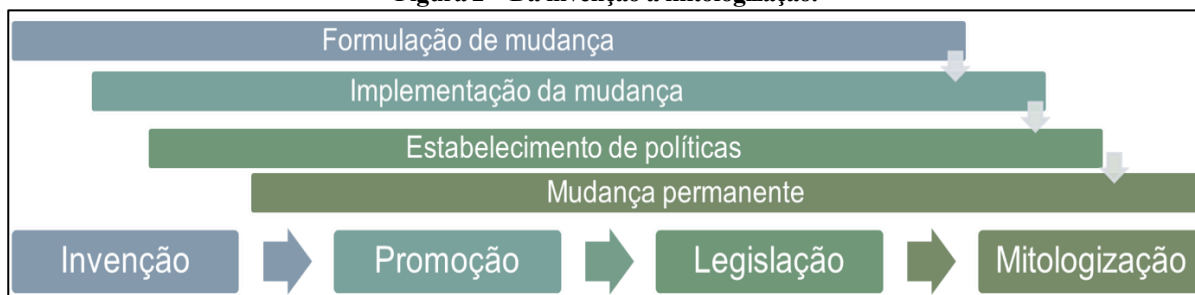
³² No contexto de escolarização da Inglaterra, a priori.

Diante do estabelecimento dos princípios que orientam a invenção curricular, ou seja, a disciplina, vai se consolidando também uma forma de currículo prescritivo, distante do agenciamento da etapa inicial. Os currículos prescritivos de certo modo representam as relações de poder que validaram a estabilização da disciplina, enquanto os currículos praticados remetem aos modos como estas prescrições são reinterpretadas e refratadas³³ ao longo do processo. Apesar da aparente dicotomia, ambos se relacionam e se retroalimentam a partir de mudanças internas e externas aos contextos escolares, como discutido a seguir.

1.1.1 Mudanças internas

Compreender como as disciplinas surgem, se estabilizam ou não se mantêm nos currículos permite cogitações acerca dos interesses dos grupos, direta ou indiretamente, envolvidos com tais processos. Entre as décadas de 1960 e 1970 as mudanças curriculares usualmente se iniciavam por movimentos internos, inerentes às próprias realidades escolares, envolvendo de forma sucinta, quatro etapas, tal qual apresentado na Figura 2, a seguir:

Figura 2 – Da invenção à mitologização.



Fonte: composição da autora, a partir de Goodson (2019, p. 31-33)

Neste contexto a invenção se constitui como iniciativa dos professores, seja diante de demandas internas dos estudantes, da comunidade ou mesmo como exercício criativo.

As invenções incorporadas, por sua vez, levam ao surgimento de novas disciplinas ou novas configurações dentro de uma disciplina já existente. No entanto, essa aceitação interna não garante a legitimidade da invenção, ela precisa ser aceita por agentes externos, detentores de poder, geralmente através de documentos, diretrizes ou leis. Finalmente, quando uma disciplina se torna mitológica, ela passa a ser tratada como inerente ao próprio processo de escolarização e seu questionamento é praticamente inexistente, dado o apoio interno e externo. A invenção se concretiza.

³³ Goodson e Rudd (2012) estabeleceram uma analogia entre o processo de refração da luz e os modos pelos quais as mudanças curriculares externas podem ser alteradas ao longo de dimensões sociais distintas.

A incorporação da disciplina Geografia aos currículos ingleses é um dos casos mais representativos desta proposição teórica. Segundo Goodson (2019), embora tenha surgido nos espaços escolares como uma forma de exposição pautada na memorização de dados, aos poucos foi sendo reconfigurada por uma série de professores não graduados, mas interessados em novas formas de explorar aquele campo do conhecimento. A invenção, no entanto, precisava ser consolidada, o que levou a um processo de corporificação, nesse contexto representada pela criação da Associação Geográfica em 1893.

Destaca também o agenciamento do geógrafo Halford Mackinder³⁴, que atuou diretamente no processo de consolidação da Geografia como uma disciplina. Em 1903, Mackinder traçou uma estratégia que envolvia quatro pontos principais (ibid., p. 95):

- I - encorajamento das faculdades de Geografia para ampliação do número de formados;
- II - persuasão de escolas secundárias rumo à contratação de professores “geograficamente treinados”;
- III - discussões e experimentações sobre metodologias progressistas e alinhamento das avaliações em torno destes métodos;
- IV - atribuição da tarefa de elaboração das provas a “professores práticos de Geografia”

Em 1919, a Associação Geográfica passou a adotar argumentos mais “acadêmicos” em busca de aceitação e estabilização, conforme críticas ao seu caráter generalista passaram a predominar. Mediante a ocupação dos espaços acadêmicos, o prestígio foi sendo ampliado, novos profissionais foram atraídos à carreira e o status da disciplina foi elevado. Houve, contudo, um deslocamento acerca do que deveria ser ensinado para as universidades.

Após a Segunda Guerra Mundial, pode-se dizer que a Geografia atingiu o terceiro estágio de Layton, o que não significou, no entanto, sua estabilização completa. Foi necessário que a Geografia se reinventasse novamente, não em direção aos interesses internos como no primeiro estágio, mas sim em direção à aceitação acadêmica total, levando ao surgimento de uma “Nova Geografia”, processo este que também envolveu conflitos entre acadêmicos e professores. Em 1970 a aceitação da Geografia como área acadêmica consolidou sua estabilização, evidenciando como o processo de mitologização requer aceitação de instâncias detentoras de poder, mas também dos agentes escolares, os professores.

³⁴ Halford John Mackinder (1861-1947) foi um acadêmico e político inglês, considerado uma das grandes referências na pesquisa em geopolítica.

1.1.2 Mudanças externas

Após a década de 1970, um novo paradigma de estímulo a políticas e práticas liberais tanto no setor econômico, quanto no escolar, promoveu intercâmbio nos padrões de mudança sobre os currículos, deslocando o agenciamento docente do âmbito criativo para, principalmente, o resistivo.

A estabilização das inovações curriculares demanda o surgimento de coalizões ativas, portanto quando as mudanças promovidas são externas, os processos de validação também são deslocados para outros modos de convencimento e coerção.

Freitas (2012), a partir do conceito *corporate reformers*³⁵ de Diane Ravitch³⁶ destaca o uso do relatório *A nation at risk*³⁷ elaborado na década de 1980 como estratégia de justificativa para a implantação da Lei *No Child Left Behind*³⁸ em 1995. O título do relatório já remete ao tom alarmista que foi utilizado para convencimento da opinião pública do caos que supostamente acometia a Educação estadunidense.

Em novembro de 2021, o governo do Estado de São Paulo anunciou que os servidores receberiam uma Bonificação por Resultados (BR) em função do desempenho dos estudantes no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que por sua vez está atrelado às avaliações censitárias do Sistema de Avaliação da Educação (SAEB).

Segundo Freitas (2012, p. 383), a lógica empresarial, que enfatiza gestão e otimização tecnológica vem sendo transferida para o campo da educação. Não obstante, tanto o contexto da lei *No Child Left Behind* quanto o da bonificação paulista, embora desconectados em termos geográficos e temporais, apresentam similaridades quanto aos meios empregados para institucionalização das mudanças provocadas, tratadas como *inovações*.

Oliveira (2014) denomina essa cultura de inovações como *inovacionismo*, evidenciando que as *invenções* aceitas pelos adeptos deste paradigma devem ser rentáveis, maximizáveis e controláveis. Neste contexto, *inventar* é adequar-se à lógica mercantilista e não necessariamente produzir conhecimento. O autor discute sobre os impactos desse panorama sobre as políticas científicas, contudo, é possível traçar paralelos com o contexto educacional.

Professores especialistas e experientes tendem a contrapor e modificar *inovações* que consideram incoerentes, contraditórias às suas convicções e códigos de conduta profissionais

³⁵ Reformadores empresariais

³⁶ Diane Ravith – historiadora estadunidense, conhecida por seus trabalhos na História da Educação.

³⁷ Uma nação sob risco

³⁸ Nenhuma criança deixada para trás.

especializados. Não obstante, o agenciamento dos professores vem sendo retoricamente distorcido como uma forma de recusa à mudança, à modernização.

Goodson (2019) discute como esse sentimento de inadequação promovido por estas reestruturações inovadoras pode ocasionar massivas perdas de “antigos profissionais”. Evidencia três tribulações decorrentes a este cenário: perda de memória; perda de mentoria; redução na retenção e no recrutamento docente.

A perda de memória e mentoria são diretamente relacionadas, pois remetem à ruptura dos vínculos geracionais, da transmissão do conhecimento adquirido ao longo da vida e não somente via educação formal, das experiências. As instâncias de poder podem considerar vantajoso esse inconveniente temporário, diante de uma possível renovação do corpo docente e uma menor rejeição às inovações por eles promovidas, entretanto, o terceiro problema vem se mostrado como um complicador inesperado para as mesmas.

Diante da falta de incentivo à criação e o excesso de controle decorrentes dos processos de implementação, muitos jovens educadores passam a agir como os “antigos profissionais”, desencantando-se com a profissão. O cenário resultante envolve a queda na procura pela carreira e uma crescente evasão, uma espécie de “apagão docente”, principalmente entre os mais jovens (Maciel, 2023).

Tal qual evidenciado ao longo desta seção, disciplinas são invenções curriculares complexas, que demandam o surgimento de coalizões ativas, que dinamicamente se entrecruzam e disputam por espaços de poder, interna e externamente às realidades escolares.

Considerando-se as questões de pesquisa engendradas, é pertinente expressar os modos através dos quais a Biologia, a Física e a Química tornaram-se *disciplinas* no Ensino Médio brasileiro.

Petrucci-Rosa (2011, p. 408) coaduna tal configuração a processos identitários, atribuindo significativa relevância aos programas nacionais de formação docente, as licenciaturas. Em acordo a esta premissa, a próxima seção será dedicada situar historicamente as licenciaturas de Ciências da Natureza, buscando conjecturas que expandam o entendimento acerca da problemática investigada.

1.2 LICENCIATURAS (DE CIÊNCIAS DA NATUREZA): UMA BREVE REVISÃO HISTÓRICA

De acordo com Ayres e Selles (2012), a Reforma Francisco Campos³⁹ é fundamental para compreender o ensino de Ciências no Brasil. Essa reforma reestruturou a dinâmica escolar, dividindo o ensino secundário em ciclos. Neste contexto emerge a *disciplina escolar Ciências*. O percurso escolar do período compreendia dois ciclos: fundamental e complementar⁴⁰:

No primeiro ciclo, chamado de “fundamental” e com cinco anos de duração, essa disciplina recebe a denominação de Ciências Físicas e Naturais, passando a ser oferecida nas duas séries iniciais. Nas séries seguintes, ocorre a especialização, passando a ser oferecidas as disciplinas Física, Química e História Natural⁴¹ isoladamente em cada uma das séries (ib. p. 99, grifo nosso).

A partir da Era Vargas⁴² a formação docente foi atribuída às *licenciaturas*, mediante a promulgação dos Decretos-lei 19.851 e 19.852 de 11 de abril de 1931, promovendo o estabelecimento do Estatuto das Universidades e a determinação das Faculdades de Educação, Ciências e Letras como instituições ampliadoras da “cultura no domínio das ciências puras” (Brasil, 1931, Art. 196). O estatuto tornou-se o modelo para criação de novas universidades e entre o final da década de 1950 e o início da década de 1960 houve uma significativa expansão no setor. Neste mesmo período surgem as faculdades fundacionais (privadas sem fins lucrativos), em grande parte para formar mais professores em um sistema educacional em expansão. No que tange à seção de Ciências, quatro opções de licenciatura passaram a ser ofertadas: Ciências Matemáticas, Ciências Físicas, Ciências Químicas e Ciências Naturais.

Embora configurasse uma iniciativa de valorização do ensino das ciências, os preceitos legais estipulados pelos decretos possibilitaram desvios significativos quanto à implementação dessas faculdades. Como o estatuto possibilitava às futuras universidades o estabelecimento de

³⁹ Compreendida pelos Decretos nº 6283/31, que estabeleceu a criação do Conselho Nacional de Educação (CNE); 19.851/31, responsável pela organização do ensino superior; 19.852/31, responsável pela criação da Universidade do Rio de Janeiro; 19.890/31, que promoveu a organização do ensino secundário; 19.941/31, que atribuiu o caráter facultativo ao ensino religioso nas escolas públicas; 20.158, que promoveu a organização do ensino comercial; e 21.241/32, através da qual o ensino secundário foi consolidado.

⁴⁰ Com a Reforma Capanema - Decreto-lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942 - houve uma reestruturação: o primeiro ciclo foi reduzido de cinco a quatro anos, constituindo o “ensino ginasial”, enquanto o segundo ciclo foi ampliado de dois para três anos, compondo o “ensino colegial”, dividindo-o em clássico e científico.

⁴¹ A disciplina escolar Biologia não existia. A formação acerca dessa dimensão era atribuída à História Natural, que focalizava a diversidade animal e vegetal, sob forte influência do campo das geociências. No final dos anos 1960, início dos 1970 reestruturou-se a disciplina, agora sob nova denominação e com supressão dos conteúdos de Geologia e Mineralogia e concentração nos conteúdos biológicos. Pode-se afirmar que não se tratou do surgimento de uma disciplina inédita, tampouco de uma mera alteração na nomenclatura.

⁴² Compreende os anos de 1930 a 1945, assim nomeada em menção à presidência ininterrupta de Getúlio Vargas durante o período.

três dentre os quatro institutos⁴³ previstos pelo decreto, a maior parcela das novas universidades não integrou as licenciaturas às suas configurações originais.

Mesquita e Soares (2011), ao investigarem a história das licenciaturas em Química, destacam a relevância da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da Universidade de São Paulo (USP) em 1934, cuja seção de Ciências era composta pelas subseções Ciências Matemáticas; Ciências Físicas; Ciências Químicas; Ciências Naturais; Geografia e História; Ciências Sociais e Políticas.

Segundo Pedroso (2017, p. 135), comumente a literatura atribui à Revolução Constitucionalista de 1932 o papel de desencadeadora do processo de criação da USP, contudo, segundo a autora, análises mais aprofundadas apontam não apenas para conflitos entre as classes dominantes e o governo, como para mecanismos conciliatórios entre ambos.

O modelo de formação estabelecido envolvia a colaboração entre o Instituto de Educação de São Paulo (IESP)⁴⁴, que focalizava o preparo para a atuação às escolas, e a FFCL, outorgada quanto à instrução cultural e acadêmica em si. O quadro docente altamente especializado da universidade foi composto, em sua grande maioria, por professores estrangeiros. É profícuo relacionar esse contexto às influências dos modelos francês – onde a intelectualidade docente deveria se sobressair à politização – e alemão – visando-se autonomia da instituição perante o Estado (Ib., p. 136).

Ante a criação de uma seção de Educação, a FFCL foi reorganizada, assumindo exclusivamente a responsabilidade de formação docente para o ensino secundário e perdendo o caráter prévio, de universalidade. Neste modelo o estudante recebia o diploma de licenciado após três anos de curso, porém somente mediante uma complementação pedagógica, inicialmente realizada no IE e, após sua extinção, no próprio FFCL, o estudante era diplomado como “Professor Secundário” (ib., p. 167). O termo licenciado, dessarte, se referia a uma licença cultural e não a uma autorização à docência.

Geralmente, esse modelo de formação adotado na USP tem sido abordado pela literatura da área de educação como o disparo histórico que consagrou as dicotomias entre teoria (formação específica, pesquisa, bacharelado) e prática (formação pedagógica, ensino, licenciatura), e colocou em detrimento o trabalho docente. Bontempi Jr. (2011), em sua pesquisa constatou que esse preconceito é anterior a criação do modelo de formação da USP, pois já existia em outros países, ganha força com atitudes individuais dos primeiros professores da FFCL, e só posteriormente se ratifica via modelo de formação institucional na USP (Pedroso, 2017, p. 140, grifo nosso)

⁴³ Medicina; Direito; Engenharia; Educação, Ciências e Letras.

⁴⁴ Anexado pela USP via Decreto n. 6.283/1934

A Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro (UDF), estabelecida em 1935 e extinta em 1939⁴⁵, também é considerada pelos autores como uma instituição de destaque na formação de professores durante a Era Vargas. Diferenciando-se da USP, a UDF se destacou pelo oferecimento de cursos especificamente voltados à docência e à formação continuada, além de incentivar a pesquisa sobre formação de professores. Essas abordagens estavam em consonância com os ideais de um de seus idealizadores, Anísio Teixeira⁴⁶.

Em 1937, sob a égide da Lei nº 452⁴⁷, foi instituída a Universidade do Brasil (UB), organizada em sete faculdades e oito escolas nacionais. A atribuição dos cursos de ciências foi remanejada então para as Faculdades Nacionais de Filosofia, Ciências e Letras (Brasil, 1937, Art. 4).

O Decreto-lei nº 1.190, publicado em 4 de abril de 1939, reorganizou tais instituições como Faculdades Nacionais de Filosofia – compreendendo as seções de Filosofia, Ciências, Letras e Pedagogia – e uma seção especial, de Didática.

A estas organizações foi destinada a responsabilidade de ministrarem cursos ordinários e extraordinários. Sob a seção de ciências seis cursos ordinários com a titulação de bacharelado passaram a ser oferecidos: Matemática; Física; Química; História Natural; Geografia e História; Ciências sociais (Brasil, 1939, Art. 5). Mediante a conclusão conseguinte do curso de Didática conferia-se uma diplomação adicional, de licenciatura específica para atuação no ensino secundário, esquema que viria a ser conhecido como 3+1⁴⁸.

Araujo e Vianna (2010) destacam a relevância do Decreto na formação dos professores de Física mediante a organização curricular estabelecida. Os autores sistematizam em um quadro (p. 4403-4) o conteúdo programático dos bacharelados de Física e da complementação pedagógica. O Quadro 1 expande a ideia dos autores, focalizando os três cursos de formação em Ciências do período: Física, Química e História Natural.

⁴⁵ Incorporada à Universidade do Brasil em 1939.

⁴⁶ Anísio Spínola Teixeira (1900-1971) foi um jurista e educador brasileiro, conhecido principalmente por sua atuação intelectual na disseminação dos pressupostos do Movimento Escola Nova, na força coletiva dos “pioneiros” da educação e pela sua atuação na reformulação dos sistemas educacionais baiano e carioca. Foi um forte defensor da Educação pública, obrigatória e laica, tendo atuado como diretor de Educação pública no Distrito Federal. Suas experiências administrativas e sua visitação ao Teacher College de Nova Iorque o levaram a pensar e propor a organização da Universidade do Distrito Federal (UDF) em 1935.

⁴⁷ Alterando os arts. 195 e 211 do Decreto 19.852/31.

⁴⁸ Três anos de formação específica no bacharelado e um ano de formação em didática para atribuição da licenciatura.

Quadro 1 – Estrutura dos cursos de Física, Química e História Natural

Curso	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano
Física	Análise matemática; Geometria analítica e projetiva; Física geral e experimental.	Análise matemática; Geometria descritiva e complementos de geometria; Mecânica racional; Física geral e experimental.	Análise superior; Física superior; Física matemática; Física teórica.	Didática geral; Didática especial; Psicologia educacional; Administração escolar; Fundamentos biológicos da educação; Fundamentos sociológicos da educação.
Química	Complementos de matemática; Física geral a experimental; Química geral e inorgânica; Química analítica qualitativa	Físico-química; Química orgânica; Química analítica quantitativa.	Química superior; Química biológica; Mineralogia	
História Natural	Biologia geral; Zoologia; Botânica; Mineralogia	Biologia geral; Zoologia; Botânica; Petrografia.	Zoologia; Botânica; Geologia; Paleontologia.	

Fonte: composição da autora, a partir do Decreto-lei nº 1.190, Brasil, arts. 11, 12, 13 e 20, 1939.

A expansão do ensino de Ciências no ensino secundário, no entanto, não foi comemorada por todos, pois o “acúmulo de matérias” supostamente prejudicaria o ensino clássico. Souza (2009) evidencia o cenário de embates entre os defensores de currículos humanistas, mais voltados ao ensino das línguas e da matemática e os adeptos à ampliação do ensino científico escolar. Para a autora “as reações à reforma Francisco Campos expunham os conflitos em torno da modernização da educação secundária” (p. 81).

Segundo Nunes (2000), a Reforma Capanema de 1942, sucessora da reforma Francisco Campos, pode ser compreendida como uma vitória dos humanistas, pois o ensino secundário deveria constituir-se como uma formação cultural geral, amparada nas humanidades e direcionada aos “homens que assumiriam maiores responsabilidades dentro da sociedade e da nação, portadores de concepções que seriam infundidas no povo” (ib.).

1.2.1 A primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB)

Com o fim do Estado Novo e a posse de Eurico Gaspar Dutra, em 1946, estabeleceu-se a quinta Constituição do país, ainda sob o nome de Estados Unidos do Brasil. Em 1948 iniciaram-se as discussões rumo a elaboração de uma Lei de Diretrizes e Bases da Educação, cujo processo se estendeu por mais de dez anos. Foi um período de intensa industrialização e apologia ao desenvolvimento, pressionando medidas em torno de uma escolarização da população.

A expansão do ensino secundário, principalmente após a década de 1950, ocasionou a adoção de medidas emergenciais pelo MEC, levando ao estabelecimento da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), estruturado em torno da oferta de

cursos preparatórios e exames de proficiência para legalização dos novos profissionais habilitados (Araujo e Vianna, 2010, p. 4403-4). Concomitantemente, houve grande expansão de faculdades para formação docente. É importante destacar como apesar do crescimento das universidades públicas, as licenciaturas se concentravam nas FFCL fundacionais, mediante o baixo custo de implantação estrutural e a alta demanda por professores, provocada pelo crescimento do ensino secundário e pela baixa porcentagem de licenciados diplomados.

A promulgação da Lei nº 4.024/61, sob o governo do então presidente João Goulart, instituiu a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação, rompendo portanto com a vigência do Estatuto das Universidades Brasileiras:

Os diplomas que conferem privilégio para o exercício de profissões liberais ou para a admissão a cargos públicos ficam sujeitos a registro no Ministério da Educação e Cultura, podendo a lei exigir a prestação de exames e provas de estágio perante os órgãos de fiscalização e disciplina das profissões respectivas (Brasil, 1961, art. 68).

O currículo mínimo e a duração dos cursos que habilitem à obtenção de diploma capaz de assegurar privilégios para o exercício da profissão liberal serão fixados pelo Conselho Federal de Educação (Brasil, 1961, art. 70).

O Parecer CFE nº 292/1962 propôs uma alteração importante sobre os modelos de licenciatura, estipulando que a carga horária deveria compreender um oitavo do tempo total do curso, escalonando-se as disciplinas pedagógicas ao longo de oito semestres (Brasil, Parecer CNE/CP 28/2001, p. 3-4).

Regulamentada pelo Parecer CFE nº 292/1962, a licenciatura previa o estudo de três disciplinas: Psicologia da Educação, Elementos de Administração Escolar, Didática e Prática de Ensino, esta última em forma de Estágio Supervisionado. Mantinha-se, assim, a dualidade, bacharelado e licenciatura em Pedagogia, ainda que, nos termos daquele Parecer, não devesse haver a ruptura entre conteúdos e métodos, manifesta na estrutura curricular do esquema 3+1. (Brasil, Parecer CNE 2/2005, p. 3)

De todo modo, elas permaneceram a ser oferecidas no quarto ano do curso, quando o graduando desejasse fazer a licenciatura, mantendo-se o modelo 3+1 pragmaticamente.

Segundo Mesquita e Soares (2011) esse é o ano em que a FFCL da USP especificou o currículo mínimo da Licenciatura em Química, apontando para outros processos de reorganização das licenciaturas no decorrer do período. Os autores problematizam, todavia, os reais avanços da LDB/61 pois a mesma:

Em termos de formação de professores, equiparou os diplomas dos professores formados em escola normal oficial aos diplomas das escolas privadas. Além disso, a LDB de 1961 não trouxe avanços significativos no contexto da qualidade da formação de nível superior de profissionais para a educação, pois não definia se a formação nas faculdades de filosofia seria validada neste nível de ensino. No entanto, a partir da promulgação da lei, deu-se a expansão das faculdades de filosofia em decorrência do respaldo dado pela legislação e da já citada possibilidade de transferência dos recursos públicos à iniciativa privada. Essa transferência possibilitou o aumento do número de instituições particulares que não privilegiaram a qualidade de ensino em seus cursos. (ib. 168)

1.2.2. A Reforma Universitária e as licenciaturas curtas

O Golpe de 1964 instaurou o regime militar no país, iniciando uma época marcada por retrocessos de direitos civis e um crescente rompimento com o estado democrático. Em 1967 foi estabelecida a sexta Constituição do país, que desde então passou a ser nomeado como República Federativa do Brasil.

Sob comando de Humberto de Alencar Castello Branco, o primeiro presidente militar, foram promovidos os Decretos-lei nº 53/66 e 252/67, que respectivamente promoveram a dissolução das FFCL e a consequente criação das Faculdades de Educação (FE), assim como a reestruturação das Universidades Federais, organizando-as em departamentos⁴⁹.

No que tange a esse período, destaca-se a atuação do Prof. Newton Sucupira⁵⁰, relator da Indicação s/nº CFE 9/10/1964 que estimulava a formação de professores polivalentes para atuação no ginásio, inspirando-se no programa *Emergency Training Colleges*⁵¹, implementado na Inglaterra no período pós-guerra. (Cacete, 2014)

Em 1968 foi estabelecido um grupo de trabalho para estruturação da Reforma Universitária, que vislumbrava a universidade como uma empresa, com produção eficiente e pouco custosa em ciência, técnica e cultura. Esta reforma se deu via homologação da Lei nº 5.540/68, que atribuiu ao Conselho Federal de Educação através do art. 26, o estabelecimento de currículo e duração mínimas dos cursos superiores, alterando a dinâmica interna das universidades para o estabelecimento de uma racionalidade administrativa e econômica, visando-se a preparação para o mercado de trabalho e relações de custo e benefício. Ao Conselho Federal de Educação (CFE) destinou-se o poder de agente fiscalizador deste novo perfil. (Araujo; Vianna, 2010).

A desarticulação das FFCL e a resultante criação das FE não foi consensual, gerando consternações, pois temia-se que o distanciamento físico entre as unidades precarizasse a já comprometida integração entre as formações específica e pedagógica (Cacete, 2014).

Apesar do art. 30 preconizar a formação de professores para o ensino secundário em nível superior nas universidades, o quadro de carência de profissionais habilitados remanesceu, fortalecendo argumentações em prol da criação de formações aligeiradas. Oliveira, Casagrande

⁴⁹ Art. 2º § 1º O departamento será a menor fração da estrutura universitária para todos os efeitos de organização administrativa e didático-científica e de distribuição de pessoal.

⁵⁰ Newton Lins Buarque Sucupira (1920-2007) foi professor emérito da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), conhecido como o “pai da pós-graduação” no Brasil. Atuou como secretário de educação superior no MEC e membro do CNE. A Plataforma Sucupira tem esse nome em sua homenagem.

⁵¹ Colégios de treinamento emergenciais (tradução nossa)

e Ezequiel (2018) ressaltam que durante o regime militar como um todo houve uma rápida ascensão dos Institutos de Ensino Superior (IES) privados no país, principalmente mediante o período pós-reforma. A conjuntura social e econômica do país possibilitou um campo fértil para disseminação de IES privadas, atendendo aos estudantes egressos do ensino médio que não conseguiam adentrar nas universidades públicas por causa da alta concorrência e dos exames de seleção e não tinham condições de arcar com o alto custo das IES privadas de maior prestígio.

Segundo Neves e Martins (2014), embora o principal alvo da Reforma fosse a alteração do padrão de organização vigente, propondo a universidade como modelo de expansão para o ES, diante da alta demanda por profissionais, o Ministério da Educação (MEC) e o Conselho Federal de Educação (CEF) permitiram a multiplicação de IES privadas isoladas.

Assim, como princípio orientador das políticas de ensino superior nas décadas de 1970 e 1980, o poder público optou por manter, no âmbito federal e estadual, universidades públicas gratuitas, caracterizadas como instituições multifuncionais, que deveriam associar ensino, pesquisa e extensão, com um número limitado de vagas. No setor privado, por sua vez, predominavam as faculdades isoladas voltadas apenas ao ensino e oferecendo cursos de baixo custo, especialmente nas áreas de ciências humanas e ciências sociais aplicadas. Os exames de admissão eram menos competitivos e predominavam os cursos à noite. De 1970 a 1980, a participação do setor privado na oferta de matrículas passou de 50,5% para 64,3% (Durham, 2003) (ib., p. 98).

No contexto das licenciaturas em ciências, o cenário era alarmante, especialmente em torno da Química, que demandava equipamentos e reagentes para organização de laboratórios. Como a maior parte das faculdades em surgimento pertencia à rede privada, pouco interessavam as licenciaturas dispendiosas. Mesquita e Soares (2011, p. 167) fazem uma reflexão interessante:

Podemos nos questionar se a situação atual do quantitativo de profissionais habilitados em cursos de licenciatura em química no país não se mantém preocupante, guardadas as devidas proporções, quando comparada às décadas em que foram implantadas as primeiras licenciaturas.

Dentre as formações emergenciais adotadas durante o regime, sobressaem-se os Esquemas I⁵² e II⁵³, fundamentados no Decreto-lei n.º 655, de 27 de junho de 1969. Apesar do caráter de urgência o modelo foi amplamente adotado, principalmente em lugares mais distantes. A aplicação do Esquema II estendeu-se através da década de 1980 e no caso do Esquema I até a década de 1990, em função da Resolução CFE nº 3/77. Entretanto, no que

⁵² De acordo com o art. 1º da Portaria nº 432/1971, o Esquema I destinava-se aos portadores de diplomas de graduação relacionados à habilitação desejada, sendo necessária uma complementação pedagógica de 600 horas.

⁵³ O Esquema II, por sua vez, era voltado aos portadores de diplomas de técnico de nível médio nessas áreas, precisando passar por complementações de 1.080, 1.280 ou 1.480 horas, incluindo-se disciplinas correlatas à área de habilitação.

concerne às licenciaturas de ciências, o “problema consistia na falta de profissionais habilitados, o que os Esquemas I e II não conseguiram resolver” (ib., p. 170).

Mediante a homologação da nova Lei de Diretrizes e Bases, nº 5.692/71 a escolarização passou a ser dividida em ensino de 1º (obrigatório e gratuito) e 2º graus, também conhecidos como primário e secundário. O art. 30 da referida lei definiu que os professores atuantes no primeiro grau poderiam exercer a profissão mediante uma licenciatura de curta duração e o §2º ampliou as possibilidades para o ensino secundário, associado às licenciaturas plenas, mediante a adição de um ano de estudos às modalidades curtas. O Parecer nº 895/71 estipulou a duração de 1.200 a 1500 horas e de 2.200 a 2.500 horas, para as licenciaturas curtas e plenas, respectivamente. Tavares (2006) destaca que as licenciaturas curtas de 1974 podem ser consideradas como uma nova versão das licenciaturas curtas dos anos 1960.

A homologação da Resolução 30/1974 regulamentou a obrigatoriedade das licenciaturas curtas em todas as universidades, provocando drásticas alterações e a revolta de diversos setores. Araujo e Vianna (2010, p. 4403-5) situam “a luta das sociedades científicas”, com moções e discussões durante o Seminário de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (1975), as Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) (1975; 1976; 1979; 1980), o Seminário de Assuntos Universitários em Brasília (1978), os Simpósios Nacionais de Ensino de Física (1976; 1979) e o Colóquio Brasileiro de Matemática.

Desde 1973 o CFE e a Secretaria de Ensino Superior (SESu) mantinham uma Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências (CEEC) cujo trabalho foi concluído em 1980 com aspectos da Resolução nº 30/74 repaginados, enquanto mantendo boa parte dos princípios originais. A exceção foi a tomada de decisão acerca da criação de licenciaturas plenas polivalentes de Ciências para o ensino primário.

Mesquita e Soares (2011, p. 171) situam a relevância que as licenciaturas curtas tiveram, ressaltando sua resiliência, visto que algumas persistiram até 1999, muitos anos após a derrubada do regime militar, em 1985. Destacam a criação das licenciaturas com habilitações em Biologia, Física, Matemática e Química, estratégia que buscava soluções de adequação à Resolução e à demanda por profissionais especialistas no ensino secundário. Exemplifica o contexto da Universidade Federal de Goiás (UFG), que em 1979 criou o vestibular para a licenciatura em Ciências com habilitação em Química. Esses cursos eram organizados em dois ciclos, sendo o primeiro orientado à docência em Ciências no ensino primário e o segundo, à docência especializada, no ensino secundário.

1.2.3. A “nova LDB”⁵⁴ e as licenciaturas plenas

Com a derrubada do regime militar em 1985 estabeleceu-se uma Constituinte e a elaboração de uma nova Carta Magna, a Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988 (CF/88).

Castro e Ribeiro (2009, p. 28) problematizam o processo, destacando os conflitos em torno da produção do texto homologado, que pleiteava uma série de deveres do Estado para com os cidadãos brasileiros, sob a esfera da crescente influência do pensamento liberal de promoção de um *estado mínimo* sobre os países em desenvolvimento.

Ressaltam como essas divergências ideológicas interferiram nas dinâmicas internas da Constituinte, coibindo de um certo modo o progressismo almejado por diversos setores. Todavia, destacam o conceito de *Seguridade social*, introduzido na CF/88, como crucial para o alavancamento dos setores de saúde, previdência e assistência, como também da educação, via ampliação da vinculação de recursos, manutenção do salário-educação⁵⁵ e promoção da autonomia dos estados e municípios, frente a um caráter descentralizador (ib., p. 29).

Em relação às concepções de educação do período, Freitas (2002, p. 139) salienta durante os anos 1980 uma ruptura com o pensamento tecnicista. Ressalta a consolidação do conceito de *formação do educador*, que buscava uma superação das dicotomias professor/especialista, pedagogia/licenciatura, especialista/generalista. Particulariza desde o início dos anos 1990 a atuação dos *Fóruns das Licenciaturas*, principalmente em universidades públicas federais, como relevantes espaços de discussão, visando dentre seus escopos de reflexão a superação do “modelo” 3+1.

A autora salienta, contudo, as contradições do período, pois nos anos 1990 tomou-se uma centralidade sobre o que acontecia na sala de aula, e não sobre a escola em sua totalidade, criando combustível para os debates focalizados em competências e habilidades e ofuscando boa parte das argumentações construídas na década anterior (ib., p. 141).

A homologação da Lei nº 9.394/96 estabeleceu a terceira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), consolidando o panorama escolar contemporâneo, cuja

⁵⁴ A lei 5.692/71 fixa diretrizes e bases apenas para os ensinos primário e secundário, pois o ensino superior ficou a cargo da lei 5.540/68, conhecida como Reforma Universitária.

⁵⁵ Contribuição social destinada ao financiamento de programas, projetos e ações voltados para a educação básica pública, conforme previsto no § 5º do art. 212 da Constituição Federal de 1988. Legislado via: Portaria nº 70, de 8 de fevereiro de 2023; Lei nº 11.457, de 16 de março de 2007; Decreto nº 6.003, de 28 de dezembro de 2006; Lei nº 10.832, de 29 de dezembro de 2003; Lei 9.766 de 18 de dezembro de 1998; Lei nº 9.424 de 24 de dezembro de 1996; Decreto-Lei nº 1.805, de 1º de outubro de 1980. Fonte: Brasil, Ministério da Educação.

composição foi estabelecida no art. 21: *educação básica* – etapas Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio – e *educação superior*.

No que concerne à formação de professores, o art. 62 estipulou originalmente que para atuação na educação básica seria compulsória a formação em nível superior, através de uma licenciatura de graduação plena, promovendo o rompimento com o modelo de licenciaturas curtas disseminadas ao longo do regime militar.

O Decreto nº 3.276/99 regulamentou os arts. 61 a 63, evidenciando que os cursos deveriam ser compatíveis com a etapa da educação básica em que atuariam os graduados, compondo-se de formação básica comum e possibilitando a complementação posterior para atuação em outras etapas, assim como formação continuada. Ressalta-se nesse contexto o art. 2º, inciso III que definiu que a concepção curricular integrada dessa base asseguraria as *especificidades* do trabalho docente em sua atuação *multidisciplinar*, em campos *específicos* do conhecimento. Pode-se afirmar portanto que essa alínea tem como premissa a formação docente especializada e disciplinar. Dada a relevância do art. 62, foram ressalvadas as alterações promovidas desde a publicação do texto original no Apêndice 1, p. 228.

1.2.4. Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores

Três Pareceres CNE/CP de 2001 (nº 9, nº 27 e nº 28) e duas Resoluções CNE/CP de 2002 (nº 1 e nº 2) estabeleceram as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica das licenciaturas plenas.

O Parecer nº 9/2001 possui 70 páginas e traz uma discussão detalhada sobre os avanços promovidos pela LDBEN. A partir das propostas produzidas pela Secretaria de Ensino Superior (SESu) foram instituídas três categorias de carreiras: Bacharelado Acadêmico, Bacharelado Profissionalizante e Licenciatura.

É importante ressaltar que nesse documento há um indicativo de preocupação com a formação de professores de Ciências Naturais, em especial no Ensino Fundamental. É problematizado o pressuposto de articulação e equilíbrio entre os conhecimentos de Biologia, Física, Química, Astronomia e Geologia e apontada a necessidade de discussão sobre qual seria a formação adequada para esse contexto. Aos futuros docentes do Ensino Médio é reforçada a importância da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como formas de superação da fragmentação:

No Ensino Médio, em especial, é requerida a compreensão do papel de cada saber disciplinar particular, considerada sua articulação com outros saberes previstos em uma mesma área da organização curricular. Os saberes disciplinares são recortes de uma mesma área e, guardam, portanto, correlações entre si. Da mesma forma, as áreas, tomadas em conjunto, devem também remeter-se umas às outras, superando a

fragmentação e apontando a construção integral do currículo (Brasil, 2001, p. 27-28, grifo nosso).

Petrucci-Rosa (2018, p. 16) investiga como desde a década de 1990 o conhecimento escolar vem sendo colocado em xeque, com priorização de competências e habilidades por área em detrimento de saberes disciplinares produzidos ao longo de décadas. É possível estabelecer conexões entre o parecer supracitado de 2001 e as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio (DCNEM) de 1998, no que concerne ao modo como as disciplinas escolares são retratadas:

III - as disciplinas escolares são recortes das áreas de conhecimentos que representam, carregam sempre um grau de arbitrariedade e não esgotam isoladamente a realidade dos fatos físicos e sociais, devendo buscar entre si interações que permitam aos alunos a compreensão mais ampla da realidade (Brasil, 1998, art. 8º, inciso III, grifo nosso).

No que concerne especificamente às Ciências da Natureza, os Pareceres CNE/CES nº 1.301, 1.303 e 1.304, aprovados em 6 de novembro de 2001 e regulamentados em 11 de março de 2002, através das Resoluções CNE/CES nº 7, 8 e 9, estabeleceram as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação de Ciências Biológicas, Química e Física.

As três resoluções são praticamente idênticas, modificando-se essencialmente o nome do curso e do parecer correspondente, portanto as próximas subseções⁵⁶ sumarizarão as principais proposições identificadas nos pareceres supracitados, apenas. No que concerne às licenciaturas, as três diretrizes evidenciam a necessária adequação às Diretrizes Curriculares Nacionais da formação de professores e do Ensino Médio (Resolução nº2/2012), sempre enfatizando o caráter das competências.

1.2.4.1. Biologia

O Parecer CNE/CES nº 1.301/2001 inicia-se com um breve relatório focalizado na episteme do conhecimento biológico. Define-se a Biologia como a ciência responsável pela investigação dos seres vivos, sua relação com o meio ambiente e os processos que regulam a vida, atribuindo-se aos seus profissionais o papel de conhecedores da natureza.

O estudo das Ciências Biológicas é entendido em função de uma premissa fundamental: que a vida evoluiu ao longo do tempo, resultando em uma diversidade de formas sujeitas a pressões seletivas, ressaltando-se que todos os organismos, incluindo-se nossa espécie, encontram-se conectados por sistemas complexos e interdependentes. É afirmado que tais interações requerem conhecimentos sobre condições físicas, modos de vida e a organização

⁵⁶ Ao longo desta tese será adotada a organização alfabética entre as três disciplinas, ou seja, primeiramente a Biologia, seguida da Física e, finalmente, a Química

interna de espécies e sistemas biológicos, ressaltando a importância da associação destes aspectos a dimensões políticas, socioeconômicas e culturais.

À licenciatura em Ciências Biológicas é orientada a inclusão de conteúdos programáticos das áreas de Química, Física e Saúde em associação aos conhecimentos específicos das Ciências Biológicas. Argumenta-se que a formação pedagógica deve abranger uma visão geral da Educação e dos processos de formação dos estudantes, sendo necessária uma instrumentação para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental e para o ensino de Biologia no Ensino Médio, sugerindo-se a elaboração de uma monografia como trabalho de conclusão de curso tanto no bacharelado quanto na licenciatura.

O parecer traz um único perfil de formando, o de bacharel em Ciências Biológicas (CB) (Brasil, 2001, p.3):

- I - *generalista*, crítico, ético, e cidadão com espírito de solidariedade;
- II - detentor de adequada *fundamentação teórica* (...);
- III - consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade (...);
- IV - comprometido com os resultados de sua atuação (...);
- V - consciente de sua *responsabilidade como educador* (...);
- VI - apto a atuar *multi e interdisciplinarmente* (...);
- VII - preparado para desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas (...).

Os termos em destaque viabilizam algumas inferências acerca do perfil esperado para esse profissional. O caráter *generalista* diz respeito a todos os formados pelo curso de CB – bacharéis e licenciados – e dialoga com a discussão de Ayres e Selles (2012) acerca da representação historicamente construída em torno do ensino de Ciências no Ensino Fundamental e da atuação dos licenciados em Biologia nessa etapa de ensino. A legislação fala sobre o bacharel em CB, sugerindo que se trata de um perfil geral para ambos os cursos. Neste momento, a licenciatura estava subordinada ao bacharelado, diferentemente do que é proposto na Resolução de fevereiro de 2002.

A fundamentação teórica remete ao caráter essencialmente científico-cultural do curso, como indicado na seção Conteúdos Curriculares. A *responsabilidade como educador* é ressaltada também como competência, evidenciando como ao bacharel são atribuídas incumbências que se esperaria do licenciado e educadores ambientais, cujos perfis inexistem nesse contexto, inclusive. Há uma visão de um único biólogo, cuja atuação multi e interdisciplinar evidencia sua adaptabilidade às dinâmicas do mercado de trabalho, trazendo uma concepção alinhada aos ideais neoliberais vigentes no período, enquanto busca assegurar sua relevância social e política, trazendo questões ligadas à Sociologia.

A seção Competências e Habilidades é composta por um rol de 14 objetivos que repercutem os mesmos elementos evocados no perfil do biólogo formado. Podem ser agrupadas sob algumas dimensões:

I - Ética, responsabilidade e justiça: preocupações condizentes com o reconhecimento de preconceitos, com o uso indevido do conhecimento biológico;

II - Metodologia, pesquisa e divulgação científica: estímulo à pesquisa básica e aplicada, divulgação de resultados, elaboração de perícias, laudos;

III - História e epistemologia do conhecimento biológico: conceitos, princípios, teorias

IV - Interdisciplinaridade e Educação: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): preocupação com a biodiversidade, postura educadora;

V - Conhecimento profissional: identificação de legislações, métodos de financiamento de pesquisas, corporativismo.

Na seção Estrutura do curso, destaco os seguintes princípios:

(...) garantir uma sólida formação básica inter e multidisciplinar; privilegiar atividades obrigatórias de campo, laboratório e adequada instrumentação técnica; (...) levar em conta a evolução epistemológica dos modelos explicativos dos processos biológicos; (...) considerar a implantação do currículo como experimental, devendo ser permanentemente avaliado, a fim de que possam ser feitas, no devido tempo, as correções que se mostrarem necessárias. (Brasil, 2001, p. 5).

Estes itens trazem os principais diferenciais desta seção, a sólida preocupação com a formação generalista, mas identitária, a predileção pelas atividades de campo e uma epistemologia evolutiva, que denota os processos de estabilização das Ciências Biológicas não somente como disciplina escolar, mas como Ciência dentro dos paradigmas mais duros. Por conseguinte são apresentados os Conteúdos Curriculares, compostos por *Conteúdos Básicos* (tendo a evolução como eixo integrador) organizados tais quais ao Quadro 2, p. 53.

As seções *Conteúdos Específicos; Estágios e Atividades Complementares* são sucintas. A realização do estágio é obrigatória, devendo ser realizada sob supervisão e contabilizando horas e créditos. São consideradas como atividades complementares a apresentação de trabalhos em eventos, monitorias, iniciação científica, à docência, cursos e outras atividades de extensão.

Considerando-se os modos como o parecer foi construído, pode-se inferir um caráter de equiparação entre bacharéis e licenciados, ambos tratados igualmente como “biólogos”, que apenas atuam em instâncias distintas.

Quadro 2 – Conteúdos Básicos nos cursos de Ciências Biológicas

Conteúdo geral	Dimensões compreendidas
Biologia celular, molecular e evolução	Visão ampla da organização e interações biológicas, construída a partir do estudo da estrutura molecular e celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação em modelos eucariontes, procariontes e de partículas virais, fundamentados pela informação bioquímica, biofísica, genética e imunológica. Compreensão dos mecanismos de transmissão da informação genética, em nível molecular, celular e evolutivo.
Diversidade biológica	Conhecimento da classificação, filogenia, organização, biogeografia, etologia, fisiologia e estratégias adaptativas morfofuncionais dos seres vivos.
Ecologia	Relações entre os seres vivos e destes com o ambiente ao longo do tempo geológico. Conhecimento da dinâmica das populações, comunidades e ecossistemas, da conservação e manejo da fauna e flora e da relação saúde, educação e ambiente.
Fundamentos das ciências exatas e da terra	Conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, estatísticos, geológicos e outros fundamentais para o entendimento dos processos e padrões biológicos
Fundamentos filosóficos e sociais	Reflexão e discussão dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos de: História, Filosofia e Metodologia da Ciência, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos.

Fonte: a autora, baseado em Parecer CNE/CES nº 1.301/2001, p 5-6, 2001

1.2.4.2. Física

No que concerne ao relatório inicial do Parecer CNE/CES nº 1.304/2001, destaca-se o caráter de brevidade, objetividade e alusão a consensualidades. É evocada a importância da flexibilidade curricular como estratégia de diversificação do campo de atuação dos egressos e faz-se menção à carga horária, atribuindo à primeira metade do curso o núcleo básico comum e à segunda, módulos sequenciais complementares e com ênfases. Finalmente, assente-se que independentemente da ênfase optada, deverá ser produzida uma monografia referente à iniciação científica, ao final do curso. São propostos quatro perfis dos formandos, o que condiz com o relatório inicial que traz a premissa de versatilidade da formação, conforme exposto no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3 – Perfis dos Físicos formados

Perfil	Dedicação Preferencial	Formação sugerida
Físico pesquisador	Pesquisa, básica ou aplicada, em universidades e centros de pesquisa.	Bacharelado em Física.
Físico educador	Formação e disseminação do saber científico, seja através da educação formal ou informal.	Licenciatura em Física
Físico tecnólogo	Desenvolvimento de equipamentos e processos, atuando em parceria com outros profissionais em empresas, laboratórios, indústrias.	Bacharelado em Física Aplicada
Físico interdisciplinar	Utilização do instrumental teórico e/ ou experimental da Física em conexão com outras áreas do saber, como a Física Médica, Oceanografia Física, Geofísica, etc.	Bacharelado ou Licenciatura em Física e Associada

Fonte: a autora, baseado em Parecer CNE/CES nº 1.304/2001, p. 3; 6, 2001.

A partir das nove habilidades sugeridas, podem ser inferidas algumas temáticas principais:

I - Linguagem e representação: matemática como linguagem para expressão dos fenômenos naturais, linguagem científica para expressar dos conceitos físicos, procedimentos e resultados, linguagem computacional;

II - Experimentação: do reconhecimento dos problemas à análise dos resultados, incluindo medições, e resolução de problemas complexos, incorporação de novas técnicas e métodos;

III - Modelos e validade: Proposição, elaboração e utilização de modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;

IV - Comunicação e expressão: manuseio de recursos digitais, apresentação de resultados científicos em diferentes meios de expressão, relações com outras áreas do saber e instâncias sociais;

Pressupõe-se uma série de vivências à formação do físico, destacando-se no contexto do bacharelado a experimentação laboratorial, o uso de recursos de informática, pesquisa bibliográfica, leitura de textos sobre as bases do pensamento científico e físico e a elaboração de pelo menos um texto acadêmico formal. Quanto ao licenciado sugere-se a participação em atividades de ensino.

A seção *Estrutura dos Cursos* recupera o teor apresentado no relatório inicial, ou seja, a divisão dos cursos em dois momentos, um de formação básica e outro modular e flexível, de acordo com as necessidades específicas do perfil contemplado. Em relação aos *Conteúdos Curriculares*, ressalta-se que o núcleo comum deve ser cumprido por todos os perfis e faz-se alusão ao art. 44 inciso I, que possibilitou a aprovação sequencial. Este núcleo caracteriza-se pelas disciplinas, como no Quadro 4:

Quadro 4 – Conteúdos Básicos no núcleo comum dos cursos de Física

Conteúdo geral	Dimensões compreendidas
Física Geral	Consiste no conteúdo de Física do Ensino Médio, revisto em maior profundidade, com conceitos e instrumental matemáticos adequados. Além de uma apresentação teórica dos tópicos fundamentais (mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, física ondulatória), devem ser contempladas práticas de laboratório, ressaltando o caráter da Física como ciência experimental.
Matemática	É o conjunto mínimo de conceitos e ferramentas matemáticas necessárias ao tratamento adequado dos fenômenos em Física, composto por cálculo diferencial e integral, geometria analítica, álgebra linear e equações diferenciais, conceitos de probabilidade e estatística e computação.
Física Clássica	São os cursos com conceitos estabelecidos (em sua maior parte) anteriormente ao Séc. XX, envolvendo mecânica clássica, eletromagnetismo e termodinâmica.
Física Moderna e Contemporânea	É a Física desde o início do Séc. XX, compreendendo conceitos de mecânica quântica, física estatística, relatividade e aplicações. Sugere-se a utilização de laboratório.
Disciplinas Complementares	O núcleo comum precisa ainda de um grupo de disciplinas complementares que amplie a educação do formando. Estas disciplinas abrangeriam outras ciências naturais, tais como Química ou Biologia e também as ciências humanas, contemplando questões como Ética, Filosofia e História da Ciência, Gerenciamento e Política Científica, etc.

Fonte: a autora, baseado em Parecer CNE/CES nº 1.304/2001, p 5-6, 2001

Os módulos sequenciais definem as ênfases, ou seja, os perfis esperados. Assume-se que a estrutura modular dos cursos possibilita a simplificação do processo de transferência e que deste modo os cursos sequenciais podem ser realizados em diferentes IES, agrupados ao final, para a obtenção de diploma expedido pela instituição onde se der a conclusão do currículo pleno. É permitido também o oferecimento de submódulos, com certificados parciais.

A última seção, *Estágios e Atividades Complementares*, estabelece a obrigatoriedade apenas da monografia com aplicação de procedimentos científicos, atribuindo ao estágio um caráter facultativo, mas que deve ser estimulado, podendo ser realizado em escolas, universidades, empresas, indústrias ou escolas.

Percebe-se que no caso das Diretrizes dos cursos de Física há uma evidente preocupação com a formação científica formal e uma grande flexibilização das grades curriculares, que favorece as IES, em especial as pertencentes às redes privadas. Embora haja a distinção de um perfil físico-educador, os modos como o parecer o discute não evidenciam um delineamento do seu escopo de atuação.

1.2.4.3. Química

O Parecer CNE/CES nº 1.303/2001 é o que traz o maior dos relatórios de apreciação dentre as três formações aqui discutidas. O relatório afirma que no limiar deste novo século e milênio emerge uma nova subjetividade e uma cultura em formação, caracterizada pela pós-modernidade, momento histórico marcado pela economia pós-industrial, compreensão do homem como pluridimensional, novas concepções de limites e tempo, responsabilidade ambiental e busca por qualidade de vida.

Assente-se que a universidade como produtora de conhecimento deve se adaptar a essa realidade, repensando-se e instrumentalizando-se para lidar com um mundo em constante mudança, assumindo como consensual que o paradigma atual de ensino, em todos os níveis, é inviável e ineficaz diante da velocidade das inovações científicas e tecnológicas.

Amparando-se na LDB, assume-se que mediante a priorização de conteúdos informativos nos currículos atuais, é necessária a propositura de um novo modelo de ensino superior, propiciando reflexões acerca de temáticas como ética, solidariedade, responsabilidade e cidadania. Problematisa-se a rigidez da grade horária e sugerem-se mudanças estruturais como a redução no número de disciplinas obrigatórias e uma nova concepção de integralização curricular que não remeta apenas à aprovação em *disciplinas* (grifo do autor), mas se expanda a projetos de pesquisa, participação de eventos acadêmicos, estágios, produções acadêmicas, dentre tantas outras possibilidades.

Argumenta-se que as diretrizes curriculares devem permitir que as instituições de ensino desenvolvam currículos adequados para formar cidadãos e profissionais capazes de continuar aprendendo e respondendo de forma criativa aos desafios do mundo atual. Assume-se que é necessária uma quebra de paradigma, uma mudança de postura institucional, maior envolvimento dos docentes e discentes e uma ruptura com a fragmentação dos saberes. Sugere-se finalmente, que a qualificação científica precisa ser acompanhada de atualização didático-pedagógica, especialmente no âmbito da tecnologia e que as instituições precisam rever seu papel social, atribuindo aos estudantes a busca pela formação adequada.

As diretrizes de Química diferenciam-se ao estabelecerem dois modelos de perfil de egresso: o bacharel e o licenciado. A seção *Competências e Habilidades* arrola uma sequência de propósitos, já organizados por temas centrais, como destacado no Quadro 5.

Quadro 5 – Competências e Habilidades de bacharéis e licenciados em Química

Competência	Habilidades: bacharelado	Habilidades: licenciatura
Formação pessoal	Domínio de técnicas e instrumentação laboratorial, habilidade matemática, capacidade crítica, trabalho em equipe, ética profissional, autoaperfeiçoamento, formação humanística	Domínio de técnicas e segurança laboratoriais, capacidade crítica, filosofia e sociologia da Educação, trabalho em equipe, autoaperfeiçoamento, formação humanística, preparação e desenvolvimento de recursos didáticos, pesquisa no ensino de química
Compreensão da Química	Conceitos, leis e princípios da Química, propriedades físicas e químicas dos elementos e compostos, reconhecimento da Química como construção humana	Conceitos, leis e princípios da Química, propriedades físicas e químicas dos elementos e compostos, avanços científico-tecnológicos e educacionais, reconhecimento da Química como construção humana
Busca de informação, comunicação e expressão	Pesquisa e atualização contínua, leitura, compreensão e interpretação de textos científico-tecnológicos, interpretação e representação de tabelas, gráficos e símbolos, comunicação de projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica	Pesquisa e atualização contínua, leitura, compreensão e interpretação de textos científico-tecnológicos, interpretação e representação de tabelas, gráficos e símbolos, escrita e avaliação crítica de materiais didáticos, bom relacionamento interpessoal, comunicação de projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica
Aplicação do conhecimento em Química (bacharel) *	* Avaliação crítica da aplicação do conhecimento químico, ética, curiosidade intelectual, consciência da importância social da profissão, soluções criativas, conhecimentos sobre políticas ambientais, estudos de viabilidade técnica, estudos de caracterização de análise, planejamento e instalação de laboratórios químicos, controle de operações ou processos químicos.	** Reflexão crítica da própria prática, relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, trabalho em laboratório e experimentação em Química, conhecimento básico de computadores, de procedimentos e normas de segurança no trabalho, de teorias psicopedagógicas, vivência de projetos e propostas curriculares de Química, incorporação de resultados de pesquisas do ensino de Química na prática docente
Ensino de Química (licenciado) **		
Com relação à profissão	Capacidade de disseminação e difusão de conhecimento socialmente relevante, inovação no mercado de trabalho, adoção de procedimentos de primeiros socorros, conhecimento de aspectos de administração, visão ética e humanística	Consciência da importância social da profissão, atuação no magistério do Ensino Fundamental e Médio, promovendo o desenvolvimento intelectual dos estudantes e despertando o interesse científico, organização e utilização de laboratórios de Química, atuação dinâmica e criativa, conhecimento crítico dos problemas educacionais brasileiros e assunção consciente do papel educativo.

Fonte: a autora, baseado em Parecer CNE/CES nº 1.303/2001, p 4-8, 2001

Quanto aos *Conteúdos Curriculares* (Quadro 6), os *Conteúdos Básicos* contemplam apenas as dimensões mais basais, pois as específicas ficaram relegadas ao campo das competências. Em relação aos *Conteúdos Específicos*, foram definidos como os *conteúdos profissionais* que constituem a base do desenvolvimento das competências e habilidades. É evidenciado o caráter de autonomia das IES quanto à elaboração dos currículos, enquanto no caso da licenciatura em Química, ressalta-se a inclusão das outras diretrizes.

Quadro 6 – Conteúdos Básicos no núcleo comum dos cursos de Química

Conteúdo geral	Dimensões compreendidas
Matemática	Álgebra, funções algébricas de uma variável, funções transcendentais, cálculo diferencial e integral, sequências e séries, funções de várias variáveis, equações diferenciais e vetores.
Física	Leis básicas da Física e suas equações fundamentais. Conceitos de campo (gravitacional, elétrico e magnético). Experimentos que enfatizem os conceitos básicos e auxiliem o aluno a entender os aspectos fenomenológicos da Física
Química (Teoria Laboratório)	Propriedades físico-químicas das substâncias e dos materiais; estrutura atômica e molecular; análise química (métodos químicos e físicos e controle de qualidade analítico); termodinâmica química; cinética química; estudo de compostos orgânicos, organometálicos, compostos de coordenação, macromoléculas e biomoléculas; técnicas básicas de laboratório.

Fonte: a autora, baseado em Parecer CNE/CES nº 1.304/2001, p 5-6, 2001

A participação em estágios, eventos acadêmicos, monitorias e publicações foram consideradas *atividades extraclasse*, sob a seção dos conteúdos específicos, de modo distinto às diretrizes de Biologia e Física que as trouxeram na última seção, *Estágios e Atividades complementares*, em coerência ao teor do relatório, que enaltecia a importância da vida acadêmica como parte da integralização curricular.

O parecer é concluído definindo-se na última seção os *conteúdos complementares*, envolvendo a monografia de final de curso e uma série de conteúdos e atividades que as IES oferecerão em torno rumo à interdisciplinaridade e à formação humanística, como outros idiomas, informática ou conteúdos de Filosofia, História, dentre outros.

1.2.4.4. Resoluções de 2002

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores foram instituídas através da homologação da Resolução CNE/CP nº 1 de 18 de fevereiro de 2002. A Resolução CNE/CP nº 1/2002 propõe ao longo de dezenove artigos, as bases para a formulação dos currículos de formação docente, trazendo como princípios norteadores no art. 3º:

- I – a competência como concepção nuclear na orientação do curso;
- II – a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor
- III – a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem

A resolução discorre acerca dos credenciamentos de cursos, IES e projetos pedagógicos. Destaca-se o enfoque conferido à *interdisciplinaridade* e à *prática* docente, assim como ao

ensino por *competências*, como já se observava nas Diretrizes de 2001 específicas dos cursos de Biologia, Física e Química, discutidas previamente. O Quadro 7 sumariza os artigos 3º a 6º, evidenciando o destaque atribuído às competências.

Quadro 7 - Sumário das DCN de Professores da Educação Básica

Art.	Definições, orientações e regulamentações
3º	Princípios norteadores: <i>competência</i> como concepção nuclear do curso; coerência entre formação e prática; pesquisa, com foco no processo de ensino e aprendizagem
4º	Concepção, desenvolvimento e abrangência dos cursos: conjunto das <i>competências</i> necessárias à atuação profissional; adoção das <i>competências</i> na proposta pedagógica, especialmente currículo e avaliação, na organização e gestão da escola de formação
5º	Premissas do Projeto Pedagógico: garantia da constituição das <i>competências</i> esperadas na educação básica; desenvolvimento das <i>competências</i> demanda diversos âmbitos do conhecimento docente; seleção dos conteúdos deve ir além dos conhecimentos formais; articulação entre conteúdos que serão ensinados e didáticas específicas; avaliação em função da orientação, autonomia e qualificação dos futuros professores.
6º	<i>Competências</i> a serem consideradas na elaboração do Projeto Pedagógico: comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática; compreensão do papel social da escola; domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar; domínio do conhecimento pedagógico; conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica; gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional.

Fonte: a autora, baseada em Brasil, 2002, Arts. 3º a 6º.

Campos e Souza Junior (2012, p. 14) ressaltam como as diretrizes de 2002 apresentam jargões do âmbito corporativo. Além da centralidade da competência, há outros elementos importantes que coadunam com a perspectiva dos discursos empresariais, como a ideia de flexibilidade, de estímulo ao trabalho em equipe, o uso de tecnologias e o trato com a diversidade.

Segundo Fichter Filho, Oliveira e Coelho (2021), ao exigirem um processo de discussão e adequação das licenciaturas, as DCN/2002 sugeriram um modelo de formação que se diferenciava do hegemônico 3+1. Contudo a Resolução não contemplou diversas demandas de educadores e entidades, atendendo aos interesses de IES privadas ao proporem uma perspectiva de formação aligeirada (ib., p. 943).

Adicionalmente, a Resolução CNE/CP nº 2/2002 instituiu a duração e a carga horária das licenciaturas plenas, mediante a integralização de no mínimo 2800 horas, obedecendo-se os 200 dias letivos/ano previstos na LDBEN, ao longo de 3 anos letivos ou mais e dimensionadas da seguinte forma:

- I – 400 horas de prática como componente curricular ao longo do curso
- II – 400 horas de estágio curricular supervisionado (na segunda metade do curso)
- III – 1800 horas de aulas para os conteúdos curriculares científico-culturais
- IV – 200 horas para outras atividades.

Os prazos estipulados para aplicação das normas foram adiados diversas vezes. Diante deste contexto a Resolução nº 1/2005 adiu o §3º ao art. 15 da Resolução nº 1/2001,

possibilitando o caráter facultativo de adequação às Diretrizes aos cursos de licenciatura plena que já se encontravam em andamento, com estudantes regularmente matriculados.

1.2.5. Segunda licenciatura

A Resolução nº 1, de 11 de fevereiro de 2009 estabeleceu, fundamentando-se no teor do Parecer CNE/CP 8/2008, as Diretrizes Operacionais para a implantação do Programa Emergencial de Segunda Licenciatura para Professores em exercício na Educação Básica Pública.

O escopo do programa é estipulado no art. 2º, em torno de professores atuantes há pelo menos três anos em outro(s) campo(s) que não o da formação inicial. O art. 3º evidencia o perfil esperado de formação, pautado no exercício da docência com domínio dos conteúdos da *área* ou *disciplinas* à sua escolha, no planejamento e contribuição no que concerne ao projeto-político-pedagógico, no exercício da liderança pedagógica e intelectual e na perspectiva teórico-investigativa, através de estudos e pesquisas sobre a docência e a Educação. O art. 4º estipula que a organização curricular deve articular *formação pedagógica* e *formação específica* nos conteúdos da *área* ou *disciplina*, através de três núcleos: contextual, estrutural e integrador, enquanto a duração mínima dos cursos é determinada no art. 5º.

I – 800 horas para cursos de segunda licenciatura em cursos da mesma área

II – 1.200 a 1.400 horas para cursos de área distinta

Analisando-se o teor do parecer, encontram-se estipuladas as áreas de conhecimento de modo muito semelhante ao do panorama atual, embora a Matemática ainda se encontrasse unida à Biologia, à Física e à Química em uma única grande área.

I – Ciências Humanas e suas Tecnologias: História, Geografia, Sociologia, Antropologia, Filosofia, Pedagogia, outras formações análogas.

II – Linguagens e Códigos e suas tecnologias: Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Língua Estrangeira Moderna, outras formações análogas.

III - Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias: Matemática, Física, Química, Biologia, Ciências, outras formações análogas.

Ao longo do parecer argumenta-se como os dados do Censo Escolar do período evidenciam um cenário de precariedade: aproximadamente 350.000 professores em atividade não possuíam nenhuma formação em nível superior e dentre os que possuíam, 300.000 professores eram formados em áreas diferentes das que atuavam. Atribui-se tal panorama a diversas razões, incluindo-se uma possível afinidade do professor à área na qual se encontra

atuante, a carência de professores especializados e a necessidade de complementação da carga horária.

Em 7 de dezembro de 2012 a Resolução nº 3/20012 alterou a redação do art 1º da resolução, restringindo a oferta do programa às instituições participantes do Programa da Primeira Licenciatura (PARFOR), uma ação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que prevê a participação das IES através de edital.

1.2.6. As Diretrizes de 2015

A Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Neste documento é assentido que a formação de professores deve assegurar a base comum nacional. No seu art. 13 afirma-se que as licenciaturas podem ser propostas em áreas especializadas, componentes curriculares ou campos de conhecimento e/ou interdisciplinares, remetendo ao contexto da época, de discussões em torno da primeira versão da Base.

Metzner e Drigo (2021, p. 991) evidenciam nas DCN de 2015 os seguintes aspectos:

I – a definição dos profissionais da Educação;

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica aplicam-se à formação de professores para o exercício da docência na Educação Infantil, no Ensino Fundamental, no Ensino Médio e nas respectivas modalidades de educação (Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação Profissional e Tecnológica, Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação a Distância e Educação Escolar Quilombola), nas diferentes áreas do conhecimento e com integração entre elas, podendo abranger um campo específico e/ou interdisciplinar (Brasil, 2015, p. 3).

II – a determinação da carga horária mínima dos cursos em 3.200 horas;

III – formação pautada na articulação entre teoria e prática; formação inicial e continuada; IES e escola; ensino, pesquisa e extensão;

IV – o uso de Tecnologias de Informação e Continuação (TIC);

V – reconhecimento e enaltecimento das diversidades

VI – previsão das três modalidades de formação;

VII – estímulo à formação presencial;

VII – estruturação dos cursos em núcleos: Formação geral; Aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional; Estudos integradores;

VIII – relevância conferida à formação continuada e a políticas de valorização dos professores.

Segundo Gonçalves e Carvalho (2017) a aprovação da resolução se deu mediante intensa discussão e representou avanços para o campo educacional ao reafirmar as intencionalidades de valorização pautadas pelo Plano Nacional de Educação (PNE) e por priorizar a formação continuada aliada à inicial, contribuindo com a formação de uma identidade das licenciaturas, ainda marcada pelos modelos 3+1. Destacam o fato de que em um único documento encontram-se as discussões acerca dos cursos de formação e das segundas licenciaturas, tecendo elogios à ampliação da carga horária ao longo de quatro anos, que passou a ser equivalente à da Pedagogia, de onde denota-se uma visão de igualdade entre todas as licenciaturas.

Frente ao golpe parlamentar cometido contra a então presidenta Dilma Rousseff, uma série de medidas foram tomadas, incluindo-se a reformulação do texto da BNCC, como será discutido no capítulo quatro. As Resoluções CNE/CES nº 1/2017 e nº 3/2018 adiaram os prazos de implementação das diretrizes de 2015 e a Resolução CNE/CP nº 1/2019 basicamente as revogou, ao modificar o caput do art. 22 para a seguinte alínea:

Os cursos de formação de professores, que se encontram em funcionamento, deverão se adaptar a esta Resolução no prazo máximo de 2 (dois) anos, contados da publicação da Base Nacional Comum Curricular, instituída pela Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017, publicada no Diário Oficial da União (DOU) de 22 de dezembro de 2017 (Brasil, 2019, p. 1).

A Resolução CNE/CP nº 2, de modo ainda mais definitivo, atrelou diretamente as diretrizes curriculares de formação docente à BNCC, instituindo a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

Delineado o breve panorama histórico, fulge-se o complexo enquadramento de negociações, progressos e retrocessos que circundam as licenciaturas de Biologia, Física e Química. Considerando-se a premissa estabelecida, ou seja, que as identidades dos professores são atravessadas por experiências da sua formação de origem e da disciplina escolar por eles lecionada, o próximo capítulo situará um dos conceitos que será fundamental à continuidade desta investigação: as comunidades disciplinares.

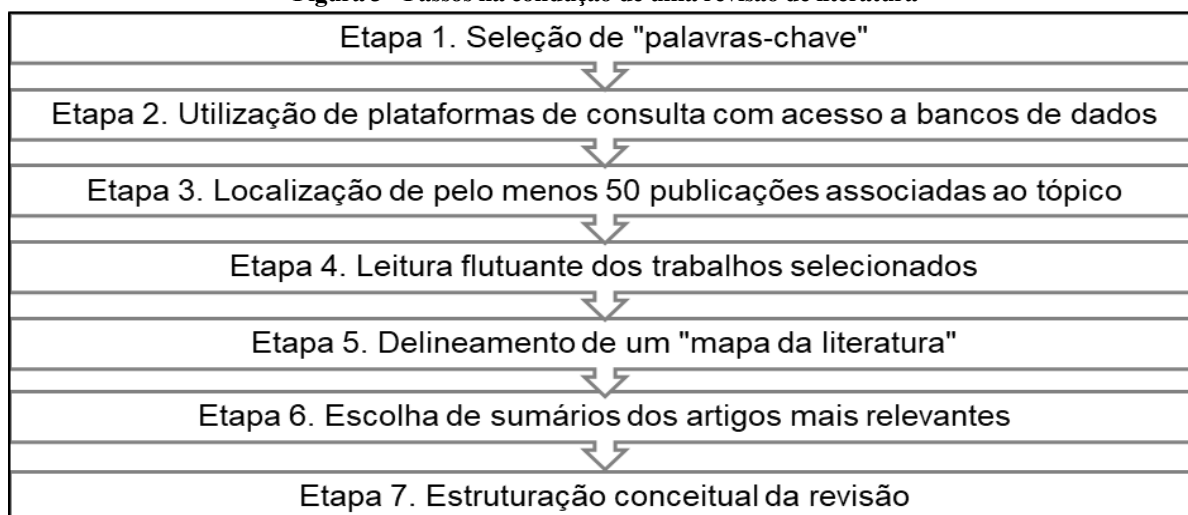
CAPÍTULO 2 – COMUNIDADES DISCIPLINARES E EPISTÊMICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

Dado o caráter exploratório qualitativo da pesquisa que foi desenvolvida, o campo empírico foi planejado em função da relação entre a história de vida do(a) professor(a) e da disciplina escolar por ele ministrada, envolvendo entrevistas com docentes que lecionam ou lecionaram ao longo de suas carreiras as disciplinas Biologia, Química e Física. Diante de tal contexto tornou-se fundamental o delineamento teórico dos conceitos associados à ideia de comunidades profissionais.

Comunidade é um conceito polissêmico, mas mesmo entre suas variações percebe-se uma relação contraditória. Em uma de suas dimensões predominam a comunalidade cultural e a partilha de costumes e ideais, enquanto a outra face tende à criação de categorias e delineamento de fronteiras para exclusão de outros grupos que não comungam dos mesmos princípios e regras estabelecidos. Cruzar essas fronteiras possibilita, equivalentemente de forma paradoxal, tanto possibilidades de reconhecimento e ampliação quanto tensionamento e ampliação das divergências entre os grupos inicialmente separados.

Compreender como os docentes entrevistados se organizam, se reconhecem e se discernem constituiu-se como um dos pilares da sustentação argumentativa desta tese. Realizou-se, portanto, uma revisão de literatura em torno desta temática, a partir das premissas discutidas por Creswell (2014), como destacado na Figura 3:

Figura 3 - Passos na condução de uma revisão de literatura



Fonte: composição da autora, a partir de Creswell (2014 p.44)

Na primeira etapa, os conceitos centralmente investigados foram “comunidade disciplinar” e “comunidade epistêmica”⁵⁷. As coalizações de defesa (*advocacy coalition*) e os grupos de defesa de instrumento de política pública (*instrument constituencies*) não foram alvo de investigação sistemática porque são mais relevantes em discussões sobre formulações de soluções acerca de políticas públicas, sendo menos relevantes em publicações focalizadas em temáticas curriculares. (Howlett; Ramesh; Saguin, 2018).

A segunda etapa envolveu consultas às plataformas Google Acadêmico⁵⁸ (GA) e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁵⁹ via acesso Comunidade Acadêmica Referenciada (CAFe)⁶⁰.

Na plataforma Google Acadêmico, foram utilizados os termos “*epistemic community*” e “*subject community*”, na língua inglesa, para a visualização de um panorama mais amplo, visto que o objetivo era confirmar a relevância das palavras-chave escolhidas na etapa anterior. Foram encontradas 54.800 publicações associadas ao termo “*epistemic community*” e 6780 associadas ao termo “*subject community*”. Ainda neste processo uma leitura flutuante levou à constatação de que para um melhor refinamento da pesquisa seria necessário diferenciar os contextos nos quais estes conceitos eram utilizados.

A terceira e quarta etapa foram realizadas com o intuito de delineamento do escopo. Observou-se nesse momento que em relação ao conceito de comunidade epistêmica, o sociólogo Peter Haas⁶¹ é uma referência. Pesquisando-se a partir das palavras-chave “*epistemic community*” + “Haas” foram obtidas 9330 referências e ao investigar de forma mais precisa, a partir do nome completo “Peter Haas”, o número ainda se manteve muito expressivo: 1930 resultados.

⁵⁷ Ao adentrar no mestrado minha investigação centralizava desde o início os efeitos da Base Nacional Comum Curricular sobre o ensino de Biologia, Física e Química, contudo, frente aos estudos sobre HDE, tornou-se evidente a importância do conceito comunidade disciplinar. Como diversos trabalhos tratavam ambos os conceitos como sinônimos, optei pela utilização destas palavras-chave. Mais adiante os dados apontariam para uma necessária diferenciação conceitual, como será destacado ao longo deste capítulo.

⁵⁸ Plataforma de pesquisa gratuita e acessível a todos que indexa metadados da literatura acadêmica, com acesso a métodos qualitativos de seleção, como relevância e data de publicação. Disponível em <https://scholar.google.com.br/> Acesso em: abr. 2018.

⁵⁹ Portal de periódicos que disponibiliza acesso a 45 mil publicações periódicas, tanto brasileiras quanto internacionais; redirecionando dados de inúmeras bases de catalogação da literatura acadêmica.

⁶⁰ Opção que permite o acesso remoto ao conteúdo assinado do Portal de Periódicos da CAPES via instituição à qual o estudante está vinculado. Informações disponíveis no guia de utilização do portal. Disponível em: <https://www.periodicos-capes.gov.br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php> Acesso em: mar. 2018.

⁶¹ Peter M. Haas é professor de Ciência Política na Universidade de Massachusetts Amherst. Conhecido por suas pesquisas sobre comunidades epistêmicas, políticas ambientais e a atuação de comunidades científicas na política global. Fonte: University of Massachusetts Amherst. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20100326235116/http://www.umass.edu/sbs/faculty/profiles/haas.htm> Acesso em: jan. 2020.

Utilizando-se o termo na língua portuguesa, ou seja “comunidade epistêmica”, a plataforma acusou 2200 resultados, dos quais 557 associados a Haas e 134 a “Peter Haas”. Muitas publicações referenciam o também sociólogo Stephen Ball. A grande maioria das publicações apenas utiliza o termo comunidade epistêmica ou *epistemic community* sem fundamentação teórica.

Ao mudar o processo de investigação para as comunidades disciplinares, ainda sob a mesma perspectiva, pesquisou-se a palavra-chave “*subject community*”, porém ao contrário do primeiro caso, esta associação levou a um cenário de muitas divergências contextuais, visto que na língua inglesa estas palavras-chave podem ser associadas à ideia de comunidades universitárias, acadêmicas, e não necessariamente ao panorama da disciplina escolar, como almejado. Usando o termo na língua portuguesa, “comunidade disciplinar”, houve o retorno de 961 publicações.

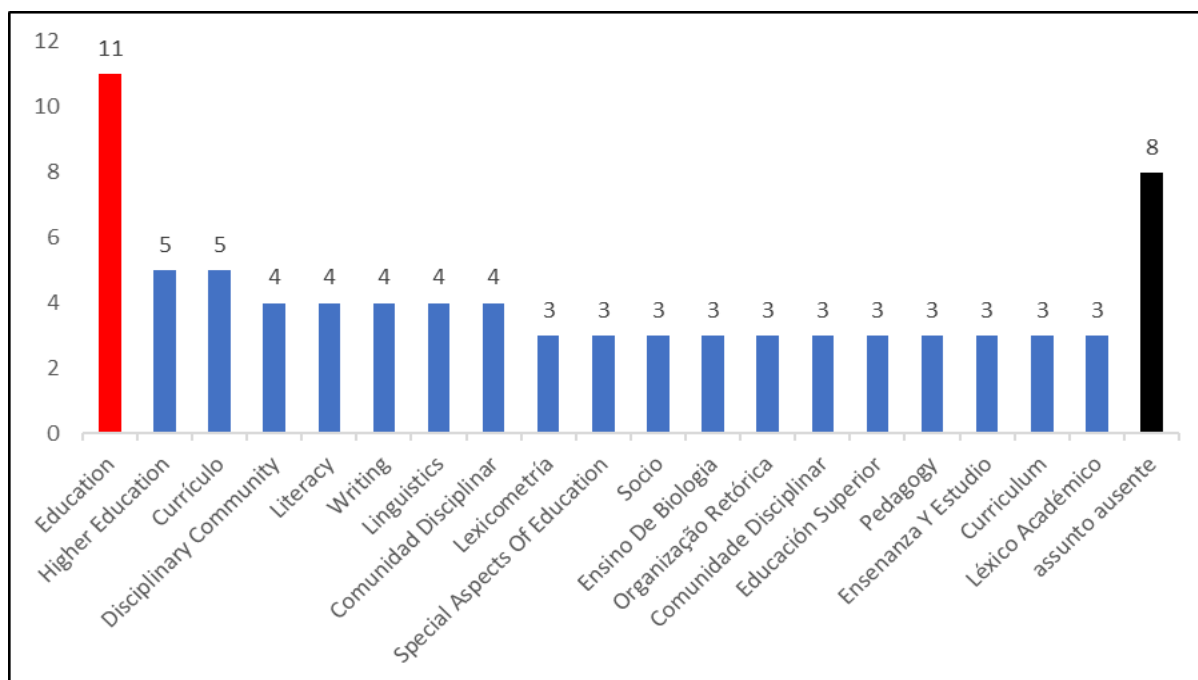
A leitura flutuante permitiu constatar que nos artigos onde há preocupação com a explicação teórica do conceito, dois autores se destacam: Ivor F. Goodson, com 331 resultados e Ernesto Laclau⁶², com 115. Quando a pesquisa envolve tanto Goodson quanto Laclau em conjunto ao conceito “comunidade disciplinar”, obtém-se um número relevante: 68 publicações. Stephen Ball também aparece entre as publicações, principalmente quando os autores consideram as comunidades disciplinares e as epistêmicas como sinônimas, o que condiz com sua relevância percebida na coleta de dados anterior.

Diante do contexto apresentado, foi realizada pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES. Neste caso os esforços foram mais direcionados ao conceito “comunidade disciplinar”, dada a importância sensível do mesmo ao objeto de estudo desta pesquisa.

Como já destacado anteriormente, a palavra-chave “*subject community*” foi deixada de lado por gerar muito ruído, então a opção foi centralizar a revisão sistematizada apenas nos termos em português: “comunidade disciplinar” ou “comunidades disciplinares”, com o retorno de 94 resultados. A análise dos artigos evidenciou novamente a associação entre o termo “comunidade disciplinar” e “comunidade universitária” ou “comunidade acadêmica”. Engendrou-se, portanto, a análise dos metadados disponibilizados pela plataforma, com destaque para a categoria *Assunto*, para melhor discriminação das publicações em torno da problemática estabelecida. A Figura 4 (p. 65) expõe os resultados:

⁶² Ernesto Laclau (1935 – 2014) Sociólogo argentino, cuja linha de pensamento é definida como pós-marxista e pós-estruturalista, conhecido pela obra *A razão populista*.

Figura 4 - Assuntos mais associados às palavras-chave “comunidade disciplinar” ou “comunidades disciplinares” em fevereiro de 2023.



Fonte: composição da autora, a partir de dados coletados na plataforma de periódicos CAPES

Duas barras estão em destaque: em vermelho, o assunto “Education” com uma prevalência de 11 publicações e em preto, a ausência de um assunto cadastrado pelos autores ou identificado pela plataforma, com 8 resultados. Os demais temas tinham uma constância muito significativa, o que se mostrou posteriormente um ruído, visto que muitos artigos estavam sendo identificados em diversas categorias.

Os assuntos “Léxico acadêmico”, “Literacy”, “Linguistics”, “Organização Retórica”, “Educación Superior”, “Enseñanza y studio”, “Discurso especializado”, “Investigación” e “Academic discourse” foram removidos, pois todos os resultados a eles associados traziam as comunidades disciplinares num contexto linguístico, de cultura e discurso universitário, usualmente com aporte teórico amparado em John Swalles⁶³ e/ou Ken Hyland⁶⁴.

Esse primeiro refinamento, levou à exclusão de 18 publicações. Diante da leitura flutuante dos 76 trabalhos restantes, um novo ajuste foi necessário, pautando-se nos mesmos critérios estabelecidos anteriormente. Adicionalmente, foram removidos os trabalhos que em nenhum momento contextualizaram teoricamente o conceito comunidade disciplinar ao longo

⁶³ Linguista estadunidense conhecido por suas pesquisas com o ensino estrangeiro da língua inglesa, gêneros textuais e linguística aplicada.

⁶⁴ Linguista britânico especializado em estudos sobre discurso acadêmico, inglês acadêmico e escrita em um segundo idioma.

do artigo e foram excluídas todas as duplicatas. Frente a esse processo de tratamento dos dados, o panorama se restringiu a 21 publicações.

A última etapa proposta por Creswell é a de organização conceitual em função do mapeamento realizado. Perante a predominância dos autores Haas, Ball, Goodson e Laclau, fez-se necessário destacar quais são as congruências observadas na leitura aprofundada das publicações selecionadas. As próximas subseções discorrem acerca deste detalhamento, primeiramente focalizando as comunidades epistêmicas e, posteriormente, as disciplinares.

2.1. AS COMUNIDADES EPISTÊMICAS SE SUSTENTAM PELAS SUAS CONGRUÊNCIAS IDEOLÓGICAS

Segundo Melo (2019. P. 893), o conceito de comunidade epistêmica é uma ideia derivada dos conceitos *comunidade científica* de Thomas Kuhn, *coletivo de pensamento* de Ludwik Fleck e *epistémé* de Foucault, criado inicialmente por Burkart Holzner em 1972. Usualmente a fundamentação teórica contemporânea do conceito, encontra-se amparada na definição atribuída por Peter Haas em 1992, no artigo *Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination. International Organization*:

Uma comunidade epistêmica é uma rede de profissionais com conhecimento e competência específicos em uma área particular do conhecimento e autoridade para falar em “nome desse conhecimento”. Embora uma comunidade epistêmica possa consistir de profissionais de distintas disciplinas e contextos eles compartilham: (1) normas e crenças que providenciam uma racionalidade baseada em valores para as ações sociais tomadas pelos membros da comunidade; (2) crenças causais, que são derivadas de suas análises práticas, levando à contribuição na resolução de uma série de problemas no seu domínio de conhecimento e que podem ser usadas para se compreender como políticas podem levar a resultados desejados; (3) noções intersubjetivas de validade, internamente definidas como critério para medir e validar o conhecimento no domínio da especialidade; e (4) políticas de atuação, isto é, um conjunto de práticas associadas a um conjunto de problemas que se dirigem à sua competência profissional, presumivelmente pela convicção de que tais ações promoverão o bem-estar humano (Haas, 1992. p. 3; tradução própria, grifo nosso).

Esta definição foi encontrada em uma grande amplitude de escopos de pesquisa: de políticas públicas a discussões curriculares e formação de professores. Essa multiplicidade de sentidos condiz com a discussão que Haas (p.19) faz sobre a importância da convergência ética encontrada nas comunidades epistêmicas, advinda das ideias e princípios que unem seus membros em função do problema central. Não se trata portanto de uma má interpretação do conceito ou de uma fragilidade na sua concepção, mas sim de uma conformação relacional que justifica sua multiplicidade de sentidos. A seguir são apresentadas algumas dessas vertentes para situar o conceito:

O uso da autoridade científica de especialistas durante o processo de implantação de políticas na área da saúde pública no período de redemocratização foi enfatizado por Costa (2014). Segundo o autor, durante a reforma sanitária brasileira⁶⁵, observou-se a criação e o fortalecimento de uma comunidade epistêmica sanitarista, que tal qual proposto por Haas (1992), se fez valer de uma unicidade argumentativa para conquistar a universalidade do direito à saúde por meios constitucionais e a criação do Sistema Único de Saúde (SUS). Para o autor, a coletividade superou a individualidade das evidências.

De forma correlata, Carvalheiro (1999), que também investigou a esfera da saúde pública no Brasil, ressalta que a comunidade epistêmica não é sinônimo de comunidade científica, por apresentar outros profissionais, além dos acadêmicos, como políticos, banqueiros e empresários, sendo fundamental para a compreensão do conceito de aplicação de políticas públicas.

Seguindo as mesmas premissas, Souza, Silva e Barbosa (2014) em seus estudos sobre gestão de aquíferos afirmam que as redes epistêmicas podem ser constituídas por profissionais de diversas áreas do conhecimento atuando em parceria para a produção e profusão de conhecimentos. As autoras afirmam que devido ao conhecimento científico influenciar a cooperação internacional, comunidades epistêmicas desempenham papel fundamental na promoção da cooperação em questões complexas sobre as quais há maiores incertezas (p. 263). O sucesso das comunidades epistêmicas nesta perspectiva, estaria atrelado à capacidade de persuasão dos especialistas envolvidos e não apenas à capacidade intelectual e respeitabilidade individual de seus membros.

Addey (2016), em suas investigações sobre a implantação do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) em países em desenvolvimento, discute a área de influência exercida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) sobre outras instituições e governos. Nesse contexto, a “comunidade epistêmica do PISA”, partilha valores sobre a importância desta avaliação como um indicador de qualidade educacional.

A autora também destaca outra premissa associada ao conceito de comunidade epistêmica determinado por Haas (1992): a dinâmica de incerteza, interpretação e institucionalização que circunda as comunidades epistêmicas. Ressalta o modo como através

⁶⁵ Movimento surgido no início da década de 1970, em resposta ao período ditatorial. Expressão que contempla as ideias defendidas por diversos profissionais quanto à necessidade de mudanças na área da saúde, não apenas em termos de sistema, mas de promoção da qualidade de vida da população. Médicos e outros profissionais se organizaram formulando propostas e projetos que culminariam na 8ª Conferência Nacional de Saúde, em 1986.

da partilha de premissas e normas, são advindas as bases racionais para a ação social dos membros de suas comunidades, assim como noções intersubjetivas de fundamentação e ação política (p. 688-689).

Sob esta mesma perspectiva da esfera de influência internacional, Gama e Lopes (2009) consideram o prêmio Nobel da Paz como um caso inusual de comunidade epistêmica: “peculiar porque não orientada aos fins de uma comunidade política encampada pelo Estado; e, sim, aos interesses de um público global, para além das fronteiras nacionais”. Desta forma evidenciam a amplitude que uma comunidade epistêmica pode assumir, independentemente de limitações físicas e geográficas.

Comunidades epistêmicas podem se unir pela afirmação ou negação de conjecturas. Oliveira Jr e Calderon (2014), utilizam o conceito de comunidade epistêmica para destacar a rejeição partilhada de educadores aos ideais neoliberais associados a avaliações externas de larga escala como o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), aplicado no Estado de São Paulo. Tomazini e Leite (2016) aplicam os mesmos princípios da rejeição partilhada para discutirem os motivos que levaram ao abandono do Programa Fome Zero pelo Partido dos Trabalhadores durante a primeira gestão lulista.

Há trabalhos que discorrem sobre comunidades epistêmicas conflitantes, em disputa. Vasconcelos (2016) afirma que decisões penais dependem da comunidade epistêmica à qual os juristas se amparam, influenciando na “permanência ou inflexão do referencial penal” e Sarfati (2008) parte da mesma premissa para relacionar a criação de redes de apoio ou aversão ao plantio de transgênicos e outros avanços biotecnológicos.

As comunidades epistêmicas não se formam naturalmente, elas demandam de seus membros a abertura para o consenso. Rizzi e Bambini (2019) ressaltam que independentemente da formação acadêmica, as comunidades epistêmicas enfrentam o desafio de ajustes conceituais. Os autores reforçam que os membros dessas comunidades precisam “falar a mesma língua”.

Em suas análises sobre o ensino de Direito no campo das políticas públicas, discutem sobre os desafios que envolvem a criação de um curso interdisciplinar. Enquanto regularmente a comunidade epistêmica é investigada como meio para a organização e luta, no contexto desses cursos de graduação, é vista como um objetivo a ser alcançado. Na seção seguinte é apresentado o mapa literário referente ao conceito “comunidade disciplinar”.

2.2. COMUNIDADES DISCIPLINARES SÃO COMUNIDADES PROFISSIONAIS ESCOLARES

Para o contexto desta pesquisa foram considerados os trabalhos que exploram o conceito de comunidade disciplinar sob a perspectiva do espaço escolar. Como já evidenciado previamente, um dos objetivos mobilizadores desta pesquisa é investigar a docência especializada, amparando-se na ideia de disciplina escolar como uma forma de organização curricular.

O mapeamento da literatura revelou duas abordagens principais no que se refere a investigações sobre as comunidades de professores: as históricas e as discursivas. As abordagens históricas se relacionam com os estudos de Ivor F. Goodson, enquanto as discursivas, em sua maioria são relacionadas aos ambientes universitários ou quando focalizadas nas realidades escolares se amparam na Teoria do Discurso (TD) de Ernesto Laclau e Chantal Mouffe. Algumas publicações promovem diálogos entre a HDE e a TD e ainda há trabalhos que dialogam com o ciclo de políticas de Stephen Ball.

Vilela e Silva (2021) propõem uma diferenciação de duas abordagens para investigações focalizando as comunidades disciplinares: *retórica* e *tradição inventada*. Segundo os autores a principal diferença é a marca da temporalidade. As abordagens *retóricas* focalizam os discursos no presente e as do tipo *tradição inventada* são voltadas a perspectivas históricas e investigações sobre os processos de estabilização das disciplinas escolares.

Estas perspectivas geralmente são marcadas por outras duas diferenças, pois enquanto as abordagens históricas consideram a estrutura e o agenciamento dos sujeitos, compreendendo disciplinas escolares como invenções com tradições, as retóricas passaram ao longo dos anos a incorporarem referenciais teóricos pós-estruturalistas. Apesar das diferenças, segundo os autores elas não são necessariamente contraditórias ou excludentes:

Estes dois olhares são potentes e complementares. Se por um lado interpretarmos a comunidade disciplinar nos termos de Goodson (1997), podemos surpreender os professores jogando o jogo da estabilização disciplinar; mobilizando categorias em prol da construção de uma retórica para defesa da disciplina. Por outro, ao considerarmos a perspectiva pós-estruturalista de Costa e Lopes (2016), observaremos um discurso de comunidade disciplinar a partir de demandas disciplinares e/ou curriculares, as quais conformam e são formadas pelo contexto da prática dos professores (Vilela; Silva, p. 6, 2021).

Apesar de afirmarem que sua concepção de comunidade disciplinar transita entre essas duas perspectivas, é possível identificar tendências de favorecimento e, em certos momentos, identifica-se uma ruptura epistemológica. Defronte esta conjuntura, o mapeamento literário

deste conceito será apresentado através de duas subseções: “Abordagens com tendências retóricas” e “Abordagens históricas”.

2.2.1. Abordagens retóricas

Nesta subseção são evidenciados os trabalhos que, direta ou indiretamente, centralizaram seus referenciais teóricos em perspectivas discursivas, ora dialogando com perspectivas históricas, ora rompendo com as mesmas.

Silva e Lopes (2011) argumentam acerca dos modos como a comunidade disciplinar de ensino de Física brasileira reinterpretou e recontextualizou a concepção de habilidades e competências propostas em textos curriculares nos anos 1990. Amparando-se teoricamente em Ball e Bowe (1998), operam com as políticas de currículo como ciclos contínuos compostos pelos contextos de influência, produção de textos e prática. Considerando a comunidade disciplinar como constituída por lideranças acadêmicas da área, focalizaram seu campo empírico na análise de trabalhos publicados para compreenderem como as propostas curriculares são recontextualizadas pelos discursos dos agentes dessas comunidades.

A comunidade disciplinar de Biologia é analisada por Busnardo e Lopes (2010), explorando o ciclo de políticas de Ball, a HDE de Goodson e a TD de Laclau. As autoras analisam os discursos curriculares circulantes na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 2000), pela comunidade disciplinar de ensino de Biologia. As autoras argumentam que a comunidade de Biologia se diferencia de outras comunidades disciplinares de Ciências da Natureza, pela ausência de uma revista científica nacional de ensino e por uma tendência de aceitação a saberes “não acadêmicos” em sua concepção curricular, diferentemente de outras comunidades disciplinares. Utilizando Goodson como referência, indicam que compreendem a disciplina escolar como resultado de processos de disputa por atores sociais, professores, pesquisadores e especialistas da área.

Destacam que a atuação desta comunidade pode ser encontrada em relação aos contextos de texto e prática de Ball, apontando relações entre este fato e a atuação do professor de Biologia como professor de Ciências na Educação Básica. Fazendo uso da Teoria do Discurso de Laclau as autoras partem do pressuposto de que a leitura do documento deve levar a possíveis interpretações por trás dos mesmos.

De forma correlata, Oliveira (2012) reúne argumentos em torno da HDE de Goodson, da TD de Laclau e do ciclo de políticas de Ball para compreender os modos através dos quais a comunidade disciplinar de História se apropria dos discursos circulantes e os ressignifica. Define comunidade disciplinar como “constituída por pesquisadores no ensino das disciplinas

e no campo do conhecimento de referência e por professores nas escolas e universidades” (p. 171), de modo similar a outras publicações que abordam o mesmo referencial teórico-metodológico, apontando críticas à concepção historiográfica na qual é ancorado o modelo analítico de Goodson, a história das mentalidades. Afirmar que a TD fornece ferramentas para lidar com as lacunas visualizadas pela autora quanto à abordagem histórica.

Pereira (2011; 2015) questiona, a partir de uma perspectiva pós-estruturalista pós-colonial, a ideia “de que os resultados de pesquisa em educação não são incorporados adequadamente na formulação de políticas educacionais”, definindo comunidades curriculares “como discursos que circulam nos diferentes contextos de produção curricular”. Investiga o que seria uma comunidade epistêmica de Ciências da Natureza, a partir de Ball e discute os discursos curriculares produzidos a partir da TD.

A autora discute os conceitos de comunidade disciplinar e epistêmica como praticamente sinônimos, analisando os reflexos dessas comunidades na configuração das disciplinas escolares. As políticas curriculares são tratadas como discursos e o consenso hegemônico como algo provisório, marcado por contingência e precariedade, conceitos importantes da TD.

Costa e Lopes (2016) discutem as tensões de um currículo disciplinar considerando a organização em áreas, com foco nas Ciências Humanas, analisando os discursos circulantes nos PCNEM. Discutem sobre reinterpretações da comunidade disciplinar de Geografia, tratando-as sob a perspectiva de Goodson, como heterogêneas e mobilizadoras por recursos e status, mas já com indicativos de uma perspectiva teórica pós-estruturalista, apontando Laclau e Ball como a fundamentação para esta mudança. Em outra publicação, também em 2016, Costa e Lopes assumem uma ruptura epistemológica com o hibridismo epistemológico retórico/histórico, deslocando em definitivo a sustentação teórica para a TD de Laclau e Mouffe.

Pereira e Santos (2017), amparando-se em perspectivas pós-estruturalistas discutem o ensino voltado para os Direitos Humanos e seu significante vazio, partindo da TD, mas amparando-se teoricamente nas discussões que Lopes realizou sobre Laclau em anos anteriores. Os autores discutem o ensino de Direitos Humanos de forma transversal no Ensino Médio, discutindo os modos pelos quais as disciplinas escolares o analisam. Afirmam que direitos humanos seriam um exemplo de significante vazio que pode ser variavelmente preenchido de forma contingente.

Santos (2020) analisou concepções de leitura e projetos formativos circulantes no Congresso de Leitura do Brasil (COLE) para discutir os modos como comunidades epistêmicas e disciplinares disputam os espaços que se constituem ao longo do processo. Diferencia os

conceitos, destacando como as comunidades disciplinares são mais restritas a determinados campos do saber, entretanto associa a ideia de tradição às comunidades epistêmicas e não às disciplinares. Seu trabalho se associa em diversos momentos aos trabalhos sobre comunidades acadêmicas e discursivas que se amparam em Swalles e Hyland, embora não haja menção a estes autores, sendo um trabalho amparado na TD de Laclau a partir das abordagens de Lopes.

Amparando-se no ciclo de políticas de Ball e alguns conceitos propostos por Thomas S. Popkewitz⁶⁶, com destaque para a ideia de *sistemas de raciocínio*, Santos (2021) discute como os discursos das comunidades disciplinares se entrecruzam diante da reforma do Ensino Médio promovida pela BNCC e das mudanças promovidas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Destaca como a organização em competências e habilidades são percebidas por esses agentes sociais diante da dissolução prerrogativa da organização disciplinar. Argumenta que outras formações discursivas são igualmente importantes nesta reconfiguração, como os profissionais relacionados ao campo da psicologia e do desenvolvimento. Evidenciam como as comunidades disciplinares ainda se organizam e lutam por poder, principalmente nas formas de organização de trabalho pedagógico.

2.2.2. Abordagens históricas

Os trabalhos a seguir, amparam-se em contextos sócio-históricos, contrastando em alguns momentos macro e micro dimensões, dimensionando as disciplinas escolares como invenções com tradições, tal qual discutido no primeiro capítulo.

Abreu (2012) evidencia a importância das análises culturais que levam em conta os contextos sócio-históricos, as histórias de vida dos indivíduos e as múltiplas concepções de cultura que coexistem numa sociedade. Ao situar seu escopo de pesquisa na comunidade disciplinar de Química, a autora evidencia como valores, normas, símbolos e tradições, autorizados e legitimados desse campo, contribuem para a configuração do conhecimento químico como um produto cultural (p.35).

A autora argumenta sobre a relação entre comunidades disciplinares e difusão de perspectivas para a formação de uma identidade da comunidade, ressaltando, amparada em Goodson, como disciplinas e comunidades disciplinares não são meras subdivisões de conhecimento, configurando construções sócio-históricas que associam tradições ao atendimento de finalidades sociais de modo heterogêneo (p. 32). É apresentado um panorama

⁶⁶ Pesquisador na área de educação histórica e contemporânea

de como o campo do ensino da Química se consolidou, envolvendo a criação de departamentos universitários, a Sociedade Brasileira de Química (SBQ), a Divisão de Ensino na Sociedade Brasileira de Química e a criação da revista Química Nova na Escola, apontando os modos como a Química foi se consolidando como disciplina escolar no Brasil. Outro ponto evidenciado é a ressignificação que esta comunidade fez em relação a contextos sociais, sob a perspectiva CTS, para legitimar o conhecimento químico.

Silva e Valente (2015) analisaram o processo de consolidação da estatística como uma rubrica acadêmica e não apenas um segmento dentro da Matemática ou uma ferramenta para as Ciências Humanas. Para tanto fazem uso dos estudos da HDE de Goodson, com destaque para os padrões esperados no processo, como o agenciamento docente e a criação de departamentos universitários, ambos em busca de legitimação.

A história de vida do professor Milton Rodrigues é para os autores, indissociável da história da estatística como disciplina. Ao longo de sua jornada como docente, desenvolveu cursos de especialização e atividades de cooperação com outros departamentos, colaborou com o acervo da biblioteca do departamento e elevou o prestígio da área, através de inúmeras publicações na Revista Brasileira de Estatística, desde sua criação em 1940 (p. 456). Ressaltam que as ações do professor Milton Rodrigues foram fundamentais para a ampliação do status da estatística, que carecia de cursos especializados para alimentar uma futura comunidade disciplinar. O agenciamento do professor, em busca de reconhecimento para sua área de cátedra, influenciou diretamente na aceitação da estatística como campo de conhecimento curricular nas universidades.

O ensino dos estudos organizacionais nas instituições brasileiras constituiu o escopo da pesquisa de Waiandt e Fischer (2007)⁶⁷. As autoras analisam que comunidades disciplinares se apropriam de padrões para construção de retóricas que visam à obtenção de apoio ideológico e recursos materiais de grupos externos. Discutem currículos sob a perspectiva histórica, como construções sociais. Analisam a importância da HDE, com destaque para os estudos de Goodson e pesquisadores franceses como Chervel⁶⁸ e Bittencourt⁶⁹. Ao salientarem a importância de estudos curriculares que consideram a história das disciplinas, destacam que não basta comparar as organizações dos conhecimentos escolares ao longo do tempo, sendo

⁶⁷ Esta publicação não apareceu no mapeamento literário realizado pela Plataforma CAPES, mas sim pelo Google Acadêmico.

⁶⁸ André Chervel foi um linguista francês conhecido por suas contribuições teóricas na área de HDE

⁶⁹ Circe Maria Fernandes Bittencourt é uma historiadora brasileira com experiência na área de currículos e HDE

essencial investigar as dinâmicas sociais que as sustentaram. Amparadas em Goodson, afirmam que estudos históricos possibilitam desvelar conhecimentos, habilidades e valores considerados legítimos, apontando motivos para sua persistência, mudança ou desaparecimento.

Alertam para os riscos que envolvem as pesquisas que focalizam apenas currículos escritos ou somente a prática em sala de aula, reiterando a importância dos estudos que relacionam as vidas particulares dos docentes aos modos como currículos são praticados e aos processos de estabilização e desestabilização das disciplinas escolares. Segundo as autoras, as teorizações de Goodson discutem, portanto, aspectos externos e internos das dinâmicas curriculares e que ambos são igualmente importantes.

Tavano e Almeida (2018) ressaltam que, para Goodson, as mudanças situacionais curriculares podem ser compreendidas a partir de três segmentos: internos, relacionados ao próprio ambiente escolar; externos, como legislações, diretrizes e outras formas de implementação; e pessoais, relativas aos agentes sociais envolvidos. Assim como uma disciplina escolar não é apenas uma versão adaptada da sua ciência de referência, comunidades disciplinares não são apenas agrupamentos homogêneos de profissionais.

Sustentam que os membros das comunidades disciplinares possuem suas histórias de vida e percepções particulares, mas partilham tradições com os demais indivíduos, tradições vinculadas às disciplinas escolares por eles representadas. As autoras arguem como esta multiplicidade de concepções leva a conflitos dentro das comunidades e complementam como, ao longo dos momentos históricos, certas formas de se pensar e praticar a disciplina se sobrepõem a outras. Expõem as contradições inerentes às comunidades disciplinares, pois embora tensionadas internamente, se mantêm relativamente íntegras, na busca por recursos e status, independentemente do paradigma vigente.

Diferenciam, portanto, as comunidades disciplinares das comunidades epistêmicas, pelos modos como currículo e destinação de recursos as afetam, levando a padrões de conduta identitários nas comunidades disciplinares, já que a missão de seus membros é conquistar a legitimidade da disciplina.

A comunidade disciplinar agrega membros a partir das suas tradições, o que lhe confere uma força específica, sedimentada na crença dos integrantes em comporema, mas a subjugua à multiplicidade de tradições inerentes, constituindo subgrupos conflituosos em seu interior. A comunidade epistêmica agrega membros a partir da necessidade de influenciar as políticas curriculares e conta com a legitimidade do saber reconhecido dos seus integrantes em suas comunidades disciplinares, o que a subjugua à demanda para aceitação da reforma e à obsolescência de saberes (Tavano; Almeida, 2018, p. 41, grifo nosso).

De acordo com Santos (2014), pesquisas sobre disciplinas escolares contribuem para desnaturalizar processos de organização curriculares, ressaltando a partir de Viñao, Goodson e

Nóvoa, a importância dos professores na construção social das disciplinas escolares. Sob tal perspectiva, amparada em Goodson, destaca como a utilização de métodos investigativos que considerem as histórias de vida desses agentes sociais pode evidenciar padrões de mudança e estabilização das disciplinas escolares (p. 78). Caucionam que professores congregam comunidades de especialistas, cada quais com suas histórias, tradições e modos de trabalhar, distintos, cautelando como mudanças nas disciplinas podem promover desestabilização de suas identidades, diante da intensificação dos tensionamentos e embates dentro das comunidades disciplinares (p.82-83).

Queiroz e Gomez (2020) ao discutirem o uso de livros infantis em aulas de Ciências com fins didáticos, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, dialogam com os pressupostos de Goodson e Popkewitz. Discutem como as disputas das comunidades disciplinares podem legitimar conhecimentos e concebem livros com fins didáticos como objetos escolares historicizados. Diante do contexto analisado, as autoras evidenciam como apesar de professores da referida faixa etária serem *a priori* polivalentes, não possuindo em sua formação uma forte relação com as tradições da disciplina Ciências, acabam reproduzindo historicamente certos padrões associados à tradição da escolarização científica.

Ralejo, Mello e Amorim (2021) analisaram o cenário de implementação da Base Nacional Comum Curricular, realçando o panorama de organização da disciplina História, ao longo das versões produzidas. Definem as comunidades disciplinares amparando-se em Goodson para revelar as tensões visíveis nesse processo de disputa e legitimação do território disciplinar da História. Discutem como na primeira versão apresentada, em 2015, tanto as comunidades disciplinares, quanto as epistêmicas foram diretamente envolvidas nas discussões, dado o rompimento com o que pode ser chamado de História tradicional, dadas as críticas de vários movimentos de historiadores ao ensino de História eurocêntrico.

Na segunda versão, no entanto, sua elaboração foi restrita principalmente a membros de uma única instituição superior e, quando apresentada em 2016, trazia novamente a perspectiva eurocêntrica.

As autoras diferenciam a segunda e a última versão pela incorporação do conceito de competências que estavam presentes nos PCNEM, mas concatenam sobre a afinidade de ambas quanto ao eurocentrismo, que estava em xeque na primeira versão.

Frente à sistematização elaborada a próxima subseção salientará, a partir do mapeamento da literatura, a necessária diferenciação entre comunidade disciplinar e epistêmica para o contexto desta pesquisa.

2.2.3. Comunidade disciplinar não é sinônimo de comunidade epistêmica

Considerando-se as perspectivas apresentadas, é importante estabelecer as premissas argumentativas que sustentam a decisão pela articulação com o conceito comunidade disciplinar, tal qual evidenciado nas pesquisas que se baseiam em abordagens históricas, nesta tese de doutoramento.

É valioso ressaltar que os trabalhos analisados neste mapeamento de literatura que desenvolvem o conceito de comunidade disciplinar sob perspectivas discursivas e retóricas, tendem a defini-lo em consonância com a ideia de comunidades discursivas acadêmicas, distanciando-as do que seria uma comunidade profissional.

Haas (1992, p.19) afirma que comunidades epistêmicas não são comunidades profissionais, pois diferentemente destas, são organizadas em torno de princípios, concepções de causalidade, noções de validade e interesses comuns. Diferencia-as das comunidades científicas, acadêmicas e profissionais porque embora estas possam compartilhar perspectivas e possuírem uma base de conhecimento comum, carecem de um comprometimento ideológico por parte de seus membros.

Os princípios éticos de uma comunidade epistêmica não advêm de um mero código de conduta, mas das formas pelas quais as problemáticas que orientam sua existência são interpretadas e compreendidas, como evidenciado no Quadro 8.

Quadro 8 – Crenças causais e princípios éticos

		Crenças causais	
		Compartilhadas	Não compartilhadas
Princípios éticos	Compartilhados	Comunidades epistêmicas	Grupos de interesse, movimentos sociais e coalizões burocráticas
	Não compartilhados	Comunidades acadêmicas e profissionais	Legisladores e agências reguladoras
		Conhecimento básico	
		Consensual	Em disputa ou ausente
Interesses	Compartilhados	Comunidades epistêmicas	Grupos de interesse, movimentos sociais e coalizões burocráticas
	Não compartilhados	Comunidades acadêmicas e profissionais	Legisladores e agências reguladoras

Fonte: composição da autora, baseado em Haas (1992, p. 18)

Publicações que discutem como os membros de comunidades disciplinares influenciam os discursos circulantes em torno da produção de diretrizes, documentos e políticas públicas, acabam por tratá-las como comunidades epistêmicas. Nesta pesquisa, entretanto, o quadro empírico e conceitual foi ancorado no conceito de comunidade disciplinar, tal qual uma comunidade profissional específica, *sui generis*, pois sua existência faz sentido enquanto a disciplina existe.

Comunidades disciplinares não são entidades monolíticas, sendo a princípio heterogêneas, multifacetadas e conflituosas. O que as une não são intencionalidades e pretensões ideológicas, mas sim as tradições advindas das disciplinas escolares, aqui tratadas como invenções. É possível inferir que enquanto uma comunidade epistêmica partilha crenças causais e princípios éticos, assim como coadunam os conhecimentos básicos sobre as quais se sustentam e os interesses que as mobilizam, as comunidades profissionais compartilham apenas as crenças causais e os conhecimentos básicos. Professores de uma disciplina são introduzidos a modos específicos de se pensar e produzir conhecimentos, mas suas intencionalidades não precisam convergir, pelo contrário, usualmente divergem, porém, nas comunidades profissionais disciplinares há um interesse partilhado, o de elevação do status da disciplina por eles representada.

Portanto, pode-se afirmar que a comunidade disciplinar precisa ser interpretada como uma comunidade profissional que aparenta ser uma comunidade epistêmica, o que pode explicar a quantidade de trabalhos que as considera como acepções equivalentes. Ao invés de ideais e valores, os membros das comunidades disciplinares compartilham tradições, mas de modo heterogêneo e em disputa.

Dado o delineamento dos principais conceitos operados nas questões de pesquisa, o próximo capítulo focalizará a dimensão teórico-metodológica que sustenta a argumentação desta tese de doutorado: as macro e as micronarrativas.

CAPÍTULO 3 – NARRATIVA COMO ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam esta pesquisa de doutorado. Para isso, ele está organizado em duas seções distintas.

A primeira seção aborda as *Histórias de Vida*, focando nas teorizações propostas por Goodson sobre a importância dos métodos biográficos contextualizados historicamente. A segunda seção dedica-se à discussão do método utilizado para o tratamento dos dados empíricos coletados, destacando a produção de *mônadas* (Benjamin, 1984) como dispositivos metodológicos narrativos.

3.1. ABORDAGEM BIOGRÁFICA: HISTÓRIAS DE VIDA DENTRO DE UMA TEORIA DE CONTEXTO

Goodson (2019) discute acerca da falência das "grandes narrativas" de progresso, predominantes no século XIX. Argumenta como a crença coletiva e otimista sobre os avanços da humanidade cedeu lugar ao que o autor nomeia uma "era das pequenas narrativas", de priorização do individual em detrimento do social. Bauman (2011) de modo correlato, afirma que vivemos uma modernidade líquida, sob um capitalismo leve⁷⁰, caracterizado por avanços e inovações tecnológicas, mas também por incertezas e volatilidades.

Essa configuração da sociedade contemporânea implica uma mudança significativa na forma como compreendemos e nos relacionamos com o mundo ao nosso redor. As "grandes narrativas" que antes forneciam um sentido coletivo e direção para o progresso humano foram substituídas por narrativas mais fragmentadas e egóicas.

Frente a essa mudança de paradigma nas relações, com uma crescente centralização na figura do indivíduo, Goodson evidencia a importância do ressurgimento de pesquisas com perspectivas biográficas, cujo prestígio decaiu ao final da década de 1920. Este período foi marcado pela priorização de técnicas estatísticas, essencialmente quantitativas, influenciadas pelas abordagens adotadas na escola de Chicago⁷¹ (p. 2020, p. 249). A falta de resultados

⁷⁰ Em oposição à ideia de capitalismo pesado, associado às ideias fordistas-keynesianas, predominantes durante as três décadas seguintes à Segunda Guerra Mundial, Bauman sugere um capitalismo leve, decorrente do fenômeno da globalização e do estímulo ao consumismo desenfreado.

⁷¹ Escola Sociológica de Chicago, criada na década de 1910. Muito influente entre os anos de 1915 e 1940, envolvida em diversas investigações que consolidariam a vertente conhecida como sociologia urbana.

definitivos nas pesquisas biográficas, contribuiu para a marginalização das mesmas, todavia, a partir da década de 1980, outras problemáticas apontaram sua necessária retomada.

Goodson (2020) defende que a pesquisa biográfica proporciona oportunidades para uma compreensão mais complexa e abrangente dos fenômenos estudados, a partir de perspectivas mais sensíveis, abertas às experiências singulares dos indivíduos. Destaca que a escolha pela narrativa traz consigo certos dilemas, ligados às subjetividades do processo, mas ressalta que tais desafios não são impedimentos, e sim, impulsionadores da sistematização metodológica. A abordagem narrativa pode fornecer um conjunto rico de dados, permitindo a análise das vivências individuais e das nuances das identidades profissionais dos atores sociais. Essa perspectiva qualitativa e interpretativa oferece uma compreensão mais ampla das complexidades e significados subjacentes aos processos sociais e profissionais.

Diante dessa situação, Goodson (2019, 2020) sugere o emprego do termo *estória de vida* para se referir aos relatos e casos descritos pelo entrevistado, enfatizando que cabe ao pesquisador a transformação dessas estórias em histórias de vida. Essa transição requer uma contextualização cuidadosa, levando em consideração aspectos temporais, sociais e culturais, ao mesmo tempo em que se adota uma abordagem ética que evite colonialismos:

A história de vida pessoal é um dispositivo individualizador se dissociado do contexto. Dá destaque às singularidades da personalidade e da circunstância individual e, ao fazê-lo, oculta ou ignora circunstâncias coletivas e movimentos históricos. Histórias de vida são construídas apenas em uma circunstância histórica e em condições culturais específicas – que precisam ser incorporadas em nossa compreensão metodológica (Goodson, 2019, p; 133).

A distinção entre narrativas ou estórias de vida e histórias de vida é, portanto, crucial. Através da apresentação de dados contextuais, as estórias de vida podem ser vistas à luz dos padrões dinâmicos de tempo e espaço em testemunho e ação como construções sociais (Goodson, 2020, p. 257, grifo nosso).

3.1.1 Periodização: uma estratégia de contextualização sócio-histórica

A abordagem narrativa, entretanto, não possibilita ao pesquisador uma conexão imediata entre as dimensões biográfica, histórica e sociocultural. Há o risco de subcontextualização ou mesmo descontextualização das estórias. Goodson (2019) propõe, portanto, a adoção da periodização. Esse conceito, proposto por Fernand Braudel⁷², em uma

⁷² Fernand Braudel (1902 – 1985) foi um historiador francês, considerado um dos grandes influenciadores das noções de tempo e espaço na historiografia recente, foi cofundador da revista *Annales* e líder da segunda geração do movimento da Escola dos *Annales*.

edição de comemoração de 30 anos da Revista dos Annales⁷³, permite situar a narrativa individual dentro de contextos maiores, a partir da identificação de estruturas⁷⁴ históricas e sua decomposição em tempos plurais.

Braudel lançou uma proposta pautada na pluralidade do tempo. Tal iniciativa teve o grande mérito de buscar superar a dualidade entre evento e estrutura. Ao apresentar temporalidades diferentes, o factual e o geral deixam de aparecer de forma oposta. A abordagem braudeliana encoraja a pesquisa na grande diversidade temporal. “Assim chegamos a uma decomposição da história em planos escalonados. Ou, se quisermos, à distinção, no tempo da história, de um tempo geográfico, de um tempo social, de um tempo individual” (BRAUDEL, 2005, p. 15). Esse tempo plural é construído a partir de três temporalidades: A longa duração; a conjuntura ou tempo cíclico; e, por fim, o acontecimento ou curto prazo (Prado, 2020, p. 19, grifo nosso).

Demarcada a estrutura histórica de longa duração, é dimensionada a conjuntura, ou seja, o tempo cíclico: as gerações ou coortes. O conceito de geração na Sociologia foi inicialmente estabelecido para analisar padrões populacionais em países do “mundo ocidental”, originalmente Estados Unidos, Canadá e países europeus, mas hoje engloba Austrália e Américas como um todo.

*Boomers*⁷⁵ e *Millenials*⁷⁶ são, atualmente, termos popularizados em estudos sobre relações trabalhistas, estratégias de marketing e através de *memes virais*⁷⁷, principalmente nas redes sociais. Contudo, não há consenso quanto aos períodos que delimitam essas coortes, sendo que alguns autores sugerem a existência de gerações intermediárias.

Taylor (2018) propõe a Geração Jones como uma microgeração entre os Baby Boomers e a Geração X, correspondendo aos nascidos entre 1964 e 1969, enquanto os *Xennials*⁷⁸ corresponderiam aos nascidos entre 1978 e 1984 ou 1977 e 1981. Neste investigação foram entrevistados professores pertencentes a duas coortes: egressos antes e após 1996, ou seja, antes e depois da promulgação da LDBEN/1996.

Goodson (2019) destaca os conceitos de tempos cíclico e pessoal como relevantes para entender os acontecimentos ou períodos de curto prazo propostos por Braudel. O tempo cíclico refere-se ao envelhecimento biológico, um processo visível, previsível e comum a todos,

⁷³ Revista dos Annales foi uma publicação criada em 1920, sob mentoria de Marc Bloch e Lucian Febvre. Produzida ao longo de três fases, constitui-se como a materialização do movimento dos Annales, posteriormente chamado de escola dos Annales, incorporando métodos das Ciências Sociais à História.

⁷⁴ Estrutura, conceito criado pelo antropólogo Lévi-Strauss, constitui-se como um princípio fundamental para compreensão da organização dos fenômenos sociais e culturais.

⁷⁵ Boomers ou baby boomers – termo usado para designar o boom demográfico do pós Segunda Guerra

⁷⁶ Millenials ou geração Y, são assim chamados por terem vivido logo antes à virada do milênio

⁷⁷ Memes são unidades culturais propagadas via compartilhamento e imitação, assumindo várias formas, como imagens, vídeos e textos, com o objetivo de expressar ideias e emoções. O termo viral remete à rapidez de espalhamento, dado seu uso através de redes sociais.

⁷⁸ Termo que remete a uma microgeração que apresenta características das gerações X e Y (Millenials).

enquanto o tempo pessoal engloba as expectativas, anseios, valores e desejos singulares de cada indivíduo. Nas *estórias de vida*, encontramos a presença marcante desses acontecimentos, que refletem a diversidade das experiências vividas e, sem dúvida, as escolhas e objetivos individuais em contraste com os aspectos sociais que os envolvem, sendo necessária essa contextualização para evitar-se uma *pequena narrativa*⁷⁹.

O campo empírico está fundamentado na premissa estabelecida por Goodson (2020, p.84) de composição das *histórias de vida* como construções colaborativas entre narrador e pesquisador. Buscam-se, de certo modo, tal qual representado na Figura 5 a seguir, relações entre as *estórias* contadas pelo entrevistado e as contextualizações realizadas, estabelecendo portanto, *histórias de vida* dentro de uma teoria de contexto.

Figura 5 – Transicionando as *estórias* para as *histórias de vida*.



Fonte: composição da autora a partir de Goodson (2006, 2019, 2020)

3.1.2 Identidade docente e currículo: um recorte cultural

Dentre as contextualizações pertinentes a abordagens metodológicas biográficas destacam-se as sócio-históricas, especialmente no que tange aos tempos geracional e pessoal.

Como evidenciado em capítulos prévios, esta pesquisa focaliza um cenário delineado em torno da docência disciplinar especializada, dentro de uma perspectiva da cultura escolar. A perspectiva biográfica adotada nesta investigação não pode, por conseguinte, ser desvinculada deste recorte. Os entrevistados não são apenas professores, são professores e

⁷⁹ *Small narrative*, ou pequena narrativa. Conceito proposto por Goodson para discutir estórias desprovidas de contextos mais amplos. Destaca a utilização dessa forma de narrativa na vida política, em que diversos candidatos “reescrevem” suas próprias estórias, para reforçarem certos valores ou defenderem políticas públicas que se pautem nas suas individualidades.

professoras de Biologia, de Física, de Química, no Ensino Médio brasileiro, no Estado de São Paulo. Os conceitos *comunidade disciplinar*, *comunidade epistêmica* e *disciplina escolar*, operados ao longo desta tese, possibilitam ampliar o repertório de conjecturas acerca dos modos como essas identidades docentes são construídas, fortalecidas ou dissolvidas.

Segundo Pimenta (1997), a identidade docente não é estática ou adquirida externamente, sendo construída e remoldada continuamente ao longo do tempo, em resposta a demandas sociais e a busca pela sua legitimação. É cerceada pela atribuição de significados sociais à sua profissão, da constante revisão dos mesmos e da reafirmação de práticas consagradas culturalmente, de tradições. Esse processo é influenciado por valores, experiências, conhecimentos, preocupações e aspirações de cada professor em sua cotidianidade, enquanto impactado por interações e relações com outros profissionais.

Petrucci-Rosa e Ramos (2015) evidenciam como especialmente no Ensino Médio, essas identidades são fortemente demarcadas pelas formações universitárias de origem e por políticas curriculares, que ora fortalecem, ora dissolvem as identidades disciplinares forjadas. Para Goodson (2019), é possível analisar duas formas distintas de narrativas. Enquanto as *estórias* contadas pelos professores constituem narrativas pessoais, as leis, portarias e outros modos de regulamentação de grupos detentores de poder, remetem a narrativas sistêmicas. A justaposição de ambas pode fornecer novos modos de compreensão e contextualização, portanto. Não se trata de analisar apenas os impactos de currículos prescritos sobre as identidades docentes, as de como estas podem ser blindadas e resistivas.

3.1.3 Refração: uma lente para as relações entre macro e micronarrativas

Rudd e Goodson (2016) fazem uso do conceito de *refração* para demonstração dos tensionamentos entre *estrutura* e *agência*⁸⁰, propondo quatro níveis de dimensionamento dessas relações: *supra*, *macro*, *meso* e *micro*. Narrativas sistêmicas podem ser encontradas nas três primeiras, enquanto a última concerne às narrativas de vida, ou seja, ao agenciamento de grupos profissionais e dos indivíduos em si. Quanto mais próximo ao nível *supra*, mais idealizadas são as propostas e alinhadas aos grupos de poder, enquanto o nível *micro* é representativo da prática,

⁸⁰ Conceitos desenvolvidos pelo sociólogo francês Pierre Bourdieu (1930 – 2002). A estrutura refere-se às condições sociais e culturais pré-existentes que moldam o comportamento dos indivíduos. A agência, por sua vez, representa a capacidade dos indivíduos de agir dentro dessas estruturas, exercendo sua liberdade e tomada de decisão, embora limitada pelas condições sociais em que estão inseridos.

do que de fato é incorporado e realizado pelos indivíduos, no caso desta pesquisa, os professores.

Considerando o escopo dessa investigação, o nível *macro* está representado pela BNCCEM, o *meso*, através do Currículo Paulista Etapa Ensino Médio (CPEM) e o nível *micro* pelas narrativas de vida profissionais de seis docentes, representantes de coortes distintas, e especialistas nas disciplinas escolares sob interesse deste estudo.

No que tange ao nível supra, o cenário circundante à aprovação e homologação da Base remete ao movimento *Global Education Reform Moviment*⁸¹ (GERM) e sua agenda em torno do fortalecimento de reformas educacionais amparada em três princípios (Hypolito, 2019, p. 189):

I – *padronização*: prescrição curricular e avaliativa em nível nacional, visando-se o estabelecimento de indicadores de qualidade;

II – *descentralização*: deslocamento de responsabilidades para as administrações escolares locais, sob controle e averiguação das avaliações nacionais;

III – *prestação de contas (accountability)*: vinculação dos resultados nas avaliações a recursos financeiros, seja sob a forma de premiação ou sanção e utilização dos dados para comparação e promoção de disputas entre as distintas escolas.

Em diálogo a esta perspectiva, Jolandek, Pereira e Mendes (2019) destacam a esfera de influência da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), através do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) sobre políticas curriculares dos países participantes. Os autores apontam como os resultados brasileiros nesta avaliação impactaram na formulação de definições, objetivos, competências e habilidades - especialmente no que tange à Matemática - na BNCC (p. 263).

Esta tese não focalizará o modelo de Rudd e Goodson (2016, p. 107) na sua íntegra, visto que não será realizada a análise de períodos históricos (eixo horizontal). Todavia, o plano vertical, estabelecido em função dos níveis propostos, será alvo de análises ao longo dos próximos capítulos: especialmente as dimensões macro, meso e micro. O Quadro 9 (p. 84) sumariza os contextos identificados e suas narrativas correlatas.

⁸¹ Movimento Global de Reforma da Educação – tradução do autor

Quadro 9 – Níveis de ação, contextos e narrativas

Nível	Contextos	Narrativas sistêmicas / de vida
Supra	Movimentos globais em função da reestruturação de currículos e avaliações	GERM, OECD, PISA
Macro	Sistemas, ideologias, estruturas, políticas de reestruturação nacionais	BNCC, BNCCEM
Meso	Curriculos estaduais, grupos de coalização de defesa	CPEM, Todos pela Educação, comunidades epistêmicas
Micro	Comunidades acadêmicas e profissionais	Narrativas de vida profissional, comunidades disciplinares

Fonte: composição da autora

Buscarei evidenciar episódios de refração emergentes a partir da sobreposição entre os níveis supracitados. Diante desta premissa, a próxima seção evidenciará o dispositivo narrativo que será adotado para justapor as *estórias* aos *contextos* mais amplos: as mônadas (Benjamin, 1984).

3.2. MÔNADAS COMO DISPOSITIVOS NARRATIVOS

Diante da perspectiva epistemológica adotada nesta tese de doutoramento, o desenho de pesquisa se deu em torno de um campo empírico composto por narrativas documentais e pessoais, em diálogo com o referencial teórico proposto por Goodson.

O dispositivo narrativo escolhido, a *mônada*, dialoga com esse panorama, pois como destacado na seção anterior, um dos dilemas a ser enfrentado por pesquisadores que colhem dados a partir de biografias é o estabelecimento de histórias de vida dentro de uma teoria de contexto. Mônada pode ser definida como

A ideia é mônada. O Ser que nela penetra com sua pré e pós-história traz em si, oculta, a figura do restante do mundo das ideias, da mesma forma que Leibniz, em seu Discurso sobre a Metafísica, de 1686, em cada mônada estão indistintamente presentes todas as demais. A ideia é mônada – nela reside, preestabelecida, a representação dos fenômenos, como sua interpretação objetiva. (...) A ideia é mônada – isso significa, em suma, que cada ideia contém a imagem do mundo. A representação da ideia impõe como tarefa, portanto, nada menos que a descrição dessa imagem abreviada do mundo (Benjamin, 1984, p. 70) .

Partes-todo e não apenas partes de um todo, no conceito de mônadas podemos reunir a perceptibilidade, sensibilidade e receptividade, constituindo, segundo Leibniz, em seu estado presente não apenas o que o precedeu, mas o que está prenhe de futuro. As mônadas podem ser entendidas como pequenos fragmentos de histórias que juntas exibem a capacidade de contar sobre um todo, muito embora esse todo possa também ser contado por um de seus fragmentos (Petrucchi-Rosa *et al.*, 2011, p. 203-204).

Benjamin (2016) evidencia a importância da narrativa oral, pois durante a fala, a memória é acionada, permitindo revisitar o passado, trazendo à tona a experiência do narrador. Esta premissa é um fundamento epistemológico para o grupo de pesquisa GEPrANA, ao qual a presente autora é pesquisadora membro. O levantamento de dados empíricos pessoais é

realizado por entrevistas orais e não por formulários escritos. As entrevistas são gravadas e transcritas. Removem-se as marcas da oralidade e após uma leitura exhaustiva do material transcrito são produzidas as mônadas.

Não se trata de apenas setorizar o narrado em fragmentos, pois isso seria como Goodson (2019) destaca, apenas selecionar *estórias*. As mônadas envolvem as intencionalidades do ouvinte, que de acordo com Benjamin é quem adensa a narrativa. As narrativas selecionadas não são explicações ou opiniões, mas rememorações ressignificadas durante a narração e após a contextualização por parte do pesquisador. Busca-se a experiência e não a individualidade roteirizada.

A rememoração funda a cadeia da tradição, que transmite os acontecimentos de geração em geração. Ela corresponde à musa épica no sentido mais amplo. Ela inclui todas as variedades específicas da forma épica. Entre elas, encontra-se em primeiro lugar a encarnada pelo narrador. Ela tece a rede que em última instância todas as histórias constituem entre si (Benjamin, 2016, p. 228).

As mônadas não são lineares, portanto dentro do material transcrito momentos distintos que convergem para o mesmo ponto no tempo podem ser unificados. A transcrição do áudio das entrevistas é textualizada. Após este primeiro momento de análise textual, o material é lido e relido, com o intuito de permitir o vislumbre de fragmentos com sentido. É um processo de “mineração” e “lapidação” onde busca-se a rememoração com significado, a experiência do narrador.

Pesquisadores que optam por trabalhar com mônadas são inseridos em um processo de produção que é artesanal (Benjamin, 2016, p. 221). A mônada representa a experiência do narrador sob a experiência e expectativas do ouvinte, portanto as entrevistas precisam ser convites abertos para que a partir das rememorações, os narradores tenham oportunidades de estabelecerem vínculos com a problemática investigada. Não são usados softwares no processo de criação das mônadas, portanto.

A distinção entre *Erfahrung* e *Erlebnis*, traduzidos como experiência e vivência, apresenta-se no contexto da reflexão benjaminiana sobre as características da sociedade moderna enquanto um modo de vida que rompeu os laços com o passado, que perdeu a dimensão espiritual, a qual em alguns escritos aparece como perda da dimensão do sagrado; a sociedade moderna, com seu modo de produção e de vida social, enfraqueceu a experiência coletiva e reforçou o individual e anônimo, fundado na objetividade do conhecimento e na eficiência do trabalho, conformado a padrões gerais de relacionamento que propiciaram uma nova percepção do mundo (Schlesener, 2011, p. 130).

Este é o motivo pelo qual as mônadas como metodologia são recursos potentes para desenvolvimento de pesquisas com histórias de vida: possibilitam análises de periodização e permitem ao pesquisador vincular o contexto cultural desejado com aspectos biográficos de forma ética e respeitosa. A investigação de identidades profissionais é muito favorecida com

este método, pois como diria Nóvoa (2009), citando Abraham (1984): “é fundamental reforçar a pessoa-professor e o professor-pessoa” (p. 22).

Cada mônada recebe um título, que representa a centelha de sentido da narrativa contextualizada pelo pesquisador. Uma mesma mônada pode receber títulos distintos dependendo da intencionalidade de um mesmo investigador e pode gerar interpretações diferentes com o mesmo tema para outro ouvinte/leitor. Para sistematizar o processo de análise, as mônadas serão apresentadas no capítulo quatro, em seção própria, organizadas por narrador(a) e posteriormente analisadas em diálogo com outros contextos, no capítulo cinco.

Seis professores foram entrevistados, portanto serão expostos seis conjuntos de mônadas. Três entrevistas foram realizadas presencialmente, com gravação do áudio apenas pelo celular, as outras três entrevistas foram feitas em ambiente completamente virtual, pela plataforma Google Meet, a pedido dos entrevistados.

Nesse caso, as gravações foram feitas na íntegra, mas somente o áudio foi utilizado. O Termo de Livre Consentimento Esclarecido (TLCE), disponível na seção Anexos ao final desta tese, foi apresentado, destacando o compromisso da pesquisadora e sua orientadora com a guarda do material armazenado sob a forma de gravação e sobre os direitos de alteração ou mesmo exclusão do material transcrito pelo entrevistado.

Dada a problemática estabelecida, ao início da entrevista foi relatado o contexto geral sob investigação, ou seja, a mudança proposta pela BNCC no Ensino Médio, organizando as disciplinas de Biologia, Física e Química em uma só área, assim como foi explicado todo o processo de análise que seria feito com o material bruto transcrito. Aos professores, foi feito o seguinte convite: “Conte para mim sua história de vida como professor de... (Biologia, Física ou Química)”. Ao longo do processo de escuta, outros dois questionamentos foram realizados: “quais foram suas experiências com o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio?” e “como foram suas experiências trabalhando com outros professores de Ciências da Natureza?”.

Outros trabalhos recentes têm utilizado as mônadas como dispositivos de coletas de dados, como Silva *et al.* (2019), que a partir de entrevistas com professores de Ciências e Matemática produziram o que os autores denominam *mônadas narrativas* a partir de um ciclo dialético, sob a perspectiva benjaminiana (p. 735).

França e Prado (2016) dialogam com Benjamin “sobre as relações entre memória, experiência e narrativa, na modernidade tardia (Giddens, 1991) em especial, a partir do final do século XIX” (p. 310). A partir da criação de um grupo com seis professores da área de História e dois de literatura, pertencentes à rede estadual paranaense, realizaram uma pesquisa-ação com levantamento de dados composto tanto por narrativas escritas quanto orais, que foram tratadas

e moldadas como mônadas. O conceito de mônada neste e nos próximos trabalhos apresentados tem em comum a relação não somente com Benjamin, mas com Galzerani (2005, 2008) e Petrucci-Rosa (2011), tal qual o construto epistemológico desta tese.

Santana e Paim (2017) partem da compreensão de mônadas para analisar as narrativas de três discentes Guajajara e uma da cacica Gavião/ Akrâtikatêjê, acerca de suas experiências enquanto estudantes da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Os autores ressaltam que a escolha desta opção teórico-metodológica não é direcionada à identificação de falhas e críticas ao que é narrado, mas sim expor as “diferenças que são homogeneizadas no espaço acadêmico, percebendo em que momento ocorreu a visão generalista de que os indivíduos de povos indígenas presentes na universidade são todos iguais” (p. 48).

Evedore, Assis e Ayoub (2019) escolheram as mônadas como dispositivo metodológico de análise das narrativas produzidas por professoras acerca de suas memórias sobre o ato de brincar diante da “potencialidade de relações que podem ser estabelecidas entre fragmentos da história, que configuram uma totalidade num mosaico de outras particularidades” (p. 5). Destacam a importância do cuidado com o material transcrito e o respeito ético com os entrevistados.

Calado e Petrucci-Rosa (2019) estabeleceram o campo empírico a partir das mônadas e de narrativas sistêmicas, focalizando o processo de reestruturação das Licenciaturas em Física da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), juxtapondo as micro e macro narrativas, tal qual proposto por Goodson (1997, 2007, 2017, 2019, 2020).

No que se refere às produções de dissertações e teses, o GePraNA tem uma vasta produção de pesquisas que se amparam nas perspectivas de Benjamin sobre a experiência. Dentre as pesquisas defendidas nos últimos três anos encontram-se temas plurais como: ensino de História e cultura afro-brasileira e africana nos diferentes níveis de ensino da educação básica (Teixeira, 2020); docência disciplinar (Quimentão, 2020); discussões epistemológicas sobre o ensino (Moura, 2021); refração e avaliações externas (Calado, 2021); veganismo em cursos de Biologia (Trentin, 2022); maternidade e docência (Paz, 2022).

Este presente trabalho compreende as mônadas como um modo robusto e respeitoso de apresentação dos dados empíricos narrativos, inspirando-se essencialmente na obra *Infância em Berlim* de Benjamin (2016). Goodson (2003) defende a criação de *retratos narrativos*⁸² para

⁸² Narrative portrayals (Goodson, 2003)

adensamento das narrativas e enraizamento dos sujeitos narradores. As mônadas foram organizadas em acordo a esta proposição.

Cada narrador é representado por um retrato, composto pelas mônadas produzidas a partir das suas *estórias*, da sua *história de vida*, como se cada uma das peças imagéticas constituísse um caleidoscópio do narrador (Petrucci-Rosa, 2017).

Os retratos podem ser consultados ao longo do capítulo cinco, *Narrativas de vida*, todavia a análise da *empeiria* é disposta somente no sexto capítulo, não mais em torno dos retratos, mas sim dos temas emergentes, a partir de um “banho nos dados”⁸³. As narrativas sistêmicas que serão sobrepostas a essas micronarrativas serão escrutinadas no capítulo quatro, a seguir.

⁸³ Bathing in the data (Goodson, 2003)

CAPÍTULO 4 – NARRATIVAS SISTÊMICAS E O NOVO ENSINO MÉDIO

Com base na problemática e no quadro conceitual adotado, estabeleceu-se o campo empírico, organizado em função das dimensões *macro*, *meso* e *micro*. Neste capítulo serão evidenciadas as *narrativas sistêmicas* que alicerçam o Novo Ensino Médio (NEM).

A primeira seção focalizará o nível *macro*, historicizando o embasamento legal que sustenta a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCCEM) e os modos pelos quais é narrada a *área* de Ciências da Natureza ao decorrer deste documento. O nível *meso* será investigado na segunda seção, focalizando-se o primeiro currículo oficial alinhado ao NEM implementado no país, o Currículo Paulista etapa Ensino Médio (CPEM).

4.1. BNCCEM – NÍVEL MACRO

O processo de propositura do Novo Ensino Médio (NEM) foi regimentado legalmente dada a homologação da BNCCEM, todavia é importante contextualizar a sucessão de eventos que culminou à sua aprovação.

4.1.1. Histórico da Base: embasamentos legais e grupos de defesa

A criação de uma *formação básica comum* para o ensino fundamental foi estabelecida no art. 210 da Constituição Federal de 1988. Contudo, embora houvesse uma preocupação com a ideia de uma educação nacional e a garantia de uma formação comum, não havia necessidade de definição de um currículo nacional (Hypolito, 2021, p. 40). A proposta foi reafirmada na LDBEN como estratégia de *orientação* aos currículos e às propostas pedagógicas dos sistemas e redes de ensino nas diferentes unidades federativas do Brasil. Paralelamente, reconhece-se o Ensino Médio⁸⁴ como etapa integrante da educação básica.

Narrativas sistêmicas como os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) (PCNEM) de 2000, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) de 2006 e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) de 1998 e 2012 sinalizam a crescente priorização de competências generalistas em desfavor dos conhecimentos escolares associados às disciplinas. A portaria 1.140/2013 institui o Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM) e a lei 13.005/2014 estabelece o Plano Nacional de Educação (PNE),

⁸⁴ O Ensino Médio não se constituía como etapa terminal na Constituição de 1988, sendo reconhecido apenas na LDBEN/96, passando a ser obrigatório, como dever do Estado, em 2013.

com vigência de dez anos e o delineamento de vinte metas, das quais quatro vinculadas à elaboração de uma Base Nacional sob os mesmos preceitos das diretrizes.

A 2ª Conferência Nacional pela Educação (CONAE), organizada pelo Fórum Nacional de Educação (FNE) em 2014, resulta a construção de um documento sistematizado em eixos dialogantes ao PNE. A sugestão de uma reestruturação do Ensino Médio, pautada em conteúdos obrigatórios e eletivos e abordagem interdisciplinar, é explicitada em duas proposições:

Reestruturar o Ensino Médio, incentivando práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares, estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares com conteúdos obrigatórios e eletivos(...) (Conferência Nacional pela Educação, 2014, p. 62, grifo nosso).

Institucionalizar política e programa nacional de renovação do Ensino Médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares com conteúdos obrigatórios e eletivos(...) (Conferência Nacional pela Educação, 2014, p. 73, grifo nosso).

Diante da promulgação do PNE, a Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação (MEC) reúne associações científicas, o Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME) para apresentação de uma primeira versão do documento em 16 de setembro de 2015.

De acordo com Neira, Junior e Almeida (2016), a primeira versão constituía-se em um documento que dialogava:

com as vertentes contemporâneas da teorização curricular, visíveis na tentativa de incorporar a diversidade cultural, religiosa, de gênero etc., própria de um país com dimensões continentais, desvencilhando-se assim de uma tendência que privilegiava manifestações euro-estadunidenses em detrimento das indígenas, quilombolas, afro-brasileiras etc. Outra constatação possível é a identificação, em vários momentos, da preocupação, por parte dos especialistas, com a democracia, justiça social, diálogo e inclusão (p. 35-36).

Os autores (p.36) destacam que divulgada a publicação desta versão, conflitos intensos cercearam as discussões midiáticas. A contrariedade ao conteúdo do documento se deu tanto por grupos conservadores quanto progressistas. Enquanto os primeiros se opunham ao que julgavam uma fragilidade conceitual, os demais se frustraram com um certo alinhamento com políticas neoliberais.

A segunda versão envolveu milhões de contribuições, onde membros das comunidades disciplinares puderam atuar de forma mais enfática, mas passível de críticas, por considerar em menor grau as pluralidades culturais e socioeconômicas como a primeira versão.

Petoni, Caetano e Arelaro (2019, p. 41-42) destacam como em 2016 o texto da segunda versão foi submetido para discussão em seminários organizados pela Undime e pelo Consed, contudo neste período constituiu-se um Comitê Gestor do MEC para apreciação destas

sugestões e os interesses privados já estavam em ação, coordenados pela Fundação Lemann via Movimento pela Base. Os autores também ressaltam que os membros do Comitê Gestor foram responsáveis pelas definições e diretrizes que originariam a terceira versão, já sob influência direta de instituições/programas internacionais como *The Curriculum Foundation*⁸⁵, *Acara*⁸⁶, *Common Core*⁸⁷.

O texto seria submetido ao Conselho Nacional de Educação (CNE), se não houvesse a tomada de poder pelo setor legislativo e a atribuição do poder executivo ao vice-presidente Michel Temer, do Partido Movimento Democrático Brasileiro (MDB). Diante desta nova configuração política, rapidamente promulgou-se a Medida Provisória (MP) nº 746, em 22 de setembro de 2016, que instituiu a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, alterando tanto a LDB quanto o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB).

Dentre as mudanças promovidas, encontram-se reconfigurações relacionadas ao tempo mínimo de permanência na escola, a obrigatoriedade do ensino de Língua Portuguesa e Matemática em todas as etapas de ensino e alterações quanto ao ensino de Arte, Educação Física e Língua Inglesa. Destaca-se, no entanto, a determinação da organização curricular do Ensino Médio em áreas do conhecimento e o estabelecimento de itinerários formativos, a partir da BNCC.

A promulgação da medida reverberou a necessidade de revisão do texto da Base que tinha sido produzido coletivamente, sobretudo ao dissolver completamente a estrutura em disciplinas escolares. Embora a área de conhecimento já estivesse presente nas versões anteriores da Base e em documentos antecessores, como os PCNEM, ela se apresentava como uma forma de promoção da “solidariedade didática” entre as disciplinas compreendidas dentro da área (Petrucci-Rosa, 2017), não como obrigatoriedade legal.

Segundo Andrade e Motta (2020), a homologação promoveu mudanças disruptivas em todo o território nacional. As autoras destacam como o processo de construção do Novo Ensino

⁸⁵ Fundação britânica que oferece aconselhamentos, suporte e gerenciamento curriculares, operando com escolas, sistemas escolares e organizações governamentais internacionais. Disponível em: <https://www.curriculumfoundation.org/> Acesso em: dez. 2023.

⁸⁶ Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority – Fundação que influencia ativamente a organização curricular no seu país de origem, a Austrália. Disponível em: <https://www.acara.edu.au/> Acesso em: dez. 2023.

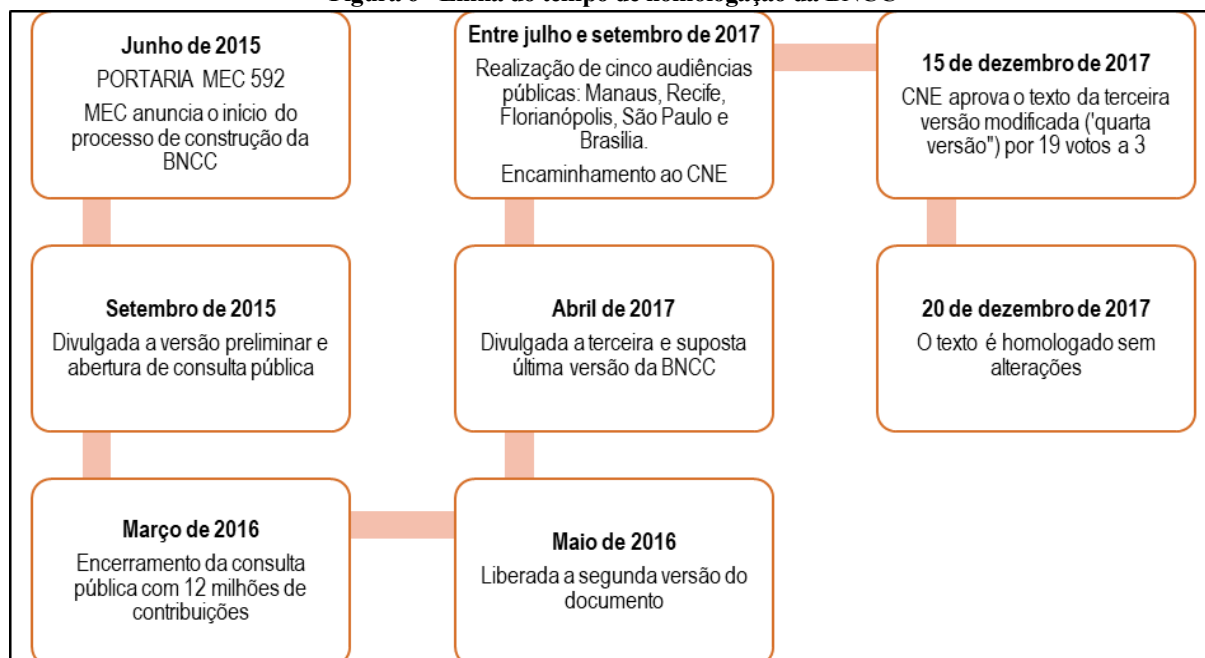
⁸⁷ Common Core State Standards – entidade estadunidense que elabora rol de conhecimentos em língua inglesa, arte e matemática que deveriam ser alcançados na conclusão de cada série ao longo da escolarização (K-12). Disponível em: <https://corestandards.org/> Acesso em: dez. 2023.

Médio (NEM) possui similaridades a outras reformas e contrarreformas promovidas por membros da elite, sobretudo diante de crises políticas. Ressaltam que mesmo durante o governo de Dilma Rousseff havia fortes indícios da agência de organizações empresariais, consolidadas em parte sob a forma do Movimento Pela Base⁸⁸ (MPB).

Enquanto no governo trabalhista, o Movimento pela Base pressionava por mudanças, durante a gestão Temer, ele se consolidou como um grupo de *coalização de defesa*, através da produção de uma versão da BNCC alinhada aos interesses do novo mercado.

O NEM foi uma das primeiras iniciativas do então Ministro da Educação, Mendonça Filho, que chamou a imprensa para divulgação dos dados do último Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) como forma de justificar a Medida Provisória que seria anunciada. A MP 746 de 2016 foi publicada duas semanas após essa coletiva e sancionada em fevereiro de 2017, mesmo sob protestos. Dois meses após foi submetido a uma primeira reformulação, apenas para as etapas de Educação Infantil e Ensino Fundamental. Em dezembro, uma versão alterada foi entregue ao CNE. Segundo Moura (2018), pode-se assumir uma *quarta versão*, estabelecida em função da pressão de grupos conservadores cristãos sobre o texto final, que foi homologado. A Figura 6 situa a BNCC temporalmente:

Figura 6 - Linha do tempo de homologação da BNCC



Fonte: composição da autora, a partir de Moura (2018)

⁸⁸ Movimento pela Base – Definem-se como rede apartidária de pessoas e instituições que se dedicam à implantação da Base Nacional Comum Curricular e o Novo Ensino Médio. Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br/> Acesso em: out. 2021.

4.1.2. A retórica do “fracasso” do Ensino Médio

A homologação da BNCCEM poderia ter sido reprovada, dada a controvérsia que envolveu a Medida Provisória que a instituiu e os movimentos contrários à reforma. No entanto, movimentos autointitulados *apartidários* conferiram força política ao processo, sustentando a argumentação de que o Ensino Médio era uma etapa falida, descontextualizada e com resultados insatisfatórios, um *fracasso*.

É relevante posicionar elementos fundamentais para a consolidação do NEM como uma política pública efetiva, incluindo o alinhamento político do empresariado brasileiro e o uso de resultados de avaliações externas, com destaque para o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Martins e Krawczykii (2018) realizam uma análise histórica que destaca as consequências da industrialização tardia no Brasil, contrastando um período de forte intervenção estatal a outro de estímulo à descentralização, influenciado por ideários liberais que impactaram a América Latina na década de 1990. O estudo ressaltava como o empresariado brasileiro sempre exerceu influência sobre as políticas educacionais do país e identificam o movimento "Todos Pela Educação" (TPE), o Instituto Ayrton Senna e a Fundação Lemann como exemplos claros desse novo modo de agenciamento empresarial, argumentando que:

Para o TPE, a expressão mensurável da ineficiência do Estado e da má qualidade da educação revela-se nos índices de reprovação, abandono escolar, e, principalmente, no baixo desempenho dos estudantes em exames internacionais, como é o caso do PISA (*Programme for International Student Assessment*), sintetizados na expressão “a escola não ensina, a criança não aprende, e o Brasil não se desenvolve” (Todos Pela Educação, 2006b, p. 9) (Martins; Krawczyk, 2018, p.9).

Em 2018, o movimento TPE publicou um artigo no jornal O Estado de São Paulo intitulado "Não há solução mágica para a educação", no qual destacam que apenas 7% dos estudantes conseguem resolver uma equação ao final dessa etapa. Embora seja afirmado que não há segredos para resolver esta crise, sendo necessário abandonar ideologias, são assumidos posicionamentos que contradizem essa aparente isenção:

Melhor gestão educacional significa atuar em três frentes: melhor alocação dos recursos, melhor implementação das políticas e combate aos desperdícios e desvios” (...) Outro exemplo de melhor alocação é a priorização da educação básica no orçamento federal. É preciso ter coragem para abrir a discussão sobre cobrança de mensalidade e serviços no ensino superior público para que mais recursos possam ser direcionados à educação básica, em especial para as escolas que atendem à população mais pobre. A lógica deveria ser: quem pode pagar ajuda a formação básica dos que mais precisam (Cruz, 2018).

O texto é de autoria da presidente-executiva do TPE, Priscila Cruz. Sua formação acadêmica é voltada à Administração e ao Direito, sem vínculos com a Educação. O TPE

utilizava-se de uma estratégia de interlocução com os principais meios de comunicação buscando alicerçar seu *status* de referência como *especialistas* na área, influenciando dessarte o debate público acerca de questões educacionais.

Cavalcanti, Nascimento e Ostermann (2018) salientam como no primeiro ano do governo Temer, a então secretária-executiva da educação, Maria Helena Guimarães de Castro⁸⁹, fez uso de dados do PISA para sustentar a premissa de *fracasso* na educação brasileira e justificar a necessidade de reformas no sistema.

Verificamos que a maioria não tem o mínimo adequado para exercer a cidadania, tomar decisões, entender o mundo que o cerca, saber distinguir o mais adequado do ponto de vista ético, fazer uma escolha política, pensar no seu futuro. É extremamente preocupante. (...) Significa que esses jovens terão poucas oportunidades no mundo globalizado, resultando no agravamento da desigualdade, quando verificamos as nossas competências com os países desenvolvidos. (...) Na hora de compararmos a economia, o Brasil é apontado como o oitavo do mundo e há um orgulho nisso, porque isso é relevante. E na educação não estamos melhorando, essa é a verdade (O Globo, 2016).

Esta discussão, contudo, não é restrita aos anos recentes. O trabalho de Gomes (1999) evidencia os problemas enfrentados no Ensino Médio durante a década de 1990, ressaltando o tema do *fracasso* educacional. O autor discute os impactos da reprovação e do abandono escolar nessa etapa de ensino, especialmente nos últimos anos da década. Utiliza-se do conceito *cultura da repetência*, de Sérgio Costa Ribeiro, para discutir a elevada porcentagem de reprovação no primeiro ano do Ensino Médio da época: 14%, o dobro quando comparada à série precedente, a oitava série⁹⁰. Amparando-se também em Bernstein, destaca a avaliação escolar como um dispositivo de poder, de exclusão.

Analisa-se que durante esse período uma das possíveis razões para a ocorrência mais frequente de reprovações nas redes estaduais em comparação às privadas e municipais seria o alto contingente de estudantes socialmente vulneráveis e com histórico de dificuldades na vida escolar prévia. Observa-se também uma relação inversamente proporcional entre reprovação e abandono na transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, evidenciando como os estudantes que possuíam maior probabilidade de serem reprovados eram os mesmos que evadiam, constituindo-se em uma forma velada de reprovação, promovida pelo próprio estudante, uma "reprovação branca" (ib.).

⁸⁹ Maria Helena Guimarães de Castro é uma socióloga, professora aposentada de Ciência Política pela Unicamp, conhecida por sua atuação no MEC durante a gestão FHC e sua atuação no Conselho Estadual de Educação de São Paulo. Desde março de 2003 está à frente do setor de Inovação em Avaliação Educacional do Instituto Ayrton Senna.

⁹⁰ Oitava série equivale ao nono ano do Ensino Fundamental de nove anos, portanto é o último ano antes do Ensino Médio.

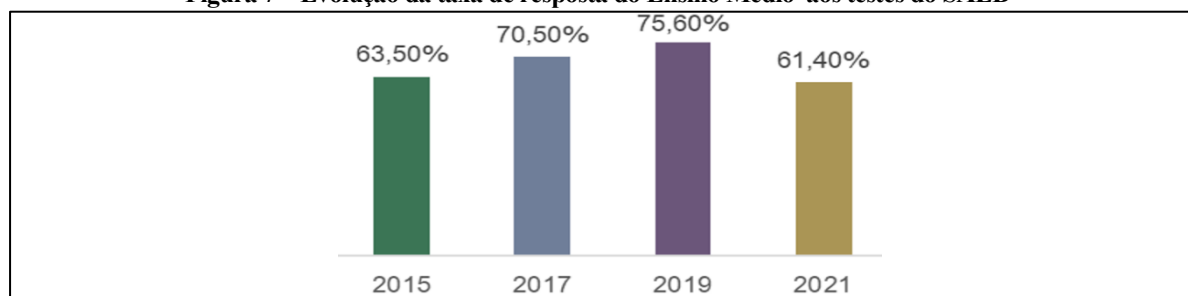
Ao analisar o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 1995 a 1997, Gomes constata que dentre as escolas com melhores resultados, encontravam-se as que tinham professores com maiores graus de formação acadêmica e com equipe docente atuando coletiva e colaborativamente. O autor interpreta essa relação de duas maneiras possíveis: vinculando-se o conhecimento especializado dos professores ao bom rendimento dos estudantes, dessarte sugerindo-se a relevância da formação acadêmica sólida e do conhecimento aprofundado em torno das disciplinas ministradas; inferindo-se que a escolaridade mais alta pode ser uma tendência pessoal de docentes que trabalham em escolas bem estruturadas. Em contrapartida, as formações continuadas voltadas a perspectivas gerencialistas e generalistas não revelaram diferenças significativas nos resultados dos estudantes.

Ao que parece, os vultuosos recursos anualmente despendidos em capacitação (...) não se traduzem em resultados positivos. Ou seja, há um sério problema de efetividade dos processos de capacitação. De modo geral, o êxito dos alunos foi menos o resultado de recursos materiais e do pessoal que do inter-relacionamento das variáveis ligadas à organização da escola (Gomes, 1999, p. 24-25).

No que concerne aos resultados dos estudantes, Gomes é categórico ao afirmar que se os professores adotassem o nível considerado mínimo pelo SAEB, 94,7% dos estudantes seriam reprovados em matemática, 99% em português e entre 95,0 e 96,0% em Ciências. Argumentando sobre a tragédia que se instauraria, afirma que “o Ensino Médio já era um território de fracasso, uma comporta de retenção dos efetivos discentes”. Esses números alarmantes demonstram a disparidade entre o desempenho dos estudantes e os padrões de avaliação estabelecidos pelo SAEB.

Nas últimas décadas, houve uma série de esforços e políticas implementadas para tentar melhorar a qualidade da educação no Brasil, incluindo o Ensino Médio. Contrastando o cenário exposto nos anos 1990 com os dados a partir de 2015, surgem questionamentos acerca da retórica de *fracasso* defendida exaustivamente pelos movimentos em defesa do NEM. A Figura 7 evidencia uma tendência de crescimento no desempenho dos estudantes do Ensino Médio no SAEB entre os anos de 2015 e 2019:

Figura 7 – Evolução da taxa de resposta do Ensino Médio aos testes do SAEB



Fonte: composição da autora, baseado em dados do SAEB 2021, disponíveis no portal INEP

Apesar de não ter passado por uma reformulação, o Ensino Médio apresentou progressos de acordo com a métrica utilizada pelos principais defensores da reforma. A queda em 2021, por sua vez, pode ser relacionada ao contexto pandêmico vivenciado, portanto não há sentido em usar os resultados dessas avaliações como indicadoras de “crise”. Calado (2022) discute como problemas de infraestrutura alinhavados a uma postura negacionista governamental culminaram em um agravamento das desigualdades educacionais no país. Outro ponto que deve ser destacado é que a tendência de subida se deu em um período anterior ao da implantação do Novo Ensino Médio.

Não obstante, as críticas passaram a ser direcionadas aos resultados obtidos nas aplicações do PISA, invés do SAEB. A narrativa de crise no Ensino Médio, combinada ao caos gerado pelo contexto pandêmico, permitiu que o tempo passasse e o prazo final de implementação, estabelecido dois anos após a publicação da Resolução CNE/CP nº 2/2017, chegasse às escolas. Sob força de lei, não lhes restou outra opção além do aceite e do ajuste dos currículos prescritos, principalmente nas redes públicas de alguns estados mais alinhavados às premissas estabelecidas pelo documento, como São Paulo. A próxima seção discutirá, portanto, os meios pelos quais o NEM se consolida legalmente.

4.1.3. A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio

O documento completo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), incluindo-se as alterações promovidas pela sistematização do NEM, possui 600 páginas e está disponível para consulta no portal do Ministério da Educação. É possível acessá-lo diretamente pelo navegador, fazer o download de planilhas por etapa de ensino ou obter o arquivo em formato *PDF*⁹¹ com a paginação numerada. Inicia-se a partir de um sumário, seguido por uma apresentação do então ministro da Educação, Rossieli Soares da Silva. Logo ao primeiro parágrafo é enfatizada a relevância conferida à etapa Ensino Médio:

A aprendizagem de qualidade é uma meta que o País deve perseguir incansavelmente, e a BNCC é uma peça central nessa direção, em especial para o Ensino Médio no qual os índices de aprendizagem, repetência e abandono são bastante preocupantes (Brasil, 2018, p.5, grifo nosso).

Ao longo de sua interlocução, o ministro assevera que a Base foi concluída mediante extensos debates com a sociedade e educadores brasileiros, desconsiderando portanto, todas as controvérsias que predominaram sobre a homologação da última versão. Argumenta

⁹¹ Portable Document Format é um formato de arquivo que permite o compartilhamento de arquivos protegidos de edição direta e com preservação da qualidade das imagens do arquivo original.

enfaticamente que serão *garantidas* as aprendizagens essenciais, através de dez competências gerais. Esse caráter assertivamente prescritivo não se limita, todavia, aos conteúdos programáticos propostos.

A BNCC por si só não alterará o quadro de desigualdade ainda presente na Educação Básica do Brasil, mas é essencial para que a mudança tenha início porque, além dos currículos, influenciará a formação inicial e continuada dos educadores, a produção de materiais didáticos, as matrizes de avaliações e os exames nacionais que serão revistos à luz do texto homologado da Base (Brasil, 2018, p.5, grifo nosso).

Embora a Base tenha sido estabelecida de modo a exercer influência direta sobre as políticas públicas educacionais, é importante ressaltar que ao Estado Brasileiro é atribuído um papel coadjuvante e não de agente impulsionador. Essa inferência pode ser feita ao observarmos o final, quando o ministro indica que o MEC deve ser um "*grande parceiro* nesse processo, a fim de garantir que as transformações esperadas sejam alcançadas em todas as salas de aula das escolas brasileiras" (Brasil, 2018, p.5, grifo nosso).

Consequentemente à apresentação, é caracterizada uma seção de Introdução, onde é denotado o panorama organizatório da Base, estruturado a partir de:

I - *aprendizagens essenciais* – rol progressivo que todos os estudantes devem desenvolver ao longo de sua escolarização;

II - *competências gerais* – dez competências fixas e ubíquas a todas as etapas da escolarização: Conhecimento; Pensamento científico, crítico e criativo; Senso estético; Argumentação; Cultura digital; Autogestão; Autoconhecimento e autocuidado; Empatia e cooperação; Autonomia.

III - *direitos e objetos de aprendizagem* – diretrizes que estabelecem as áreas de conhecimento no Ensino Médio, sob responsabilidade do CNE;

IV - *competências e habilidades específicas* – estratégia organizacional das áreas do conhecimento, sob responsabilidade dos sistemas de ensino.

Ao longo do texto introdutório é explanado o embasamento legal que fundamenta a Base, com destaque para a Constituição de 1988, a LDBEN/1996, diversos pareceres do CNE e o PNE/2014, em acordo com o que foi evidenciado na primeira seção deste capítulo.

Ressalvo os modos pelos quais a dimensão *supra* se mostra latente. A defesa veemente do ensino por competências e da aplicação de avaliações externas de larga escala são indicativos de uma influência neoliberal sobre a produção do documento. Os argumentos utilizados para estabelecimento dessas premissas são fortemente marcados pela menção a entidades e programas internacionais alinhados a estas perspectivas:

Além disso, desde as décadas finais do século XX e ao longo deste início do século XX, o foco no desenvolvimento de competências tem orientado a maioria dos Estados

e Municípios brasileiros e diferentes países na construção de seus currículos. É esse também o enfoque adotado nas avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA, na sigla em inglês), e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, na sigla em inglês), que instituiu o Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE, na sigla em espanhol) (Brasil, 2017, p.13. grifo nosso).

Sua conclusão compreende discussões acerca do estabelecimento de um regime de colaboração, fundamentado através do pacto interfederativo. Dentre as variadas responsabilidades de cada entidade, destaca-se a revisão da formação de professores, pela União, para alinhamento à Base, ação considerada fundamental à sua efetiva implementação. Ao MEC é imputado, adicionalmente ao amparo técnico e financeiro,

o fomento a inovações e a disseminação de casos de sucesso; o apoio a experiências curriculares inovadoras; a criação de oportunidades de acesso a conhecimentos e experiências de outros países; e, ainda, o fomento de estudos e pesquisas sobre currículos e temas afins (Brasil, 2018, p. 21, grifo nosso).

Pode-se depreender paralelos entre os pressupostos defendidos no texto introdutório e a concepção da Educação como um bem de serviço, uma mercadoria. Neste contexto é necessário portanto, atingir a conformidade entre todos os processos, da formação à produção de materiais, assim como almejar os casos já ajustados a esta perspectiva. Não obstante, a produção da BNCC como um todo, coaduna com as consequências da globalização sobre a Educação apontadas por Oliveira (2009, p. 740):

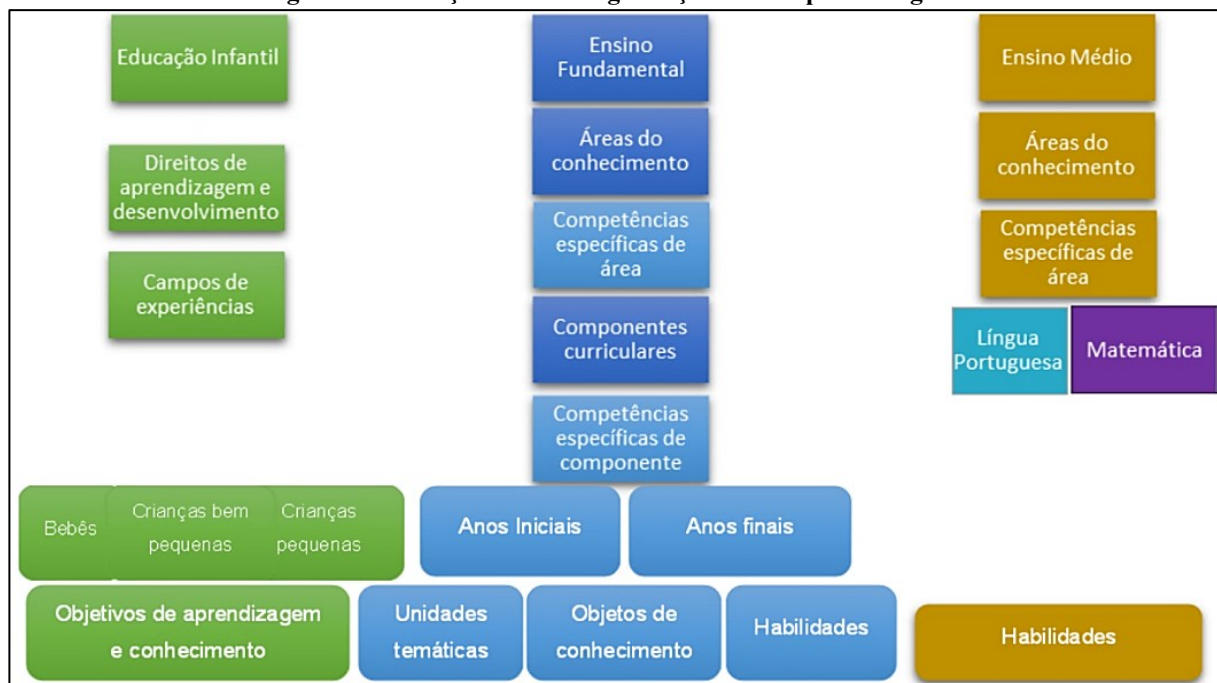
a) a crescente centralidade da educação na discussão acerca do desenvolvimento e da preparação para o trabalho, decorrente das mudanças em curso na base técnica e no processo produtivo; b) a crescente introdução de tecnologias no processo educativo, por meio de softwares educativos e pelo recurso à educação a distância; c) a implementação de reformas educativas muito similares entre si na grande maioria dos países do mundo; d) a transformação da educação em objeto do interesse do grande capital, ocasionando uma crescente comercialização do setor.

Os modos pelos quais são propostas as aprendizagens essenciais no Ensino Médio evidenciam estas pressuposições. A seção *Estrutura da BNCC*, apresenta os modos pelos quais estão organizadas as *áreas*, *competências* e os *componentes curriculares* nas três etapas de ensino, como esquematizado na Figura 8 (p. 99).

A organização em áreas do conhecimento estabelece a criação de conjuntos compostos por *componentes curriculares*. No Ensino Fundamental, História e Geografia compõem a área de Ciências Humanas, enquanto Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua inglesa estruturam a área de Linguagens. As áreas de Ciências da Natureza e Matemática apresentam-se como áreas-componentes nesse contexto. Todavia, no Ensino Médio a ruptura com a

organização disciplinar é direta, embora o texto de apresentação busque contrapor essa assunção:

Figura 8 – Educação Básica – organização das competências gerais



Fonte: composição da autora, baseado em BRASIL, 2018, p. 24

Na BNCC, o Ensino Médio está organizado em quatro áreas do conhecimento, conforme determina a LDB. A organização por áreas, como bem aponta o Parecer CNE/CP nº 11/2009, “não exclui necessariamente as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas, sim, implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino” (Brasil, 2009; ênfases adicionadas) (Brasil, 2018, p.32 grifo do autor).

É importante ressaltar que o excerto acima é pertencente ao Parecer CNE nº11 de 2009, enquanto os termos grifados são as adições promovidas via BNCCEM. O Quadro 10 sumariza a reorganização promovida:

Quadro 10 – Áreas do conhecimento no Ensino Médio

Área do conhecimento	Componentes curriculares obrigatórios ao longo dos três anos do Ensino Médio
Linguagem e suas Tecnologias	Língua Portuguesa
Matemática e suas Tecnologias	Matemática
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	

Fonte: composição da autora, a partir de Brasil, p. 24, 2018.

O argumento dos defensores da Base é o da ampliação da flexibilidade e interdisciplinaridade, contudo, neste contexto pode ser considerado um indicativo de precariedade. A carência de quadros docentes especializados e a tendência gerencialista de

redução de gastos públicos podem estar conectadas à tomada de decisão de rebaixamento das disciplinas a componentes, ampliando-se deste modo as possibilidades de reorganização curriculares.

Os itinerários formativos – quatro representando as áreas e um quinto itinerário, denominado Formação técnica e profissional – amplificam as permissividades do processo:

Cada área do conhecimento estabelece competências específicas de área, cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo dessa etapa, tanto no âmbito da BNCC como dos itinerários formativos das diferentes áreas. Essas competências explicitam como as competências gerais da Educação Básica se expressam nas áreas. Elas estão articuladas às competências específicas de área para o Ensino Fundamental, com as adequações necessárias ao atendimento das especificidades de formação dos estudantes do Ensino Médio (Brasil, 2018, p. 33, grifo nosso).

Embora a organização por áreas em si não promova a eliminação dos componentes que encontravam-se anteriormente estabilizados como disciplinas, a BNCCEM orienta sua redução, acusando as organizações prévias de pouco pertinentes e práticas:

Para atender a todas essas demandas de formação no Ensino Médio, mostra-se imperativo repensar a organização curricular vigente para essa etapa da Educação Básica, que apresenta excesso de componentes curriculares e abordagens pedagógicas distantes das culturas juvenis, do mundo do trabalho e das dinâmicas e questões sociais contemporâneas (Brasil, 2018, p. 468, grifo nosso).

Entre as opções de itinerários formativos, encontra-se a formação técnica e profissional, ajustada ao panorama utilitário, vocacional e flexível defendido assertivamente pelos adeptos da reforma do Ensino Médio. Todavia, contraditoriamente ao argumento da versatilidade, observa-se no documento um determinismo no que tange à carga horária e aos modos pelos quais serão construídos os arranjos entre as partes obrigatórias e eletivas:

Todas as habilidades da BNCC foram definidas tomando-se como referência o limite de 1.800 horas do total da carga horária da etapa (LDB, Art. 35-A, § 5º). As competências e habilidades da BNCC constituem a formação geral básica. Os currículos do Ensino Médio são compostos pela formação geral básica, articulada aos itinerários formativos como um todo indissociável, nos termos das DCNEM/2018 (Parecer CNE/CEB nº 3/2018 e Resolução CNE/CEB nº 3/201858). (Brasil, 2018, p. 470, grifo nosso).

Tal configuração suscita indagações sobre as tomadas de decisão adotadas pelas redes de ensino, sensivelmente as públicas, uma vez que a oferta dos itinerários educacionais dependerá das possibilidades de cada escola, enquanto a base geral será obrigatória e circunscrita. É necessário, dessarte, refletir e investigar como as limitações e recursos disponíveis interferirão nessa dinâmica.

De um certo modo, vislumbra-se que o Novo Ensino Médio estabelecido a partir da BNCCEM, em seu âmago, mostra-se condescendente com os princípios do mercado, inclusive no que se refere a convicções meritocráticas:

Para atingir essa finalidade, é necessário, em primeiro lugar, assumir a firme convicção de que todos os estudantes podem aprender e alcançar seus objetivos, independentemente de suas características pessoais, seus percursos e suas histórias. (Brasil, 2018, p. 465, grifo nosso).

Ao pressupor que todos os estudantes são capazes de estabelecer e cumprir projetos pessoais, independentemente de suas trajetórias, a BNCCEM promove "pequenas narrativas", enaltecendo *estórias* de sucesso individual em detrimento do social, onde protagonismo e empreendedorismo são glamourizados como soluções às desigualdades históricas. De acordo com a narrativa sistêmica do Novo Ensino Médio, todos os estudantes são capazes de aprender, o que implica que o fracasso é atribuído ao indivíduo, e não ao sistema.

São diversas, portanto, as premissas estabelecidas pelas BNCCEM que podem comprometer as disciplinas escolares mais teóricas, rebaixadas agora a componentes: afastamento do mundo do trabalho, redução do tempo para desenvolvimento de conteúdos específicos, priorização de competências generalistas, altos custos com professorado e recursos especializados, relações com o “fracasso” estudantil devido ao seu alto abstracionismo. Diante desse contexto, na próxima seção será realizada uma análise das alterações e impactos específicos propostos pela BNCCEM na área de Ciências da Natureza, foco dessa investigação.

4.1.4. A área de Ciências da Natureza na BNCCEM

O modo como é problematizada a área de Ciências da Natureza na BNCCEM denota uma perspectiva generalista e utilitarista da mesma, enfatizando aplicações práticas e imediatas dos conhecimentos científicos no cotidiano e relevância profissional. Nessa abordagem, os componentes que compõem a área são agrupados de maneira integrada, sem dar ênfase a aprofundamentos teóricos.

A concepção de ensino por competências é central, como destacado na seção anterior, priorizando a realização de análises, modelos e previsões, sobre temáticas naturais muito abrangentes (vida, planeta, universo), próximas do senso comum.

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (Brasil, 2018, p. 471-472, grifo nosso).

A BNCCEM não faz menção explícita às diferenças epistemológicas entre as disciplinas de Biologia, Física e Química, enaltecendo uma abordagem de polivalência do conhecimento

científico. O detalhamento da seção Tecnologias Digitais e Computação (p. 473-475) reforça o caráter tecnocientífico atribuído à área ao longo de todo o texto.

Investigando a proposta dos itinerários é possível, enfim, a identificação de conhecimentos escolares específicos e com possibilidades de aprofundamento. O itinerário III – Ciências da natureza e suas tecnologias – é dedicado ao:

aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino (Brasil, 2018, p. 477, grifo nosso)

Entretanto, o detalhamento dos conteúdos propostos se dá no campo das possibilidades, como se fossem projetos informais, mais similares a temáticas propostas em feiras de ciências do que aos conhecimentos escolares estruturados e didaticamente organizados pelas outrora disciplinas, Biologia, Física e Química. É interessante ressaltar como o termo "aplicação" reaparece, reassegurando a condição de praticidade conferida às Ciências na BNCCEM.

Adicionalmente, as escolhas podem ser limitadas aos contextos de oferta dos sistemas de ensino, portanto, dentro dessa perspectiva de aplicação, não há como garantir que os estudantes poderão estudar a química dos produtos naturais ou microbiologia, por exemplo. Esse panorama implica em limitações da autonomia pedagógica e da própria flexibilidade curricular inicialmente conferida pelos itinerários.

É importante ressaltar que propostas de aplicação científica demandam recursos materiais e pessoais, como alegado na seção anterior, reduzindo ainda mais a probabilidade de oferta do itinerário III pelas escolas. Outro ponto que merece atenção é, comparativamente, o modo pelo qual o itinerário V – Formação técnica e profissional – é descrito e promovido:

desenvolvimento de programas educacionais inovadores e atualizados que promovam efetivamente a qualificação profissional dos estudantes para o mundo do trabalho, objetivando sua habilitação profissional tanto para o desenvolvimento de vida e carreira quanto para adaptar-se às novas condições ocupacionais e às exigências do mundo do trabalho contemporâneo e suas contínuas transformações, em condições de competitividade, produtividade e inovação, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino (Resolução CNE/CEB nº 3/2018, Art. 12) (Brasil, 2018, p. 478).

Enquanto o itinerário III aparenta ser uma lista de conteúdos escolhidos de forma randômica, o itinerário V possui uma argumentação coesa, apresentando-se como *inovador* e *atualizado*, visando garantir *competitividade* e *produtividade*. O generalismo também está

presente, mas o modo como está redigido remete a uma propaganda, condizente com o enaltecimento ao mundo do trabalho onipresente na BNCCEM.

No que se refere à defesa pelo ensino propedêutico e técnico, a BNCCEM recupera muitos aspectos da reforma educacional realizada na década de 1970. É irônico constatar que, apresentando-se como uma solução contemporânea para o "fracasso do Ensino Médio", o NEM inspire-se em uma das suas maiores causas.

Entre as páginas 547 e 560 há uma seção dedicada exclusivamente à área de Ciências da Natureza no Ensino Médio. De modo correlato ao da proposição do itinerário III, mobiliza uma série de contextos generalistas para assentir que a Ciência e a Tecnologia não são apenas ferramentas para solução dos problemas individuais e sociais, pois também amplificam as visões de mundo. Logo em seguida, contudo, retorna ao caráter de “ciência como ferramenta”, trazendo a capacidade de estimativa de consumo energético e a leitura de rótulos como exemplos da importância do letramento científico. Mais adiante é destacado que:

Na definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foram privilegiados conhecimentos conceituais considerando a continuidade à proposta do Ensino Fundamental, sua relevância no ensino de Física, Química e Biologia e sua adequação ao Ensino Médio. Dessa forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo (Brasil, 2018, p. 548, grifo nosso).

Os temas *Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo* (fundidos no Ensino Médio) estão presentes em todos os anos e embora sejam pertinentes e interessantes como temáticas centrais, apontam para uma visão restritiva da área. A contextualização das ciências traz um elemento interessante de mobilização e questionamento acerca dos modos de se fazer e produzir ciência, entretanto, focaliza a dimensão individual, novamente.

A BNCCEM defende que não são necessários conteúdos específicos em nenhuma das etapas, que os três componentes devem atuar em conjunto para garantir aos estudantes a capacidade de *usufruírem/consumirem* as tecnologias produzidas pela humanidade. Pode-se assumir uma premissa de *utilitarismo polivalente* inerente à argumentação presente nessa narrativa sistêmica.

Em Matéria e Energia, no Ensino Médio, diversificam-se as situações-problema, (...) que buscam explicar, analisar e prever os efeitos das interações e relações entre matéria e energia (por exemplo, analisar matrizes energéticas ou realizar previsões sobre a condutibilidade elétrica e térmica de materiais, sobre o comportamento dos elétrons frente à absorção de energia luminosa, sobre o comportamento dos gases frente a alterações de pressão ou temperatura, ou ainda sobre as consequências de emissões radioativas no ambiente e na saúde) (Brasil, 2018, p. 549, grifo nosso).

Em Vida, Terra e Cosmos, (...), propõe-se que os estudantes analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas

interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente. Isso implica, por exemplo, considerar modelos mais abrangentes ao explorar algumas aplicações das reações nucleares, a fim de explicar processos estelares, datações geológicas e a formação da matéria e da vida, ou ainda relacionar os ciclos biogeoquímicos ao metabolismo dos seres vivos, ao efeito estufa e às mudanças climáticas (Brasil, 2018, p. 549, grifo nosso).

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras. (Brasil, 2018, p. 549, grifo nosso)

O Quadro 11 (p. 105) evidencia as três competências que foram atribuídas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, enquanto os Quadros 12 (p. 105), 13 (p. 106) e 14 (p. 106) discriminam as Habilidades que as compõem, representadas por siglas. De acordo com a Base a estrutura das mesmas segue o seguinte padrão:

I – O primeiro par de letras indica a etapa de ensino, no caso do Ensino Médio: EM;

II – O par de números 13 indica que não há relação entre a habilidade e seriação, podendo ser trabalhada em quaisquer período ao longo dos três anos, conforme a definição curricular adotada, diferentemente do Ensino Fundamental;

III – A próxima sequência remete à área (três letras) ou componente (duas letras). No caso da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: CNT;

IV – Os últimos números referenciam a competência (1, 2 ou 3) seguida da numeração da habilidade propriamente dita. Não há relação com sequencialidade didática, tratando-se de apenas uma ordenação prática.

Quadro 11 – Competências de Ciências da Natureza na BNCCEM

Competência Específica	Descrição da Competência
C1 Matéria e energia	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
C2 Vida, Terra e Cosmos ⁹²	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
C3 Sem nomenclatura específica ⁹³	Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Fonte: composição da autora, baseado em Brasil, 2018, p. 554-560

Quadro 12 – Habilidades pertencentes à Competência 1 – Matéria e Energia

Código	Descrição da Habilidade
EM13CNT101	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
EM13CNT102	Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.
EM13CNT103	Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.
EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13CNT105	Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
EM13CNT106	Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.
EM13CNT107	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

Fonte: composição da autora, baseado em Brasil, 2018, p. 555.

⁹² Articulação das unidades temáticas Vida e Evolução e Terra e Universo desenvolvidas no Ensino Fundamental (Brasil, 2018, p. 549)

⁹³ Ao contrário das Competências Específicas 1 e 2, não há uma nomenclatura específica para a Competência 3, no entanto são destacados aspectos importantes à mesma, como “contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia” e “processos e práticas de investigação” (Brasil, 2018, p. 549-550).

Quadro 13 - Habilidades pertencentes à Competência 2 – Vida, Terra e Cosmos

Código	Descrição da Habilidade
EM13CNT201	Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
EM13CNT202	Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM13CNT203	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM13CNT204	Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM13CNT205	Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
EM13CNT206	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
EM13CNT207	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
EM13CNT208	Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
EM13CNT209	Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: composição da autora, baseado em Brasil, 2018, p. 557.

Quadro 14 - Habilidades pertencentes à Competência 3

(continua)

Código	Descrição da Habilidade
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
EM13CNT305	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

Quadro 14 - Habilidades pertencentes à Competência 3

(conclusão)

Código	Descrição da Habilidade
EM13CNT306	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
EM13CNT307	Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
EM13CNT308	Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
EM13CNT310	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: composição da autora, baseado em Brasil, 2018, p. 559-560.

As competências propostas, no que dizem respeito às comunidades disciplinares, suas formações especializadas e tradições, fragilizam as identidades docentes. A abordagem torna a interdisciplinaridade obrigatória, sem considerar contrapontos e ajustes necessários.

A próxima seção desloca-se em direção a uma narrativa sistêmica que pode ser correspondida à dimensão *meso*: a implementação da BNCCem no Estado de São Paulo a partir da elaboração do Currículo Paulista Etapa Ensino Médio, buscando alinhamentos e refrações possíveis às prescrições estabelecidas.

4.2. CPEM – NÍVEL MESO

A escolha do Currículo Paulista etapa Ensino Médio (CPEM) como foco de análise é motivada por três razões principais.

Primeiramente, destaca-se a circunstância da nomeação do ex-Ministro da Educação Rossieli Soares como Secretário da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC) durante a gestão de João Dória, o que resultou no pioneiro processo de implementação da BNCC no Estado. Secundariamente, considera-se o fato de que o campo empírico desta pesquisa envolve professores desse Estado, tornando o CPEM uma escolha relevante para análise. Por fim, a análise do CPEM também permite acessar a dimensão *meso* por meio do pacto interfederativo promovido pela Base.

Através do portal online da Escola de Formação dos Profissionais da Educação Paulo Renato Costa Souza (EFAPE), é possível acessar uma seção dedicada a apresentar o NEM e o

CPEM. Na página referente ao Novo Ensino Médio são apresentados os itinerários formativos, compostos por *aprofundamentos curriculares* e componentes do *Inova Educação*.

O Inova Educação é um programa do Estado de São Paulo destinado à promoção de atividades educativas, criado pela SEDUC. Na seção denominada *Movimento Inova: O que é*, há uma breve descrição do projeto, com destaque para a possibilidade de o estudante vivenciar os três componentes associados ao projeto: *Projeto de vida, Eletivas, Tecnologia e Inovação*.

Os aprofundamentos curriculares disponibilizados compreendem três modelos possíveis:

- I – Aprofundamento curricular de áreas do conhecimento;
- II – Áreas do conhecimento com Novotec expresso (cursos de qualificação profissional);
- III – Novotec integrado (curso técnico no itinerário formativo).

Os aprofundamentos curriculares estão organizados em Unidades Curriculares (UC), que configuram-se como blocos semestrais com dez aulas semanais. No segundo ano, o estudante cursa uma UC por semestre e no terceiro, duas, totalizando as seis previstas ao final do processo.

As opções oferecidas dentro do aprofundamento curricular de áreas do conhecimento estão evidenciadas no Quadro 15, a seguir. A segunda modalidade, Novotec Expresso (Quadro 16, p. 109), envolve uma área do conhecimento e dois certificados profissionalizantes. O Novotec Expresso não confere diploma de curso técnico.

Quadro 15 – Aprofundamentos curriculares de áreas do conhecimento

Arranjo das áreas	Aprofundamento curricular
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Linguagens e suas Tecnologias – CHS/LGG	Cultura em movimento: diferentes formas de narrar a experiência humana
Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias – CNT/MAT	Meu papel no desenvolvimento sustentável
Linguagens e suas Tecnologias – LGG	#SeLigaNaMídia
Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas – MAT/CHS	#quem_divide_multiplica
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas – CHS	Superar desafios é de humanas
Linguagens e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias – LGG/CNT	Corpo, saúde e linguagens
Ciências da Natureza e suas Tecnologias- CNT	Ciência em ação!
Linguagens e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias – LGG/MAT	Start! Hora do desafio!
Matemática e suas Tecnologias – MAT	Matemática conectada
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas – CHS	Liderança e Cidadania
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Ciências da Natureza e suas Tecnologias – CHS/CNT	A cultura do solo: do campo à cidade

Fonte: composição da autora, baseado em Fonte: composição da autora, baseado em Resolução SEDUC 97, de 08-10-2021, p. 6-7.

Quadro 16 – Novotec Expresso

Arranjo das áreas	Aprofundamento
Linguagens e suas tecnologias	#SeLigaNaMídia + Novotec Expresso
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	Superar desafios é de humanas + Novotec Expresso.
Ciências da Natureza e suas tecnologias	Ciência em ação! + Novotec Expresso.
Matemática e suas tecnologias	Matemática Conectada + Novotec Expresso.

Fonte: composição da autora, baseado em Fonte: composição da autora, baseado em Resolução SEDUC 97, de 08-10-2021, p. 7.

Finalmente, o Novotec Integrado concatena a formação básica do Ensino Médio ao Técnico, com diplomação dupla. As opções de curso em 2022, ainda sob a gestão de João Dória eram: Administração; Marketing; Logística; Recursos Humanos; Comércio; Finanças; Contabilidade; Desenvolvimento de Sistemas; Informática para Internet; Serviços Jurídicos; Serviços Públicos; Guia de Turismo; Design Gráfico; Design de Interiores; Eventos; Nutrição e Dietética.

A análise das matrizes curriculares propostas para os estudantes do NEM possibilita situar o impacto dos itinerários na grade de horários, principalmente no que tange aos *componentes curriculares* não obrigatórios ao longo dos três anos.

O Currículo Paulista mantém o conceito de disciplina escolar e assegura no portal da EFAPÉ que “*nenhuma disciplina será excluída do currículo*”. No entanto, quando comparadas às grades do 3º ano matriculado no EM pré BNCC em comparação ao NEM, é evidente a decisão pela redução nas aulas das áreas de conhecimento.

Dado o escopo deste trabalho, os Quadros 17 (p. 110), 18 (p. 110), 19 (p. 110) e 20 (p. 110) focalizam a área de Ciências da Natureza em comparação às disciplinas que compunham a Parte Diversificada e hoje estão presentes no bloco Itinerário Formativo.

I. Projeto de vida, Eletivas e Tecnologia e Inovação - período Diurno

II. Projeto de vida, Eletivas e Tecnologia e Inovação, Orientação de Estudos e Práticas Experimentais – Programa de Ensino Integral (PEI)

A SEDUC disponibiliza dados apenas acerca das aulas do terceiro ano das escolas pré-BNCC, mas a comparação é possível utilizando-se o total de aulas e horas como base. Como no NEM há duas modalidades de Eletivas, considerou-se apenas o *componente curricular Eletivas 1*, correspondente direta à versão pré-BNCC.

Pode-se dizer que do ponto de vista da estabilização disciplinar, no Currículo Paulista, a Biologia, a Física e a Química preservam sua integridade disciplinar, porém com fragilização do seu escopo de trabalho.

Quadro 17 – Matriz para as turmas da 3ª série, em continuidade, que iniciaram o Ensino Médio em 2020 (pré-BNCC) – período diurno

Áreas de conhecimento	Componentes curriculares	Aulas semanais			Aulas Anuais	Horas Anuais
		1ª série	2ª série	3ª série		
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Biologia			2	240	180
	Física			2	240	180
	Química			2	240	180
Parte diversificada	Projeto de vida			2	240	180
	Eletivas			2	240	180
	Tecnologia e inovação			1	120	90

Fonte: composição da autora, baseado em Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: Matrizes curriculares do Novo Ensino Médio - matriz 1

Quadro 18 - Matriz para as turmas do NEM – período diurno

Áreas de conhecimento	Componentes curriculares	Aulas semanais			Aulas Anuais	Horas Anuais
		1ª série	2ª série	3ª série		
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Biologia	2	2	0	160	120
	Física	2	2	0	160	120
	Química	2	2	0	160	120
Itinerário formativo	Projeto de vida	2	2	2	240	180
	Eletivas 1	2	0	2	240	180
	Tecnologia e inovação	1	1	1	120	90

Fonte: composição da autora, baseado em Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: Matrizes curriculares do Novo Ensino Médio - matriz 3

Quadro 19 - Matriz para as turmas da 3ª série, em continuidade, que iniciaram o Ensino Médio em 2020 (pré-BNCC) – PEI 9h

Áreas de conhecimento	Componentes curriculares	Aulas semanais			Aulas Anuais	Horas Anuais
		1ª série	2ª série	3ª série		
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Biologia			2	280	210
	Física			2	280	210
	Química			3	280	210
Parte diversificada	Projeto de vida			2	240	180
	Eletivas 1			2	240	180
	Tecnologia e inovação			1	120	90
	Práticas experimentais			2	400	300

Fonte: composição da autora, baseado em Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: Matrizes curriculares do Novo Ensino Médio - matriz 5

Quadro 20 - Matriz para as turmas do NEM – PEI 9h

Áreas de conhecimento	Componentes curriculares	Aulas semanais			Aulas Anuais	Horas Anuais
		1ª série	2ª série	3ª série		
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Biologia	2	2	0	160	120
	Física	2	2	0	160	120
	Química	2	2	0	160	120
Itinerário formativo	Projeto de vida	2	2	2	240	180
	Eletivas 1	2	2	2	240	180
	Tecnologia e inovação	1	1	1	120	90
	Práticas experimentais	5	0	0	200	150

Fonte: composição da autora, baseado em Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: Matrizes curriculares do Novo Ensino Médio - matriz 5

Todos os componentes de Ciências da Natureza tiveram redução na carga horária anual, inclusive nas escolas PEI, enquanto os componentes que configuram o carro-chefe do projeto Inova Educação foram mantidos do mesmo modo, independentemente da etapa de ensino, com exceção de Práticas Experimentais, que também enfrentou redução de 6 aulas ao longo do Ensino Médio para 5, todas concentradas no primeiro ano.

4.2.1. As Ciências da Natureza no CPEM

O CPEM organiza a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) a partir das três competências propostas pela BNCC/EM, conferindo aos componentes Biologia, Física e Química o papel de continuidade e aprofundamento aos estudos do Ensino Fundamental, em consonância ao texto da Base. Ampara-se no Currículo Paulista das etapas Educação Infantil e Ensino Fundamental, Currículo Oficial do Estado de São Paulo e BNCC como “norteadores” do processo de transição, visando a identificação do processo de progressão das habilidades:

A partir do estudo dos objetos de conhecimento de cada componente curricular na BNCC (Ciências, Biologia, Física e Química), foi possível identificar que alguns deles passaram por rearranjos ao longo dos anos/séries do Ensino Fundamental e Ensino Médio quando comparados ao antigo Currículo do Estado de São Paulo (2012), e, conseqüentemente, as habilidades a serem desenvolvidas também. Assim, foi possível entender como a progressão das habilidades se apresentava ao longo dos segmentos (AI e AF). Após esses estudos, foram criados mapas conceituais com o objetivo de parametrizar e marcar o ponto de partida para a construção do Currículo Paulista etapa do Ensino Médio, possibilitando a escolha e o nível de aprofundamento dos objetos de conhecimento. Nesse sentido, processos cognitivos como “identificar” e “reconhecer” terão predominância no Ensino Fundamental, cabendo ao Ensino Médio o desenvolvimento de habilidades mais complexas, abrangendo as capacidades de: “analisar”, “interpretar” e “argumentar”, por exemplo (São Paulo, 2020, p. 135, grifo nosso).

Evidencia-se o alinhamento à taxonomia de Bloom, ao ensino por competências e ao estabelecimento de parametrizações, assegurando o caráter de concordância aos preceitos estipulados pela BNCC. Dentro da proposta da área encontram-se os Temas Contemporâneos Transversais, que por sua vez fazem interlocuções com os:

quatro pilares para a metodologia do trabalho: problematização da realidade e das situações de aprendizagem; superação da concepção fragmentada do conhecimento em favor de uma visão sistêmica; integração das habilidades e competências curriculares à resolução de problemas; e promoção de um processo educativo continuado e do conhecimento como uma construção coletiva (São Paulo, 2020, p. 137, grifo nosso).

A relevância conferida ao *mundo do trabalho* e a crítica ao conhecimento especializado, retratado como fragmentado e desconectado da realidade, coadunam com a premissa de *utilitarismo polivalente* proposta na seção anterior. Entretanto, no que concerne aos modos

como os componentes são apresentados no CPEM em comparação à BNCCEM, observa-se diferenciação no tratamento conferido à Biologia, à Física e à Química.

O componente Biologia, no seu texto introdutório, evidencia a relevância de uma proposta desenvolvida na década de 1980, em parceria entre a SEDUC, universidades e professores, quando foi estabelecido que as propostas curriculares em Biologia deveriam se basear no “critério da relevância social para a seleção e organização dos conteúdos programáticos” (São Paulo, 2020, p. 138). É afirmado que ao longo dos anos o ensino de Biologia rompeu com uma ideia de suposta neutralidade e passou a centralizar seu escopo de atuação sobre “a compreensão da vida, em sua complexidade, diversidade e interdependência” (ib.).

Assume-se portanto, que as escolhas realizadas pelo organizador buscaram conexões com o que de fato “é ensinar Biologia”, destacando em seguida uma série de conceitos fundamentais à mesma. Os objetivos do componente são fundamentados ao final, em torno da capacidade dos estudantes de argumentar, debater e tomar decisões amparados em preceitos científicos e éticos, com ênfase em aspectos da biotecnologia, questões climáticas e contextos pandêmicos.

A Física, é denotada inicialmente como um componente de Ciências no Ensino Fundamental que é aprofundado no EM, tal qual previsto pelas seções introdutórias de CNT da BNCCEM. É reforçado o caráter de pertencimento à área de CNT, via menção às Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+ Ensino Médio, 2006).

É explanado como diversas habilidades serão desenvolvidas sob os objetos de investigação Astronomia, Termologia, Luz e Som, e Circuitos Elétricos no EF. Acerca do EM, evidencia-se o alinhamento do componente às três competências, com menção aos estudos sobre planetas, universo e gravidade, previstos dentro da unidade temática Vida, Terra e Cosmos.

Ao final da seção, é conferido um papel de relevância tecnológica, enfatizando a Física como meio para produção de equipamentos diversos: computadores e seus semicondutores; o uso das ondas eletromagnéticas nos aparelhos de telecomunicação; os aparelhos diagnósticos em medicina, o laser e os aceleradores de partículas e, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

A Química é introduzida remetendo brevemente à história da disciplina, destacando uma mudança de um perfil essencialmente teórico a um mais tecnicista conectado ao contexto

laboratorial, para então assumir uma postura mais humanizada e ancorada a perspectivas ambientais.

A construção do currículo de Química é assumida em função da BNCC e do Currículo do Estado de São Paulo de 2008 e é realizada uma discussão em torno das relações entre os objetos do conhecimento da Química e o mundo do trabalho, a alfabetização científico-tecnológica e o ensino investigativo, dentre outras dimensões evidenciadas na Base. Mediante a apresentação das três unidades temáticas, são detalhados diversos conteúdos associados ao conhecimento químico e evidencia-se o papel da argumentação e do debate em situações éticas específicas às suas dimensões conceituais, similarmente ao texto de introdução ao componente Biologia.

Os Quadros 21 (p. 113), 22 (p. 115) e 23 (p. 117) evidenciam os *objetos de conhecimento* (OC) por componente para cada uma das habilidades pertencentes às três Competências de CNT (C1, C2 e C3). É importante destacar que as habilidades do Currículo Paulista são idênticas às propostas na BNCCEM, apresentadas previamente, nos Quadros 12 (p. 105), 13 (p. 106) e 14 (p. 106).

Quadro 21 – Objetos de Conhecimento da UT⁹⁴ Matéria e Energia (C1) no CPEM

(continua)

Habilidade CNT	Objetos de Conhecimento por Componente Curricular		
	Biologia	Física	Química
EM13CNT101	Fluxo de matéria e energia (cadeias e teias alimentares). Metabolismo energético (fotossíntese e respiração). Equilíbrio sistêmico do ecossistema (manutenção e impactos). Soluções para situações de ameaças ao equilíbrio do ecossistema.	Conservação da energia (trabalho mecânico; potência; energia cinética; energia potencial gravitacional; conservação da energia mecânica; forças conservativas; energia potencial elástica). Conservação da quantidade de movimento. Impulso. Choques mecânicos (coeficiente de restituição; choques elásticos e inelásticos). Força (peso; tração; normal). Grandezas escalares e vetoriais.	Transformações químicas (fenômenos naturais e processos produtivos). Conservação de massa (quantidade de matéria - relações entre massas, mol e número de partículas, equações químicas, proporções entre reagentes e produtos). Constituição da matéria (modelo atômico de Dalton, elementos, símbolos, massa atômica, número atômico). Conservação de energia (poder calorífico, reações de combustão). Métodos sustentáveis de extração, processos produtivos, uso e consumo de: combustíveis alternativos e recursos minerais, fósseis, vegetais e animais.

⁹⁴ Unidade Temática

Quadro 21 - Objetos de Conhecimento da UT Matéria e Energia (C1) no CPEM

(continua)

Habilidade CNT	Objetos de Conhecimento por Componente Curricular		
	Biologia	Física	Química
EM13CNT102	Efeito estufa (manutenção da vida e consequências da intensificação). Mudanças climáticas (aquecimento global).	Termometria (temperatura; escalas termométricas). Dilatação térmica. Calorimetria (propagação do calor; quantidade de calor; calor sensível; calor latente; capacidade térmica; calor específico; trocas de calor; mudança de estado de agregação; curva de aquecimento). Processos de transmissão de calor (condução, convecção e irradiação térmica). Condutibilidade térmica. Termodinâmica (energia cinética dos gases; máquinas térmicas; rendimento; ciclo de Carnot; entropia). Aquecimento global e efeito estufa.	Termoquímica (entalpia das reações químicas, composição, variáveis que influenciam, cálculo e balanço energético, variação de energia). Efeito estufa e aquecimento global.
EM13CNT103	Efeitos biológicos das radiações; Acidentes radioativos.	Quantização de energia (modelo de Bohr; dualidade ondapartícula). Radioatividade (estrutura da matéria; fissão e fusão nuclear; radiação ionizante; radiação do corpo negro).	Tabela Periódica (características dos radioisótopos).
EM13CNT104	Bioacumulação trófica; Descarte indevido de resíduos e seus efeitos nas cadeias tróficas e nos organismos vivos.	Propriedade elétrica dos materiais (condutores e isolantes). Ondas eletromagnéticas (espectro eletromagnético; ondas de rádio; micro-ondas; radiações infravermelhas; radiações visíveis; radiações ultravioletas, raios x; raios gama). Quantização de energia (núcleo atômico; radioatividade). Radioatividade (fissão e fusão nuclear; decaimento radioativo; radiação ionizante).	Composição, toxicidade e reatividade de substâncias químicas. Poluição de ambientes aquáticos e terrestres por materiais tóxicos provenientes do descarte incorreto.
EM13CNT105	Ciclos biogeoquímicos; Poluição do solo, água e ar; Composição, toxicidade e reatividade de substâncias químicas. Poluição de ambientes aquáticos e terrestres por materiais tóxicos provenientes do descarte incorreto.	Ondas eletromagnéticas (comprimento de ondas; radiações infravermelhas). Aquecimento global e efeito estufa.	Soluções e concentrações. Ciclos biogeoquímicos. Agentes poluidores do ar, da água e do solo (ações de tratamento e minimização de impactos ambientais, concentração de poluentes e parâmetros quantitativos de qualidade).

Quadro 21 - Objetos de Conhecimento da UT Matéria e Energia (C1) no CPEM

(conclusão)

Habilidade CNT	Objetos de Conhecimento por Componente Curricular		
	Biologia	Física	Química
EM13CNT106	Alternativas ecológicas para produção de energia (biomassa e resíduos).	Geradores e receptores elétricos (relação entre seus componentes e a transformação de energia; corrente contínua e alternada; transformadores). Produção e consumo de energia elétrica (usinas hidrelétricas, termelétricas e eólicas; relação custo benefício). Potência elétrica.	Termoquímica (eficiência energética de diferentes combustíveis). Fontes alternativas de obtenção de energia elétrica. Impactos ambientais causados pela implementação de usinas hidrelétricas, térmicas e termonucleares.
EM13CNT107		Termoquímica (eficiência energética de diferentes combustíveis). Fontes alternativas de obtenção de energia elétrica. Impactos ambientais causados pela implementação de usinas hidrelétricas, térmicas e termonucleares.	Tabela periódica (reatividade dos elementos químicos). Transformações químicas que envolvem corrente elétrica: pilhas, baterias e o processo da eletrólise. Impactos ambientais e descarte adequado.

Fonte: composição da autora, baseado em Currículo Paulista Ensino Médio – SP, 2020, p. 153-157

Quadro 22 – Objetos de Conhecimento da UT Vida, Terra e Cosmos (C2) no CPEM

(continua)

Habilidade CNT	Objetos de Conhecimento por Componente Curricular		
	Biologia	Física	Química
EM13CNT201	Teorias científicas sobre a origem da vida. Teorias científicas sobre evolução (histórico e experimentos).	Teoria do Big Bang Modelos cosmológicos (espaço curvo; inflação) Expansão do universo Modelo Padrão Relatividade geral	Evolução dos modelos atômicos.
EM13CNT202	Níveis de organização celular (tipo, número e complexidade). Níveis de organização celular (metabolismo e obtenção de energia). Fisiologia (comparação dos sistemas fisiológicos nas formas de vida).	Termodinâmica (condições do ar; clima; temperatura). Espectroscopia (espectro de emissão; espectro de absorção; leis de Kirchhoff para espectroscopia).	Ligações químicas. Forças de interação interpartículas. Rapidez das transformações químicas. Equilíbrio químico.
EM13CNT203	Impactos da intervenção humana (desmatamento, agropecuária, mineração) e seus efeitos nos ecossistemas e na saúde dos seres vivos.	Máquinas térmicas (trabalho; energia interna; potência e rendimento; transformações cíclicas; impacto social e econômico). Radiação eletromagnética (faixas de frequências das radiações ionizantes e não ionizantes; laser; efeitos nos seres vivos).	Ciclos biogeoquímicos (toxicidade das substâncias químicas, tempo de permanência dos poluentes, reações químicas, transferências de energia e impactos ambientais e na saúde dos seres vivos).

Quadro 22 – Objetos de Conhecimento da UT Vida, Terra e Cosmos (C2) no CPEM

(conclusão)

Habilidade CNT	Objetos de Conhecimento por Componente Curricular		
	Biologia	Física	Química
EM13CNT204		Cinemática (espaço; tempo; distância; velocidade; aceleração; equação horária; movimento circular; gráficos; tabelas; movimento oblíquo; lançamento vertical; queda livre, lançamento de projétil). Dinâmica (leis de Newton; força de atrito, plano inclinado, força centrípeta). Estática (equilíbrio dos sólidos; centro de massa; momento – torque). Hidrostática (pressão; densidade; lei de Stevin; princípio de Pascal; Arquimedes - empuxo). Sistema Solar e Universo (leis de Kepler; interação gravitacional; gravitação - lei da gravitação universal).	
EM13CNT205	Densidade populacional (natalidade, mortalidade e expectativa de vida). Genética (sistema ABO/Rh, herança genética). Leis de Mendel.		Rapidez das transformações químicas (variáveis que influenciam nas reações químicas).
EM13CNT206	Conservação e proteção da biodiversidade (unidades de conservação). Bioética (proteção e manutenção da variabilidade genética).	Sensoriamento remoto da superfície da Terra. Radiação eletromagnética. Óptica (refração e reflexão da luz).	Química ambiental (políticas ambientais, parâmetros qualitativos e quantitativos: dos gases poluentes na atmosfera; dos resíduos e substâncias encontradas nas águas; dos contaminantes do solo e dos aterros sanitários).
EM13CNT207	Fisiologia humana (sistemas endócrino, reprodutor, nervoso e digestório). Saúde e bem-estar do adolescente (ISTs, gravidez na adolescência, obesidade/desnutrição, álcool e drogas).		Compostos orgânicos (funções orgânicas: estrutura, propriedades e características para a saúde humana).
EM13CNT208	Conceito de espécie. Evolução (árvores filogenéticas).		Interações intermoleculares e estrutura dos aminoácidos, proteínas, DNA e RNA.
EM13CNT209		Astronomia (estrelas; planetas; satélite; outros corpos celestes; força gravitacional). Espectroscopia. Radiação (partículas elementares; força nuclear; força forte; força fraca; fusão e fissão nuclear; aceleradores de partículas; modelo padrão).	Tabela periódica (elementos e substâncias químicas: história, estrutura e composição).

Fonte: composição da autora, baseado em Currículo Paulista Ensino Médio – SP, 2020, p. 153-157

Somente em três OC da Competência 3 são agrupados os três componentes, remetendo a elementos comuns ao letramento científico e à abordagem investigativa de modo geral, como destacado no Quadro 23. Entretanto, os textos de apresentação dos componentes Biologia, Física e Química no CPEM abordam de modos distintos esta dimensão, em acordo com os demais OC apresentados por componente.

Quadro 23 – Objetos de Conhecimento da UT Tecnologia e Linguagem Científica (C3) no CPEM

(continua)

Habilidade CNT	Objetos de Conhecimento por Componente Curricular		
	Biologia	Física	Química
EM13CNT301	Investigação científica (definição da situação problema, objeto de pesquisa, justificativa, elaboração da hipótese, revisão da literatura, experimentação e simulação, coleta e análise de dados, precisão das medidas, elaboração de gráficos e tabelas, discussão argumentativa, construção e apresentação de conclusões).		
EM13CNT302	Divulgação e comunicação de resultados, conclusões e propostas pautados em discussões, argumentos, evidências e linguagem científica (Feira de Ciências, Olimpíadas, canais digitais, jornal, rádio, painéis informativos, seminários e debates).		
EM13CNT303	Leitura e interpretação de temas voltados às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizando fontes confiáveis (dados estatísticos; gráficos e tabelas; infográficos; textos de divulgação científica; mídias; sites; artigos científicos).		
EM13CNT304	Biotecnologia Bioética aplicada à biotecnologia (patentes, segurança da informação e experimentação). Aplicações da biotecnologia (clonagem, transgenia, controle de pragas, terapias gênicas e tratamentos).	Energia nuclear. Decaimento radioativo.	Agrotóxicos e alimentos. Plásticos (polímeros).
EM13CNT305	Genética (darwinismo, genótipo, fenótipo). Darwinismo social (eugenia e discriminação). Variabilidade genética (manutenção da biodiversidade).		Ética científica (utilização indevida de reações químicas e nucleares que provocaram impacto na história da humanidade e do planeta).
EM13CNT306	Poluição (sonora e visual) e impactos nos sistemas fisiológicos.	Ondas sonoras (altura; frequência; timbre; intensidade; propagação; efeito doppler; qualidades fisiológicas do som). Movimento harmônico e ondulatório. Óptica (princípios da propagação retilínea da luz; independência da luz; reversibilidade da luz; sombra e penumbra; câmara escura de orifício; espelhos; lentes; reflexão, refração e absorção da luz; instrumentos ópticos; espectro eletromagnético; óptica da visão). Eletricidade (choque elétrico). Radioatividade (acidentes nucleares).	Equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC). Ações de segurança e descarte adequado de materiais, resíduos, substâncias nocivas e tóxicas produzidas em ambientes de trabalho e/ou laboratórios químicos.

Quadro 23 – Objetos de Aprendizagem da UT Tecnologia e Linguagem Científica (C3) no CPEM

(conclusão)

Habilidade CNT	Objetos de Conhecimento por Componente Curricular		
	Biologia	Física	Química
EM13CNT307		Dilatação térmica (sólidos; líquidos; gases). Capacidade térmica e calor específico. Condutividade dos materiais (térmica; elétrica; resistência mecânica).	Materiais (propriedades físico-químicas, estruturas, composições, características, toxicidade). Produção e aplicação (ferro-gusa, cobre, cal, alumínio, aço, soda cáustica, hipoclorito de sódio, polímeros, amônia).
EM13CNT308		Circuitos elétricos. Eletromagnetismo. Eletrônica e informática (semicondutores; transistor; circuitos integrados; diodos). Equipamentos elétricos e eletrônicos (tensão elétrica; potencial elétrico; unidades de medida; intensidade de corrente elétrica; capacitores). Efeito fotoelétrico (transformação de radiação eletromagnética em corrente de fotoelétrons).	Transformações químicas que envolvem corrente elétrica: processos da eletrólise (galvanoplastia), pilhas e baterias (formação de resíduos, utilização, descarte). Lixo eletrônico (descarte consciente).
EM13CNT309	Fontes alternativas e renováveis de energia. Combustíveis fósseis (extração e utilização) e seus impactos nas comunidades biológicas.	Eleticidade (produção e consumo de energia elétrica; fontes de energias alternativas; matriz energética). Termodinâmica (motores de combustão interna; calor, trabalho e rendimento; leis da Termodinâmica).	Entalpia de combustão (eficiência energética). Recursos não renováveis (gasolina, diesel) e renováveis (biodiesel, biogás, etanol) - impactos ambientais e sustentabilidade. Materiais, combustíveis e energias alternativas (novas tecnologias).
EM13CNT310	Saúde individual e coletiva (saneamento básico, vacinação, SUS). Saúde individual e coletiva (segurança alimentar, garantia básica nutricional). Saúde individual (higiene e alimentação equilibrada).	Usinas hidrelétricas (rendimento e custo). Mecânica (hidrostática; hidrodinâmica).	Tratamento de água e esgoto. Alimentos: estrutura e propriedades dos compostos orgânicos (proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas). Alimentação saudável e nutritiva.

Fonte: composição da autora, baseado em Currículo Paulista Ensino Médio – SP, 2020, p. 153-157

Os Quadros 24 (p. 119), 25 (p. 120), 26 (p. 121) e 27 (p. 122) trazem outros elementos para discussão: os itinerários de aprofundamento curricular. A seleção das matrizes se deu em função da presença da área de Ciências da Natureza nos arranjos:

I – CNT/MAT – Ciências da Natureza e Matemática

II – CNT/LGG – Ciências da Natureza e Linguagens

III – CNT – Ciências da Natureza

IV – CHS/CNT – Ciências Humanas e Ciências da Natureza

Quadro 24 – Aprofundamento Curricular CNT/MAT

Meu papel no desenvolvimento sustentável						
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC1CNTMAT1 Água e energia	Zoonoses tropicais	2	40	30	Biologia	Biologia
	Energias limpas	2	40	30	Física	Química
	Estatística na saúde pública e meio ambiente	4	80	60	Matemática	Física
	Água: solvente universal	2	40	30	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC2CNTMAT1 Projeto casa sustentável	Hábitos sustentáveis	2	40	30	Biologia	Química
	Eficiência energética	2	40	30	Física	Química
	Construção sustentável	4	80	60	Matemática	Física
	Recursos e sustentabilidade	2	40	30	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC3CNTMAT1 Cidades e comunidades sustentáveis	Biodiversidade e qualidade de vida	3	60	45	Biologia	Biologia
	Luz e tecnologia	2	40	30	Física	Química
	Funções: consumo e preservação do meio	2	40	30	Matemática	Física
	Tecnologia e ambiente	3	60	45	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC4CNTMAT1 Consumo e produção responsáveis	Mineração e resíduos eletrônicos	2	40	30	Biologia	Química
	Movimento mecânico de máquinas simples	3	60	45	Física	Matemática
	Cálculo na otimização de resultados	3	60	45	Matemática	Física
	Pegada ecológica	2	40	30	Química	Biologia
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC5CNTMAT1 Climatologia	Mudanças climáticas x Biodiversidade	3	60	45	Biologia	Química
	Estações Meteorológicas	2	40	30	Física	Química
	Probabilidade e meteorologia	2	40	30	Matemática	Física
	Alterações atmosféricas	3	60	45	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC6CNTMAT1 Geolocalização e mobilidade	Monitoramento de espécies	2	40	30	Biologia	Biologia
	Movimento geoestacionário	3	60	45	Física	Matemática
	Georreferenciamento: geometria na cartografia	3	60	45	Matemática	Física
	Tecnologias sustentáveis	2	40	30	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		

Fonte: composição da autora, baseado em Resolução SEDUC 97, de 08-10-2021. Matrizes 45-50, p. 97-100.

Quadro 25 – Aprofundamento Curricular CNT/LGG

Corpo, saúde e linguagens						
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC1CNTLGG1 Corpos em movimento: cultura e ciência	Expressões artísticas: corpo em movimento	2	40	30	Arte	LP, LI ou EF ⁹⁵
	Fisiologia do movimento	2	40	30	Biologia	EF
	Conservação do movimento	2	40	30	Física	Matemática
	Construção da personagem: corpo e emoção	2	40	30	LP	Arte, LI ou LE
	Equilíbrio e movimento	2	40	30	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC2CNTLGG1 Tecnologia e qualidade de vida	Design na qualidade de vida	2	40	30	Arte	Arte, LI ou EF
	Características adquiridas ou hereditárias	2	40	30	Biologia	Biologia
	Dinâmica e equilíbrio	2	40	30	Física	Matemática
	Oficina de produção textual: textos de divulgação científica	2	40	30	LP	Arte, LI ou LE
	Materiais inovadores	2	40	30	Química	Física
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC3CNTLGG1 A produção de energia na prática corporal	Metabolismo: do alimento à energia	2	40	30	Biologia	EF
	Laboratório de Fisiologia do exercício	4	80	60	EF	Não há
	Energia e movimento	2	40	30	Física	Química
	Bioquímica dos alimentos	2	40	30	Química	Biologia
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC4CNTLGG1 O corpo que fala: expressões e (pre)conceitos	Um olhar sobre o corpo: ontem e hoje	2	40	30	Arte	LP, LI ou EF
	O corpo no mundo globalizado	4	80	60	LI	LP ou Arte
	Cultura, corpo e literatura	4	80	60	LP	Arte, LI ou LE
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC5CNTLGG1 As dinâmicas do corpo: saúde e movimento	Movimento, ciência e saúde	2	40	30	Biologia	EF
	Práticas corporais, beleza ou saúde?	4	80	60	EF	Não há
	Hidrodinâmica e alavancas	2	40	30	Física	Matemática
	Esporte e doping	2	40	30	Química	Biologia
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC6CNTLGG1 O corpo na mídia e suas múltiplas representações	A cultura do corpo na mídia	2	40	30	Arte	LP ou LI
	Beleza e mídia	4	80	60	LI	LP ou Arte
	Representações do corpo na mídia	4	80	60	LP	Arte, LI, ou LE
	Total de aulas	10	200	150		

Fonte: composição da autora, baseado em Resolução SEDUC 97, de 08-10-2021. Matrizes 63-68, p. 64-67.

⁹⁵ LP – Língua Portuguesa; LI – Língua Inglesa; EF – Educação Física; LE – Língua Espanhola.

Quadro 26 – Aprofundamento curricular CNT

Corpo, saúde e linguagens						
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC1CNT1 Projeto casa sustentável	Hábitos sustentáveis	2+1 ⁹⁶	60	45	Biologia	Química
	Eficiência energética	1+1	40	30	Física	Química
	Construção sustentável	1+1	40	30	Matemática	Física
	Recursos e sustentabilidade	1+2	60	45	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC2CNT1 Projeto vida ao extremo	Vida nos extremos	1+2	60	45	Biologia	Biologia
	Rumo ao espaço	1+1	40	30	Física	Matemática
	Medidas para a existência da vida	1+1	40	30	Matemática	Física
	Do micro ao macro	2+1	60	45	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC3CNT1 Tecnologia da inclusão	Design para a inclusão	2	40	30	Arte	Arte
	Características adquiridas e hereditárias	2	40	30	Biologia	Biologia
	Biomecânica	2+2	80	60	Física	Matemática
	Materiais inovadores	2	40	30	Química	Física
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC4CNT1 Comunicação, saúde e bem-estar	Sistemas endócrino e nervoso: respostas e dependência	3	60	45	Biologia	EF
	Interpretando sinais do corpo	2	40	30	EF	Não há
	Tecnologia e saúde	2	40	30	Física	Química
	Interação de substâncias no organismo	2+1	60	45	Química	Biologia
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC5CNT1 Tecnologia Agropecuária	Comunicação e linguagem	2	40	30	Arte	Arte
	Manipulação dos genes	2	40	30	Biologia	Química
	As tecnologias por dentro das máquinas	2+2	80	60	Física	Química
	Compostos agrícolas	2	40	30	Química	Biologia
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC6CNT1 Projeto Economia Circular	Cidades sustentáveis	2+1	60	45	Biologia	Química
	Aventura e consciência ecológica	2	40	30	EF	Não há
	Aprimoramento de resíduos ecológicos	2	40	30	Física	Química
	Produtos e processos de baixo impacto	3	60	45	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		

Fonte: composição da autora, baseado em Resolução SEDUC 97, de 08-10-2021. Matrizes 33-38, p. 44-47.

⁹⁶ Aulas semanais expansão

Quadro 27 - Aprofundamento curricular CHS/CNT

Corpo, saúde e linguagens						
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC1CHSCNT1 O indivíduo e o ambiente	Do solo à célula	2	40	30	Biologia	Biologia
	Transformação de matéria e energia	2	40	30	Física	Química
	Das rochas ao solo: entenda essa transformação	2	40	30	Geo	Geo
	Transformações do solo	2	40	30	Química	Química
	Aspectos socioculturais da alimentação	2	40	30	Soc	Geo
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC2CHSCNT1 Ação humana e suas consequências	Fauna e qualidade do solo	2	40	30	Biologia	Biologia
	Fenômenos ondulatórios	2	40	30	Física	Física
	Estudo e conservação dos solos	2	40	30	Geo	Geo
	Processos químicos e fertilidade do solo	2	40	30	Química	Química
	Sociedade e desenvolvimento territorial	2	40	30	Soc	Geo
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC3CHSCNT1 Tecnologia e sustentabilidade	Monitoramento de espécies	2	40	30	Biologia	Biologia
	Tecnologias de mapeamento da biodiversidade	2	40	30	Física	Mat
	Sistemas de Informações Geográficas	2	40	30	Geo	Geo
	Comunicação digital	2	40	30	LI	LP
	Tecnologias sustentáveis	2	40	30	Química	Química
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC4CHSCNT1 Mundos que se conectam	Conhecimento global e fronteiras nas ciências	4	80	60	Fil	Soc ou Hist
	Territórios, territorialidades e fronteiras culturais	4	80	60	HI	Soc ou Fil
	Etnicidade e território	2	40	30	Soc	Fil ou Hist
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC5CHSCNT1 Tecnologia agro: rural e urbana	Manipulação dos genes	2	40	30	Biologia	Química
	Máquinas e suas tecnologias	2	40	30	Física	Física
	Questões agrárias brasileiras	2	40	30	Geo	Hist
	Alimentação sustentável	2	40	30	LI	LP
	Compostos agrícolas	2	40	30	Química	Biologia
	Total de aulas	10	200	150		
Unidade Curricular	Componentes curriculares	Aulas/sem.	Total aulas	Total horas	Lic. prioritária	Lic./Hab. alternativa
UC6CHSCNT1 Produção em contexto global	Sociabilidade, liberdade e igualdade	4	80	60	Fil	Hist ou Soc
	Modos de vida: hábitos culturais e o uso dos recursos naturais	4	80	60	HIst	Soc ou Fil
	Trabalho e economia	2	40	30	Soc	Fil ou HIst
	Total de aulas	10	200	150		

Fonte: composição da autora, baseado em Resolução SEDUC 97, de 08-10-2021. Matrizes 39-45, p. 48-51.

É relevante destacar que nas quatro matrizes apresentadas os componentes propostos podem ser desenvolvidos tanto por professores licenciados na opção prioritária selecionada, quanto por aqueles com licenciaturas ou habilitações alternativas. As Tabelas 1 e 2, a seguir, apresentam a frequência das formações específicas em CNT. Para facilitar a análise, foram excluídas as licenciaturas em Linguagens e Ciências Humanas, com exceção da Educação Física, que é proposta como uma alternativa à licenciatura em Biologia em três componentes na matriz CNT/LGG.

Tabela 1 – Número de componentes dos Aprofundamentos Curriculares em Ciências da Natureza e suas Tecnologias (AC-CNT) que aceitam licenciaturas ou habilitações em Biologia, Física e Química

Formação	Biologia	Física	Química
Licenciatura Prioritária	20	20	20
Licenciatura/Habilitação Alternativa	15	12	29
TOTAL	35	32	49

Fonte: composição da autora, baseado em Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: Matrizes curriculares do Novo Ensino Médio, 2020.

Tabela 2 – Combinações de licenciatura prioritária e licenciatura ou habilitação secundária nos AC-CNT

Lic. Prioritária/ Lic. ou Hab. secundária	CNT/MAT	CNT/LGG	CNT	CHS/CNT	TOTAL
Biologia/Biologia	3	1	2	3	9
Biologia/EF	0	3	0	0	3
Biologia/Química	3	0	3	1	7
Química/Química	5	1	3	3	12
Química/Biologia	1	2	2	1	6
Química /Física	0	1	1	0	2
Física/Física	0	0	0	2	2
Física/Química	4	1	4	1	10
Física/Matemática	2	3	2	1	8
Matemática/Física	6	0	2	0	8
TOTAL	24	12	19	12	67

Fonte: composição da autora, baseado em Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: Matrizes curriculares do Novo Ensino Médio, 2020.

A análise dos dados permite algumas inferências. É perceptível que houve uma preocupação dos organizadores em manter a atribuição prioritária de modo equilibrado entre os licenciados em Biologia, Física e Química. Contudo, esse cenário não se repetiu no que concerne às opções alternativas de licenciatura ou habilitação. Ressalta-se também o frequente

intercâmbio entre a Física e a Matemática, remetendo à forte conexão entre esses dois campos do conhecimento, que embora não pertençam tecnicamente à mesma área em termos sistêmicos, possuem diversas convergências epistêmicas.

A frequência com que a Física e a Química e a Química e Biologia são apresentadas como opções alternativas umas às outras evidencia não somente as conexões entre ambas, como sobressalta, em contraste, o distanciamento conferido à Física e à Biologia nesses arranjos:

I – A Biologia se apresenta como opção secundária à Educação Física, mas não à Física;

II – A Física não se apresenta como opção secundária à Biologia;

III – A Química se destaca como uma interlocutora dentro da área, ora conversando com a Química, ora com a Biologia;

IV – A Física em dois arranjos se fecha como uma única opção de formação.

É possível adicionalmente identificar componentes em que a opção alternativa é idêntica à licenciatura prioritária, o que pode ser um indicativo de uma forte identidade disciplinar associada a esses componentes ou de agenciamentos promovidos pelas comunidades disciplinares:

I - Biologia: Zoonoses tropicais; Biodiversidade e qualidade de vida; Monitoramento de espécies; Características adquiridas ou hereditárias; Vida nos extremos; Do solo à célula; Fauna e qualidade do solo.

II - Física: Fenômenos ondulatórios; Máquinas e suas tecnologias.

III - Química: Água e solvente universal; Recursos e sustentabilidade; Tecnologia e Ambiente; Alterações atmosféricas; Tecnologias sustentáveis; Equilíbrio e movimento; Do micro ao macro; Produtos e processos de baixo impacto; Transformações do solo; Processos químicos e fertilidade do solo.

Ao analisarmos o contexto dos componentes exclusivos à licenciatura ou habilitação em Biologia, sobressai-se a forte conexão com as áreas de pesquisa acadêmica e com o significativo vida. De certa forma, pode-se assentir que quando o componente tem como foco o próprio organismo vivo e não a análise do ambiente ao seu redor, ressalta-se a importância da formação especializada nessa área.

Entre os três casos destacados, o mais interessante é o da Química, não apenas pela quantidade de aulas atribuídas, mas pela relação dos componentes dos aprofundamentos curriculares com a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), mencionada no texto introdutório da disciplina na seção referente à base comum. Isso pode indicar que a comunidade de Química está assumindo para si as perspectivas da Educação

Ambiental, que geralmente são adotadas pelas comunidades de ensino de Biologia, em perspectivas alinhadas aos estudos ecológicos.

4.2.2. Mudanças políticas em ação

No que diz respeito às escolhas dos estudantes, a Base evidencia que as escolhas estão atreladas às condições oferecidas pelas escolas. Diante de uma mudança de governo no Estado, que era gerenciado pelo Partido Social-Democrata Brasileiro (PSDB) há 27 anos, questionamentos acerca do “excesso” de opções passaram a ser proferidas. Renato Feder, secretário da Educação de São Paulo, na gestão Tarcísio de Freitas, em 14 de fevereiro declarou:

A gente quer conversar com a rede, conversar com os professores e ver o que eles acham de uma oferta menor. São dez opções de itinerários. Para cada itinerário você tem mais um monte de opções para o estudante num menu de disciplinas semestrais que ele tem, que são quase 300 possibilidades. Então é bonito, é muito legal ter tantas opções, mas a gente suporta pouco a rede. Então é esse o dilema que a gente quer trazer para os professores, para os alunos, ver o que eles acham", disse o secretário, em entrevista ao SP2. (...) É um ensino novo. Todas as redes do Brasil estão construindo isso, e quiseram construir algo interessante. Então, na vontade de construir algo interessante, em algumas situações se construiu algo interessante e distanciou do vestibular (...) O que a gente vai fazer, a Secretaria do Estado dessa gestão: a gente não vai deixar o vestibular de lado, o ENEM de lado. A gente vai focar no vestibular, vai focar no ENEM, nos conteúdos que o aluno precisa aprender, então a gente precisa fazer esse ajuste. É esse o objetivo (Portal G1, 2023, grifo nosso).

A menção ao Exame Nacional do Ensino Médio pode gerar alterações e pontos de refração do CPEM nos próximos anos, entretanto, será necessário acompanhar os rumos da gestão Tarcísio, que inicialmente se apresentou como alinhada à direita, portanto equidistante, ao menos economicamente, do então governador João Dória.

Independentemente dos novos rumos a serem adotados, o CPEM evidenciou a fragilidade ocasionada pelo texto da Base e do NEM no que concerne ao ensino de Biologia, Física e Química. A narrativa sistêmica que se instaura até o princípio de 2023 tensiona ainda mais as comunidades disciplinares dessas três disciplinas escolares, que resistiram, mas foram enfraquecidas. O mesmo portal, consultado em janeiro de 2023, já apresenta mudanças em julho do mesmo ano, no que concerne ao oferecimento das *opções Novotec Expresso e Integrado*.

I – Aprofundamento em CHS/LGG + Novotec Expresso. Unidade 2: Edição de Vídeos para YouTube; Design de Sites e Apps (UX) ou Gestão de Projetos Sociais. Unidade 4: Segurança no Mundo Digital; Agente Cultural ou Marketing Digital e Redes Sociais.

II – Aprofundamento em CNT/MAT + Novotec Expresso. Unidade 2: Desenho no AutoCad; Introdução a Projetos Gráficos ou Jogos Digitais. Unidade 4: Introdução a banco de dados; Excel aplicado à Área Administrativa ou Gestão de Projetos Sociais.

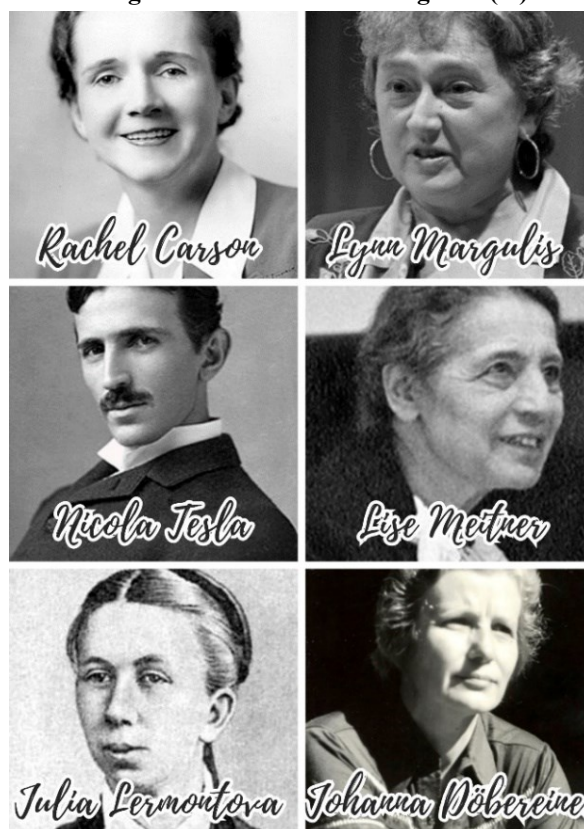
Quanto aos cursos técnicos Novotec Integrado, as opções foram reduzidas a treze opções. Foram removidos, os cursos Design Gráfico; Design de Interiores; Eventos; Nutrição e Dietética e adicionada a opção Comércio Exterior.

É possível inferir que esta narrativa sistêmica encontra-se sob *refração*, apontando tendências da nova gestão em torno de um alinhamento tecnológico e de serviços. Será necessário acompanhar o Ensino Médio paulista ao longo dos próximos três anos e meio para confirmação dessa hipótese, contudo. No próximo capítulo serão apresentados os retratos narrativos de professores que representam as comunidades disciplinares das Ciências da Natureza, mais especificamente, Biologia, Física e Química, compondo deste modo o nível micro.

CAPÍTULO 5 - NARRATIVAS DE VIDA

Neste capítulo serão evidenciados os seis retratos narrativos compostos pelas mônadas produzidas a partir das entrevistas realizadas com seis docentes da área de Ciências da Natureza que aqui serão identificados com pseudônimos: *Raquel*, *Linete*, *Nícolas*, *Elise*, *Júlia* e *Joana*, respectivamente em homenagem a Rachel Carson⁹⁷ Lynn Margulis⁹⁸, Nicola Tesla⁹⁹, Julia Lermontova¹⁰⁰, Lise Meitner¹⁰¹ e Johanna Döbereiner¹⁰², destacados na Figura 9.

Figura 9 – Cientistas homenageados(as)



Fonte: a autora, baseado em Wikimedia, Mujeres com Ciencia, e Embrapa.

⁹⁷ Rachel Carson (1907 – 1964) foi uma bióloga marinha e ecologista estadunidense, autora do aclamado livro *Primavera Silenciosa*, é conhecida pelos seus trabalhos de conscientização ambiental.

⁹⁸ Lynn Margulis (1938–2011) foi uma bióloga evolucionista estadunidense, escritora e divulgadora científica, conhecida pela sua teorização sobre simbiose evolutiva e hipótese de Gaia.

⁹⁹ Nicola Tesla (1856 – 1943) foi um inventor austriaco, autodidata em engenharia e física, conhecido por seus estudos com corrente alternada.

¹⁰⁰ Julia Lermontova (1846 – 1919) foi uma química russa, responsável pelo processo de separação dos metais do grupo da platina na tabela periódica de Mendeleyev. Foi a primeira mulher russa a se doutorar em Química e a terceira na Europa.

¹⁰¹ Lise Meitner (1878-1968) foi uma física alemã/sueca especialista em radioatividade e física nuclear. Atuou na descoberta da fissão nuclear do urânio com Otto Hahn, que recebeu sozinho o Nobel de Química. Foi a primeira mulher a atuar como professora emérita de Física na Alemanha, antes de ser forçada a fugir para a Suécia por causa da perseguição do regime nazista.

¹⁰² Johanna Döbereiner (1924 – 2000) foi uma engenheira agrônoma brasileira conhecida por seus trabalhos com fixação do nitrogênio no solo.

O Quadro 28 sumariza os retratos, além de possibilitar um acesso mais rápido a cada mônada, utilizando-se os hiperlinks criados¹⁰³. Dada sua essencialidade imagética, cada mônada será apresentada usando-se a mesma formatação¹⁰⁴ e sempre na sua integridade. É importante destacar que essa escolha não representa qualquer intenção de padronização metodológica, sendo apenas uma decisão estética da autora pesquisadora.

Quadro 28 – Mônadas

Retrato (Sigla)	Mônadas	Experiência de Docência	Formação	Disciplina(s) escolar(es) que leciona ou lecionou
Raquel (Ra)	Ra1 , Ra2 , Ra3 , Ra4 , Ra5 , Ra6 , Ra7 , Ra8 , Ra9 , Ra10 , Ra11 , Ra12 , Ra13 , Ra14	16 anos Atualmente coordenadora Experiente	Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas com mestrado em Ecologia	Biologia (EM) Ciências (EF – AF)
Linete (Li)	Li15 , Li16 , Li17 , Li18 , Li19 , Li20 , Li21 , Li22 , Li23 , Li24 , Li25 , Li26 , Li27 , Li28 , Li29 , Li30 , Li31 , Li32 , Li33 , Li34 , Li35 , Li36 , Li37 , Li38	41 anos Aposentada Muito experiente	Licenciada em Ciências Biológicas	Biologia (EM) Ciências (EF – AF)
Nícolás (Ni)	Ni39 , Ni40 , Ni41 , Ni42 , Ni43 , Ni44 , Ni45 , Ni46 , Ni47 , Ni48 , Ni49 , Ni50 , Ni51 , Ni52 , Ni53 , Ni54 , Ni55	11 anos Experiente	Licenciado em Física com mestrado profissional em Física e especialização em Ciências da Natureza	Física (EM) Robótica (EF – AF)
Elise (El)	El56 , El57 , El58 , El59 , El60 , El61 , El62 , El63 , El64 , El65 , El66 , El67 , El68 , El69 , El70	27 anos Muito experiente	Licenciada em Física com mestrado em Ciências e especialização em Ensino de Ciências	Física (EM) Química (EM) Biologia (EM) Robótica (EF – AI)
Júlia (Ju)	Ju71 , Ju72 , Ju73 , Ju74 , Ju75 , Ju76 , Ju77 , Ju78 , Ju79 , Ju80 , Ju81 , Ju82 , Ju83 , Ju84 , Ju85 , Ju86 , Ju87 , Ju88 , Ju89 , Ju90 , Ju91 , Ju92 , Ju93 , Ju94	16 anos Experiente	Licenciada em Química, com mestrado incompleto em Ensino de Química e especialização em Ensino de Ciências.	Química (EM)
Joana (Jo)	Jo95 , Jo96 , Jo97 , Jo98 , Jo99 , Jo100 , Jo101 , Jo102 , Jo103 , Jo104 , Jo105 , Jo106 , Jo107 , Jo108	27 anos Aposentada Muito experiente	Engenheira Química, especialista em engenharia de produção, licenciada em Ciências e Matemática e em Química	Química (EM) Física (EM) Matemática (EM) Ciências (EF – AF)

Fonte: composição da autora

¹⁰³ Utilizando-se o comando Alt + seta para esquerda (ALT ←) é possível retornar ao ponto de origem do hiperlink, simplificando o processo de leitura.

¹⁰⁴ Times 12, espaçamento simples. Quando necessário utilizou-se a quebra de página para possibilitar que cada mônada pudesse ser lida sem mudança de paginação, ou seja, em sua integridade.

5.1. RETRATO NARRATIVO DE RAQUEL

Raquel é bióloga e professora, atuou na docência por dezesseis anos, dos quais nove dedicados ao ensino de Biologia e catorze ao ensino de Ciências.

Mônada Ra1 – Não pensei em ser professora

Eu planejava cursar carreira relacionada à Computação porque fiz o técnico nessa área, mas sempre senti algo especial em relação à Biologia. No vestibular pensei nessas duas opções e como terceira opção, Geografia. Passei em Biologia em uma universidade pública, onde também fiz meu mestrado, logo após a graduação. O objetivo era trabalhar numa empresa ou fazer pesquisa. Não pensava em ser professora, por isso fiz o mestrado, mas quando chegou a época de fazer doutorado, não queria mais ficar naquela cidade, queria voltar para a minha. Mandeí currículos em várias empresas relacionadas à área ambiental. Fiz especialização de gestão ambiental em outra universidade pública para tentar trabalhar com certificação ISO¹⁰⁵, mas após tentar em vários lugares e perceber que quem era contratado não era o biólogo, mas sim o engenheiro, perdi as esperanças.

Mônada Ra2 – Saí da sala confiante

Comecei a mandar currículo para escolas, sem experiência nenhuma. Uma escola me chamou e comecei a lecionar aos poucos, pegando mais aulas com o tempo. Não era algo que eu gostasse no começo. Mas um dia saí da sala confiante, porque tinha ensinado cada fase da respiração celular, como se fosse a coisa mais óbvia do mundo. Não estava certa se os alunos haviam entendido, eu ainda não tinha experiência em traçar estratégias que promovessem a aprendizagem. Quando os estudantes fizeram as avaliações, eu me frustrei. Hoje vejo que além da aula complexa, minhas avaliações eram muito difíceis, mas naquele momento era muito importante conseguir transmitir as informações.

Mônada Ra3 – Não sabia o conteúdo escolar

Atualmente ensino Ciências no Ensino Fundamental, mas antes dava aula de Biologia e, na primeira escola em que trabalhei, era usado um sistema apostilado. Percebi que na graduação aprendi um monte de coisas de forma aprofundada, mas quando fui dar aula descobri que não sabia o conteúdo escolar. Eu olhava a apostila e via que não sabia. Eu até podia ter visto em algum momento, mas não sabia mais. Lembro que eu tinha que estudar muito a matéria para poder passar a informação e fui aprendendo ou reaprendendo vários conteúdos.

Mônada Ra4 – Chorei algumas vezes

Trabalhei por muitos anos em uma grande rede de ensino. Consegui aguardar a conclusão do mestrado para assumir a vaga e estava muito feliz, no entanto, foi chocante lidar com a indisciplina. Saí chorando da sala algumas vezes, procurando a coordenação, desolada. Tinha angústia aos finais de semana. Dava aula de Ciências e, nessa escola, não tínhamos livro didático, tentava dar o conteúdo e não conseguia. Na primeira escola, com sistema apostilado funcionava, mas nessa não. Era impossível planejar uma aula teórica, porque era tanta indisciplina que eu não conseguia falar. Então eu planejava atividades que não me envolvessem falando. A aula tinha que ser com pouca explicação e bastante tempo para eles trabalharem. Nem correção eu conseguia fazer e tudo isso me estressava demais.

¹⁰⁵ International Organization for Standardization (Organização Internacional para Padronização, tradução nossa).

Mônada Ra5 – Nota é importante

Fui dar aulas no cursinho. Foi muito diferente, apesar de também ter indisciplina. Descobri que era possível dar aula, explicar, dar prova, tanto é que até hoje estou trabalhando na mesma escola, embora não mais no cursinho. Nessa escola, os estudantes tinham de estudar. Eu fazia prova, corrigia, dava nota real. Nota é importante. Na outra escola, pediam para eu mudar a nota para que não houvesse reprovação, com recuperação em cima de recuperação. Sofria, porque sem um sistema de cobrança não tinha como motivar o estudo, Alguns são automotivados, mas e os que não eram? Como eles entenderiam que existem consequências para essa postura? Não me refiro a punições, mas sim sobre a vida deles, sobre o que eles vão levar da escola. Na escola onde atuo hoje dá certo. Existe recuperação, tem flexibilidade, que hoje entendo sim ser importante, mas consigo cobrar tarefa, estudo a partir de uma prova.

Mônada Ra6 – Mudou minha forma de avaliar

Uma das escolas por onde passei, ajudou muito na minha formação pedagógica. Aprendi sobre elaboração de registros, processo de recuperação, métodos de ensino. Tínhamos encontros de professores, onde víamos como fazer plano de aula, estabelecer critérios. Não tive nada disso na faculdade, então essa forma de reflexão sobre meu próprio trabalho, trago de lá. Nunca tinha pensado em critério de avaliação. Mudou minha forma de avaliar. Deveriam ter ensinado sobre isso na minha graduação, mas ao mesmo tempo não sei se teria enxergado a importância disso na licenciatura.

Mônada Ra7 – Terrário

Com a experiência passei a focar em como trabalhar, no procedimento. Comecei a pensar a aula de outro ângulo, onde eu não era mais o ponto principal. Passei a me preocupar mais com a forma e menos com o conteúdo. Desenvolvi diversas metodologias, utilizando práticas, atividades interativas, montagem de modelos, simuladores, experimentos. Em uma aula sobre ecossistemas falei um pouco e pedi para os estudantes montarem um terrário. Os estudantes observaram a cadeia alimentar, o ciclo d'água lá dentro e depois registraram. Deixei de ser o centro das atenções e foi muito bom.

Mônada Ra8 – Nunca chega numa completude

No nono ano em Ciências, dou aulas com conteúdos da Química e da Física. Com a Química ainda tenho alguma relação, mas quando tenho que entrar com Física percebo que mesmo estudando, aquilo não faz parte de mim. Posso ler, estudar, mas não consigo visualizar o que está por trás. Se o tema for da Física eu explico o básico, mas dependendo da pergunta, por não ter uma visão aprofundada, não consigo ir muito além. Fico fechada numa caixinha e por mais que eu pesquise nunca chega numa completude. Quando o estudante chega no Médio, os conteúdos de Física e Química que expliquei a partir do livro didático parecem ter sido trabalhados da “forma errada”, o que me angustia, pois sinto que podem perder a confiança no meu trabalho. Isso não acontece com os conteúdos de Biologia, porque essa é a minha formação. Quando apresento a respiração, mostro que é muito além de inspiração e expiração. Se o estudante tem dúvida sobre o que acontece no pulmão eu respondo, vou além, porque tenho a visão do todo. Em Biologia é tudo mais específico. Sinto saudades de atuar como professora de Biologia.

Mônada Ra9 – Só tinha Física, Astronomia

O professor de Ciências que é biólogo tem que lidar com muito mais assuntos do que ele viu na faculdade. Como professora de Ciências, tenho que ser muito mais interdisciplinar do que como professora de Biologia. Ao falar da fotossíntese não é só discutir as reações, abordo também questões da Física relacionadas à luz. Para dar aulas de Ciências preciso estudar Física, Química, Meteorologia e Astronomia. Quando analisei o currículo atual de Ciências só tinha basicamente Física, Astronomia! Embora haja cursos e ferramentas online que envolvem a manipulação de dados dos satélites e descoberta de novos corpos celestes, não é simples trabalhar esses temas. Quando nós (biólogos) tivemos formação em astronomia? Nunca. Nem sei o que tive de Física na graduação de Biologia.

Mônada Ra10 – O conteúdo do nono foi para o sexto

Mecânica e Dinâmica saíram do currículo de Ciências. Não está em mais nenhum livro. Estou num impasse. Se não trabalho no fundamental essa base, deixo os professores de Física sem esse respaldo, se acrescento mais isso no currículo, arrisco não dar conta de trabalhar tudo. Analisando a BNCC tem conteúdo do nono ano, de Química, sobre substâncias e misturas homogêneas e heterogêneas que foi transferido para o sexto ano. Os alunos no sexto tem dificuldades com abstração. O momento de estudar isso era lá na frente e trouxeram para o começo. Estou tentando construir as ideias, levando para o laboratório, usando práticas de observação, porque já consigo perceber que se eu der o conteúdo puro como ele era oferecido nos Anos Finais, não vai ter formação de conceito nenhum. O conteúdo do nono foi para o sexto, como eles ficam? Não posso deixar o estudante perder, mas o tempo é curto e não sei o que fazer.

Mônada Ra11 – É isso o que está escrito

Propus para os oitavos anos a montagem de um projeto de simulação de circuitos reais para discutirmos conceitos teóricos, como gasto de energia. Sabe o porquê? Porque é o que está escrito, previsto na habilidade da BNCC: que o estudante precisa entender a montagem de circuitos elétricos simples e calcular a potência dos chuveiros elétricos. Parece estranho, mas é isso o que está escrito na habilidade e estou me orientando por elas para saber como será meu eixo de trabalho.

Mônada Ra12 – O enfoque era biológico

Quando tem projeto na escola, geralmente opto por um que aborde temas da Biologia e não um projeto de Física ou Química. Mesmo quando teoricamente o foco é na Química, como inicialmente foi pensado o projeto “ácidos na natureza”. O tempo passou e o projeto acabou concentrado no estudo do solo e das bactérias. Na nossa história os irmãos João e Maria tinham saído para mergulhar e encontraram conchas corroídas. Trabalhávamos a questão da Química, do pH, mas com uma história de fundo da Biologia. Quando o tema envolveu os sais minerais, analisamos como os nutrientes das plantas afetavam o crescimento. Tínhamos um simulador de crescimento de planta. Embora analisássemos a função química dos sais, o enfoque era biológico. É onde me sentia segura.

Mônada Ra13 – Disputa de poderes

Com o pessoal de Química consigo interagir um pouco mais que com o pessoal de Física. Na outra escola, trabalhei com uma professora de Química com quem tinha liberdade, conseguíamos até planejar juntas. Infelizmente para uma colega minha não foi assim. Numa aula compartilhada, ela, de Biologia falava como entendia do processo de respiração celular e a pessoa de Química retrucava e muitas vezes falava que ela estava errada, que quimicamente não era daquele jeito, na frente dos estudantes. Um embate aconteceu na forma de entender o mesmo processo, dentro da mesma aula. Às vezes, acaba tendo essa disputa de poderes, de conhecimentos, mas não sei o quanto isso está relacionado com a personalidade das pessoas. Sinto que físicos e químicos se sentem superiores aos biólogos, que os professores do Ensino Médio se sentem superiores aos do Ensino Fundamental.

Mônada Ra14 – Educação científica

Meu pai recebe vídeo do WhatsApp e me envia, perguntando se eu acho que pode ser verdade. Estava passando uma reportagem na TV sobre o aumento das queimadas na Amazônia e ele, ao meu lado, começou a questionar, dizendo que não era bem assim, que sempre houve queimadas, que aqueles dados não eram verdadeiros. Algumas pessoas trazem argumentos para tentar dizer sobre o terraplanismo. Para as coisas serem consideradas verdade não são mais necessárias evidências, comprovação com dados baseados em observações, análises, constatação de padrões. A educação científica precisa mostrar para as pessoas que não bastam achismos, que existe uma metodologia. Precisamos ensinar Biologia, todas as ciências na escola. As pessoas precisam saber reconhecer o que é fato e o que não é, ter discernimento sobre o que está sendo ouvido ou lido. Eu vejo essa dificuldade acontecer com meu marido, com o meu pai.

5.2. RETRATO NARRATIVO DE LINETE

Linete é bióloga e professora aposentada, lecionou Ciências e Biologia ao longo de sua carreira de quarenta e um anos.

Mônada Li15 – A Biologia é uma coisa maravilhosa

Fui escolhida como professora homenageada por uma das escolas particulares onde trabalhei para um evento de comemoração do Dia dos Professores no sindicato da minha região. Conteí sobre minhas escolhas, sobre o que me levou a essa carreira. Gostava bastante de Biologia, mas gostava também de História, mas meu pai era médico e percebi que Biologia era da mesma área e isso me interessou. Naquele tempo, os professores eram valorizados, então escolhi a graduação em Biologia. Eu era muito boa em Português e História, mas via a Biologia como um desafio porque ela é muito ampla. A Biologia é uma coisa maravilhosa. Tem tantos campos interessantes dentro da Biologia! Conseguir ser bom em todos os campos da Biologia é um desafio enorme!

Mônada Li16 – Base muito sólida

Formei-me bióloga em 1975, por uma universidade pública. Naquele tempo, estudar genética era algo mais associado às abelhas, aos estudos do Dobzhansky¹⁰⁶. Há professores da minha época que estudaram em outras escolas aqui da região e sequer estudaram genética no curso. Tive essa genética incipiente porque era a genética que se via da época, dos cruzamentos, das drosófilas¹⁰⁷. Mesmo assim, como professora de Biologia, era o que eu mais gostava de trabalhar com os estudantes! Lendo os textos e artigos que eram publicados, conseguia trabalhar com eles essa genética mais avançada, que não tive. Com conceitos básicos bem definidos, a partir de uma formação específica, em uma boa faculdade, você consegue ir além. Há mudanças todos os dias, mas os princípios permanecem. Muitas vezes um estudante me perguntava sobre novidades que tinham sido divulgadas na televisão e eu conseguia explicar, porque eu tinha a base. Quando um estudante ia prestar ENEM ou vestibular eles achavam muito mais fácil, porque eu não me prendia em livros didáticos, eu ia além. Como eu conseguia, mesmo tendo me formado há tanto tempo? Porque tenho uma base muito sólida.

Mônada Li17 – Química sempre foi a pedrinha no meu sapato

Você não consegue ter bases sólidas em tudo. Tenho alguma coisa de Física e Química, claro que a gente tem, mas não é igual a um professor formado nisso, não tem como. Nesse caso, você usa mais o que aprendeu no colegial. No ginásio eu gostava muito de estudar mas mesmo assim, Química sempre foi a pedrinha no meu sapato. Eu sabia as coisas básicas. No vestibular (antes de se chamar FUVEST¹⁰⁸), gabaritei História, Português e Inglês. Já Química? Meio que “fiz no gasto” e olha só que depois tive bastante Química na faculdade: Química 1, 2, 3 e 4.

¹⁰⁶ Theodosius Hryhorovych Dobzhansky – geneticista ucraniano estadunidense, conhecido pela importância dos seus estudos no desenvolvimento da síntese evolutiva moderna

¹⁰⁷ Drosófilas é o termo usado para designar a mosca-das-frutas, das quais a mais conhecida é a espécie *Drosophyla melanogaster*, inseto modelo usado em diversas pesquisas sobre genética do desenvolvimento.

¹⁰⁸ FUVEST é a sigla para Fundação Universitária Vestibular

Mônada Li18 – Vocês de Biologia não servem nem para fazer comida

Ah, Química Orgânica era um horror. Eu viajava no fim de semana para casa e na segunda-feira tinha de voltar para Ribeirão para as aulas da graduação. Como eram aulas de Química eu não queria. Oito horas de Química! Tinha um professor que era belga e daí você entendia menos ainda! Nós tínhamos aulas de Química com os estudantes da Química, mas os professores falavam assim: vocês de Biologia não servem nem para fazer comida, vocês não sabem nem lavar os vidros direito. Achavam que a gente não sabia nem o básico deles. Já conversei com outras pessoas que fizeram Química em outras escolas, e é sempre a mesma coisa, eles acham que biólogos não entendem nada. São linguagens diferentes.

Mônada Li19 – Especialistas

Tive uma professora que infelizmente faleceu em um acidente de ônibus durante um congresso. Lembro-me dela dando aula de Ecologia. Eu não gostava das aulas dela nesse componente. Ela parecia ter algumas dúvidas, parecia insegura. Quando deu aula sobre Genética das abelhas, era outra professora, porque ela era especialista naquele tema. Você pode até promover que os professores trabalhem em suas aulas temas interdisciplinares, mas esperar que ele seja especialista em várias coisas é impossível! Veja pelo meu caso! Passo por tratamentos no fígado, estômago e em relação ao meu sistema imunológico. O médico de fígado só cuida do meu fígado! Vou em três médicos diferentes, pois eles são especialistas em cada uma daquelas áreas.

Mônada Li20 – Eram cento e cinquenta cobras

Nosso professor de Zoologia trabalhava com cobras e um dos experimentos andava parado. Durante a disciplina de Zoologia de Vertebrados, eu e duas amigas nos saímos muito bem, então fomos convidadas por esse professor para trabalhar com ele. Como eu tinha dezessete anos e não tinha nada na cabeça, eu fui! Eram cento e cinquenta cobras! Cascavel, urutu, e jararacas ficavam nas caixas, as jiboias e sucuris ficavam soltas no pátio. O experimento era para ver o aproveitamento metabólico dos animais. Colocávamos jornal na caixa, depois dávamos ratos para elas. Em seguida, anotávamos informações sobre os ratos. Havia cobras que ficavam meses sem comer e você tinha que anotar se ela tinha comido um rato de cinquenta gramas, por exemplo, ou se ela comia em intervalos semanais. Muitas vezes ela regurgitava o animal, então eu usava balanças de precisão para averiguar a variação no peso das cobras. Muitas vezes tínhamos de tirar o rato vivo de dentro da caixa, pois a cobra não queria se alimentar. Em outros momentos, a cobra estava tão faminta, e em jejum há tanto tempo, que mal abríamos a caixa e a cobra pegava o rato no ar!

Mônada Li21 – Não era para eu ser a primeira

Comecei a carreira dando aulas no Estado, em 1976. Ainda não tinha concurso e eu dava aula em várias escolas, então comecei na escola em que viria a trabalhar por vinte e sete anos. Íamos de ônibus para a Delegacia de Ensino¹⁰⁹. Aguardávamos um ou mais dias, pois ninguém era efetivo, já que não abriam concursos. Ficavam em sequência analisando os históricos e me colocaram em primeiro lugar. O estágio na universidade com as cobras me deu muitos pontos, além da experiência de trabalhar em período integral como eventual. Mas não era para eu ser a primeira. Havia muitos professores com mais tempo de docência do que eu, mas o experimento contou muito na época.

¹⁰⁹ Unidades subordinadas às Secretarias de Educação, criadas na década de 1970. Eram entidades centralizadoras onde se davam os processos de atribuição de aulas dos professores da rede pública de São Paulo. Em 1999 foram reestruturadas como Diretorias de Ensino.

Mônada Li22 – Separava o joio do trigo

O primeiro concurso que prestei foi entre 1978 e 1979. Envolvia uma prova específica da sua matéria. Caso tivesse o número de pontos necessários, se fazia um exame de matérias pedagógicas. A prova específica foi em novembro e a pedagógica em fevereiro. O resultado saiu em junho, lembro bem, pois estava grávida. Ingressamos apenas em 1980 e ficamos três meses sem receber. Eram poucas pessoas que passavam, era bastante específico. Era realmente um concurso que separava o joio do trigo. Anos depois decidi fazer um outro concurso só de Ciências, em janeiro de 2004. Lembro desta data por causa do tratamento com uma medicação pesada que tive de fazer por causa da minha condição autoimune. Esse concurso foi medonho de fácil, parecia uma prova de Ensino Médio. Não sei por que deixaram o nível cair assim.

Mônada Li23 – O padre me aprovou

Uma escola religiosa particular, tradicional da minha cidade, estava abrindo uma turma de supletivo. Minha amiga se casou e aceitei substituí-la. Era uma sala ampla, com oitenta estudantes. Nunca fumei, mas a sala era cheia de fumantes. Todas eram rodeadas de vidro e o padre ficava olhando, do lado de fora, aquela sala cheia de fumaça. Teve professor que entrou em um dia e no outro foi mandado embora porque não conseguia “dominar” a sala. Eu era jovem, de porte pequeno, mas o padre “me aprovou”. Trabalhei nessa escola entre 1976 e 1980. Engravidei e embora normalmente demitissem quem engravidasse, me mantiveram porque gostavam do meu trabalho. Entretanto eu mesma tive de pedir a conta porque meu filho ficava muito doente e eu não tinha ninguém que pudesse ficar com ele no meu apartamento, à noite. Saí dessa escola, mas foi uma experiência muito boa porque as classes eram muito grandes.

Mônada Li24 – Raramente dava prova

Sempre achei esse negócio de prova uma bobagem. Você sabe que tem pessoas que são muito boas e, às vezes, uma medíocre tira nota maior na prova, um absurdo! O professor sabe quem é muito inteligente, quem vai além. Outro problema é que há professores que corrigem erradamente! Quantos estudantes não ficavam com nota ruim por causa disso? Muitos alunos que iam mal com outros professores tinham nota comigo, porque eu raramente dava prova e mesmo quando dava, ampliava o tempo conforme a necessidade do aluno.

Mônada Li25 – Jornal de Ciências

Eu amava minha professora de Português da primeira série ginásial. A gente tinha um jornal. Fazíamos no “Duratex¹¹⁰” e colocávamos as notícias lá. Tínhamos que falar também alguma coisa, seja sobre um baile com o namorado, ou qualquer outra coisa que quiséssemos, até inventar histórias. Quando comecei a dar aula tive essa ideia principalmente por observar as crianças que parecem tímidas. Eu era uma pessoa tímida, embora as pessoas normalmente riem quando digo isso. Levava revistas, separava alguns assuntos que julgava interessantes, mas deixava os alunos escolherem um tema para discutir. Era um Jornal de Ciências! Fiz isso a vida inteira. Eles podiam falar de qualquer assunto da Ciência no jornal. Eu dava exemplos de temas, como Astronomia, Paleontologia, mas não era fechado. Ficava sentada na última carteira ouvindo, atentamente. Ao final da apresentação eram feitas perguntas pelos colegas e quando necessário, eu explicava algo. Não me lembro exatamente o ano, mas um pesquisador ganhou o prêmio Nobel e a turma já tinha discutido o assunto antes! Outra estudante super esforçada, vendo televisão com os pais e avós começou a explicar o tema da reportagem, deixando-os boquiabertos, porque não faziam ideia de como ela sabia tudo aquilo.

¹¹⁰ Metonímia para a marca Duratex, empresa fundada em 1951 e hoje conhecida como Dexco, que ficou conhecida pela produção de chapas de madeira de eucalipto. As placas era usadas para fixação de cartazes e outros elementos.

Mônada Li26 – O ritmo mudou

As aulas de Ciências no sexto e sétimos antigamente eram ótimas. Eles queriam escrever os nomes científicos na lousa, todos copiavam e aprendiam. Hoje, o ritmo mudou. Falta concentração. Eles não se concentram em nada. Sabe algo que faz falta? A educação musical. A música ajuda na concentração. Sempre tive facilidade em me concentrar, mas agora com a idade tenho mais dificuldades. Quando percebo que estou com problemas, volto para a música. Fiz conservatório e só toco piano olhando a partitura. Não toco de ouvido, tenho de ler, e isso exige concentração.

Mônada Li27 – Foi a senhora quem ensinou

Tive um estudante no Ensino Médio que era considerado o pior estudante do colégio. Ele tinha uma síndrome que todo mundo falava errado o nome: síndrome de Tourette. Nós usávamos as revistas para organizar o jornal, mas ninguém o queria no grupo. No dia que ele apresentou sobre o pH, perguntei para a turma o que tinham achado, todos gostaram. Eu o elogiei. Disse que a professora de Química já devia ter abordado o tema e que ele tinha entendido e explicado muito bem. E ele respondeu: Não, professora. Foi a senhora quem ensinou, lá no sexto ano.

Mônada Li28 – Carreiras de Biológicas

Os estudantes do Médio usavam revistas FAPESP¹¹¹, e pesquisavam em livros e artigos para as apresentações do jornal. Os do primeiro ano estavam estudando sobre Ecologia e Epidemiologia. No segundo ano, como os conteúdos eram Biologia Celular e Molecular havia mais temas para serem explorados. Eles levavam para casa os exemplares e isso ajudava muito, porque aprendiam coisas diferentes, principalmente em relação aos temas que durante as aulas não julgavam tão interessantes. Tive muitos estudantes que seguiram carreiras de Biológicas depois, porque gostavam muito, porque descobriram coisas extraordinárias!

Mônada Li29 – O Ensino Médio é muito importante

O Ensino Médio foi jogado na escola onde eu atuava. Criaram do nada e diziam que não era para ser focado em vestibular, mas sim para a vida. Não demorou quinze dias e o discurso mudou, era sim para focarmos nos vestibular. Isso não fez diferença para mim, pois mesmo que fosse Médio dedicado “para a vida”, minha postura não mudaria, porque acho um absurdo o estudante não poder escolher uma carreira. Nessa época, podíamos escolher entre dois livros didáticos de Biologia. Escolhi o mais denso, com bastante carga conceitual, pois não nivelava ninguém por baixo. O Ensino Médio é muito importante. No Médio, você pode fazer o que quiser mas precisa ter conhecimentos gerais para que possa fazer um ensino superior de qualidade. Muitos seguirão carreira técnica ou resolverão sua vida de outra maneira e faculdade não é sinônimo de sucesso, mas muitos estudantes e famílias sonham com isso. Vários ex-alunos agradecem por terem conseguido entrar em faculdades e se graduar.

Mônada Li30 – “Achismo” moderno

Eu estava com uma turma do primeiro ano (Ensino Médio) e eles precisavam fazer uma pesquisa. Um menino trouxe umas asneiras e eu disse que ele estava errado. O menino insistia, dizendo que tinha achado aquela resposta. Falei para ele abrir o site que ele tinha usado, que eu iria denunciar por repassar informações erradas, pois naquela época já estávamos tendo problemas com informações falsas na internet. Não como hoje, mas muitos sites passavam informações equivocadas, então achei que este podia ser o caso. Não era. O menino estava usando a opinião dele mesmo. Um “achismo” moderno.

¹¹¹ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Mônada Li31 – Cri-Du-Chat¹¹²

O filtro de uso à internet dava problema. Ao levar os estudantes ao laboratório de informática, era muito desgastante porque eu tinha de ir de computador em computador para tirar as dúvidas. Estavam pesquisando síndromes genéticas, mais especificamente a síndrome do miado do gato, que em francês se chama Cri-Du-Chat. O sistema bloqueava a palavra-chave chat¹¹³. Na hora percebi a confusão e solicitei que procurassem com o nome em português. Se fosse um professor generalista certamente teria aumentado a chance de ele não reconhecer o que estava acontecendo e o estudante continuaria pesquisando de forma inequívoca. Muitos acham que os estudantes têm domínio tecnológico, mas eles não sabem diferenciar o que são sites confiáveis, entram em qualquer lugar. Um professor especialista sabe explicar, inclusive porque surgem respostas diferentes para uma mesma pesquisa.

Mônada Li32 – O “inter” disciplinar era só no nome

Levei os estudantes na Polícia Civil de São Paulo. Visitamos a cadeia e tivemos uma palestra. Quando perguntaram porque estávamos lá, explicamos que era por causa de um projeto interdisciplinar de Ciências da Natureza sobre investigação forense. Fomos levados a uma sala específica onde são resolvidos os crimes e vários detalhes sobre perícia foram explicados. Só que o “inter” disciplinar era só no nome. Era só eu quem fazia as coisas. Conversava com os professores de Química e Física, falava como poderiam ajudar, mas o projeto acabava tendo um enfoque muito mais biológico, relacionado aos testes genéticos de identificação criminal, porque não havia essa troca. Acho que era falta de interesse ou dificuldade desses professores em enxergar como podiam contribuir com o tema.

Mônada Li33 – O bóson de Higgs¹¹⁴

Teve uma edição do jornal de Ciências em que um estudante escolheu uma reportagem sobre o Bóson de Higgs e eu não tinha base para falar sobre isso com ele. Orientei que procurasse o professor de Física, que por sua vez explicou um pouco e argumentou que seria um tema muito avançado, como eu supunha, mas ele não desistiu e apresentou no jornal e se saiu bem. Apesar de não explicar muito, o professor de Física tinha as bases que me faltavam. Não falo sobre um assunto que eu não tenha uma base sólida, pois posso estar falando bobagem e atrapalhar a aprendizagem do estudante. Eu poderia até falar alguma coisa e ninguém saberia, mas isso é pior, porque uma coisa que você aprende errado é muito difícil de desconstruir.

Mônada Li34 – Ela falou que ácaro é bactéria

Eu tinha um estudante brilhante! Não tinha celular, não sabia nada de tecnologia, e era brilhante! Gostava muito de insetos, principalmente besouros. Ele sabia tudo sobre besouros. Lembro que passei “A revolução dos bichos” e esse menino gostou tanto que até apresentou um teatro. Um dia precisei me ausentar, uma professora foi me substituir e por algum motivo ela foi falar dos ácaros no travesseiro. Quando retornei e perguntei sobre o que a outra professora tinha passado, esse menino veio até mim, alvoroçado: “Professora, ela falou que ácaro é bactéria! Professora! Professora!”. Tentei desconversar, falar que ele devia ter entendido errado, mas ele era brilhante e sabia que a professora tinha errado mesmo.

¹¹² Síndrome conhecida vulgarmente como Miado do gato por causa do sintoma mais conhecido, no qual o choro da criança se assemelha a um miado. É provocado por deleções no cromossomo 5.

¹¹³ Chat ou conversa, em inglês. Antigamente era bloqueado em ambientes escolares para evitar que os estudantes acessassem salas de bate-papo virtual.

¹¹⁴ Partícula importante para consolidação do Modelo Padrão de Partículas, proposta por Peter Higgs.

Mônada Li35 – Gráfico não é desenho

Quando começaram a falar de interdisciplinaridade, traziam aqueles exemplos bem distantes da realidade, mas a Biologia é muito fácil de ser interdisciplinar pois, envolve Matemática, Física, Geografia. Tive turmas que não sabiam fazer gráfico direito. Questionei se não tinham estudado em Matemática ou Física, porque não sabiam fazer. Eu sei que em Física tem muitos gráficos, porque dei aula de Ciências e tínhamos os cálculos de velocidade. Mesmo quando a atividade valia nota eles faziam o gráfico sem quadriculado, sem escala. Eu dizia, “gráfico não é desenho!” Não me conformava como eles erravam contas de ecologia populacional só porque o resultado tinha número decimal. Eu dizia, “gente, isso é Matemática básica!” e insistia até eles aprenderem. Um dia, expliquei o triângulo retângulo e em dez minutos entenderam o que o professor de Matemática estava tentando e não conseguia.

Mônada Li36 – Darwin deve se revirar no túmulo

Muitos chegavam no Médio dizendo que detestavam Biologia, mas no segundo ano passavam a amar. Na verdade, não sabiam o que era a Biologia. Meus sobrinhos, por exemplo, estudaram em escolas de nível altíssimo, mas tinham professores que falavam asneiras, professores que não sabiam coisas básicas, principalmente no Ensino Fundamental. Pobre Evolução! Darwin deve se revirar no túmulo de tanta explicação errada. Esse até pode ser o motivo pelo qual tantos ignoram a Teoria, porque muitos aprendem erradamente. Outro exemplo clássico é a fotossíntese. Chegam no Médio com muitos erros conceituais. Professor que não domina o assunto nem consegue perceber.

Mônada Li37 – Eu sei como eles aprendem

Outro dia li no Facebook que essa nova BNCC não tem uma sequência lógica. Isso é um absurdo, porque não se constrói algo sobre nada. Existe uma sequência lógica para assimilar, para acomodar. Às vezes, você via uma coisa que estava sendo ensinada, que para uma criança com dez anos não fazia sentido, mas aos doze, faria. Hoje está na moda se falar em epistemologia, em construtivismo. Tive aula com o Lino de Macedo, amava as aulas de psicologia dele! Ele realmente era um professor piagetiano. O que chamam de construtivismo por aí não tem nada a ver. Acho muito difícil ver na internet pessoas compartilhando coisas que dizem ser construtivistas. Existe um amadurecimento e ele é diferente de uma pessoa para a outra. Depois de mais de quarenta anos, sei como tenho que ensinar, o jeito, a sequência que dá certo. Eu sei como eles aprendem! Outra moda do momento é a aula invertida. Eu detesto! Às vezes, íamos naquelas salas especiais, multidisciplinares e aquilo virava um pandemônio. Nunca gostei disso e meus estudantes aprendiam direitinho. Eu não parava, não me sentava durante as aulas de Biologia, de Ciências. Tinha momentos que eu ficava descalça, de tanto andar. Mesmo em relação ao livro didático, eu sabia o melhor jeito de trabalhar. No sexto ano, por exemplo, eu começava do primeiro capítulo porque ele era interessante, mas logo já avançava para outros, porque o que importava era a construção do que estava sendo ensinado ou simplesmente a aula será para decorar para a prova. O que sempre quis, foi que meu aluno aprendesse.

Mônada Li38 – Uma hora cai a ficha

Já houve muitos tipos de currículos no Brasil e eles mudavam o tempo todo. Houve muitas mudanças de lei ao longo do tempo, inclusive enquanto eu era coordenadora. Eu sempre disse que quando a bobagem é grande, uma hora cai a ficha. Quando vinha uma mudança e os professores começavam a se desesperar, eu os acalmava e falava que era bobagem, que não ia dar em nada e era sempre assim. Tínhamos um documento que chamávamos de “Verdão”¹¹⁵, livro grande que continha o conteúdo que você tinha que trabalhar. Eram os guias curriculares do Estado de São Paulo, que era para ser uma coisa única, de Norte a Sul do Brasil. Inclusive uma professora minha da universidade tinha trabalhado nisso. Obviamente que não deu certo. Em um país desse tamanho existem os regionalismos!

¹¹⁵ Versão simplificada dos guias curriculares do Estado de São Paulo, elaborado na década de 1970, dois anos após a publicação da versão original, conhecido pela coloração da capa esverdeada, daí a alcunha “Verdão”. Produzido durante os tempos da ditadura militar (Almeida, 2021).

5.3. RETRATO NARRATIVO DE NÍCOLAS

Nicolas é físico e professor atuante de Física há onze anos, atuando também como professor de Programação e Robótica.

Mônada Ni39 – PIBID, um projeto da universidade

Minha trajetória como professor de Física se iniciou por volta de 2008, 2009, pelo PIBID¹¹⁶, um projeto oferecido pela universidade pública onde estudei. Nós, ainda estudantes da graduação, íamos para as escolas públicas do município, seja para lecionar ou auxiliar através de plantões de dúvidas. Lembro que gostei muito dessa oportunidade de poder ensinar um pouco mais de Física, de Ciência para os estudantes. Então optei por ser professor. Já formado pelo curso de Licenciatura em Física, em 2010, ou 2011, prestei concurso tanto para a rede pública do Estado quanto para uma rede particular, enquanto lecionava em uma outra escola particular que trabalhava com sistema apostilado de ensino. Gostei muito dessa experiência e os desafios pareciam enormes nessa profissão.

Mônada Ni40 – Falta tempo para conversarmos

Vejo que em relação ao ensino de Ciências da Natureza cada um ainda está no seu quadrado, embora seja muito interessante a criação de projetos em conjunto. Falta tempo para conversarmos. Além de não termos tempo, a estrutura escolar não ajuda. Atividades interdisciplinares surgem em momentos mais específicos, como as feiras científicas ou disciplinas específicas de projetos. Tive uma experiência muito agradável na pós-graduação que fiz recentemente. Eu me formei especialista em Ciências por Áreas de Conhecimento, pela faculdade da rede na qual leciono e lá tínhamos aula com professores da Física, da Química e da Biologia, todos os dias. Daí conseguíamos fazer projetos mais integrados, que transcendiam as áreas de conhecimento. Nesses momentos que eu percebi que a gente podia conversar e trocar ideias para fazer um projeto diferente, mas isso em um ambiente de pós-graduação. Na sala de aula é muito raro, com exceção de feiras científicas ou projetos.

Mônada Ni41 – O comportamento da Elodea¹¹⁷

Durante a pós, desenvolvemos um projeto muito interessante sobre fotossíntese, no qual conseguíamos relacionar Química, Física e Biologia. A gente trabalhava com uma alga, a Elodea. Nós fornecíamos para ela um ambiente aquático, com alguns sais dissolvidos, cujo nome não me recordo. Trabalhávamos com fontes de luz distintas, uma hora com luz verde, com comprimento de 500 nanômetros, depois com luz vermelha em torno de 650 nanômetros e com luz azul, em torno de 450 nanômetros. Enfim, investigamos o comportamento da Elodea nesses comprimentos de onda, sob estas diferentes frequências e analisamos o comportamento dela em relação à geração de oxigênio, ao tipo de gás encontrado na superfície da planta no ambiente aquático. Era muito nítida a diferença. Fantástico, mas muito difícil esse tipo de projeto acontecer no cotidiano da escola, porque o ambiente não propicia. Nossas reuniões pedagógicas não permitem, não possibilitam tempo. Na última reunião estávamos falando sobre resultados e Plano Político Pedagógico. Nossa, para quem é aquilo? Para quem gerencia, a gente lá de cima que nunca pisou numa escola. Nossos gestores só pensam em números.

¹¹⁶ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, política de formação criada pelo Decreto Federal nº 7.219/2010.

¹¹⁷ Gênero de planta aquática conhecida por sua facilidade de cultivo e cuidado, muito utilizada em experimentos escolares, especialmente osmose e fotossíntese. Tecnicamente não é uma alga, mas é conhecida dessa forma.

Mônada Ni42 – Foco na lei da gravitação universal

Toda vez que abordo uma nova temática, tento ampliá-la no início, antes de entrar e falar sobre a Física propriamente dita e as equações que envolvem o fenômeno, mas é obvio que nem sempre é possível, às vezes é impossível! Em alguns temas é diferente, por exemplo, o Big Bang! É possível uma pegada mais química, com a mudança dos elementos, o hidrogênio no interior da estrela se fundindo e dando origem ao hélio e assim por diante, até chegar numa fusão nuclear do ferro quando a estrela está no seu fim, a ponto de virar uma supernova. Podemos discutir a origem dos planetas e da própria Terra, discutindo os fatores preponderantes que são bioquímicos e a origem da vida no ambiente aquático. Eu foco na lei da gravitação universal, o que leva para as Leis de Newton e à Física mais propriamente dita, mas se houvesse um biólogo junto na mesma aula, seria incrível, pois ele falaria com mais propriedade sobre a origem da vida. O químico explicaria de forma aprofundada sobre a fusão dos elementos, que não é simplesmente hidrogênio com hidrogênio, envolve deutério, trítio. Se no Ensino Médio existisse uma disciplina chamada Ciências, com os três professores especialistas seria o ideal.

Mônada Ni43 – Não adianta nos prendermos ao rigor matemático

Com o tempo, a gente fica mais descolado dentro da sala de aula. Percebemos que não adianta nos prendermos ao rigor matemático. Lembro que trazia apenas uma pequena parte teórica no início das minhas avaliações e hoje vejo que elas são indispensáveis e ocupam muito mais espaço da aula. Durante as aulas, falo muito da parte teórica, mas busco atividades experimentais, virtualizadas também. A resolução de problemas de questões de vestibular também ocorre, mas em um tempo curto, porque leciono para poucos nesses momentos. Lembro de um exercício de vestibular daqueles em que as equações se unem. Eram vários dados, conectando conceitos da mecânica e elétrica para calcular a força resultante. Aquele momento em que eu tinha trinta e dois estudantes se transformou em uma aula particular, com três a cinco me acompanhando na discussão. Busco ganhá-los de outra forma, com essa parte mais experimental que também cai no ENEM, de certa forma. Precisei mudar.

Mônada Ni44 – Um pouco de Física

Na rede pública municipal, tenho mais liberdade para trabalhar do que na particular. Trabalho com os alunos que a Física é uma formação para a vida, para que não cometam certos erros. Quem gosta de cozinhar e sabe um pouco de Física não vai cozinhar com garfo metálico e sim com uma colher que não seja feita de um material condutor de calor. O carro tem todo um sistema para que ele se movimente e quando você sabe um pouco de Física, sabe princípios básicos para não cometer um erro. Se ao trocar o pneu você não conseguir girar o parafuso da roda, será necessária uma alavanca simples, que gerará torque se tiver um braço mais comprido. A robótica auxilia muito nessa compreensão. Comecei a discutir ondulatória no segundo ano e trouxe um texto falando sobre a importância de se proteger da radiação ultravioleta em relação ao câncer e outro sobre os impactos da poluição sonora. São textos que transcendem a Física, para possibilitar esse novo olhar sobre as ondas mecânicas e as ondas eletromagnéticas. Trago essas informações do cotidiano, mas tem o vestibular e o estudante será classificado perante a isso. Há uma questão do currículo, do que é cobrado para o ensino superior.

Mônada Ni45 – Quem gosta de Física?

É cada vez mais raro encontrar pessoas que transcendam o conhecimento das áreas. Vi no jornal que há uma carência significativa de professores de Física, Química e Sociologia. Quase dez mil vagas que não são cobertas. Quem gosta de Física? Quem gosta de Química? Não temos profissionais qualificados que consigam sozinhos trabalhar a Biologia, a Química e a Física, exceto raras exceções, mas não podemos transformar essas exceções na regra. Precisariamos atrair profissionais extremamente qualificados e pagar muito caro. Não vejo essas pessoas fazendo isso para ganharem catorze reais por uma hora-aula no Estado ou vinte e quatro reais, como no meu município. Imagino esse profissional somente em redes privadas e ganhando em torno de cem a cento e cinquenta reais uma hora-aula, mas nesse caso ele mereceria ganhar até mais, por ter domínio das três áreas. Essa não é uma solução para o ensino público.

Mônada Ni46 – Poderia ter aproveitado a escola

Vejo muitos momentos muito bons na minha vida de professor. São raros em sala de aula, mas comuns em momentos posteriores, quando os alunos voltam para a escola e nos agradecem. O que me deixa triste é quando os vejo, já diplomados no Ensino Médio, com toda a formação que tiveram, em subempregos. Um dos meus ex-alunos está trabalhando como motoboy. O menino tinha o ensino técnico além do tradicional. Nada contra ele ser motoboy, mas com uma formação daquelas, resolveu trabalhar em uma área que exige uma mínima qualificação. É triste saber que ele poderia ter aproveitado a escola ao máximo. São situações de fracasso com os estudantes que me decepcionam, mas vejo que é parte da vida deles. Vejo muita gente com sucesso também. Tenho um estudante que está na Europa, esse garoto aproveitou. Ele não tinha altas habilidades, era simplesmente interessado em fazer o melhor possível, esforçado, e hoje trabalha na Bosch, está rodando o mundo com apenas vinte e um anos.

Mônada Ni47 – Prova é caos

Os piores momentos são os de conflito durante a aula. Quando pedimos para o aluno prestar atenção, quando precisamos falar da importância daquele conhecimento para a vida deles ou simplesmente para que consigam alcançar o ensino superior através do vestibular. Tenho pelo menos uma vez por mês esse conflito e isso me marca muito negativamente, ter de chamar a atenção para que façam as atividades. Prova é caos. Não temos um sistema de ensino que promova o aluno semanalmente, mas sim uma vez por mês ou cada quarenta dias e toda vez que vejo que eles não se prepararam, sinto uma sensação de fracasso muito grande. Pergunto se estudaram e a resposta é “não, professor”. Eles não vêem a necessidade de se prepararem, de estudarem. Esse momento é muito triste. Horrível, horrível, horrível! Só de pensar em ter de corrigir aquelas provas sabendo que eles não estudaram, para mim é o fundo do poço.

Mônada Ni48 – Ele foi de chinelo

Quando percebemos alguém cabisbaixo e ajudamos de algum modo, muitas vezes somos mais úteis do que quando estamos apenas ensinando. Estava lecionando em uma escola pública e percebi que um dos meus alunos, muito esforçado, sempre vinha com a roupa surrada. Um dia eu o questionei quanto a alguma necessidade de que ele e sua família estivessem passando. Ele me contou que moravam em um assentamento sem-terra. Foi marcante o dia em que durante o inverno ele foi de chinelo. Aquele inverno de junho, de agosto, algumas pessoas com duas meias e ele de chinelo. Comentei que era loucura ele vir daquele jeito e o menino me respondeu que não tinha tênis. Eu tinha uns três, quatro pares em casa. No dia seguinte, comprei um tênis para ele. Até podia ter dado um dos meus, mas calço 38 e o menino calçava 43, se não me engano. Ele era maior, daqueles meninos que jogam basquete. Enfim, esse foi um momento marcante na minha vida. Quando a gente faz isso, a gente se sente feliz. Eu lembro de vê-lo usando aqueles tênis pelos dois anos seguintes: os tênis que dei para ele.

Mônada Ni49 – Eu a xinguei mentalmente

Teve uma garota, chamada Natália, que estava triste, no canto dela. Simplesmente me aproximei e perguntei se havia algo que eu podia fazer. Ela virou para mim e respondeu que era melhor eu cuidar da minha vida e da minha aula. Eu a xinguei mentalmente, mandando-a para todos os cantos do mundo, inclusive do inferno, mentalmente falando. Puxa, eu estava lá, tentando ajudar e levei um tapa na cara, não literalmente falando, mas aquela história matou a relação, que se tornou estritamente profissional, limitada a comunicações relacionadas a datas de entrega, avaliações. Naquele momento, percebi que meu papel se limitou a ser um transmissor de conhecimento. Se ela queria ou não aquele conhecimento, eu sinceramente já não estava muito preocupado depois desse incidente. Acabou a relação, não dava mais. Queria reencontrar a Natália, saber o que aconteceu com ela e falar algumas coisas. Desejo tudo de bom para ela, pois sou cristão, mas quero que ela se dane ao mesmo tempo que desejo que ela esteja bem. Não tem como, somos humanos.

Mônada Ni50 – Enxergo diferenças entre nós, mas não vejo competição.

Na escola que leciono fico triste, porque vejo os professores fisicamente separados por suas áreas de conhecimento. De um lado os matemáticos, do outro biólogos e químicos, mais adiante professores de linguagens. Meu perfil é conciliador, transito entre todos, converso com todos. Enxergo diferenças entre nós, físicos e os químicos e biólogos, mas não vejo competição. Não sei se sou o único que pensa assim, mas me dou muito bem com todo mundo no meu trabalho. Então, vejo todos os educadores, não somente da área de Ciências, como pessoas que querem o melhor dos seus alunos, da sociedade. Alguns pensam no próprio umbigo, querem ser mais ‘estrelinha’, mostrar trabalho. É questão de perfil pessoal, porque já percebo no discurso da pessoa a necessidade de se mostrar, mas de forma geral são cidadãos do mundo, pessoas cuja educação fez diferença na vida. Quando a Educação realmente faz diferença, torna-se um ponto decisivo de atração para esta profissão. Sentar-se com professores fora da sala de aula é completamente dinâmico. Adoro, tenho muitos amigos professores.

Mônada Ni51 – Não pude ficar com ela

Não posso reclamar nem um pouco do meu salário, mas trabalhando em três escolas, com mais de setenta horas semanais, o mínimo era ter um bom salário. No Valentine's day¹¹⁸ mandei uma mensagem para a minha esposa e disse que eu conseguiria dar o que ela quisesse. Lógico, não consigo dar coisas grandiosas como um carro ou um terreno, mas fora isso consigo comprar o que ela quiser. Só que não pude dar o tempo. Não pude ficar com ela! A pessoa que escolhi para ficar o resto da minha vida. Ficamos juntos nos outros dias, mas esse é um dia especial e não pude abrir mão. Queria ter uma carga horária menor e ficar com a minha família. Se eu chegar na escola particular e falar de redução de aulas, isso pode ser sinônimo de demissão. No ensino público, talvez consiga.

¹¹⁸ Dia de São Valentim, refere-se à celebração do Dia dos Namorados, usualmente celebrada ao dia 14 de fevereiro, mas no Brasil, comemorada no dia 12 de junho.

Mônada Ni52 – Desilusão com o trabalho

Trouxe uma simulação virtual para a sala. Ao longo da simulação, parava um pouco, falava da parte teórica, colocava um vídeo do YouTube sobre o experimento que estava sendo realizado. Eu estava adorando a minha aula, percebi que estava tranquila a informação que estava sendo transmitida, que era algo simples, do cotidiano! Estávamos falando sobre ondas e aquele pessoal nem aí. Interessados em tudo, menos em estudar. Nossa, como isso desestimula! Estou perdendo minha vida me dedicando a transmitir conhecimento para quem não tem interesse algum. Podia ter feito uma engenharia e estar ganhando tão mais do que hoje em sala de aula, trabalhando apenas quarenta horas por semana, tendo vida aos finais de semana. E as noites! Porque trabalho em período integral em uma escola e depois à noite, na outra, do município de Sumaré. Quem fica na profissão é por amor. Muitos mal iniciam, já exoneram, pedem demissão ou pensam em fazer uma outra atividade profissional. Alguns colegas meus de Biologia e Química vêm tentando algo na área de cosmética, alguma loja. Boa parte dos professores querem fazer alguma outra coisa da vida por desilusão com o trabalho. Sou um desses.

Mônada Ni53 – A carga horária está caindo

Há muita desigualdade entre a rede pública e a privada. A carga horária que o ensino de Ciências da Natureza tem no ensino público é muito menor do que nos colégios particulares mais tradicionais. Parece que é proposital para que essa desigualdade seja cada vez maior. Parece que quem é rico, quem tem condições de estudar em uma escola privada de qualidade, está há anos-luz dos outros. Tenho um amigo que trabalha em uma escola dessas e é outra realidade, não somente em relação ao contexto social, mas em relação ao nível de aprofundamento teórico que é possível nesses colégios. Esse novo currículo que está sendo implantado não me inspira melhorias. A carga horária das nossas disciplinas está caindo e os alunos estão vindo com cada vez mais defasagens. Geralmente sou otimista com mudanças, mas nesse caso não tenho boas perspectivas. Só tenho tentado fazer o melhor trabalho possível para chegar em casa, encostar no travesseiro e dormir tranquilamente.

Mônada Ni54 – Física é TOP

Os professores de Ciências são um pouco loucos e com curiosidade aguçada. É um perfil investigativo, de curiosidade. Os físicos são ainda mais excêntricos, obcecados por padrões. Temos o domínio da Matemática que talvez os biólogos e químicos não tenham. Essa ferramenta é incrível, quem tem o domínio da Matemática tem um poder muito grande para resolver inúmeros problemas. Não “puxando a sardinha” para o nosso lado, mas Física é TOP! Todas as engenharias, a meu ver, nascem na Física. Espero que os matemáticos não se ofendam, mas vejo os físicos como diferenciados no modo como aplicam a Matemática, embora eu também veja o biólogo como diferenciado na forma de pensar a natureza e a vida, e o químico, diferenciado na forma de analisar as transformações da matéria. Não vou falar que o biólogo está abaixo do físico, que o químico é inferior ao físico. Estamos no mesmo patamar, porém cada um com um olhar diferente. Queria ter a habilidade de um biólogo, de um químico, não sou tão inteligente assim, mas a Matemática realmente nos diferencia, porque a Química tem uma regra de três aqui, um algoritmo ali, mas na Física isso é muito forte. Quando desbravamos qualquer ciência de ponta, encontramos matemática. Se precisa de um padrão, precisa de um modelo matemático. Físicos buscam compreender todos os fenômenos que envolvem o movimento dos corpos, são os que mais buscam padrões. Não acho que a Física é a melhor ciência, talvez eu tenha certeza. Estou brincando.

Mônada Ni55 – A Terra não é plana

Não tenho alunos terraplanistas, idiotas nesse nível, mas tenho muitos alunos funkeiros e curiosamente são os que tem a maior defasagem em relação aos outros. Não sei por que, mas ao perguntar sobre gosto musical os que gostam mais desse estilo são geralmente os que tem mais dificuldade. Tenho muitos alunos com posições políticas extremas, tenho muitos alunos religiosos também. Quando os conteúdos abordados mexem com as crenças pessoais, oriento-os quanto à natureza da ciência. Felizmente, esse movimento anticiência não parece ser absorvido pelos estudantes, mas pelas famílias sim. Os alunos são mais abertos e dão mais atenção para as nossas falas do que as dos pais, ao que parece. Por isso, adoro questionamentos, polêmicas. Muitas vezes, me falta jogo de cintura para lidar com a situação, mas gosto da desestabilização, de sair do senso comum. Trago para a sala de aula algumas situações engraçadas, como charges que satirizam os terraplanistas. Brinco que desde a Grécia Antiga nós sabemos que a Terra não é plana, que é esférica, quer dizer, não perfeitamente esférica!

5.4. RETRATO NARRATIVO DE ELISE

Elisa é física e professora há vinte e sete anos, principalmente de Física. Também lecionou Química, Matemática e Biologia no Ensino Médio e Investigações em Ciências nos anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Mônada EI56 – Decidida a desistir

Entrei na graduação em Física em uma universidade pública no final da década de oitenta, logo após a conclusão do meu Ensino Médio, depois de um ano de cursinho. Eu me sentia muito burra na Física, muito mesmo. Teve um ano que comecei a me sentir muito mal, decidida a desistir do curso, decidida a desistir de tudo, mas um colega me convidou para dar uma aula teste. Durante uma aula de alemão na faculdade, à noite, esse meu amigo me lembrou que no dia seguinte ocorreria a aula teste que ele comentara antes, em um cursinho famoso localizado em uma avenida nobre de São Paulo. Disse a ele que eu não sabia de nada, que não sabia dar aula, mas ele insistiu para que eu preparasse qualquer coisa. Virei a noite, preparando entre as vinte e três horas daquele dia, logo após o fim da aula, até às oito da manhã do dia seguinte uma aula que se minha memória não falha, era sobre trabalho e energia.

Mônada EI57 – Não sabia fazer exercício de espelhos

Fui dar aula para o chefe da Física do tal cursinho famoso. Não fazia ideia do que era dar aula, tinha vinte ou vinte e um anos, mas adorei estar em cima daquele tablado. O responsável pela avaliação disse que eu era ótima, que eu estava pronta. Fiquei surpresa, porque estava no segundo ano de faculdade, prestes a desistir de tudo. Virei e disse que não sabia fazer exercício de espelhos, que não conseguiria dar aula de ótica. Ele me tranquilizou, disse que eu conseguiria, pois o material era todo apostilado, eu estudaria antes e daria certo. Realmente, comecei a dar aulas e aprendi muito, tirei todo o atraso da minha disciplina. A faculdade não me deu isso, nem minha escola, mas como eu ia ser professora, eu precisava saber. Tinha muita coisa para aprender e aprendi muito mais rapidamente, porque tinha mais idade e maturidade.

Mônada EI58 – Carne salgada

Decidi que não seria pseudossábia. Essa sensação veio de um evento que ocorreu na minha casa, quando entrei na universidade, no primeiro ou segundo ano. Tinha em torno dos dezoito anos e minha carne moída ficou salgada. Coloquei mais água para tentar resolver o problema. Água! Como alguém já adulto, numa universidade pública tenta resolver carne salgada com água? Pensei, isso é muita burrice e não quero ser burra nem pseudossábia. Resolvi que aprenderia a ser gente, a não fazer nem falar bobagem. A história da carne e o começo da minha carreira foram preponderantes na minha vida profissional. Isso me deu diretriz de que eu tinha que ser uma pessoa correta na minha área, de que eu não podia falar bobagem e se eu falasse bobagem ou se eu ouvisse alguém me dizendo que estava falando bobagem, eu tinha que parar, questionar e averiguar.

Mônada EI59 – Algo ou alguma coisa

Eu falava corretamente o tempo todo. Nunca me senti adequada falando erradamente o português numa aula, fosse de Física, Matemática, qualquer aula. Não aceito fazer construções inadequadas, mas isso me prejudicou. Tive um diretor que falava que eu era muito culta, que eu não falava “alguma coisa”, eu falava “algo” e “algo” as pessoas não sabiam o que era. “Alguma coisa” as pessoas conheciam, “algo” não. Se eu não mantivesse o rigor técnico do meu palavreado, eu corria o risco de não ser compreendida, porque a minha fala poderia ser mais elaborada e as pessoas poderiam não compreender o significado do que eu estava falando.

Mônada El60 – Kibutz

Todo mundo considera que o Ensino Fundamental funciona, principalmente os Anos Iniciais, só que quando o jovem chega no Ensino Médio não sabe sequer observar. Em um experimento não sabe a diferença entre observação e explicação. Os melhores profissionais, os mais competentes deveriam trabalhar nos Anos Iniciais com as crianças. Eu tive esse insight¹¹⁹ quando ainda estava no cursinho e um professor de Matemática contou que aquele seria o último ano dele dando aula no Brasil, pois ele iria para um kibutz¹²⁰ em Israel, para trabalhar com os pequenos. Aquilo me marcou profundamente, sendo uma das minhas principais referências hoje porque acredito piamente nisso, que os profissionais mais capacitados tem que dar aula para criança.

Mônada El61 – Reengenharia na educação¹²¹

No começo, o mundo era muito conteudista. Estava satisfeita, era o que precisava fazer e estava correto, ninguém reclamava. Estava há quatro ou cinco anos na escola alemã quando surgiu a “reengenharia em educação” e tudo piorou. Foi vivenciado por mim como um pesadelo. Lembro do Lino de Macedo¹²². Assisti uma palestra sua e lembro que ele disse que a partir daquele momento precisaríamos superar os ciúmes que tínhamos do nosso material preparado, porque a moeda agora era o conhecimento. Alertou para investirmos em conhecimento, não termos medo de passar nossos conteúdos, nosso material, porque é isso que seria exigido. Parecia que estavam roubando nossa propriedade intelectual e estavam mesmo. Passaram a exigir que aplicássemos o construtivismo no Ensino Médio, uma exigência absurda. Todo mundo queria que você fizesse, só que ninguém dizia como. Fiquei revoltada, porque eu tinha estudado o construtivismo com os pequenos, tinha estudado Paulo Freire, sabia fazer uma prova operatória, mas nada disso fazia sentido no Ensino Médio.

Mônada El62 – Engravidei, voltei, fui demitida

Engravidei do meu filho e obviamente contrataram outra pessoa na hora. Quando voltei, queriam que eu desse todo meu material produzido para esse professor poder continuar o conteúdo de um curso técnico. Era outra matéria, mas eles queriam que eu desse todas as minhas coisas e respondi que não, que faríamos juntos. Resultado, fui demitida. Lembrei do Lino (de Macedo) e comecei a digerir o que tinha acontecido.

¹¹⁹ Termo da língua inglesa que literalmente significa entendimento, geralmente utilizado para representar a compreensão de um dado evento ou fenômeno através de relações estabelecidas pela pessoa.

¹²⁰ Kibutz, do hebraico, grupos. Uma das duas formas de assentamento agrícola tradicional de Israel. Nos kibutz as comunidades são coletivos onde os meios de produção, a organização, divisão de tarefas e ganhos é de propriedade compartilhada.

¹²¹ Termo que remete às mudanças ocorridas principalmente nos anos 1990 de aplicação de técnicas utilizadas por setores organizacionais na Educação, focalizando a gestão do conhecimento em torno da gestão de competências. As reformas implantadas durante a gestão de Fernando Henrique Cardoso tinham conexões com a teoria de *New Public Management* (Nova Gestão Pública), tendo grandes impactos especialmente sobre a educação profissional, através do Decreto nº 2.208/97.

¹²² Professor Titular na área de Psicologia do Desenvolvimento e Doutor em Psicologia pela Universidade de São Paulo, especializado na teoria construtivista de Jean Piaget.

Mônada El63 – LEGO¹²³ com os pequeninhos

Mãe de primeira viagem com criança pequena e recém-demitida. Fiquei interessada em trabalhar com crianças, porque como mãe queria aprender a lidar com os menores. Tinha acabado de sair do Ensino Médio, da escola alemã e surgiu uma oportunidade de desenvolver oficinas de ciências numa escola de origem francesa com crianças de um ano e meio a dez anos. Tinha um laboratório só para mim, com computador numa época que não era comum ainda. Tínhamos a coleção em CD¹²⁴ dos Seres Vivos¹²⁵, que na época era o must¹²⁶. Fazia muitas atividades que misturavam arte, ciências e experimentação. Desenvolvia com eles a diferença entre observar e explicar. Com os bem pequeninhos trabalhava com material LEGO, com robótica. Na verdade não era bem robótica, mas construções com o LEGO. A pedagogia da LEGO Dacta¹²⁷ era baseada na pedagogia de Feurstein¹²⁸. Amo demais a pedagogia dele, daí vem minha admiração pelas metodologias ativas. Tive contato com suas teorias fazendo os cursos da LEGO. Infelizmente, a escola fechou após alguns anos, mas foi um período ótimo da minha vida e da minha carreira.

Mônada El64 – Alucinava no ribossomo¹²⁹, no ciclo de Krebs¹³⁰

Fiz um programa de mestrado interdisciplinar em Ciências na universidade pública onde estudei a graduação. Quando tinha aula de Bioquímica o professor me adorava porque eu me encantava com tudo. O pessoal já formado da Farmácia me ridicularizava porque eu alucinava em várias coisas que para eles eram óbvias. Eu alucinava no tempo que o ribossomo demorava para montar uma proteína, alucinava com o ciclo de Krebs. Nunca tive medo das minhas vulnerabilidades, então se tinha dúvida eu perguntava, se eu gostava, comentava. Só que no meio acadêmico, fica essa impressão de que se você está lá, você já sabe.

Mônada El65 – Bicicleta na sala de aula

Trabalhei em uma grande rede privada de ensino. Tive a oportunidade de voltar para o Ensino Médio, mas de um modo diferente. Não era aquele conteudismo de antes. Levar uma bicicleta na sala de aula para trabalhar energia potencial e mecânica foi algo que me marcou demais. Não eram só os alunos que estavam felizes, eu estava. Lá eu podia fazer isso, era estimulada.

¹²³ LEGO é o nome da marca de uma companhia fundada por Ole Kirk Kristiansen em 1932, produtora de blocos de construção, cujo padrão da forma levou o termo a se tornar uma metonímia para quaisquer tipos de blocos de montagem. <https://www.lego.com/pt-br> Acesso em: nov. 2021.

¹²⁴ CD – sigla para *Compact Disc*, disco compacto ótico digital usado como recurso para armazenamento de dados diversos, como texto, imagem, som e vídeo, extremamente popular na década

¹²⁵ Coleção composta por 12 CD – Enciclopédia Multímedia Seres Vivos, possui informações sobre mais de duas mil espécies, reunindo mais de três mil ilustrações, duas horas de vídeo e dezenas de animações. Fonte: Enciclopédia em CD-ROM sobre os seres vivos estreia no dia 15. Redação da Folha. Notícia de 8 de novembro de 1998. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc08119804.htm> Acesso em: out. 2020.

¹²⁶ *Must*, do inglês, obrigação ou necessidade. Anglicismo utilizado para representar algo muito necessário, indispensável.

¹²⁷ Lego Dacta era um departamento da Companhia Lego. Sua função era desenvolver materiais LEGO para o setor educacional. A partir das pesquisas desenvolvidas foram criados conjuntos que integravam peças como motores, engrenagens, polias e eixos a uma linguagem de programação, a Logo. Hoje a LEGO Dacta foi substituída pela LEGO Education.

¹²⁸ Reuven Feurstein (1921 – 2014), professor e psicólogo judeu-israelense, responsável pela teorização da mobilidade cognitiva estrutural e experiência da aprendizagem mediada.

¹²⁹ Ribossomo é uma organela citoplasmática encontrada em todas as células, responsável pela síntese de proteínas

¹³⁰ Ciclo de Krebs ou ciclo do ácido cítrico é o nome dado para uma série de reações químicas que ocorrem dentro da matriz de uma mitocôndria (organela citoplasmática que de acordo com a teoria da endossimbiose de Lynn Margulis foi uma célula procarionte no passado), responsável pela quebra de carboidratos para produção de moléculas essenciais para a última fase da respiração celular.

Mônada El66 – Mesmo assim precisei fazer um TCC¹³¹

Já estava com o mestrado defendido, mas decidi fazer uma especialização, em outra universidade pública. Não me conformei quando vi que teria que escrever um TCC. Eu já tinha defendido uma dissertação, mas mesmo assim precisei fazer um TCC. Fiz em vinte e um dias. Já possuía experiência, sabia como escrever. Podia ter feito melhor, mas mesmo assim tirei nota máxima. Descobri, na banca, que uma das minhas referências estava avaliando meu trabalho. Ainda bem que não falei besteira. Se bem que não me permito esse tipo de erro. Apesar de ter feito em vinte e um dias, fiz um trabalho coerente, organizado. Muitos colegas fizeram de qualquer modo a especialização. Por isso, vejo que a pessoa precisa da experiência, precisa ver, sentir como é, se frustrar, para então querer aprender.

Mônada El67 – Campeonatos de foguetes

Sempre quis dar aula na rede pública, mas enquanto morava na capital não havia condição, não com o salário que pagavam. Hoje me arrependo, pois minha aposentadoria seria melhor, mas a gente aprende com a vida. Em quase toda escola particular que passei o aluno mandava. Confundiam metodologia ativa com “aluno pode tudo”. Isso não é metodologia ativa. Comecei a dar aulas em uma cidade do interior de São Paulo, pela rede pública e depois trabalhei numa ETEC¹³². Desenvolvi com os estudantes campeonatos de foguetes, baseados no site da OBA¹³³. Óbvio que encontrei várias dificuldades, mas não por parte dos alunos, que sempre compraram minhas ideias. É a política que breca a melhoria na educação. Precisamos ser mais livres, como no tempo dos preceptores gregos¹³⁴.

Mônada El68 – Vaidosos do seu conhecimento

Um dia, os alunos estavam falando que a bile¹³⁵ era hormônio¹³⁶, e percebi que a professora de Biologia não corrigiu, então eu que tive de corrigir. Físico consegue dar aula de Biologia, mas só conheci uma bióloga que encarava a Física. Sou super rigorosa em relação a todos os conceitos, mas não sou exclusivista. Parece que sou a bam-bam-bam¹³⁷ da história, mas só por não ter diploma, eu não poderia corrigir? O problema é que professores são muito vaidosos do seu conhecimento. Acham ruim, dizem que tenho que ficar no meu quadrado, porque o aluno acaba questionando e nem sempre o outro professor sabe responder. Para piorar a situação, essa professora já estava irritada porque descobriu que eu era uma professora de Física que já tinha dado aula de Biologia anteriormente. As pessoas misturam muito o que é pessoal com o profissional, e ao invés de colocarem o aluno em primeiro lugar, colocam a si mesmas.

¹³¹ TCC, sigla para Trabalho de Conclusão de Curso

¹³² ETEC, sigla para Escola Técnica, que no Estado de São Paulo, juntamente às FATEC (Faculdade de Tecnologia) compõem uma autarquia estadual denominada Centro Paula Souza.

¹³³ OBA, sigla para Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

¹³⁴ Na Grécia Antiga crianças eram levadas aos sete anos para receberem ao longo dos seus anos de crescimento, instruções dos seus preceptores, mestres do conhecimento. Durante o período de dominação romana, esse sistema foi mantido.

¹³⁵ Bile é uma secreção hepática armazenada na vesícula biliar contendo água, sais, colesterol e bilirrubina. Sua secreção é estimulada pelos hormônios colecistoquinina (CCK) e secretina, mas ela em si não é um hormônio.

¹³⁶ Hormônios são mensageiros químicos produzidos e secretados por glândulas endócrinas.

¹³⁷ Bam-bam-bam é um termo informalmente usado para representar uma pessoa que se acha acima das outras, superior.

Mônada El69 – Até no mercado eu era professora

Os outros professores de Física que conheci ao longo da minha carreira morriam de medo de mim. Sempre fui mais reservada na sala dos professores, não queria falar sobre Pânico na TV¹³⁸ ou discutir os memes da vez no Facebook, só queria conversar se o papo fosse cabeça¹³⁹. Tenho essa dificuldade de relação com outros professores, mas com os alunos não. Porque sempre trabalhei pensando neles. Eu tinha uma responsabilidade. Não era professora só na aula, até no mercado eu era professora. Mesmo alunos que na época de aula não entendiam se tornaram meus amigos depois. Vários ex-alunos se tornaram amigos do meu filho, amigos meus. Mesmo quem não gostava respeitava o que eu propunha e compravam a ideia. Eu queria que eles lembrassem de mim como alguém que os ensinou em como era bom pensar, inter-relacionar as ideias e não ficar na mesmice de fazer lista e prova. Modifiquei a mente de poucos e em diversos momentos fiquei frustrada, mas eu tinha um irmão que me lembrava que se eu “salvasse” um por ano estava ótimo e posso dizer que, pelo menos nos últimos, anos consegui salvar mais de um.

Mônada El70 – Essa é a minha história

Sou favorável à integração proposta pela BNCC, porque me construí profissionalmente dessa forma. Fui do autoritarismo para autoridade. Do conteudismo para o uso de metodologias ativas. Ao longo da minha vida profissional acabei sendo polivalente no Ensino Médio, dei aula de Física, Química, Matemática e mesmo Biologia. Se eu estou dando aula de Física e surge uma relação com a História, eu não deixo de lado, eu discuto. Se o tema sinapse aparece, consigo integrar a Física, a Química e a Biologia. Não vou deixar de explicar a parte elétrica¹⁴⁰ porque esse assunto é só no terceiro e eu estou dando aula para o primeiro. O que me preocupa é essa redução de Sociologia e Filosofia, por exemplo e o fato de que a maioria dos professores não tem essa formação polivalente. Vai ser necessária muita formação continuada. Não tenho competência para mudar do alto para baixo, não tenho esse poder, o que posso fazer dentro do meu mundo é me capacitar melhor para conseguir contornar esses obstáculos e fazer aquilo que eu acredito que tem que ser feito apesar da lei, como ajudar trabalhando filosofia natural na Física ou fazendo uma parceria com o professor de Sociologia. De certa forma, concordo totalmente com a lei e de outra discordo totalmente da lei, pois dediquei minha vida a não ser pseudosábia desde o meu problema com a carne salgada, mas essa é a minha história, minha vida. Cada professor teve a sua, não é mesmo?

¹³⁸ Pânico na TV foi um programa televisionado pelo canal de sinal aberto RedeTV! Entre 2003 e 2012, com um tom humorístico galhofa e cercado por polêmicas.

¹³⁹ Papo cabeça é um termo informalmente usado para representar uma conversa séria, que exige maturidade

¹⁴⁰ Relação entre as sinapses neurais e a despolarização elétrica da membrana plasmática através dos canais de íons Na^+ e K^+ . O potencial elétrico medido entre as extremidades inicial e final das células nervosas é chamado de *potencial de ação* e pode ser mensurado.

5.5. RETRATO NARRATIVO DE JÚLIA

Julia é uma professora licenciada em Química, atuante no Ensino Médio há dezesseis anos.

Mônada Ju71 – Não podia ser muito longe

Nasci no interior do Paraná, vivi boa parte da minha vida lá. Sempre estudei na rede pública. Fiz da primeira à quarta série em uma escola municipal, da quinta à oitava em uma escola estadual e cursei o Ensino Médio em outro colégio estadual. Iniciei, estudando de manhã o médio normal e, à tarde, cursava o magistério. Fiz isso no primeiro e no segundo ano, estudando manhã e tarde, mas percebi que o magistério não era para mim. Abandonei o magistério, no terceiro ano do Ensino Médio, migrando para o noturno para trabalhar durante o dia. Saí do terceiro ano com aquela impressão de ‘não vou conseguir passar em nada’, além do fato de minha mãe não me deixar sair de casa para morar fora. Ela falava que eu tinha de estudar por ali, que não podia ser muito longe. Na época queria fazer psicologia, mas como não tinha condições de pagar só havia uma opção, em uma cidade há quase trezentos quilômetros da minha casa. Então minha mãe definitivamente não gostou muito da ideia. Ela sugeriu que eu aguardasse um ano pensando, já que estava trabalhando, para pensar em outras possibilidades. E assim foi. Fiquei trabalhando durante esse ano.

Mônada Ju72 – As meninas da Química

Eu era uma pessoa que adorava Química. Na escola, eu ajudava todo mundo para o que fosse necessário. Eu falava, ‘vamos lá, que química é minha área!’ E quando eu subia no meu horário de almoço para voltar para o trabalho via as meninas da Química que estudavam na universidade pública, em um campus a quarenta e cinco quilômetros da minha casa, então comecei a pesquisar sobre o curso. Chegou o fim do ano e minha mãe me inscreveu, mas eu não acreditava em mim mesma. Lembro da família reunida em casa e minha avó falando que não daria certo, que éramos pobres e filho de pobre não estuda, mas minha mãe falou que iríamos conseguir. Ela disse que eu estava inscrita, então faria as provas. Se desse certo, ótimo, se não, no próximo ano daria. Por incrível que pareça, passei no vestibular para o curso de Licenciatura em Química. Como o curso era integral, fiz um acordo no serviço para que me demitissem. Usei o seguro-desemprego, o acerto e “banquei” o transporte no início. No primeiro ano foi muito complicado, pois saía cedo de casa e voltava bem tarde, com vários relatórios e trabalhos para fazer. No segundo ano, comecei a fazer iniciação científica, então mudei para uma república, com outras meninas do curso. Meus pais me ajudaram até eu conseguir bolsa de estudo. Assim foi a minha graduação. Eu me dediquei muito, já que não precisei trabalhar nesse período.

Mônada Ju73 – Amiga dos meus professores

Na minha turma de graduação todos eram bem jovens, o grupo era bem unido e os professores eram muito próximos da gente. Acredito que por ser cidade de interior. Muitos professores eram dali mesmo, tinham se formado, feito mestrado, doutorado em São Paulo e voltado para lá. Eu sentia essa proximidade que a maioria das pessoas dizem não existir na graduação. Lá existia e eu era bem amiga dos meus professores. Tínhamos liberdade para falar que não tínhamos entendido algo ou não tínhamos concordado com alguma postura. Na minha formação, tive esse prazer de poder ser amiga dos meus professores.

Mônada Ju74 – Eu ficaria sozinha, então fui também

Nesse meio tempo, meus pais mudaram para São Paulo, quando já estava no último ano da faculdade. Fiquei, mas quando me formei, pensei no que faria da vida morando no interior do Paraná. Na minha cidade não tinha escola particular, então se eu quisesse trabalhar como professora seria na rede pública e lá, quando professor entra, aposenta no cargo. Quando eu estudava na escola pública, meus professores nunca faltavam, bem diferente do que vi em São Paulo, mas meus pais tinham ido, meu irmão foi. Eu ficaria sozinha, então fui também. Decidi vir embora para São Paulo, só que meus pais se mudaram para uma cidade pequena no interior. Fiquei chocada, a cidade era menor que a minha cidade no Paraná que tem trinta mil habitantes apenas. Era bem pequenininha. Então comentei que precisávamos mudar para um lugar maior. Meu pai é caminhoneiro, então foi tranquilo. Mudamos para uma cidade maior, ao lado.

Mônada Ju75 – Nada de conseguir emprego

Eu, com 22 anos pensei sobre o que faria da vida, mais uma vez. Decidi procurar emprego. Procurei emprego nas escolas, mas ninguém me contratou. Nada de conseguir emprego! Nas particulares não consegui, nas públicas não consegui também, nesse primeiro ano. Então decidi estudar para concurso. Fiquei um ano em casa com os meus pais. Não queria fazer mestrado a princípio por questões financeiras. Como nesse primeiro ano minha mãe foi trabalhar, fiquei cuidando da casa e estudando. Passei no concurso do departamento de água e esgoto de outra cidade. Como passei, mobilizei a família a se mudar novamente. Comecei a trabalhar no controle de qualidade, minha mãe tinha saído do emprego, meu pai era caminhoneiro. Até meu irmão achou boa a ideia de mudança. Todos vieram.

Mônada Ju76 – Ficava mais feliz dando aula

Trabalhei quase dois anos no departamento de água e esgoto. Eu fazia análises. Todo dia a mesma rotina no laboratório e notei que não gostava. Tinha um amigo da época da faculdade que coincidentemente morava nessa cidade e sugeriu que pegássemos aula no Estado. Fiz a inscrição e consegui aula à noite. Como tinha pegado substituição, dava aula em muitas escolas. Trabalhava de dia no departamento e à noite na escola e percebi que ficava mais feliz dando aula. Iniciei o mestrado em uma universidade pública e uma das professoras me motivou a seguir a carreira docente. No fim de 2007 uma escola particular de uma cidade vizinha entrou em contato comigo, à procura de um professor de Química. Fizeram uma prova e fui a primeira colocada. A coordenadora não acreditava que eu assumiria, alegando que eu não conseguiria conciliar. Falei que não havia problema, mas ela contra-argumentou trazendo a questão da perda da estabilidade, mas eu estava decidida, porque estava no meu limite em relação à minha função no departamento. Em 2008 pedi demissão, abandonei a profissão de laboratorista e passei a atuar como professora nessa escola particular além de, no período noturno, na rede pública.

Mônada Ju77 – O dia em que o professor nos xingou

Uma aula que me marcou como estudante foi durante o mestrado, mas não no bom sentido. Era com um professor jovem, um pós-doutor, um ‘super’ pesquisador da universidade e como estávamos fazendo o mestrado em ensino de Química, o foco era o ensino. Ele estava dando aula conceitual de orbital atômico e comentamos que embora entendêssemos que estávamos lá para aprofundar conhecimentos, ficávamos na dúvida sobre sua relevância, já que atuávamos com estudantes do Ensino Médio. O foco era trazermos uma aula de qualidade, desenvolver nos estudantes o gosto pela ciência. Ele olhou para todos nós e disse que era por isso que não gostava de dar aula para professor, por isso ele não gostava de pós-graduação com professor participando. Então falou: ‘Vocês são um bando de filho da puta!’ Pegou um livro com trezentos exercícios e falou que a tarefa era entregar todos resolvidos, que a nota ia ser simples assim. Falou desse jeito, parou a aula e foi embora, nunca mais apareceu. Ficamos sem palavras.

Mônada Ju78 – Aula dada, aula estudada

No começo, encarar um sistema apostilado foi um susto. Tudo era bem diferente do que eu tinha visto na faculdade e eu me via sem saber o que fazer. Foi um sofrimento. Às vezes tinha impressão de que os estudantes sabiam mais do que eu porque eu tinha que ralar de estudar para tentar explicar a matéria para eles. Era tenso, mas aprendi muito naqueles dois primeiros anos. Hoje sou totalmente diferente do que naquela época. Tinha que ser tudo combinado nos mínimos detalhes, eu não tinha jogo cintura para negociar com os estudantes, então no princípio o mais complicado foi o gerenciamento da sala de aula. No Estado, era mais fácil porque os estudantes eram mais próximos, queriam conversar. Eram mais amigos. Eu preferia dar aulas no Estado nesse sentido, porque eu sofria menos. Os estudantes eram mais parceiros. Na outra escola não, lá era ‘aula dada, aula estudada’. Eu não concordava com a gestão daquele lugar. Se você atrasava uma aula, já vinha alguém cobrando para correremos atrás do prejuízo. Então sofri bastante.

Mônada Ju79 – A sala é sua

Em 2010, no segundo ano de docência, passei no concurso do Estado e passei um semestre fazendo aquele cursinho preparatório que o Estado nos pagava para fazer. Em 2011, saí da escola particular, ficando definitivamente no Estado. Assumi o cargo de professora em uma escola que aprendi a gostar muito. Dava aulas de manhã e à noite, porque à tarde não tinha. Fiquei lá por quase quatro anos, aprendi muito. Quando você chega no Estado, percebe que não é mais aquela rotina de aula-aula. É mais um estilo, ‘professor faça o que você quiser, a sala é sua, os livros são estes aqui’. É um outro olhar, o da sala de aula no Estado. Lá percebi que tinha de gerenciar salas com estudantes interessados e desinteressados. Muitos desinteressados, na verdade. Então motivar os estudantes era fundamental. Foi muito proveitoso esse período. Quis ficar um tempo dando aula apenas no Estado, só para aprender mesmo. Achava necessário aprender a lidar com a liberdade de organizar uma sala, uma aula.

Mônada Ju80 – A cobrança era maior, mas o número de aulas também

Em 2013, fui chamada para atuar em outra escola particular. Não queria ir, estava muito feliz no Estado, realizada, pois tínhamos um grupo muito bom de trabalho. Só não estava feliz com o salário. Fui chamada porque meu marido trabalhava nessa rede e precisavam de um professor de Química. Sequer tinha enviado meu currículo, mas meu marido me convenceu a tentar. Felizmente, aquele ranço que eu tinha de escola particular, acabou. Embora fosse puxado, a relação do profissional com o estudante era outra, tanto é que estou nessa escola até hoje. Não era como na outra, onde tinha aquela situação de ‘estou pagando seu salário’ então ‘faça do jeito que quero’. A cobrança era maior, mas o número de aulas também e isso fez toda a diferença. Na escola pública com apenas duas aulas eu priorizava aulas práticas para eles terem uma vivência mais relacionada ao dia a dia deles, não tinha escolha, pois o tempo era curto. Com quatro aulas na outra escola, era bem diferente. Precisávamos seguir o livro e em muitos momentos a aula era mais conteudista, mas aos poucos aprendi a lidar com essas situações e perceber que nem sempre a visão do cotidiano é a única, que existem outras importâncias, outros contextos. Hoje vejo os meus estudantes que entraram em 2013 e se formaram há um tempo. Dou aula para os irmãos, para os primos deles, percebo que sou uma outra professora agora.

Mônada Ju81 – Fia¹⁴¹, esse negócio é muito difícil

Em 2007, dei aula de EJA¹⁴². A experiência foi fantástica, porque eram muitas pessoas de idade. Lembro do senhorzinho que tinha idade quase para ser meu avô e falava: ‘fia, oh minha fia, esse negócio é muito difícil’. Ele estava lá porque tinha força de vontade e queria estar ali! Apreendi muito com eles, a ter um olhar de cuidado, para atingir a todos, de falar: ‘vem aqui que vou te ajudar da melhor forma possível’. É uma experiência que tenho guardada, me ensinou muito.

Mônada Ju82 – Tinha que ter jogo de cintura

Em 2014, peguei aulas em um curso técnico da rede pública. Trabalhei com um público diferenciado, adolescentes e jovens adultos de um lado e pessoas bem de idade do outro. Um senhor estava ali porque a firma tinha ordenado, caso contrário seria mandado embora. Ele tinha parado de estudar há 20 anos e implorava por ajuda porque não conseguia aprender nada, mas precisava do curso. Do outro lado, tinha um estudante do Ensino Médio que queria fazer Química e estava no técnico para ver se gostava mesmo. Eu tinha que ter jogo de cintura, equilibrando para não acelerar demais por causa do senhorzinho sem esquecer do menino que estava a todo vapor. Atuei depois em outra escola técnica, e o perfil de estudantes foi o mesmo.

Mônada Ju83 – Questão financeira

Estava lecionando em muitas escolas ao mesmo tempo, minha vida estava uma loucura. Em 2010 prestei a seleção de uma rede particular, me chamaram em 2014. Estava alegre e realizada e tinha decidido recusar a proposta, mas era necessário que eu assinasse todos os papéis nem que fosse para recusar. Quando li o valor do salário mudei de ideia na hora. Tinha recém exonerado o meu cargo de 20 aulas e assumido um novo com 10 aulas, no Estado. Isso foi dia trinta de março. No dia vinte de abril, essa rede entrou em contato comigo. Era Copa do Mundo. Dei aula até junho e renunciei ao Estado e ao colégio técnico. Foi a questão financeira e de qualidade de vida que pesou porque eu gostava do técnico, gostava do perfil, mas as aulas eram à noite. No Estado, a mesma situação. Trabalhava até onze da noite e no outro dia, às sete da manhã tinha que estar em sala de aula. Era muito pesado, porque eu chegava em casa, não conseguia dormir, ficava agitada. Era uma hora da manhã e ainda estava acordada e no outro dia tinha que estar na escola. Não saí da rede pública por desgostar, foi mesmo a questão financeira e qualidade de vida. Decidi manter a outra escola particular porque era uma escola na qual amava trabalhar. O perfil de escola que tem a minha cara, onde o estudante é visto como ser humano e não apenas como depósito de conteúdo, além da questão financeira, obviamente.

Mônada Ju84 – Precisava de um diploma

Em 2017, comecei minha pós-graduação em ensino de ciências, na modalidade à distância e estava conciliando as escolas e a pós. Isso foi possível porque somente as provas eram presenciais, então consegui fazer as tarefas em casa. Estava com filho pequeno e pensei no que faria, pois comecei o mestrado anos antes, fiz todas as disciplinas, mas por motivos particulares, familiares, tive de parar. Não queria esperar mais, pois percebia que mesmo com os cursos de formação que tive tanto pelo Estado quanto pelas escolas particulares, não tinha um diploma que comprovasse. Como precisava de um diploma, decidi encarar essa pós que era como uma terapia de grupo. Foi ótima, trocamos muitas informações e aprendi bastante. Não eram matérias específicas, mas desenvolviam o olhar pela sala de aula, pela educação, sobre o que podemos contribuir para a formação dos nossos estudantes.

¹⁴¹ Fia é um modo carinhoso pelo qual moradores de regiões interioranas usam para se expressar, remetendo ao verbete filha.

¹⁴² Educação de Jovens e Adultos

Mônada Ju85 – Nem sabem o que é Química

Quando os estudantes chegam no Ensino Médio começam a alegar que Química é muito difícil, que eles não sabem nada. Sempre insisto que é necessário tentar, porque apesar de formada em Química, eu mesma acho algumas coisas muito difíceis, mas que em todas as áreas há conceitos e temas complexos. Se precisar pego no pé até o estudante conseguir pelo menos o mínimo da Química. Sempre comento que está tudo bem, se a Química não for a área preferida deles, mas que não podem desistir por medo. É aquela resistência que vem da dificuldade nas aulas de Ciências. Na verdade, eles nem sabem o que é Química, o que é Física, o que é Biologia. Para eles, é tudo meio misturado em Ciências, então chegam com esse olhar de preconceito. Nós temos no Médio um olhar mais específico e vejo que mesmo os professores que lecionam Ciências por mais que tenham um componente interdisciplinar, passam por dificuldades para integrar esses conhecimentos, como nós. Não me sinto confortável para trabalhar Biologia, nem Física e tenho certeza de que muitas vezes os estudantes chegam com essa ideia de que não gostam de Química e Física porque na maioria das vezes o professor de Ciências é um biólogo que também não se sente confortável em lecionar essas áreas.

Mônada Ju86 – Não gosto muito de Física, gosto mais de Matemática

Tenho poucos amigos que são professores de Química. Percebo que tem professor de Química que é mais ligado na Matemática e outros que não. Talvez vá muito da formação, do lugar onde você estudou a graduação, da afinidade pessoal. Olhando uma lista de exercícios é perceptível que existem perfis distintos de professores de Química. Tem gente que aprecia físico-química, analítica, a parte de cálculo. Eu gosto muito de cálculo. Os estudantes percebem que gosto de Matemática. Vejo a questão e penso, quem formulou essa pergunta não tem o mesmo olhar que o meu. Alguns gostam de colocar Física junto, uma questão mais interdisciplinar, mas não gosto muito de Física, gosto mais de Matemática, então prefiro questões que envolvam a Matemática, mais que a Física. A aplicação da Matemática nas nossas áreas é fundamental. É muito complicado ela estar separada. Em uma atividade, eu posso trazer o olhar como química, mas nas mãos de um matemático o tratamento dos dados seria completamente diferente e igualmente importante. Ela estar junto à área de Ciências da Natureza faria diferença.

Mônada Ju87 – A importância daquele conteúdo

Gosto muito da Química Orgânica, sempre gostei de estequiometria também. A gente trabalha proporção, pensa em nível industrial, na escala necessária para uma produção em massa. É o momento em que a gente discute com os estudantes, mostra a importância daquele conteúdo. É igual a receita do bolo, então gosto muito da parte de estequiometria. Gosto da parte de pH também, acho muito dinâmico e interessante de desenvolver com os estudantes. Está relacionado ao dia a dia! Cinética, velocidade da reação! Fazer o estudante pensar em porque as reações são lentas ou rápidas, o que interfere nessa velocidade é muito legal! Já a parte mais teórica do modelo atômico, a distribuição eletrônica, não gosto. Os estudantes até tem facilidade, mas na base da decoreba. Falta aquela sensação de descoberta, por mais que a gente mostre o teste chama, falta algo. A parte histórica dos modelos é interessante, pois envolve o contexto histórico da evolução da humanidade, a Química avançando junto, mas na hora que entra na parte mais teórica dos modelos atômicos, não gosto de trabalhar de verdade. Recentemente, no ENEM cobraram hibridização, que é um conceito completamente teórico e que particularmente não vejo sentido de trabalhar em sala de aula. É ruim de trabalhar algo tão específico, é muito melhor quando envolve o cotidiano deles.

Mônada Ju88 – Você percebe que fez a diferença

Tive um estudante com deficiência que ficou na minha memória. Demonstrar como a Química é interessante e importante por três anos foi um desafio, porque ele tinha várias necessidades. Eu tinha de perguntar se ele tinha escovado os dentes, por exemplo. Eu o chamava para fazer uma atividade e percebia que sequer ler direito ele sabia, mas quando ele se formou, percebi a falta que ele fazia. Sinto saudades daquela coisa do dia a dia, em que você percebe que fez a diferença na sala, nem que seja para aquela pessoa. Trabalhar com ele foi especialmente gratificante, porque eu tinha de mudar o tempo todo para que ele entendesse. Se estivesse vendo a questão do alimento na Biologia, eu já puxava para a Química. Essa experiência ficou marcada.

Mônada Ju89 – Bebê pode usar flúor?

Fiz um trabalho com os estudantes sobre drogas, pois estávamos estudando as funções orgânicas e percebi que o bate-papo que tivemos foi muito interessante, pois se eu tivesse trabalhado apenas Química pura sem trazer para o cotidiano, eu não teria a oportunidade de atingi-los como consegui. Alguns nunca tinham falado comigo, mas se sentiram à vontade para compartilharem experiências pessoais. Estávamos estudando concentração e partes por milhão, e ao invés de passar o conteúdo, sugeri que eles pesquisassem sobre o tema de forma mais livre. Eles trouxeram situações que me surpreenderam, relacionadas a problemas ambientais por exemplo. Vê-los falando com propriedade sobre a própria saúde bucal, foi incrível. Antes eles não relacionavam concentração com creme dental. Lembro deles perguntando: “por que tem flúor na pasta de dente?”, “bebê pode usar flúor?” Trabalhos que trazem as questões do cotidiano sempre tiveram grande valor para mim. Aprendo e me surpreendo muito com as posições, com as falas deles. Em 2018, deixei livre até a forma de apresentação e um dos grupos fez uma música. Não imaginava que eles fossem tão criativos.

Mônada Ju90 – Os três com o olhar de uma grande área

Embora tenha estudado muita Física na graduação e não tenha tido Biologia, me sinto mais confortável em fazer um trabalho integrado com um biólogo do que com um físico. Os físicos são mais no ‘mundinho deles’. Não notei isso apenas em uma escola. Já trabalhei com um professor de Física mais dinâmico e aberto a conversas, mas mesmo assim a identificação foi maior com a professora de Biologia. Talvez por falta de tempo, porque as integrações que deram certo ocorriam em conversas de corredor, WhatsApp, ou através da lousa da aula anterior, com conteúdos conectados, como a Bioquímica. O que a BNCC propõe me preocupa. Se a escola contratar apenas um professor para falar dos três componentes não vai dar certo. O olhar do físico não é o mesmo do químico ou do biólogo. Os três trabalhando juntos, com tempo para planejar, com o olhar de uma grande área seria fantástico, mas não imagino acontecer. Os cursos integrados de licenciatura em Ciências são rasos, um pouco disso, um pouco daquilo, nenhum aprofundamento. Fiz quatro anos de faculdade de Química, no período integral! Como alguém que faz uma graduação de três ou quatro anos consegue um conhecimento aprofundado de três áreas tão distintas? Para o trabalho em área dar certo precisamos dos três especialistas juntos.

Mônada Ju91 – Podia ser só Ciências

Não entendo por que nossa área chama Ciências da Natureza. Quando entrei na faculdade meu curso estava dentro de Ciências da Terra e Biologia estava dentro das Ciências Biológicas. O nome Ciências da Natureza nos leva a pensar que iremos discutir fenômenos que ocorrem na natureza, mas não é bem assim. Talvez a ideia seja remeter ao cotidiano. Trabalhamos com os estudantes sobre o que acontece no dia a dia, mostrando que o que ele está vivenciando de forma tão natural está na Química, na Física, na Biologia. Eu me identifico como professora de Química e a Química estuda a natureza, mas não só a natureza. O nome podia ser só Ciências ou Ciências gerais.

Mônada Ju92 – Não vejo muita Química lá dentro

Tenho dificuldade de enxergar a Química na BNCC. Tenho a impressão de que quem fez a área de Ciências da Natureza na BNCC, não foi um químico. Parece que os químicos participaram pouco do processo de escrita. Vejo trechos que remetem a conteúdos específicos da Física com a Química, mas e só de Química? Não leio e digo ‘isso aqui é Química pura’. Sei que o ensino é por área, mas a Química foi reduzida demais. Tive acesso à edição anterior da Base, quando podíamos nos posicionar, quando ainda tinha Biologia, Física e Química. Daquele jeito estava bom, porque estava dividido. Tinha uma visão de grande área, mas as nossas especificidades estavam lá. O planejamento no meu colégio é anual e a orientação é analisar as competências da BNCC, mas fico sem saber o que fazer. Tenho dificuldade em afirmar que estou trabalhando a competência X, a habilidade Y, porque não vejo muita Química lá dentro, enquanto nos livros, os conceitos, os conteúdos clássicos estão todos lá. Já participei de várias formações sobre isso e acho muito difícil. Sei que a pessoa tem que ter uma competência e para isso ela tem que adquirir várias habilidades, mas na BNCC isso não é claro no objeto de estudo. Nas edições anteriores da BNCC, eu via um objeto de estudo descrito. Esperava-se que o estudante reconhecesse os elementos da tabela periódica, identificasse os elementos. Agora é tudo mais tenso, vejo a competência e não reconheço a Química.

Mônada Ju93 – Cardápio de itinerários

As escolas que estão aplicando currículos em função da BNCC geralmente apresentam um ‘cardápio’ de Itinerários e o estudante “escolhe”. No papel está tudo lindo e maravilhoso, o estudante vai ter poder de escolha, estudar o básico e depois se aprofundar em uma área, mas na prática não estou acontecendo nada disso. Estou atuando em duas escolas. A escola que está bem alinhada à BNCC se organizou para forçar a ‘escolha do ensino técnico’. No papel estava o itinerário de Ciências e muitos alunos queriam, mas na prática todos foram para o técnico e agora quase não estudam Química, mesmo querendo. Na outra, até tem mais escolhas, mas mesmo assim muitos alunos se frustram, tendo que se matricular nas opções que ‘sobram’.

Mônada Ju94 – O abismo entre as escolas

Trabalho em duas escolas particulares, em uma tem quatro aulas de Química, na outra já reduziram para duas no primeiro ano e somente uma única aula no segundo e terceiro anos, em função do Novo Ensino Médio, mas o vestibular não vai mudar assim tão imediatamente. Nem esse ano, nem no seguinte. Vai demorar até o vestibular “casar” com a BNCC e as grandes redes privadas vão perceber isso e se ajustar em função do vestibular. O abismo entre as escolas privada e pública vai aumentar. Uma rede grande com estrutura consegue viabilizar, mas e a escolinha do bairro, lá do interior, que não tem estrutura, que a comunidade não tem condição de ajudar, faz o que? A ideia original de equidade foi boa, mas só a ideia, porque na prática não funciona. A barreira só aumenta para quem tem condição deficitária. Vai ficar aquele buraco lá no meio dos coitados. Já dei aula na rede pública e na privada, sei o que acontece.

5.6. RETRATO NARRATIVO DE JOANA

Joana é uma engenheira química e professora aposentada de Química e Ciências, tendo atuado por vinte e sete anos. Lecionou Física e Matemática também.

Mônada Jo95 – Comecei a dar aula de Química assim

Minha formação técnica não foi de professor, apesar de eu vir de uma família de professores. A minha formação foi de engenharia. Fiz engenharia química e trabalhei por alguns anos na área, só que a cidade era pequena, minha amiga engravidou e fui dar aula no lugar dela, porque ela pediu desesperadamente. Tinha feito uma pós-graduação na área de engenharia voltada para controle de qualidade e administração e fui dar aula de administração e organização de métodos voltada para área de produção no lugar dela. Inicialmente, seriam três ou quatro meses, que viraram seis meses, que viraram cinco anos. De forma similar se deu meu início como docente de Química. Comecei substituindo uma antiga professora de Química. Ela ficou grávida aos quarenta anos e decidiu me chamar porque eu tinha disponibilidade para assumir durante a licença dela. Comecei a dar aula de Química assim. Não só de Química, de Física também, porque a forma da gente começar a trabalhar no Estado, naquela época, mesmo com as licenças, era diferente. A gente conseguia fazer isso. A firma na qual eu trabalhava, de produção de adubos, estava em processo de falência. No começo, eles falaram que eu poderia ficar, desde que com o salário reduzido, mas rejeitei a proposta porque estava ganhando mais como professora. Assim entrei na área da Educação.

Mônada Jo96 – O plano do ano passado era o plano desse ano

Trabalhava como professora, de manhã, tarde e noite. Dava aulas particulares, no Estado, na faculdade. Dava aula de Física, de Química, e mesmo Matemática se surgisse. Não sei se é porque eu era nova e estava com tudo tão fresquinho, pois tinha acabado de sair da faculdade, todo aquele conteúdo parecia muito fácil e o formato das aulas na época era diferente. A gente não tinha construtivismo ainda. Não tinha toda essa parte que tem hoje de currículos adaptados, de analisar o caso do aluno para fazer avaliações diferentes, plano adaptado. Eu não fazia plano. Plano era uma coisa muito copiada. O plano do ano passado era o plano desse ano e assim por diante. A minha amiga professora, a que substituí no início da minha carreira, já tinha deixado pronto. Cheguei, olhei, vi o conteúdo, e comecei a dar aula. Ser professor, pela minha experiência, é um laboratório no qual você é iniciado ao começar a trabalhar. Você via seu professor dando aula e falava, esse está ótimo, então vou ser assim ou o extremo oposto, quando o exemplo era negativo.

Mônada Jo97 – Você é engenheira, não tem didática

Eu dava aula, mas era engenheira química e começaram os problemas. Cheguei a discutir com um professor que era licenciado, que começou a questionar minha formação técnica, ou seja, o fato de eu não ser licenciada. Ele dizia, ‘você é engenheira, não tem didática’ e eu discutia, brigava, inclusive com professores renomados. Hoje sei que minha postura não era a correta, mas, na época, eu achava que saber o conteúdo bastava. Continuo achando que o conteúdo específico é essencial. Se eu não soubesse o conteúdo não adiantaria aprender a didática depois. Eu poderia continuar sendo professora, mas não seria bom. Aprender didática depois foi mais simples do que se eu soubesse didática, mas desconhecesse a Química.

Mônada Jo98 – A lei veio

Um ex-professor do Ensino Médio foi meu professor na graduação. Era incrível, pois no Ensino Médio eu não entendia nada, mas ele como professor de curso superior era maravilhoso. Descobri que ele tinha desenvolvido uma fórmula sozinho! Eu pensava, caramba, esse professor é incrível. Lembro que meu marido não acreditava e perguntava se eu estava realmente falando do Keiji'. No médio, não entendíamos nada que ele falava. Isso aconteceu quando precisei fazer a licenciatura. A lei veio e tanto a escola particular quanto o Estado exigiram, Se eu não fizesse, perderia tudo aquilo. Como dava aula na parte de ciências contábeis, pedi para fazer o curso de licenciatura em Ciências. Na época, essa licenciatura habilitava o ensino de Ciências e Matemática.

Mônada Jo99 – Meu problema não era com a Química

Fiz duas licenciaturas, uma de Ciências e Matemática, e outra posteriormente, de Química. No segundo caso, já tinha parado de dar aulas na faculdade e minha segunda filha já tinha nascido. A minha visão da figura do professor mudou, a prática também, principalmente na segunda licenciatura, porque quando fiz a de Matemática, ela era específica nos conteúdos, enquanto a de Química era voltada para pessoas como eu: bioquímicos, engenheiros químicos, engenheiros civis, todos já graduados. Tínhamos práticas e metodologias de ensino voltadas para as áreas de Química, Biologia e Física e depois cada um especializava. Algumas aulas eram em comum, outras em separado. Tínhamos muitos professores que eram tanto de universidades públicas quanto particulares. Lembro da Maria Luiza. Não sei se ela ainda está na ativa, porque faz um certo tempo, mas ela era uma doutora maravilhosa. Eu gostava muito do curso, porque meu problema não era com a Química, mas sim com as metodologias. Como eu iria trabalhar com o estudante? Essa começou a se tornar a minha prioridade.

Mônada Jo100 – A minha sala de aula era o laboratório

Quando comecei a dar aula no Estado, o governo de São Paulo lançou um projeto, o CEFAM¹⁴³, Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério. Lecionei por dez anos nesse lugar. Fui a pioneira da minha área. Entrei lecionando Química e Física porque não tinham profissionais de Física. Era muito difícil encontrar esses professores especialistas naquela cidade. Esse projeto ocorreu no Estado inteiro e me ensinou de fato a prática de ensino. Quando fiz a licenciatura, já estava há cinco ou seis anos lá. Tínhamos uma carga horária alta do que hoje chamam de ATPC¹⁴⁴. Ficávamos a tarde inteira estudando todos os autores e depois nos dividíamos por áreas. Isso me ensinou demais. Estudar no mesmo lugar em que você trabalha é bom demais. No início, íamos para uma sala ambiente e tínhamos de nos deslocar o tempo todo, mas depois construíram um laboratório. A minha sala de aula era o laboratório. Foi a época que mais gostei de dar aula, porque tínhamos as bancadas, fazíamos experiências, relatórios e era muito interessante. Muitos que chegavam dizendo que não gostavam de Química, passaram a adorar. Eles não imaginavam ter aula de Química durante o magistério. Foi um grande aprendizado nos dois sentidos, pois aquele também foi o meu laboratório de docência.

¹⁴³ Centros de formação docente que substituíram os cursos Normais (de magistério), com duração de quatro anos em período integral.

¹⁴⁴ Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo

Mônada Jo101 – No cursinho aprendi a usar a lousa

Comecei a dar aula em escola particular também. Como quem lecionava no CEFAM passava em ótimas colocações nos concursos, essas escolas que estavam surgindo, passaram a nos chamar, mas o foco era outro, era o vestibular. Acredito que seja assim até hoje. Fiquei um bom tempo nessa escola, principalmente com a criação do cursinho. O cursinho era dinâmico! Não tinha discussão sobre habilidades, mas sim sobre conteúdos. Eram objetivos mais diretos. Era muito diferente e eu amava também! No cursinho, aprendi a usar a lousa! Nós tínhamos uma lousa enorme, panorâmica. Aprendi que usar mais do que uma lousa, não funciona, que apagar uma parte tira a atenção do estudante. Usava as duas mãos na lousa, com giz ou canetão. Sou canhota, mas via meus irmãos escrevendo com a direita e imitava, então com o tempo peguei o jeito. A minha aula era de 45 minutos e eu tinha que começar numa ponta e terminar na outra, ou seja, usar a lousa nesse tempo. Eu poderia usar menos, mas não mais do que uma lousa, porque em cursinho isso não é legal. Aprendi isso fazendo um curso e com meu professor de cursinho, que explicou essa prática, para não tirar a atenção do estudante. Acabei levando essa prática para a sala de aula também.

Mônada Jo102 – Aulas de Química

Hoje penso: nossa! as aulas que eu dava eram ruins demais. Aos poucos fui abandonado as aulas de Matemática e Física, porque a minha formação era de Química. Tanto no cursinho, na escola particular, quanto no CEFAM fui me especializando como professora de Química. Porém no Estado quando surgiram os concursos prestei Ciências, porque a minha licenciatura de Química ainda não tinha sido homologada, mas sempre que possível eu lecionava Química. Anos depois fiz outros concursos já na área de Química, mas nunca assumi, por causa da pontuação, não cheguei a assumir esse cargo. Por sete anos, trabalhei em uma outra rede particular, só com Química, e no Estado após dezesseis anos aposentei. E mesmo dando aulas de Ciências, quando ia ver, estava dando aulas de Química. Quando eu dava aula de Ciências ou Matemática enchia a lousa de conteúdo, era uma fuga. Uma diretora minha comentou, seu perfil é no Médio, dando aulas de Química.

Mônada Jo103 – Entrei no laboratório, usei

Eu mantinha todo mundo quietinho, não deixava os alunos saírem da sala. A direção gostava, mas os alunos não. Demorou um pouco para eu sair dessa rotina. Tinha todas as turmas do Fundamental, nunca tinha dado aula de Ciências e do nada tive que planejar aula para todos aqueles tipos de turmas. Para piorar, minha pontuação era menor, então precisava complementar com aulas de Química ou Matemática, o que tivesse disponível. Comecei a mudar. O plano eu não podia porque já vinha tudo fechado, a grade, a sequência, mas as aulas eu mudei. Antes eram secas, chatas e cheias de lousa. Tinha um laboratório na escola, mas de difícil acesso. O laboratório era maravilhoso, mas não se podia mexer em nada, porque tinha um curso técnico de enfermagem que fazia uso dele, então não podíamos “bagunçar”. Quando o curso acabou, entrei no laboratório, usei. Usei bastante. Tinha muita coisa, inclusive vencida, mas usamos mesmo assim. No começo, fazia tudo por demonstração, eram turmas com mais de 40 alunos, tinha receio. No CEFAM eu deixava. Eram grupos com duas, três pessoas em cada bancada. Mesmo usando bico¹⁴⁵, chama, ácido, tudo. No Estado demorei, mas fui incorporando e percebendo com o tempo porque ninguém usava o laboratório, dava muito trabalho. Quando virou sala ambiente passei a ficar direto. Tudo dependia da escola, da estrutura. Numa delas era só pensar em fazer experimento que já vinham com o medo de algum aluno ‘machucar o dedo’. O discurso era para usarmos os laboratórios, mas na prática preferiam que não.

¹⁴⁵ Bico de Bunsen

Mônada Jo104 – Todo mundo usa a rampa

Antigamente dizíamos que alguns alunos ‘tinham problemas’. Não recorro exatamente quando começamos a falar sobre inclusão, mas foi depois de 2000. Foi desafiador, porque tínhamos de fazer, mas não sabíamos como e quase nunca conseguíamos resultados. Tinha colega que lidava com aquela situação como se estivesse tudo normal, mas eu me sentia muito mal. Eu precisava dar aula de estequiometria. A menina tinha dislexia e discalculia e olhava para mim com aquela expressão de quem não compreendeu nada. Tive de desenvolver muita coisa. Minha sorte é que a menina era muito legal e colaborativa, mas nem sempre era assim. Aprendi na marra. Na minha experiência, o mais correto era criar um plano geral e a partir das necessidades adaptar, ao invés de só criar um plano específico para o estudante com dificuldades. É como a questão da rampa. Todo mundo usa a rampa, não só a pessoa com deficiência.

Mônada Jo105 – Notório saber

A licenciatura não era obrigatória. Essa foi uma mudança que considero muito importante, necessária. Fico chocada ao ver como a questão do ‘notório saber’ foi retomada. Saber algo não significa que você sabe dar aula. No curso superior, o estudante tem uma cabeça mais preparada para saber se o ‘cara é bom’, se ele não está falando nenhuma bobagem, mas no Fundamental e mesmo no Médio é complicado. Já vi muito advogado dando aula de Sociologia, engenheiro dando aula de Matemática. Essa carência de professores tem levado o Estado a aceitar profissionais sem a formação adequada. Lembro quando dando aula no Estado um professor, formado em Administração, veio lecionar Matemática. Após alguns meses, a diretora interveio porque ele não estava conseguindo. Ele tinha feito um curso, ido na Diretoria de Ensino, tudo dentro da lei. Pegou as aulas, mas não dava conta. A diretora alegou que ele não tinha condições. Nem todo mundo consegue ser professor.

Mônada Jo106 - Alguns percebem

Pelo que tenho lido, a tendência vai ser as escolas buscarem por um professor que dê conta de tudo, que seja polivalente. Tenho um sobrinho que dá aula na graduação em Geofísica de uma renomada universidade pública. Ele é um rapaz que ‘teoricamente’ poderia dar aulas de Química, Física e até Matemática, mas não o vejo dando aula de Biologia. Não consigo visualizar esse profissional completo. É claro que você vai conhecer algum professor dizendo que dá conta. Ele pode até conseguir, porque a maioria dos estudantes não vai saber que o professor não domina, mas alguém vai notar. Tive um estudante que nunca esqueço, era um líder dentro da sala. Um dia, ele se virou para mim e falou que após anos sem aula de Biologia, estava tendo agora. O menino tinha notado a falta de competência da professora anterior, que não era especialista. Ele percebeu.

Mônada Jo107 – Quem sabe Química, é bom em tudo

Os professores de Biologia interagem mais com os estudantes. Percebi isso porque a maioria dos professores de Ciências é biólogo e nas aulas de Ciências eu mesma interagia mais, enquanto nas aulas de Química tinha outra postura, entregava tudo muito pronto, imediato. Professor de Química é mais prático, é de “exatas”. Trabalhei muito com cursinho e Ensino Médio focado no vestibular e tínhamos de cumprir o conteúdo. Professor de Química no geral tem esse perfil. Vejo que levava isso para as minhas aulas de Ciências também, porque no fundo dei mais aula de Química do que de Ciências, em Ciências. Um analista assistiu à minha aula e comentou com o meu esposo, que era o coordenador pedagógico da escola que eu ‘era prática, que não tinha rodeio comigo’. Vejo que professores de Química e Física são próximos nesse sentido, inclusive com a Matemática, além de muito orgulhosos. Eu brincava muito contando sobre um professor de Química que tive no meu cursinho: “quem sabe Química é bom em tudo”. Sempre falava isso para os estudantes: “Você é bom em química? Então é bom em tudo!”.

Mônada Jo108 – Parei de usar a lousa

Surgiu o laboratório de Informática. Além de mim, iam um professor de História, uma professora de Língua Portuguesa, que era ótima e uma de Matemática. Dividíamos a turma, tomando cuidado para que não ficassem correndo. Quando a diretora colocou uma televisão na sala de aula foi ótimo, porque comecei a fazer as aulas no meu notebook na minha casa, para então projetá-las. Parei de usar a lousa. Lousa era para pauta e alguns momentos específicos porque alguns estudantes pediam. Fui pioneira na questão do uso das tecnologias. Nunca briguei com aluno por causa de celular. Lógico que havia momentos nos quais eu pedia para que guardassem na minha mesa e dava certo, mas várias vezes usei em aula, tanto em Ciências quanto em Química. Percebi no começo já que seria impossível os estudantes largarem os celulares. Como dizia uma amiga minha, professora de História, ‘primeiro aprendemos a usar garfo e faca, agora vamos ter de aprender a lidar com esse celular’.

Encerro este capítulo, novamente agradecendo à gentileza das professoras e do professor que confiaram a mim suas *histórias de vida e docência*. Cada mônada traz uma memória, uma experiência única, que no entanto, constitui-se como parte de um caleidoscópio. Os retratos narrativos ancoram as *estórias* narradas sob um tempo biográfico, pessoal, tal qual sugerido por Goodson (2019).

O próximo capítulo buscará, a partir das centelhas de sentido que emergiram da leitura e do adensamento das narrativas produzidas, conexões com contextos mais amplos, especialmente os identitários, buscando relações entre a empeiria, o quadro teórico delineado e as questões de pesquisa.

CAPÍTULO 6 – COMUNIDADES DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Nóvoa (2009, p. 22), inspirado em Abraham (1984), afirma que é preciso reconhecer uma *teoria da pessoalidade* dentro de uma *teoria da profissionalidade*, buscando-se os significados que perpassam a mera dimensão técnica ou científica, buscando-se as subjetividades que perpassam as *identidades docentes*: “Ensinao aquilo que somos e, naquilo que somos, se encontra muito daquilo que ensinamos” (ib., p. 38-39).

Neste capítulo procuro *identidades* de professores-pessoas e de pessoas-professores de Biologia, Física e Química. Inspiro-me em Petrucci-Rosa e Ramos (2015), compreendendo que não são necessárias categorizações cerradas em si mesmas.

As três primeiras seções buscam a justaposição das dimensões biográficas, representadas pelas mônadas, às tradições das disciplinas escolares lecionadas pelos professores narradores, à busca de relações com a epistemologia e a HDE das disciplinas Biologia, Física e Química. A quarta seção, por sua vez, procura delinear o agenciamento docente diante das narrativas sistêmicas escrutinadas anteriormente: BNCCEM e CPEM. Por este motivo, optei por destacar as mônadas que mobilizam este capítulo de análise em parênteses, destacando as sobreposições entre as micro e macronarrativas realizadas.

6.1. IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORAS DE BIOLOGIA E TRADIÇÕES EM DISPUTA

As professoras Raquel e Linete são licenciadas em Ciências Biológicas e lecionaram as mesmas disciplinas escolares ao longo de suas trajetórias docentes: Biologia no Ensino Médio e Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Identificam-se, contudo, como *biólogas* (Ra1, Li16). Não obstante, as DCN para formação de professores de Biologia de 2002 trazem um único perfil de egresso: *biólogo(a)*.

Esta forte identificação remete às suas formações de origem, as licenciaturas em Ciências Biológicas. Contudo, em um passado próximo, *biólogos(as)* eram conhecidos como *naturalistas*. A história por detrás dessa mudança de nomenclatura pode ser vinculada a disputas por espaços ocupados dentro de universidades e escolas. Como evidenciado no primeiro capítulo, até meados dos anos 1960, a formação superior associada às investigações sobre a estrutura e o funcionamento dos seres vivos era a *História Natural*.

6.1.1. Tradições acadêmicas em disputa

Bellini (2007, p. 32) destaca as discussões de Piaget sobre as especificidades epistemológicas da Biologia em torno de seu caráter *realista*, onde o *objeto de estudo* é basal ao pensamento produzido, em oposição ao caráter *abstrato*, fundamentalmente matemático. Define o nascimento da Biologia como uma ciência de classificação de objetos de conhecimento – plantas e animais – que busca a elucidação das relações entre esses objetos, de modo essencialmente empírico, qualitativo e pouco dedutivo. Assumo que a autora refere-se portanto à tradição *naturalista*.

Ressalta-se, entretanto, como os estudos cada vez mais focalizados em dimensões microscópicas e moleculares tornaram a dedução e a assimilação de dados matemáticos indispensáveis, promovendo aproximações a outras ciências mais consolidadas e respeitadas pelo seu avançado estado de abstração, a *Química* e a *Física* (ib.). Arrogo o que chamarei de uma tradição *fisiologista*, que busca compreender o funcionamento dos seres vivos, promovendo interferências sobre os mesmos, controlando e mensurando variáveis (Li20).

A disciplina escolar Biologia foi inventada em torno das muitas *biologias* produzidas nas universidades, embebida pelas tradições *naturalista*, especialmente no estudo da zoologia¹⁴⁶, da botânica¹⁴⁷, da ecologia¹⁴⁸ (Ra7, Li28, Li19, Li35) e da taxonomia¹⁴⁹ (Li34) e

¹⁴⁶ Área que estuda os organismos classificados como animais em uma perspectiva evolutiva e filogenética.

¹⁴⁷ Área que estuda os organismos classificados como algas e plantas em uma perspectiva evolutiva e filogenética. Muitos botânicos estudam fungos também, embora exista uma subárea da microbiologia especializada para investigação desses organismos.

¹⁴⁸ Área que estuda a distribuição e abundância de organismos nos diversos ecossistemas, investigando seus nichos ecológicos, padrões populacionais, interações ecológicas, assim como a interferência de condições limitantes.

¹⁴⁹ Área dedicada à nomeação, classificação e ordenação dos organismos vivos.

fisiologista, associada a processos metabólicos¹⁵⁰ (Ra8, Ra12), e complexos como a respiração¹⁵¹ (Ra2, Ra8, Ra13, El64¹⁵²) e a fotossíntese¹⁵³ (Ra9, Li36, Ni41¹⁵⁴).

Foi tensionada, todavia, pela LDB/71, que estimulava as licenciaturas curtas e a polivalência (Ra8, Ra9, Li25, Li28), como formas de acesso à atribuição de aulas de Ciências no ensino fundamental (Li22).

O conhecimento da Biologia escolar não é o conhecimento acadêmico das Ciências Biológicas (Ra3). Os modos através dos quais são construídos tais saberes também não são equivalentes. Enquanto as DCN para os cursos de Biologia sugerem atividades obrigatórias de campo, laboratório e adequada instrumentação técnica, as *tradições pedagógicas* (Goodson, 2019) narradas vertem-se sobre a *aprendizagem* dos conteúdos de Ciências (Ra4, Ra9, Ra10, Ra11, Ra12, Li25, Li26, Li33, Li37), de Biologia (Ra2, Ra7, Ra12, Li16, Li27, Li28, Li29, Li30, Li31, Li32, Li35, Li37) e sobre a *avaliação* dos mesmos (Ra2, Ra5, Ra6, Li24, Li35,).

Contudo, dado o contexto específico que circunda sua re(invenção) a partir da História Natural, é interessante compreender os meandros que circundaram este processo. Inspiro-me em Lucas e Ferreira (2014) ao buscar dados acerca dos modos como esta transição se deu no lugar onde as *tradições acadêmicas* (Goodson, 2019) são forjadas e remoldadas, as universidades. Optei pela Universidade de São Paulo mediante sua relevância, não somente quanto ao seu passado como uma das primeiras e maiores FFCL, mas especialmente pelo agenciamento de seu corpo docente em torno da aceitação das licenciaturas em Ciências Biológicas.

¹⁵⁰ Metabolismo é um termo usado para designar o conjunto de reações anabólicas (de síntese) e catabólicas (de quebra) que mantém a integridade celular, tecidual, orgânica, sistêmica.

¹⁵¹ A respiração no senso comum refere-se ao processo de ventilação pulmonar, contudo na perspectiva celular, ela compreende uma série de reações químicas que se iniciam no citoplasma, a glicólise, prosseguem na matriz mitocondrial e se estendem às cristas mitocondriais onde ocorre uma série de reações de oxirredução que culminam com a redução do gás oxigênio, a formação de água e a produção de um gradiente eletroquímico capaz de impulsionar a formação (principalmente) de compostos conhecidos como ATP (adenosina trifosfato) utilizados pelas células para realização das suas atividades basais.

¹⁵² O ciclo de Krebs é o nome atribuído à série de reações que ocorrem na matriz mitocondrial.

¹⁵³ Conjunto de reações químicas que se iniciam a partir da excitação fotoelétrica de moléculas de clorofila, que em organismos eucariontes se organiza nas membranas externas de organelas conhecidas como cloroplastos, que tais quais as mitocôndrias provavelmente eram organismos procariontes que passaram por processos endossimbióticos (Teoria de Lynn Margulis). É devido à fotólise da água que é liberado o gás oxigênio. Posteriormente ocorrem as reações da etapa conhecida como bioquímica ou enzimática, na qual a enzima conhecida como Rubisco catalisa a fixação do carbono inorgânico presente no gás carbônico em um composto orgânico. Ao longo do que é conhecido como Ciclo de Calvin consegue-se a síntese molecular principalmente da glicose.

¹⁵⁴ A fotossíntese costuma ser apresentada como um tema que possibilita a interdisciplinaridade. O professor de Física a relembra, contudo em um enfoque mais físico, dos comprimentos de luz, focalizados ao início do processo apenas.

Pedroso (2017, p. 198) evidencia como no que concerne à análise da institucionalização do curso de Ciências Biológicas no país, os cursos criados a partir de 1942, seguiram a denominação e a grade curricular estipulada pelo padrão federal da Universidade do Brasil, constatando uma instabilidade curricular no período entre 1934 e 1942, no qual se concretizaram e emergiram os projetos de curso da USP e da UDF.

As origens do IB/USP remontam à criação da FFCL em 1934. Três anos após, as cadeiras de Botânica, Biologia Geral, Zoologia e Fisiologia Geral e Animal cresceram em relevância e passaram a demandar por espaços maiores, o que levou à sua transferência para o setor Biológico em construção no Butantã, no Edifício Zoologia, ainda em fase de construção.

O curso inicialmente não teve muita adesão, não somente por desconhecimento dos futuros estudantes acerca de seus objetivos e grade, como pela preferência em torno de carreiras estabelecidas como a medicina, sendo inicialmente oferecido em suas imediações prediais. As primeiras turmas de História Natural (HN) possuíam apenas vinte vagas e, sob esta condição, professores secundaristas foram convidados para preenchê-las, no início. (Pedroso, 2017, p. 151).

Destaca-se nesse período, o agenciamento dos professores André Dreyfus e Paulo Sawaya, advindos da Faculdade de Medicina, e do Prof. Ernst Marcus¹⁵⁵, que chegaria à faculdade anos depois, em torno da organização e funcionamento de um edifício próprio, cujas obras seriam concluídas apenas em 1957.

De certo modo suas histórias de vida reverberam as tradições *naturalista* e *fisiologista*. Drayfus já desenvolvia aulas práticas de laboratório com lâminas e técnicas de citologia e discutia sobre teorias de genética e evolução quando professor assistente na Faculdade de Medicina, levando essa expertise para a disciplina de Biologia Geral no curso de Ciências Naturais (ib., p. 152).

Ernesto Marcus era casado com Eveline Du Bois Reymond, neta do célebre fisiologista Emil Du Bois Reymond. Antes de migrar para o Brasil, durante a Segunda Guerra Mundial, Marcus trabalhou com coleópteros¹⁵⁶, briozoários¹⁵⁷ e tardígrados¹⁵⁸, além de investigar a

¹⁵⁵ Ernst Gustav Gotthelf Marcus (1893-1968), zoólogo alemão, foi professor do Instituto Oceanográfico da USP. Veio para o Brasil durante a Segunda Guerra Mundial, em 1936.

¹⁵⁶ Classe animal que abrange os animais popularmente conhecidos como besouros.

¹⁵⁷ Antigamente eram conhecidos como “animais-musgo”, são classificados dentro do Filo Ectoprocta, grupo altamente biodiverso de pequenos animais comumente encontrados em rochas sedimentares e em ecossistemas talássicos (mares e oceanos).

¹⁵⁸ Popularmente conhecidos como “ursos d’água”, são classificados no Filo Tardigrada, composto por animais microscópicos próximos aos artrópodes e conhecidos pelo seu metabolismo extremófilo e sua capacidade de criptobiose, com o cessar do metabolismo.

embriogênese¹⁵⁹ do trato digestório de seláquios¹⁶⁰ e anfíbios anuros¹⁶¹. Juntos, produziram uma vasta obra zoológica, com a publicação de 162 artigos que versavam sobre invertebrados diversos. Identifico a partir de sua obra, uma forte tradição *naturalista*, de classificação e observação do mundo natural.

Segundo Mendes (1994), o material que deu início às investigações de Marcus foi doado pelo Prof. Sawaya, regente interino da disciplina de Zoologia à época. É interessante destacar que Erasmo Mendes¹⁶² foi um renomado *naturalista* e *fisiologista*, professor emérito do IB/USP, tendo sido estudante de Marcus e Sawaya:

Ao me formar, Sawaya tomou-me como seu assistente, pois já havia optado pela disciplina fisiológica. Sempre fui mau desenhista e antevi meu insucesso na zoologia, que exige tal habilidade; ademais, a função, menos frequentemente a forma, me seduzia em biologia. Mas isso não impediu que continuasse a manter estreito contato com Marcus uma vez que na época ele partilhava o mesmo espaço físico com Sawaya, no edifício que pertencera a Jorge Street, na alameda Glette. Sempre me acolheu com carinho e paciência, corrigindo as minhas falhas e aumentando meu cabedal de conhecimentos da zoologia, tão necessários à fisiologia animal comparativa em que eu começava a pesquisar (Mendes, 1994, p. 212).

Sawaya foi um dos sócio fundadores da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), membro fundador e diretor do Instituto de Biologia Marinha¹⁶³ (IBMar) entre os anos de 1955 e 1973, ano de publicação de um número especial do Boletim de Zoologia e Biologia Marinha da USP, em celebração ao jubileu de prata da SBPC. Nesta edição é destacado como Sawaya se diferenciava dos demais zoólogos, focalizando outras perspectivas que não apenas a morfológica:

Uma das críticas que retrospectivamente se tecem ao campeão do darwinismo, Thomas Henry Huxley, é haver marcado tão fortemente o valor da anatomia comparada, que a morfologia se tornou, por assim dizer, o eixo do ensino da História Natural, entervando a emergência de outras concepções nesse ensino. Soube o prof. Sawaya fugir a essa parcialidade, completando a morfologia estática com o estudo dos animais em seus ambientes e enveredando pela fisiologia comparada, campo que entre nós abriu (Reis, 1973, p. 14-15, grifo nosso).

A Reforma Universitária levou à criação oficial do IB/USP em 1970, cuja diretoria foi assumida pelo Prof. Paulo Sawaya. Neste ínterim, os membros da recém-criada Associação

¹⁵⁹ Divisões celulares e diferenciações sofridas ao do crescimento do embrião.

¹⁶⁰ Subclasse de peixes, possuem esqueleto cartilaginoso e boca ventral, como as raias e tubarões.

¹⁶¹ Termo genérico que representa os anfíbios carnívoros desprovidos de cauda, como os sapos, pererecas e rãs.

¹⁶² Erasmo Garcia Mendes (1916-2001).

¹⁶³ Localizado inicialmente em um apartamento no 1º piso do Edifício Zoologia, possuía instrumentação para comunicação via rádio com os laboratórios localizados em São Sebastião, onde está sediado atualmente sob o nome Centro de Biologia Marinha, em São Sebastião (CEBIMAR).

Paulista de Biologistas (APAB), presidida por Carlos Eduardo de Mattos Bicudo¹⁶⁴ vinham enfrentando outros contextos de disputa, relacionados com a busca pela regularização da profissão *biologista*. Sua regulamentação envolveu a participação da comunidade docente e discente:

Intensa movimentação de alunos dos cursos de graduação em Ciências Biológicas, que resultou numa greve nacional de estudantes, docentes, jornalistas, políticos e profissionais, se uniram no empenho pela regulamentação que aconteceu em 03 de setembro de 1979, Lei nº 6.684, publicada no Diário Oficial da União em 04.09.1979, regulamentando a profissão de Biólogo e Biomédico e criando os Conselhos Federais e Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina. (...) As Associações de Biólogos espalhadas pelo Brasil resolveram estabelecer como Dia Nacional do Biólogo, a data de três de setembro, como lembrança da assinatura da Lei 6.684 que veio reconhecer uma categoria profissional que está entre as que mais tem contribuído para o bem-estar da humanidade, do homem e do meio ambiente (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2005).

De um certo modo, ambas as tradições, *naturalista* e *fisiologista*, reivindicaram a Zoologia para si. A sistematização do programa de Botânica de Felix Rawitscher¹⁶⁵, organizada em perspectivas mais próximas da observação natural nos primeiros anos e temáticas da Fisiologia Vegetal a posteriori também dialoga com a dualidade naturalismo/fisiologismo recorrente na história da Zoologia do Instituto de Biociências (IB) da USP.

Ressalvo um dos pontos que diferencia os cursos de HN dos cursos de CB: o maior enfoque conferido à mineralogia e às geociências, como destacado no Quadro 1 (p. 43). Esta exigência dialogava com as disposições legais do Decreto nº 19.890/1831 e com o rol de conteúdos escolares associados à disciplina escolar HN, naquele período. Embora a mineralogia tenha transitado entre os cursos superiores de Química e Física, no Colégio Pedro II ela se encontrava como conteúdo da HN escolar, além de ser relevante nos cursos das escolas politécnicas, influenciando os cursos de Ciências Naturais nas universidades (Pedroso, 2017, p. 157-158).

A profissão *biólogo(a)* não tem sequer cinquenta anos, mas talvez pelos modos como ela se constituiu e vem se constituindo, sua história possibilita inferências acerca do conceito *tradição inventada* e os modos como ela se reverbera sobre a Biologia escolar.

¹⁶⁴ Pesquisador da área de Botânica, investigador dos temas: “algas de águas continentais, taxonomia, reservatório, fitoplâncton e levantamento florístico; e na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas, atuando principalmente nos seguintes temas: autecologia e sinecologia de fitoplâncton” (BV-CDI FAPESP).

¹⁶⁵ Felix Rawitscher (1890 – 1957), botânico, proeminente pesquisador e membro da SBPC.

6.1.2. A Biologia é uma ciência evolutiva, a Biologia escolar não

Goodson (2019) salienta que a estabilidade das disciplinas escolares demanda uma certa forma de *mitologização*. Costuma-se afirmar que a Biologia é uma ciência evolutiva, contudo, amparando-me nas discussões de Thomas Kuhn (1962) problematizo essa assunção, visto que as ideias de Darwin sobre seleção natural datam de 1859.

Não foi a ideia sobre evolução que unificou as Ciências Biológicas e promoveu a autofagia da História Natural. Foi necessária uma quebra de paradigma, obtida a partir da Teoria Sintética da Evolução, conhecida como neodarwinismo. Felizardo (2005, p. 10) a define como “a interpretação da teoria darwiniana à luz de novos campos da pesquisa científica, em especial da genética, afirmando a transformação lenta e gradual das espécies, através do mecanismo de seleção natural atuando sobre os genes”.

Em 1942, Julian Huxley publicou a obra *Evolution, the modern synthesis*, na qual as teorizações propostas por Darwin foram revisitadas em torno do reconhecimento das ideias de Gregor Mendel¹⁶⁶, do entendimento das mutações e de mecanismos de recombinação. Atribui-se a Theodosius Dobzhansky ([Li16](#)) através da obra *A genética e a origem das espécies*, cinco anos, os pilares do pensamento neodarwinista.

Contudo, Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011) problematizam o ensino de Evolução Biológica (EB) nas escolas, evidenciando os modos através dos quais elas são apresentadas e organizadas, em unidades ou capítulos isolados nos materiais didáticos, geralmente ao final do Ensino Médio, com muitos conceitos equivocados ([Li36](#)).

Algumas elucubrações podem ser feitas a partir desse contexto. A disciplina Biologia incorporou ao longo das últimas décadas diversos conceitos e temáticas advindas da Biologia Molecular¹⁶⁷, da Genética e da Bioquímica ([Li16](#), [Li19](#), [Li28](#), [Li31](#), [Li32](#)) essenciais para fundamentar os princípios do paradigma neodarwinista, porém o ensino de evolução nas escolas não evidencia essa relação unificadora.

Nos livros didáticos, o tema sobre evolução, geralmente, está colocado no final, quase sempre precedido da unidade referente à genética, (...) O sequenciamento tradicional, no qual a genética antecede a evolução, ampara-se no pressuposto de que as doutrinas de Mendel e de Darwin podem ser facilmente compatibilizadas pelo simples

¹⁶⁶ Monge beneditino, autodidata, que realizando pesquisas com ervilhas-de-cheiro, conseguiu demonstrar os equívocos da teoria da herança por mistura, considerado o “pai da Genética”.

¹⁶⁷ Área que estuda o funcionamento dos organismos no nível molecular, focalizando nas macromoléculas essenciais aos processos autocatabólicos observados nas células e na transmissão das informações biológicas, focalizando as relações genômicas (ligadas ao DNA), transcriptômicas (relacionadas à transcrição do RNA e seu processamento, conhecido como *splicing*), proteômicas (relacionadas à relação RNA e aminoácidos na síntese proteica realizada nos ribossomos) e metabolômicas (relacionada às complexas relações entre as proteínas e outras macromoléculas).

conhecimento de ambas pelos estudantes. Entretanto, a história não foi assim, e nem tampouco os estudantes compreendem tão facilmente esta sequência. Historicamente, houve conhecimento de ambas as partes e, ao invés de compatibilização, houve repulsão mútua (BIZZO, 1991). Escreve o autor (BIZZO, 1991) que a simples apresentação da relação 3:1 dos cruzamentos das ervilhas de Mendel não é, de forma alguma, uma chave para a compreensão dos fenômenos hereditários. Darwin tinha plena consciência dessa relação e, no entanto, mesmo conhecendo os resultados de Mendel, não fez nenhuma generalização sobre os mesmos (Almeida; Falcão, 2010, p. 661).

As Orientações Curriculares do Ensino Médio (OCEM) de 2006 salientam como aos professores de Biologia é conferido o desafio de desenvolver nos estudantes “as habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza”. Assentem que “os conteúdos de Biologia devem propiciar condições para que o educando compreenda a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados”.

As OCEM destacam que os PCN+ de 2002 sugerem seis temáticas centrais: interação entre os seres vivos (Ra7, Ra12, Li28); qualidade de vida das populações humanas (Li28); identidade dos seres vivos (Ra2, Ra9, Li28); diversidade da vida (Li34); transmissão da vida, ética e manipulação gênica (Li16, Li31); origem e evolução da vida (Li36).

No que concerne à evolução algumas afirmações são feitas:

O aluno precisa ser capaz de estabelecer relações que lhe permitam reconhecer que tais sistemas se perpetuam por meio da reprodução e se modificam no tempo em função do processo evolutivo, responsável pela enorme diversidade de organismos e das intrincadas relações estabelecidas pelos seres vivos entre si e com o ambiente. O aluno deve ser capaz de reconhecer-se como organismo e, portanto, sujeito aos mesmos processos e fenômenos que os demais. Deve, também, reconhecer-se como agente capaz de modificar ativamente o processo evolutivo, alterando a biodiversidade e as relações estabelecidas entre os organismos (Orientações Curriculares do Ensino Médio, 2006, p. 20, grifo nosso).

Cabe estimular o aluno a avaliar as vantagens e desvantagens dos avanços das técnicas de clonagem e da manipulação do DNA, considerando valores éticos, morais, religiosos, ecológicos e econômicos. Trata-se da evolução sob a intervenção humana. Sobre esse tema, podem-se gerar discussões, por exemplo, em relação à seleção artificial, ao surgimento e perda de espécies e ao aumento da expectativa de vida da população humana. Assim como a evolução, os temas referentes ao ser humano devem contemplar todos os conteúdos. Compete ao ensino da Biologia, prioritariamente, o desenvolvimento de assuntos ligados à saúde, ao corpo humano, à adolescência e à sexualidade (Orientações Curriculares do Ensino Médio, 2006, p. 24, grifo nosso).

Pode-se dizer que a Biologia nas OCEM enfatiza o estudo da *identidade* dos seres vivos, porém muito em função da perspectiva humana, uma forma de *ecologia humana*, associada a estudos sobre epidemiologia (Li28) e *ecologia social*, provinda de semelhanças teóricas entre as Ciências sociais e a Biologia (Begossi, 1993).

Carvalho, Nunes-Neto e Hani (2011), defendem que a disciplina Biologia poderia se beneficiar em torno de uma reorganização dos seus conteúdos a partir das vertentes *funcional*

e *evolutiva*, permitindo uma integração entre os saberes, considerados fragmentados pelos autores.

A primeira vertente estaria relacionada aos processos que podem ser explicados de maneira mecanicista, focalizando-se em *como* os fenômenos biológicos ocorrem (Ra2, Ra7, Ra9, Ra12, Li16, Li28, Li31). A segunda vertente que também poderia ser chamada de *Biologia Histórica*, abordaria os *processos evolutivos* e a *história da vida na Terra*, buscando responder os *porquês* de os fenômenos biológicos ocorrerem da maneira como ocorrem. (Ra8, Li36).

Nesta perspectiva, as narrativas evocam identidades que coadunam mais à vertente *funcional* que à *evolutiva*. Enquanto a Biologia como ciência identificou na Teoria Sintética da Evolução seu *elo* epistemológico, o mesmo não pode ser dito quanto à Biologia escolar.

Pode-se inferir que a Biologia escolar ainda encontra-se em *estado de mitologização*, compreendida e concebida por lentes distintas, muitas vezes divergentes, o que pode explicar uma certa permeabilidade aos avanços da sua ciência de origem, pois os estudantes hoje são mais expostos a discussões sobre síndromes¹⁶⁸ e testes de DNA¹⁶⁹ (Li16, Li28, Li31, Li32) do que sobre oligoquetos¹⁷⁰ e basidiomicetos¹⁷¹, por exemplo. Os microscópios substituíram de certo modo as coleções em formol.

A Biologia escolar parece ter promulgado um ideal de uma disciplina una e modernizada, contribuindo para um apagamento de embates e entraves que se travaram na esfera do estabelecimento de sua disciplina de referência. As Ciências Biológicas, no interior de sua comunidade disciplinar, especialmente entre os anos 1930 e 1950, enfrentaram uma série de batalhas antes de se tornar uma ciência unificada, como a Física e a Química, que já tinham alcançado o estatuto de ciência desde o século XVIII (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). (Oliveira; Gomes, 2020, p. 6)

A *polivalência generalista* da disciplina Ciências e a *visão integrada* dos seres vivos da Biologia encontram-se sob coexistência na vida das professoras narradoras, especialmente no

¹⁶⁸ Termo utilizado na medicina e na psicologia para designar um quadro de manifestação sintomática associada a uma condição ou patologia específica. As síndromes podem ser metabólicas, como a diabetes, cromossômicas como a Síndrome de Down e Cri-Du-Chat, gênicas como a causada pela mutação do gene FMR1, conhecida como síndrome do X-frágil, ou mesmo sem causas definidas.

¹⁶⁹ DNA é a sigla para Desoxirribonucleic Acid ou, em português, Ácido Desoxirribonucleico. Os testes de DNA são realizados a partir de uma amostra de material biológico de uma pessoa, para extração e clonagem de amostras de DNA e deslocamento das mesmas através de uma eletroforese, que consiste na aplicação de um potencial elétrico que atrai para o catodo as moléculas de DNA que possuem radicais negativos fosfato (PO_4^{3+}). São identificadas sequências de repetição variáveis (Variable Number of Tandem Repeats – VNTR) que são únicas ao indivíduo e herdáveis de modo compartilhado pelos genitores, possibilitando a identificação de suspeitos em casos criminais e da determinação da identidade paterna/materna.

¹⁷⁰ Animais pertencentes ao Filo Annelida, ou anelídeos. Os termos oligo e poli referem-se ao número de cerdas, poucas e muitas, remetendo aos animais conhecidos como minhocas e a animais bentônicos conhecidos como “vermes aquáticos”.

¹⁷¹ Pertencentes à divisão Basidiomycota, compreende a maioria de fungos conhecidos.

retrato da professora Raquel. Estas identidades se entrelaçam, mas evidenciam tensionamentos, que serão discutidos na última seção deste capítulo.

6.2. IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORES DE FÍSICA E UMA DISCIPLINA ESTABILIZADA

Nicolas e Elisa são licenciados em Física, ambos formados em universidades públicas, com especialização e mestrado em ensino de Ciências, trazendo ao longo de suas narrativas lembranças sobre suas carreiras docentes e acadêmicas.

Contextos biográficos distintos que se interconectam em torno de um conhecimento compartilhado. Esses mesmos conhecimentos podem prevenir erros (Ni44), pois erros cometidos podem marcar vidas (El58) dedicadas a não cometê-los (El59, El66). São memórias de professores não somente de Física, mas marcados pelas Físicas que perpassaram suas vidas.

6.2.1. Uma disciplina escolar estabilizada em torno da sua matematização

Moura (2021) afirma que a Física escolar é uma disciplina que se estabilizou em torno de *certezas* construídas a partir de um caráter teórico-abstrato-matemático e idealizado, uma “ciência sem erros” (p. 71; 77). Para o autor, pode-se assumir que a Física escolar coexiste a outras duas Físicas, a científica e a acadêmica:

Neste percurso de elaboração para se pensar a Física como disciplina escolar, imbuído das considerações de Buss (2017), proponho que o constructo “lógica universitária” da Física seja pensado em duas instâncias: uma “Física científica” e uma “Física acadêmica”. Podemos relacionar à primeira o conhecimento de fronteira, produzido através de pesquisas em universidades e centros específicos, consubstanciado em artigos científicos em periódicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, distantes da própria forma como as disciplinas de graduação abordam o conhecimento físico e ainda muito distantes do conhecimento escolar, do conhecimento cotidiano e do senso comum. Portanto, a “Física acadêmica” pode ser entendida como o universo de práticas e materiais atinentes à Física ensinada nos diversos cursos de graduação das ditas ciências exatas, com seus formalismos e métodos, que guardam relações com o conhecimento escolar da Física. Não considero que essas duas instâncias sejam uma divisão, muito menos uma cisão, de todas as dinâmicas que envolvem a Física no contexto universitário. Tampouco proponho uma hierarquização entre elas e a Física escolar, uma vez que o ensino de Física na escola básica não deve ser compreendido apenas para propiciar o acesso ao ensino superior (ROSA e ROSA, 2005). (Moura, 2021, p.30-31, grifo nosso).

Os professores narram experiências que podem ser conectadas a essas três Físicas. As memórias narram uma Física acadêmica que pode ser traumática (El56, El57), mas também convidativa à docência (Ni39), uma Física científica de pesquisa, produção e compartilhamento de conhecimento (Ni40, Ni41), de encantamento com outras ciências (El64). São Físicas vivenciadas nas faculdades, nas universidades, onde a *tradição acadêmica* (Goodson, 2019) se

manifesta a partir de um corpo de conhecimentos muito próprio, assim como pelos seus ritos e formalismos (E166).

Encontra-se narrada também a Física escolar, a que se encontra didatizada e organizada através dos conhecimentos escolares, que como já discutido anteriormente, são produções próprias. As narrativas nos transportam para a ondulatória¹⁷² (Ni41, Ni44, Ni52, E157), a termologia¹⁷³ (Ni44), a eletricidade¹⁷⁴ (Ni43, E170), e a mecânica clássica¹⁷⁵ (Ni42, Ni43, Ni44, Ni54, E156, E165).

Segundo Moura (2021), há uma relação muito singular entre a história da Física escolar e os estudos sobre mecânica clássica. O autor assente que os modos através dos quais os conceitos de tempo e espaço são abordados na cinemática, evocam uma rigidez paramétrica que possibilita a ideação e abstração de fenômenos previsíveis (p.71).

Nicioli Junior e Mattos (2008, p. 201) ao investigarem uma série de livros didáticos de Ciências¹⁷⁶, utilizados entre os anos de 1810 e 1930, constataram um padrão de mudança nos modos como a *cinemática* foi proposta. Identificam ao longo de quatro períodos as seguintes abordagens:

I – *descritivas*, baseadas na Filosofia Natural e sem muita racionalização dos fenômenos naturais – até metade do século XIX;

II – *descritivas-experimentais*, ainda pautadas na descrição, porém realizadas a partir de aparelhos ou aparatos físicos – entre a metade e o fim do século XIX;

III – *demonstrativa-experimental*, transição da descrição à demonstração algébrica dos conceitos, mas ainda estruturada sobre experimentações – entre o fim do século XIX e o início do século XX;

¹⁷² Área dedicada aos estudos sobre o comportamentos de ondas e suas oscilações, como a reflexão, absorção, refração, dispersão, polarização, difração, interferência e ressonância

¹⁷³ Área dedicada às investigações acerca de fenômenos relacionados ao calor (energia térmica em fluxo) e à temperatura (grandeza física escalar).

¹⁷⁴ Área dedicada a investigações sobre o comportamento e as interações de elétrons, envolvendo estudos sobre a *eletrostática*, a *eletrodinâmica* e o *eletromagnetismo*.

¹⁷⁵ Área que se dedica aos estudos da mecânica construída em torno das teorizações de Isaac Newton, de Joseph-Louis Lagrange e William Rowan Hamilton, geralmente ensinada no início do Ensino Médio, organizada sob os conhecimentos escolares *estática*, *cinemática* e *dinâmica*.

¹⁷⁶ Livros analisados pelos autores, a partir de levantamento no banco de dados Livros Escolares (LIVRES): Mobilidade; Fundamentos da Cinemática (Ponto Material, Corpo Extenso, Referencial, trajetória, Repouso e Movimento); Movimento Uniforme; Movimento Uniformemente Variado; Cinemática Vetorial (hodógrafo); Queda livre; Movimento Circular; Composição de Movimentos; Lançamento de Projéteis.

IV – *algébrica*, pautada em situações hipotéticas, onde a explicação se basta por sua racionalidade, não sendo mais necessários os experimentos e imagens ilustrativas, a partir das primeiras décadas do século XX até os dias atuais.

Ressalto que este processo coaduna com as premissas defendidas por Goodson (2019) e Layton (1973) quanto ao processo de surgimento e estabilização de uma disciplina escolar. Os modelos descritivo-experimentais são marcados pela valorização empírica, enfatizando o funcionamento de telégrafos, fonógrafos, motores, geradores etc. O contexto da modernidade científica evidenciava a importância do entendimento desses novos instrumentos, portanto havia um componente de interesse de utilização mais imediata, ou seja, próximo à *tradição utilitária*. Assim como previsto pelo modelo de estabilização disciplinar, ao longo do processo as *tradições utilitárias* perderam espaço às *acadêmicas*.

Lorenz (1994) salienta que no final do século XIX os estudos de Astronomia no ensino secundário passaram a ser pautados em torno do Tratado Filosófico de Astronomia Popular¹⁷⁷ de Auguste Comté¹⁷⁸. Ademais, instituiu-se a mecânica como disciplina nos currículos da época pois buscava-se uma caracterização mais científica dos currículos da época.

A adoção da obra de Albert Ganot, nas primeiras décadas do século XX, trouxe além da perspectiva experimental, de predileção pela análise de equipamentos e redução de discussões históricas e filosóficas, a priorização de cálculos algébricos, cada vez mais presentes ao longo das edições publicadas e revisadas.

As Figuras 10 (p. 175), 11 (p. 175) e 12 (p. 176) objetivam sobressair três pontos interessantes: à esquerda traz-se o sumário dos temas abordados no primeiro capítulo, ao meio destaca-se a familiaridade entre os termos utilizados nessa obra e os mais atuais, com destaque para a fórmula de cálculo da velocidade em função das medições inicial e final do espaço e do tempo em contextos absolutos. Finalmente, à direita, apresenta-se um exercício proposto sobre esse tema ao final do livro. Problematisa-se uma situação de queda de um corpo no *vácuo*, utilizando-se a abstração necessária para o cálculo da situação sem nenhuma variável que pudesse colocar em risco a *racionalidade* do problema.

¹⁷⁷ *Traité philosophique d'astronomie populaire, ou Exposition systématique des toutes les notions de philosophie astronomique... qui doivent devenir universellement familières*

¹⁷⁸ Isidore Auguste Marie François Xavier Comte (1798-1857) foi um filósofo francês responsável pela formulação da corrente de pensamento positivista, que atribuía ao conhecimento científico a alcinha de conhecimento verdadeiro.

Figura 10 – A mecânica e a cinemática na obra de Albert Ganot

LIBRO PRIMERO.	
MATERIA, FUERZAS Y MOVIMIENTO.	
<i>Nociones preliminares.</i>	1
Objeto de la física.	1
Materia, cuerpos, átomos, moléculas.	1
Estados físicos de los cuerpos.	2
Fenómenos físicos.	3
Leyes y teorías físicas.	3
Agentes físicos, éter, teoría dinámica.	3
Divisiones de la física.	4
<i>Propiedades generales de los cuerpos.</i>	4
Extensión, nonius ó vernier.	5
Tornillo micrométrico.	7
Propiedades de la hélice.	8
Esferómetro.	10
Máquina de dividir.	13
Catetómetro.	15
Divisibilidad.	17
Porosidad.	17
Compresibilidad.	19
Elasticidad.	19
Movilidad, movimiento, reposo.	20
Inercia.	21
<i>Nociones de estática.</i>	22
Fuerzas, equilibrio.	22
Comparación, unidad y representación de las fuerzas.	22
Resultante y componentes.	25
Composición y descomposición de las fuerzas.	24
<i>Nociones de cinemática.</i>	33
Movimiento uniforme.	33
Movimiento variado.	34
Composición de los movimientos.	38
<i>Nociones de dinámica.</i>	45
Ley de la inercia.	45
Ley del movimiento relativo.	46
Masa, cantidad de movimiento.	46
Trabajo de una fuerza.	48
Fuerza viva.	50
Trasmisión del trabajo en las máquinas.	52
Unidades de trabajo.	53

Fonte: Ganot, 1885. Tratado elemental de física. Livro digitalizado pelo Internet Archives. 19ª edição, p. 1147.

Figura 11 – Movimento Retilíneo Variado, um conhecimento escolar altamente preservado

57. **Movimiento rectilíneo variado.** — 1.º *Definición.* — El movimiento rectilíneo variado es aquel en el que un móvil recorre en tiempos iguales espacios desiguales.

Este movimiento puede ser variado de una infinidad de maneras. En cada caso está definido por su ecuación, esto es, por una relación numérica, entre el espacio recorrido e y el tiempo t empleado en recorrerlo. Esta ecuación no es ya, como anteriormente, de 1.º grado; sino que es más ó ménos complicada. Por ejemplo la ecuación $e = at^2 + bt + c$ define un movimiento variado.

2.º *Velocidad media durante un intervalo de tiempo dado.* — Llámase *velocidad media* durante el intervalo de tiempo Δt que sucede al instante t , á la relación del espacio Δe recorrido durante este intervalo, y al del tiempo Δt .

Sean OX la trayectoria del móvil, M su posición en el tiempo t y M' su posición en el tiempo $t + \Delta t$; el aumento $\overline{MM'}$ del espacio durante este intervalo de tiempo Δt es lo que nosotros llamamos Δe (fig. 52).

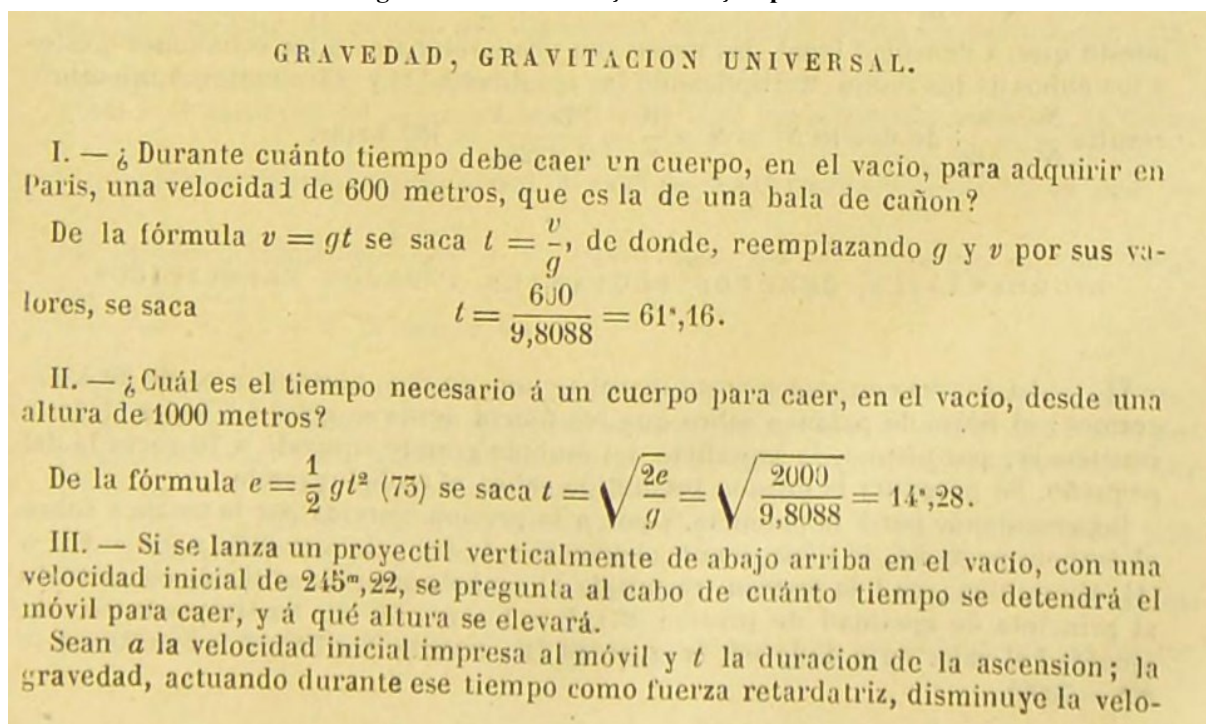
Tiénese, pues,

$$V_m = \frac{\Delta e}{\Delta t}.$$

[El signo Δ colocado delante de una letra como e ó t es un símbolo usado en álgebra para designar un aumento determinado de la magnitud que representa la letra.]

Fonte: Ganot, 1885. Tratado elemental de física. Livro digitalizado pelo Internet Archives. 19ª edição, p. 34

Figura 12 – Matemática e situações problema



Fonte: Ganot, 1885. Tratado elemental de física. Livro digitalizado pelo Internet Archives. 19ª edição, p. 1115.

O Quadro 29 (p. 177) traz a organização da décima-nona edição, já com a adição de estudos sobre Meteorologia e Climatologia e um evidente formalismo matemático, além da proposição de situações problema ao final do livro. As memórias narradas que reverberam os conceitos propostos ao longo dos livros foram identificadas logo abaixo aos títulos dos mesmos.

É importante ressaltar que até 1850, no Colégio Pedro II, a Física e a Química escolar eram professadas em conjunto, através da disciplina *Physica-Chimica*. Em 1856 houve um desmembramento provisório e seis anos após foram reagrupadas sob a nomenclatura *Noções de Physica e Chimica*. Após a Proclamação da República a disciplina se manteve coesa, contudo as atividades e os locais utilizados já possuíam suas especificidades (Braghini, 2017, p.228).

A partir de 1925, as disciplinas foram oficialmente cindidas através da Reforma Rocha Vaz, que vinculou o acesso ao ensino superior ao cumprimento obrigatório do ensino secundário. Neste contexto desenrola-se o deslocamento decisivo em torno do formalismo matemático, focalizado na dedução de equações dos movimentos em perspectivas abstratas e sem a descrição ou explicação dos aparatos tecnológicos que tanto atraíam a atenção nas obras anteriores. “Dessa forma esses novos autores lançam uma nova metodologia de ensino de Física por meio da descrição de figuras geométricas e exemplos hipotéticos utilizando-se da álgebra para o desenvolvimento dos conceitos” (Nicioli Junior; Mattos, 2008, p. 217).

Quadro 29 – Memórias de um conhecimento estabilizado, mônadas e os “Livros” de Ganot.

Título e Mônadas	Tópicos em destaque
Livro I - Matéria, movimento e forças <u>Ni42</u> , <u>Ni43</u> , <u>Ni44</u> , <u>Ni54</u> , <u>El56</u> , <u>El65</u> .	Noções preliminares; Propriedades gerais dos corpos; Inércia; Noções de cinemática; Noções de dinâmica.
Livro II - Atração universal, gravidade, propriedades particulares dos sólidos <u>Ni42</u>	Efeitos gerais da gravidade; Densidade e peso; Leis da queda dos corpos; Leis do movimento pendular
Livro III - Hidrostática	Características gerais dos líquidos; Equilíbrio dos líquidos sob ação gravitacional; Condições de equilíbrio dos líquidos; Aplicações dos princípios da hidrostática; Areômetros de volume variável; Capilaridade.
Livro IV - Sobre os gases	Propriedades dos gases; Barômetros; Medida da força elástica dos gases; Difusão e dissolução dos gases; Corpos submersos no ar; Aparatos construídos em função das propriedades do ar; Escape de líquidos.
Livro V - Acústica <u>Ni44</u>	Produção, propagação e reflexão do som; Medida do número de vibrações; Teoria física da música; Vibrações das cordas; Vibração do ar em tubos; Vibrações de hastes e lâminas; Análise e síntese dos sons
Livro VI - Calor <u>Ni44</u>	Noções preliminares; Termômetros; Medidas das temperaturas; Dilatação dos sólidos; Dilatação dos líquidos; Dilatação e densidade dos gases; Mudanças de estado; Liquefação dos vapores e gases; Liquefação e solidificação dos gases; Mistura de gases e vapores; Densidades dos vapores; Higrometria; Calorimetria; Condutibilidade; Radiação do calor; Reflexão do calor; Termodinâmica; Máquinas térmicas; Calefação e ventilação;
Livro VII - Luz <u>Ni41</u> , <u>El57</u>	Propagação, intensidade e velocidade da luz; Reflexão da luz; Espelhos planos; Espelhos esféricos; Refração da luz; Transmissão da luz através de meios translúcidos; Cromática; Raios do espectro; análises espectrais; Instrumentos de ótica; Instrumentos de ampliação; Instrumentos de observação; Instrumentos de projeção; Fotografia; Visão; Fontes de luz
Livro VIII - Magnetismo	Propriedades dos ímãs; Magnetismo terrestre; Leis das ações magnéticas; Distribuição do magnetismo em barras imantadas; Imantação.
Livro IX - Eletricidade Estática <u>Ni43</u> , <u>El70</u>	Princípios fundamentais; Medida das forças elétricas; Indução eletrostática; Potencial elétrico; Efeitos das máquinas elétricas; Condensação da eletricidade; Teoria da condensação elétrica.
Livro X - Eletricidade Dinâmica <u>Ni44</u>	Pilha voltaica; Teoria química da pilha; Pilhas de dois líquidos separados; Efeitos das correntes; Efeitos químicos; Galvanoplastia; Eletrodinâmica; Orientações de correntes por correntes; Rotação de correntes por correntes; Corrente terrestre; Eletromagnetismo; Solenoides; Diamagnetismo; Teoria física das pilhas; Efeitos caloríficos das correntes; Efeitos luminosos; Correntes termoelétricas; Indução eletrodinâmica; Bobina de Ruhmkorff; Aplicações do eletromagnetismo e da indução; Iluminação elétrica; Pilhas, constantes, magnitudes elétricas, unidades absolutas; Telégrafos elétricos; Telefonia;
Meteorologia e climatologia (adendo)	Meteoros; Meteoros aéreos; Meteoros aquosos; Meteoros elétricos; Meteoros luminosos; Climatologia; Previsão do tempo; Instrumentos de meteorologia.

Fonte: composição da autora, baseada nos dados empíricos e em Internet Archives: Tratado elemental de fisica por A. Ganot, 1885, 19ª edição, p. 1147-1158, tradução nossa

Pode-se afirmar que a cinemática algébrica fortaleceu a perspectiva da Física escolar como uma “*ciência sem erros*”, estabilizando-a em torno de um mito cartesiano e essencialmente lógico-matemático (Moura, 2021).

As mônadas Ni43, Ni44 e Ni47 subsidiam ponderações sobre outra faceta da estabilização algébrica, a Física escolar como acesso ao ensino superior. Situações problema como as propostas por Ganot são verificáveis, comparáveis, mensuráveis e, portanto, classificáveis. Tal situação coteja-se aos estudos de Calado (2021, p. 211) sobre o ENEM, tratado pelo autor não apenas como avaliação de rendimento do Ensino Médio, mas como um:

indutor curricular que em nada se assemelha a uma implementação verticalizada. Muito pelo contrário, ele é continuamente negociado, resistido e ressignificado entre os diferentes níveis de produção curricular, através das práticas de sujeitos, expressas em narrativas sistêmicas, quando representando instituições, e em narrativas de histórias de vida, quando representando experiências. Nessa dinâmica curricular, a Física escolar é narrada de forma plural e multifacetada, estabelecendo diálogos simultaneamente com perspectivas mais conservadoras e mais inovadoras do ensino da disciplina.

Evidencio portanto a essencialidade do agenciamento docente e as heterogeneidades da comunidade disciplinar, pois a Física escolar praticada não é necessariamente a da formalidade matemática (Ni43, Ni44, El65, El67, El69, El70).

6.2.2. Disciplina estabilizada, comunidade disciplinar em movimento

A relação entre o ensino de Física e os avanços tecnológicos foi muito relevante no contexto das abordagens demonstrativas-experimentais na primeira metade do século XIX. Nos anos 1960 esse encadeamento reiterou sua pertinência, frente ao contexto histórico da Guerra Fria¹⁷⁹ entre os blocos capitalista e soviético.

O lançamento do Sputnik 1 pela antiga União Soviética abalou as certezas do governo estadunidense, que se viu perdendo a corrida espacial¹⁸⁰. Uma série de medidas foi adotada, dentre as quais no panorama educacional sobressai-se a criação do *Physical Science Study Committee*¹⁸¹ (PSSC), responsável pela produção de uma série de livros para o ensino de Ciências, traduzidos e publicados em diversos países, incluindo-se o Brasil.

Gaspar (2005) destaca que o material era composto por um livro texto, instrumentos, filmes, testes padronizados e um livro para o professor, trazendo uma nova proposta curricular

¹⁷⁹ Conflito em torno da dominação geopolítica entre os Estados Unidos e a antiga União Soviética (URSS), oficialmente compreendido entre os anos 1947, logo após o fim da Segunda Guerra Mundial e 1991, com a dissolução da URSS.

¹⁸⁰ Disputa pela hegemonia da exploração espacial que se deu entre os anos de 1957 e 1975, cujo início é demarcado pelo lançamento do Sputnik 1 pelos russos, que também foram os primeiros a enviarem um humano ao espaço, Yuri Gagarin. Em 1961 os estadunidenses pousaram em solo lunar e em 1975 a corrida espacial se deu por encerrada mediante o tratado de colaboração entre russos e estadunidenses através do Projeto de Teste Apollo-Soyuz.

¹⁸¹ Comitê de Estudo de Ciências Físicas (tradução nossa).

e uma valorização da perspectiva experimental. Sua aplicação, entretanto, não foi bem-sucedida por problemas diversos, como sua distribuição restrita a poucas escolas, dificuldades na sua aplicação e uma exagerada ênfase na investigação, pautada na “crença de que a experimentação levaria à compreensão ou até mesmo à redescoberta de leis científicas – ideia que hoje seria classificada como um equívoco epistemológico” (ib., p. 3).

O autor destaca a influência do PSSC, que pode ser compreendido como um marco no ensino de Física, tendo influenciado outros projetos igualmente relevantes no contexto internacional, especialmente o também estadunidense *Projeto Harvard*¹⁸² e o britânico *Projeto para o Ensino de Ciências da Fundação Nuffield*¹⁸³. No contexto nacional, salienta-se o Projeto de Ensino de Física (PEF). Entretanto, todos sofreram dos mesmos problemas enfrentados pelo PSSC.

Os impactos promovidos por estas iniciativas incidiram mais sobre as pesquisas de ensino de Física àquele período (ib., p. 4), contudo o Quadro 30 busca evidenciar a aproximação das temáticas propostas pelo PSSC e as rememorações evocadas pelos professores, destacando as influências indiretas que o projeto exerceu sobre a Física escolar.

Quadro 30 – Conhecimentos escolares de Física no PSSC e nas rememorações docentes

Livro	Capítulos
Parte I – O universo Capítulos 1 a 10 <u>Ni42, Ni54, Ni55, El67</u> ¹⁸⁴	O que é Física?; Tempo e sua medição; Espaço e sua medição; Funções e escalas: Movimento ao longo de uma trajetória; Vetores; Massa, elementos e átomos; Átomos e moléculas; A natureza de um gás; Mensuração.
Parte II – Óptica e ondas Capítulos 11 a 19 <u>Ni41, Ni44, Ni52, El57</u>	Comportamento da luz; Reflexão e imagens; Refração; Lentes e instrumentos ópticos; Modelo corpuscular da luz; Introdução às ondas; Ondas e luz; Interferência; Ondas e luminosas; Guia de laboratório ¹⁸⁵ .
Parte III – Mecânica Capítulos 20 a 26 <u>Ni42, Ni43, Ni44, Ni54, El56, El65, El67</u>	A Lei do Movimento de Newton; Movimento na Superfície da Terra; Gravitação Universal e o Sistema Solar; A quantidade de Movimento e sua Conservação; Trabalho e Energia Cinética; Energia Potencial; Calor, Movimento Molecular e a Conservação de Energia; Guia de Laboratório ¹⁸⁶ .
Parte IV – Eletricidade e estrutura atômica Capítulos 27 a 34 <u>Ni42, Ni43, Ni44, El70</u>	Alguns fatos qualitativos sobre a eletricidade; A lei de Coulomb e a carga elétrica elementar; Energia e movimento de cargas em campos elétricos; O campo magnético; Indução e ondas eletromagnéticas; Explorando o átomo; Fótons e ondas associadas à matéria; Sistemas Quânticos e a estrutura dos átomos; Guia de Laboratório ¹⁸⁷ .

Fonte: composição da autora, a partir de USP, Departamento de Física Experimental. Sobre ensino de Física – Projetos Históricos de ensino de Física: PSSC.

¹⁸² Harvard Project (tradução do autor).

¹⁸³ Nuffield Science Teaching Project (tradução do autor).

¹⁸⁴ Baseado no site da OBA e no regulamento para a participação da competição a mônada EL67 foi considerada nas Partes I e III.

¹⁸⁵ Guia contendo dezessete propostas experimentais sobre o comportamento da luz.

¹⁸⁶ Guia contendo catorze propostas experimentais sobre movimento dos corpos, energia e trabalho.

¹⁸⁷ Guia contendo catorze propostas experimentais sobre eletricização, magnetismo, além de simulações.

As mônadas Ni42 e Ni54 são singularmente ressonantes ao excerto de introdução à Física do primeiro capítulo, *O universo*:

A física é a ciência básica da natureza, mas não é a única deste tipo. A física é fundamental porque trata de vários aspectos do universo como tempo, espaço, movimento, matéria, eletricidade, luz e radiação; e algumas características de cada fato que ocorre na natureza podem ser examinadas nestes termos. A astronomia, ciência que procura conhecer a Lua, os planetas, as estrelas, e o universo além das estrelas, está alicerçada na física. A geologia é uma espécie de “astronomia” pormenorizada do planeta que melhor conhecemos, nossa própria Terra. A meteorologia, a física de nossa atmosfera, procura explicar as causas do tempo em termos de física. A química é uma ciência quase tão fundamental para as outras quanto o é a física. Sua especialidade é conhecer o grande número de substâncias que nos rodeiam aqui na Terra, como também as novas substâncias preparadas por químicos, e que nunca existiram. Um importante ramo da química, chamado bioquímica, a química da vida, ocupa-se de nossos próprios corpos e dos alimentos que ingerimos. E a totalidade do próprio mundo vivo é o objetivo de muitas ciências, da anatomia à zoologia, cada uma se especializando em um tipo particular de objeto físico, tal como plantas e animais em todas as suas variadas e maravilhosas formas (*Physical Science Study Committee*, 1963, p. 16).

Na década de 1970, já sob o contexto do regime militar, uma nova tendência pautada nos princípios da psicologia comportamental chegou ao país: a *instrução programada* (IP). Focalizava-se a ação do estudante e delegava-se ao professor a função de gerenciador do processo educacional, responsabilizando-o pela distribuição de materiais, organização de prazos e aplicação de avaliações padronizadas.

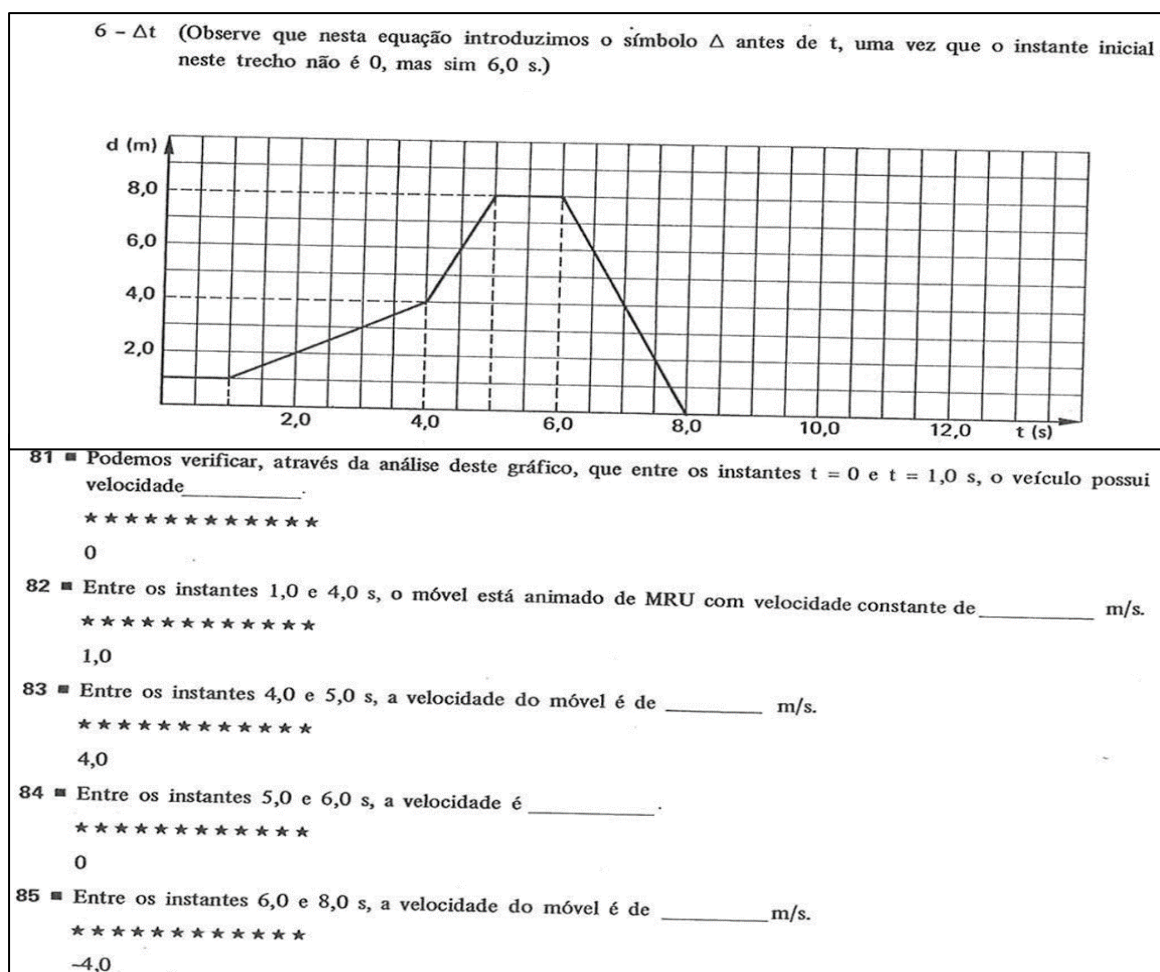
Dentre as propostas nacionais ressalta-se o projeto *Física Auto Instrutivo* (FAI), produzido por professores do Grupo de Estudos em Tecnologia de Ensino de Física (GETEF), do Instituto de Física da USP (IF/USP) (Gaspar, 2005).

Os materiais, organizados em cinco volumes, traziam poucos textos explicativos e uma grande quantidade de exercícios de repetição, no mesmo molde do exibido à Figura 13 (p. 181). O modelo foi aplicado por poucos anos, principalmente pelo caráter descartável dos volumes impressos.

O cenário de discussões sobre Psicologia da Educação no Brasil foi atravessado pela transição entre os modelos comportamentais, que fundamentavam as IP, e cognitivistas, amparados nas teorizações de Jean Piaget e sua epistemologia genética.

As mônadas Li37, El61, e Jo96 ementam o *construtivismo*. Embora apenas uma destas tenha sido memorada por uma professora de Física, creio ser importante destacar que este é um tema que emergiu em função da coorte investigada e não da comunidade disciplinar de origem, ou seja, as três professoras pertencentes à primeira coorte o trazem ao longo das suas memórias, constituindo-se em um ponto de periodização.

Figura 13 – Estudo dos movimentos em trajetórias retilíneas - Capítulo III do FAI 1



Fonte: Física Auto Instrutivo FAI 1 – GETEF – Grupo de Estudos em Tecnologia de Física. Seção 5. p. 118

Embora radicalmente divergente em termos teóricos quando comparado aos modelos comportamentais, as propostas construtivistas mantiveram uma conexão com as IP: a manutenção da centralidade da aprendizagem sobre o aluno.

Para Gaspar (2005), muitas propostas de ensino de Física podem ter caído em uma armadilha ao assumirem de modo veemente essa premissa como fundamental no combate ao autoritarismo docente. Ressalva, como exceção, o Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF), também organizado por professores do IF/USP e do Ensino Médio, como uma proposta voltada à realidade cotidiana que não ignorava o papel docente.

Diferentemente de muitas outras proposições, o GREF ainda se mantém ativo e seu material mais recente é organizado em três livros compondo o material do professor (Mecânica. Física Térmica e Óptica. Eletromagnetismo) e quatro conjuntos de textos para o estudante (Leituras de Mecânica; Leituras de Física Térmica; Leituras de Óptica; Leituras de Eletromagnetismo).

A mônada Ni44 nos traz uma rememoração de um professor formado nos anos 2010 e consonante aos preceitos construídos em particular pelo GREF, não somente pelos seus temas propostos, mas pela apresentação de textos que buscam *transcender* a própria Física e enraizar seu estudo numa perspectiva próxima à da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

A Robótica evocada em Ni44, nos leva a outra mônada, El63, onde somos apresentados à pedagogia de Feurstein, que por sua vez era um seguidor das ideias de Lev Vygotsky, especialmente do conceito de *mediação*, que o levou à proposição do modelo *Experiência de Aprendizagem Mediada* (EAM) (Cenci; Costas, 2013).

A Robótica pode ser uma forma de entrada ao Ensino Fundamental e expansão de aulas no Ensino Médio, visto a publicação da BNCC da Computação, regulamentada pela Resolução Nº 1, de 4 de outubro de 2022. Oliveira (2022) traz algumas discussões acerca dos modos como a Robótica Educacional vem sendo ressignificada nos últimos anos, ora como formas de mobilização para o ensino de Física, ora como disciplina com corpo de conhecimentos próprios.

Almeida e Nardi (2013) ao investigarem os impactos de pesquisas em ensino de Ciências sobre a docência apontam para perspectivas heterogêneas dos professores de Física entrevistados quanto às percepções de influência. Outro ponto relevante é a constatação de que entre os materiais voltados a esta área pode-se observar a coexistência de *prescrições* (direcionamento acerca do que e do como ensinar); *recomendações vazias* (orientações pautadas em resultados favoráveis à aprendizagem sem a elucidação das bases que sustentam o “sucesso” das práticas); e *parcerias* (aproximações entre pesquisadores e docentes, geralmente através de iniciativas de formação continuada), apontando para a potencialidade destas últimas.

Ressalto que a estabilidade disciplinar evidenciada ao longo da disciplina escolar Física não pode ser considerada um impeditivo à sua evolução (mudança). Ela propicia um terreno fecundo para que os membros de sua comunidade, os professores, possam ter segurança ao promoverem novas invenções curriculares, em troca de outros benefícios, inclusive a busca por novos adeptos (Ni45).

Este é um contexto diferente do promovido pela BNCCEM, que externamente desestabiliza a disciplina e coloca em xeque identidades docentes a partir de *prescrições* e *recomendações vazias*.

6.3. IDENTIDADES NARRADAS POR PROFESSORAS DE QUÍMICA E CONHECIMENTO QUÍMICO

Júlia possui licenciatura plena em Química, enquanto Joana graduou-se engenheira química. Suas narrativas reverberam momentos importantes da história das licenciaturas no país, com destaque para o impacto da LDBEN/1996, a instituição da obrigatoriedade em torno das licenciaturas plenas (Ju71, Jo98) e a importância de projetos de formação como o CEFAM (Jo100, Jo101, Jo102, Jo103), evocando a relevância e o sentido que a Química confere às suas histórias de vida. A mônada Ju85 nos convida a pensar o que seria de fato *a Química*, enquanto Jo102 e Jo107 ressignificam o orgulho de uma carreira dedicada à mesma.

6.3.1. A experimentação na Química e na Química escolar.

Segundo Zuin e Zuin (2017), o laboratório de Química é um *locus* de experiências formativas. Amparados em Adorno e Benjamin, ressaltam como “a Educação Química, pautada em uma abordagem investigativa em laboratório, exige repensar tanto o papel da prática quanto dos agentes educacionais e suas instituições”, possibilitando uma formação experienciada.

As mônadas Ju76, Jo100, e Jo103 narram de modos singulares um espaço que faz parte do imaginário popular acerca do que seria o lugar de atuação de um cientista, o *laboratório*. Sua etimologia remonta ao latim medieval e tem vinculação com o termo laborar, ou seja, trabalhar. Em Ju76 temos o lugar de ofício, da Química técnica, analítica e aplicada por uma licenciada em Química com pretensões à docência, em Jo100 um cenário diametralmente oposto, de uma engenheira química, com conhecimentos laboratoriais, descobrindo-a.

Embora a Biologia e a Física escolar também se ancorem às suas ciências de origem, o ideário do laboratório remete à Química escolar. Este enredo busca algumas compreensões em torno desta relação construída, inicialmente na busca por uma separação identitária de sua ciência de origem, tanto da Medicina quanto da Física, mas principalmente em torno do conhecimento químico.

Os primeiros químicos brasileiros datam do século XVIII, quando criou-se a Academia Científica destinada ao cultivo da ciência, destacando-se Vicente Coelho de Seabra Silva

Telles¹⁸⁸, João Manso Pereira¹⁸⁹, José Bonifácio de Andrada e Silva¹⁹⁰, José Vieira Couto¹⁹¹ e João da Silva Feijó¹⁹². No século seguinte diversos decretos foram anunciados pelo rei Dom João VI, incluindo-se a criação do Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia. Dom Pedro II era um admirador dos estudos químicos, influenciado por José Bonifácio e seu professor de Ciências, Alexandre Antônio Vandelli¹⁹³. Além de um aluno dedicado na área, possuía ele próprio um laboratório de química e após conhecer o diretor da Escola de Minas¹⁹⁴ de Paris, decidiu criar a Escola de Minas de Ouro Preto. (Oliveira; Carvalho, 2006).

Todavia, o desenvolvimento da Química no Brasil se deu essencialmente a partir da década de 1930, frente à intensa industrialização e à carência de produtos que até então eram importados, forçando o desenvolvimento da área. Este cenário ocasionou a criação do primeiro curso oficial de Química, em 1918, no Rio de Janeiro (ib. p. 35). Como destacado no primeiro capítulo, a Reforma Francisco de Campos ampliou o *status* do ensino de Ciências, promovendo a Química a disciplina obrigatória no ensino secundário, juntamente à Física e a História Natural.

Sicca (1996, p. 117-118) ressalta que os documentos do período apresentam um ensino de Química focado na investigação e não apenas em conhecimentos teóricos. Esperava-se que o aluno percebesse o fenômeno, estudando-o qualitativa e quantitativamente, para que usando sua observação e experimentação conseguisse associar o que estava sendo observado para extrapolar a composição da matéria e sua derivação de elementos basais. As poucas escolas secundárias de São Paulo construídas nesse período eram equipadas com laboratórios equipados com reagentes, vidrarias e mesas para demonstração, cabendo ao professor a orientação dos estudantes nas atividades práticas, cuja preparação era atribuída a outro profissional.

A Reforma Capanema tornou a experimentação central ao ensino de Ciências. As instruções metodológicas para o Ensino de Química de 1951 deslocaram os estudantes de

¹⁸⁸ (1764 — 1804) foi um cientista português nascido no Brasil, tornou-se bacharel em Filosofia em Coimbra e depois em Medicina. Escreveu o primeiro livro na língua portuguesa que seguiu os preceitos de Lavoisier e não mais a teoria do flogisto.

¹⁸⁹ (1750-1820) foi um professor e um químico autodidata, estudioso dos processos de destilação em alambiques, tendo publicado sobre o salitre e a produção de sabão a partir das cinzas de plantas marinhas.

¹⁹⁰ (1763-1838) foi um naturalista brasileiro e estudioso da mineralogia, tendo descoberto quatro minerais, dentre os quais a petalita, essencial na identificação futura do elemento lítio e a andradita. É mais conhecido pela sua atuação na proclamação da Independência do Brasil.

¹⁹¹ (1837-1898) foi um político e militar brasileiro que elaborou diversos registros sobre o salitre, tendo proposto a construção de salitreiras artificiais.

¹⁹² (1760-1824) foi um naturalista e estudioso da mineralogia, participou da instalação do Real Laboratório de Refinação do Salitre no Ceará.

¹⁹³ (1784-1862) foi um naturalista luso brasileiro, considerado um pensador iluminista

¹⁹⁴ *École nationale supérieure des mines de Paris*.

expectadores das demonstrações a experimentadores, em um modelo indutivo, composto por práticas simples que permitissem o aprendizado de conceitos, além do conhecimento técnico (Sicca, 1990, p. 59).

Os preparadores ainda existiam a esse tempo, porém diante de críticas, seja em torno da qualificação dúbia ou de custos, aos poucos foram substituídos por alunos monitores. A autora destaca que, em contrapartida ao estímulo das atividades experimentais, encontravam-se diversos complicadores, como a má remuneração docente, formações que não contemplavam a dimensão prática, laboratórios mal equipados e rejeição ao uso dos espaços (ib., 61). A mônada Jo103 transporta essa mesma problemática para um outro tempo, ressignificando a transição da demonstração para a prática, a relação com a estrutura oferecida, os pormenores da relação com os gestores.

Ao longo da década de 1960 algumas mudanças ocorrem, imersas no mesmo contexto de “corrida espacial” discutidos no âmbito da Física. São introduzidos no país os *Chem Study*¹⁹⁵, e embora não tenham sido implementados em muitas escolas, exerceram influência sobre o ensino. Objetivando-se a formação de “mini cientistas”, prevaleceram os roteiros dirigidos que visavam ensinar o *método científico* (ib., p. 119-120).

Mota *et al* (2023) evidenciam esse período como crucial para compreensão da inserção das atividades laboratoriais no ensino, enquanto Cavalcanti e Queiroz (2018, p. 144) destacam a consolidação da experimentação como estratégia de ensino ao longo de três períodos:

I – primeiras tentativas de implementação – no início do século XX;

II – expansão do uso laboratorial a partir da disseminação e aperfeiçoamento de protocolos procedimentais – até meados do século XX;

III – desenvolvimento e implantação de inovações curriculares como o PSSC e Nuffield.

As autoras, a partir dos resultados de uma investigação qualitativa com professores de Química em uma instituição federal de ensino, afirmam que há uma “forte influência da tradição e da cultura escolar da instituição pesquisada na formação de técnicos sobre suas propostas político-pedagógicas”. Defendem que o uso prático do laboratório na atividade docente possui relações com as concepções pedagógicas e epistemológicas dos educadores (ib., p. 156).

Embora esta pesquisa de doutoramento não objetive analisar tais concepções, dado o caráter narrativo da metodologia adotada, estas perspectivas contribuem com o entendimento da heterogeneidade da tradição laboratorial dentro da comunidade disciplinar de Química, o

¹⁹⁵ Kits educacionais criados em 1959, diante das recomendações da Sociedade de Química dos Estados Unidos (American Chemical Society).

que condiz com a influência da *tradição acadêmica* (Goodson, 2019) e com as memórias evocadas pelas professoras narradoras.

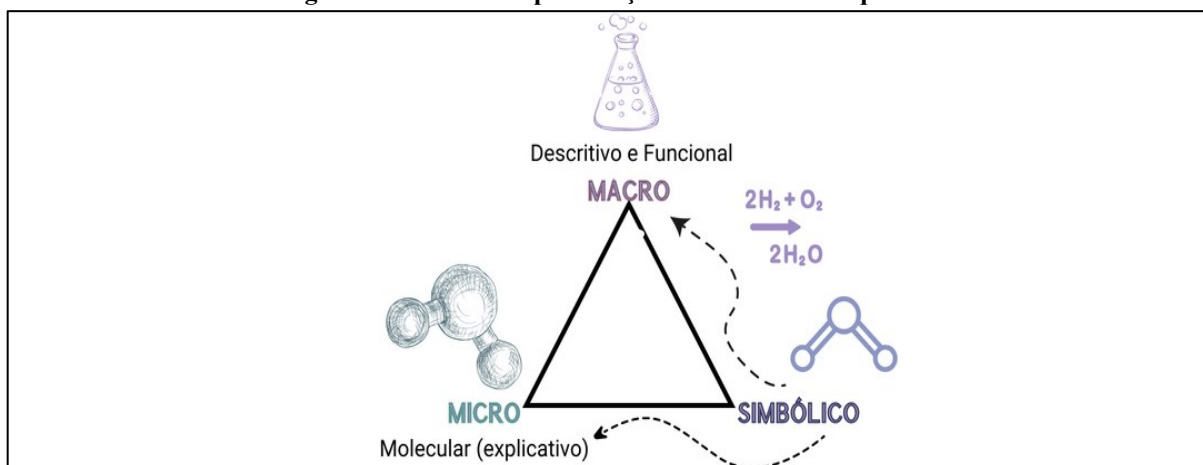
6.3.2. As representações do conhecimento químico

Ao longo dos anos 1980 a literatura sobre o ensino de Química passa a tensionar questionamentos acerca da não consensualidade do que seria o *método científico* e a problematizar o *conhecimento científico* como uma produção social e histórica, muitas vezes amparando-se nas epistemologias de Thomas Kuhn e Gaston Bachelard. A proposta curricular de 1986 reviu o escopo da experimentação no ensino de Química, não mais tratada como um processo de *descoberta*, mas de aprendizagem mediada entre professor, aluno e o objeto de conhecimento (ib., 122;126) (Ju92).

É possível que a estabilização da Química nos currículos brasileiros tenha se dado em torno de um *mito* alicerçado na prática laboratorial, contudo hoje ela se apresenta como um corpo de conhecimentos interacionais entre dimensões visíveis e não visíveis, em diálogo a conhecimentos da Física e da Matemática (Jo107), similarmente à ciência de origem.

Segundo Pauletti, Rosa e Catelli (2014), a literatura produzida apresenta um certo consenso acerca das formas de representação do conhecimento químico, organizado em três níveis, como esquematizado na Figura 14, a seguir.

Figura 14 – Níveis de representação do conhecimento químico



Fonte: composição da autora, baseado em Johnstone (2010, p. 24)

- I – *Macroscópico*: fenômenos e processos químicos observáveis e perceptíveis.
- II – *Microscópico*: movimentos e arranjos de partículas, átomos e moléculas
- III – *Simbólico*: a representação dos níveis macroscópico e microscópico através de esquemas, fórmulas e equações.

O conhecimento químico pode ser identificado em direção a qualquer um dos vértices. Ao adicionar-se extrato de repolho roxo a uma mistura de água e sabão em pó para verificação da mudança de coloração para um tom esverdeado escuro é explorada principalmente a dimensão *macro*¹⁹⁶. Caso a discussão também envolva o conceito de potencial hidrogênico (pH ¹⁹⁷) explicando-se os modelos teóricos utilizados para explicação do fenômeno observado, estaríamos em um ponto imaginário entre as arestas *macro* e *micro*. Se a investigação focalizasse também o cálculo do *pH* da solução, seus símbolos utilizados, entrariamos no campo da *representação simbólica*.

A Química escolar contemporânea de certo modo defende perspectivas que busquem o *meio do triângulo*, ou seja, a relação *micro-macro*, sem desprezo à *abstração* (Johnstone, 1982, p. 377-379).

Petrucci-Rosa e Schnetzler (1998) ao investigarem a importância do conceito *transformação química* evidenciam como muitas vezes a compreensão se prende apenas ao observável, ao fenomenológico, o que pode gerar translocações inequívocas das percepções visíveis para explicar as invisíveis. Não se trata portanto de rechaçar a experimentação ou de enaltecê-la, mas sim de compreender que cada enfoque é uma decisão consciente em torno de um tipo de aprendizagem. Aprender ciências não é o mesmo que aprender sobre fazer ciência.

A mônada Ju87 evoca uma série de conhecimentos químicos que podem ser associados ao *cotidiano*, ou seja ao *macro*, contudo são apresentados termos específicos, que possuem eles mesmos suas explicações micro ou submicroscópicas e simbolismos próprios: Química Orgânica¹⁹⁸, estequiometria¹⁹⁹, pH , cinética química²⁰⁰.

Os modelos atômicos²⁰¹ e a distribuição eletrônica²⁰² são lembrados como mais próximos ao campo simbólico e com pouca interlocução à dimensão fenomenológica, o teste

¹⁹⁶ Refiro-me ao contexto do conhecimento químico e não aos níveis propostos por Goodson.

¹⁹⁷ Escala logarítmica utilizada em função da concentração de cátions H^+ em uma solução, sistematizada em torno da dualidade ácido/base.

¹⁹⁸ Área dedicada ao estudo dos compostos de carbono (Carey, 2011).

¹⁹⁹ Área dedicada ao estudo das relações quantitativas das transformações químicas, envolvendo os três domínios da matéria: macroscópico, submicroscópico e simbólico (Santos e Silva, 2014).

²⁰⁰ Área que investiga a velocidade com que ocorrem as reações químicas e os fatores que podem alterá-la

²⁰¹ Modelos teóricos produzidos historicamente para representação dos átomos. Os modelos mais conhecidos na Química escolar são os de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, enquanto na ciência de origem, a Química, o modelo mais aceito é o quântico

²⁰² Configuração esperada de posicionamento dos elétrons em camadas eletrônicas de acordo com o seu nível energético, baseadas nos modelos de Rutherford e Bohr, pois no modelo quântico é impossível determinar a posição exata de um elétron na eletrosfera. Geralmente usa-se o diagrama de Linus Pauling.

chama²⁰³, enquanto a hibridização²⁰⁴ é recordada em função de sua cobrança em uma questão no ENEM, um conhecimento químico abstrato, restrito ao campo do simbolismo.

A mônada Jo103 focaliza o uso do laboratório, rememorando seus artefatos característicos, como bico de Bunsen, o uso de chama e ácidos. Não é possível afirmar que se trata do teste chama, mas os elementos rememorados são ressonantes. O mesmo conhecimento produzido dialogando com uma ou outra aresta, em lugares e tempos diferentes.

Mortimer, Machado e Romanelli (2000) ao investigar a proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais, no final dos anos 1990, propuseram uma outra triangulação para se compreender o conhecimento escolar químico, inspirada no modelo de Johnstone, tal qual na Figura 15:

Figura 15 - Interrelações entre objetos e focos de interesse da Química



Fonte: composição da autora, baseado em Mortimer, Machado e Romanelli (2000, p. 276).

As rememorações evidenciam uma preocupação com o *objeto de estudo*. A bioquímica²⁰⁵ (Ju90) é construída como um diálogo com outros saberes escolares. Conhecimentos específicos como funções orgânicas²⁰⁶ e concentrações em ppm²⁰⁷ encontram-se concatenados a dimensões sociais e ambientais (Ju89).

Nas OCEM de 2006 os conhecimentos químicos/habilidades propostos encontram-se organizados em torno dessa triangulação e organizados ao longo de duas vertentes principais:

²⁰³ Procedimento experimental que consiste na exposição de sais diversos a uma chama azul e a observação da variação do comprimento de onda da luz visível emitida, em função do tipo de átomo que foi excitado e da quantidade de energia presente em cada camada eletrônica.

²⁰⁴ Teorização proposta por Linus Pauling que assume que os orbitais s, p e d podem se reorganizar, criando orbitais híbridos, sendo o número de hibridizações equivalente ao número de orbitais envolvidos.

²⁰⁵ Área de investigação interdisciplinar entre a Biologia e a Química que focaliza os compostos e reações químicas predominantes aos processos biológicos.

²⁰⁶ Agrupamentos químicos orgânicos que se comportam quimicamente de modo equivalente. As principais funções orgânicas investigadas na Química escolar são: hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas, amidas, nitrocompostos e haletos orgânicos.

²⁰⁷ Partes por milhão - grandeza que mede concentrações muito baixas, na proporção de um grama de soluto por 1.000.000 de gramas da solução, ou seja, um por milhão.

conhecimentos de base comum e relativos à história da Química e relações CTSA, sumarizados no Quadro 31.

Quadro 31 – Conhecimento químico nas OCEM/2006

Conhecimentos químicos, habilidades, valores da base comum					
Propriedades das substâncias e dos materiais	Transformações			Modelos de constituição	
	Caracterização	Aspectos energéticos	Aspectos dinâmicos	Substâncias	Transformações Químicas
Caracterização de propriedades diversas como densidade, dureza, ponto de fusão, ponto de ebulição, calor específico, permeabilidade, solubilidade, condutibilidade, concentrações, processos de separação, unidades de medida, matematização.	Identificação da transformação em função das propriedades dos materiais, coeficiente estequiométrico, simbologias, compreensão de propriedades químicas diversas como combustão, acidez, etc., compreensão das previsões realizadas.	Identificação das formas de energia nas transformações químicas, compreensão do conceito de calor e suas relações com reagentes e produtos, das leis das termodinâmica, compreensão qualitativa do conceito de entalpia, entropia e potencial padrão, compreensão das previsões realizadas.	Reconhecimento e identificação de transformações químicas que ocorrem em diferentes intervalos de tempo, de variáveis que podem modificar essa velocidade, reconhecimento de casos de equilíbrio químico, identidade de variáveis que podem perturbar esse equilíbrio, compreensão do conceito de pH, matematização.	Compreensão da natureza elétrica e particular da matéria, de modelos atômicos, de propriedades advindas das configurações eletrônicas dos átomos, compreensão da tabela periódica, da relação entre interações microscópicas e propriedades das substâncias, ligações químicas, e energia de ligação, arranjos atômicos e moleculares, Química Orgânica, relações entre nomenclatura e organização, identificação de radiações e relações com variações nas partículas elementares, linguagem simbólica.	Compreensão da transformação em função da quebra e da formação de ligações químicas, compreensão de modelos ácido-base, de equilíbrio químico, de cinética química, de termoquímica; compreensão da entalpia da reação, da relação entre energia elétrica produza e consumida em processos de oxirredução e compreensão destas a partir da estrutura da matéria.
Conhecimentos/habilidades/valores relativos à história, à filosofia da Química e às suas relações com a sociedade e o ambiente Química como atividade científica					
Química como atividade científica	Tecnologia química	Química e sociedade		Química, cidadania e meio ambiente	

Fonte: composição da autora, baseado em Orientações Curriculares do Ensino Médio, 2006, p. 113-115

A perspectiva CTS/CTSA tem ganhado relevância dentro da docência principalmente desde os anos 1970. Para Santos e Schnetzler (2003), as principais diferenças entre o ensino de ciências clássico e o voltado à perspectiva CTS podem ser compreendidas à luz de nove aspectos que se interconectam:

- I - As naturezas da ciência, da tecnologia e da sociedade
- II - Os efeitos da ciência sobre a tecnologia e a sociedade
- III – Os efeitos da tecnologia sobre a ciência e a sociedade
- IV – Os efeitos da sociedade sobre a ciência e a tecnologia

Siqueira *et al.* (2021, p. 22) destacam que a adição da letra A, referente a Ambiente não remete à ausência da dimensão ambiental na perspectiva CTS, mas sim aos objetivos das propostas. Enquanto o objetivo principal de práticas CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, nas práticas CTSA a ênfase é ambiental, visa-se a promoção da educação ambiental a partir do objeto de estudo.

É interessante constatar que essa perspectiva possui, assim como no contexto do construtivismo destacado na subseção anterior, um componente de periodização. Todos os professores pertencentes à segunda coorte trouxeram rememorações que dialogam com a perspectiva CTS/CTSA (Ra12, Ni44, Ju87, Ju89).

As mônadas Ju81, Ju82, Ju88 e Jo104 nos convidam a pensar sobre como não há um único modo de se produzir e organizar a Química escolar, pois cada escola, cada etapa e público discente estabelece relações e culturas próprias com esse corpo de conhecimentos.

A mônada Ju92 sobressai uma preocupação. A ausência do conhecimento químico na BNCCEM. Não há menções à tabela periódica²⁰⁸ e à identificação dos elementos químicos²⁰⁹ como nas versões anteriores do documento. Em Jo105 é ressaltada uma preocupação entre o termo *notório saber* possibilitado pela Base e o estímulo à docência sem a licenciatura. O art. 5º da lei nº 13.415 adiu o § 3º ao art. 44 da LDBEN/1996. Seu inciso IV dita que exclusivamente no contexto do itinerário de formação técnica e profissional poderão ser contratados:

profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas (Brasil, 2017, Art. 5º, grifo nosso).

Esse contexto nos direciona à última seção deste capítulo, onde busco compreender como as identidades narradas se entrecruzam e são entrecruzadas diante de uma narrativa sistêmica que assume a existência de *uma identidade*, a de professor de Ciências da Natureza..

²⁰⁸ Refere-se à organização sistematizada dos elementos químicos em períodos (linhas) e famílias (colunas) em função de propriedades atômicas. A primeira tabela (1869) é atribuída ao russo Dmitri Mendeleev e sua disposição evidenciava a massa crescente. Julia Lermontova, uma das pesquisadoras homenageadas nos retratos narrativos atuou nesse processo. Desde 1913 sua ordenação se dá a partir do número atômico, dada sua reestruturação pelo físico inglês Henry Moseley.

²⁰⁹ Agrupamento de átomos que partilham o mesmo número de prótons no núcleo.

6.4. TENSÕES E RESISTÊNCIAS, O CURRÍCULO É UM LUGAR DE DISPUTAS

Ao dissolver a organização das disciplinas curriculares, através de uma reestruturação definitiva em áreas de conhecimento, a BNCCEM colocou em risco as identidades docentes dos professores especialistas.

A narrativa sistêmica NEM remete a uma vertente extrema da *solidariedade didática*” (Petrucchi-Rosa, 2017). A invenção externa da *área de conhecimento* pode ser considerada uma super disciplina que congrega várias vertentes de produção de conhecimento escolar.

6.4.1. Fronteiras e entrecruzamentos

Para Goodson e Petrucci-Rosa (2020, 2022), cruzamos fronteiras ao longo de todas as nossas vidas. Na cultura escolar pode-se assumir a existência de duas fronteiras, uma *local* e uma *cosmopolita*.

As vivências pessoais, as experiências que carregamos do nosso convívio familiar, cultural podem ser compreendidas como a fronteira *local*. Portanto, cada indivíduo leva suas próprias *fronteiras* para dentro dos muros físicos da escola. Os conhecimentos escolares possuem outras fronteiras, as *cosmopolitas*, construídas a partir de ressignificações da realidade sensível experienciada. Pode-se dizer que cada disciplina escolar possui sua *fronteira cosmopolita*.

As mônadas Ra1, Li15, Li17, Li18, Ni39, El56, El58, El64, Ju71, Ju77, Ju72 e Jo95 trazem alguns cruzamentos realizados por cinco professoras e um professor rumo a esse conhecimento cosmopolita. Todos cruzaram fronteiras.

Como professores, convidamos nossos alunos a cruzarem fronteiras conosco. Comparamos benefícios e prejuízos, pois nosso conhecimento especializado já se encontra distanciado (Ra2, Ra3, Ra4, Ni47, Ni49, Ju78). Buscamos, portanto, equilibrá-los às percepções *locais* enraizadas (Ra7, Li16, Li25, Li37, Ni43, Ni48, El63, El65, El67, El69, El70, Ju81, Ju82, Ju88, Ju89, Jo103).

Cruzamos fronteiras ao nos tornarmos docentes, ao sermos expostos a narrativas docentes que instituem tantas outras fronteiras, nas relações com os demais professores. A *interdisciplinaridade* pode ser compreendida como um entrecruzamento de fronteiras disciplinares.

Ponciano (2017) ao investigar o contexto dos bacharelados interdisciplinares (BI) destaca como mesmo dentro de graduações pensadas sob a perspectiva da ampliação das fronteiras, há tensionamentos. Defendo, assim como a autora, que:

a interdisciplinaridade não é simplesmente uma questão de atitude (Fazenda, 1979), pois há no pano de fundo de sua construção um complexo movimento que articula currículo-docentes-sociedade-demandas regionais-políticas. Essas dimensões estão em tensão e configuram uma rede, na qual cada instituição negocia seus elementos mais ou menos prioritários (Ponciano, 2017, p. 7, grifo nosso).

Frigotto (2008, p. 42) afirma que é necessário aprendermos a interdisciplinaridade como *necessidade* e como *problema*, embora historicamente tenha sido imposta como *imperativa* e como *desafio* a ser decifrado.

O imperativo é o contexto das invenções externas, da implementação legal e da supressão da criação pessoal, gerando estranhamentos entre comunidades disciplinares (Ra13, El68), mas também resistências e reinvenções, buscando-se possíveis *refrações* das políticas de imposição, redimensionando a amplitude das fronteiras em torno dos *capitais narrativos*²¹⁰ docentes (Ra12, Li32, Jo102).

Sem o *imperativo*, sua *necessidade* (Ni42, Ju86, Ju90,) não se transforma em *realidade* pois existem *problemas* diversos, tais quais a falta de tempo para a troca de experiências, (Ni40, Ni41, Ju90), a redução da carga horária das disciplinas (Ni53, Ju80, Ju94), a pressão em torno de uma *polivalência individual* (Ra8, Ra9, Ra10, Ju85, Ju90, Jo106), a infraestrutura do ensino público no país (Ni45, Ju79, Ju94), a rigidez curricular (Ra10, Ra11, Li38, Ni44, El61, El67, Ju92, Ju93, Jo103), assim como a crescente precarização da carreira docente (Ni52, Ni51, Ju83).

6.4.2. Episódios de refração

A área de Ciências da Natureza tal qual proposta no NEM sequer configura uma *interdisciplinaridade imperativa*, configurando-se como uma expansão da visão *polivalente utilitária* da disciplina Ciências no Ensino Fundamental. Entretanto, como as narrativas docentes nos ensinam, esta é uma perspectiva ingênua do conhecimento escolar, produzido socialmente e historicamente, assim como os saberes científicos.

A BNCC/EM ao estipular tanto as competências gerais quanto as específicas de Ciências da Natureza, torna-se uma narrativa sistêmica curricular prescritiva. Argumenta-se uma *flexibilidade* que não seria sequer necessária, caso inexistisse a instrução, a priori. Em tempos de negacionismo científico e “achismos” (Ra14, Li30, Ni55) os generalismos propostos podem

²¹⁰ Capital narrativo é um conceito de Goodson (2013) que busca complementar a caracterização feita por Pierre Bourdieu dos capitais simbólico, social, capital e cultural. Compreende as experiências vividas ao longo das nossas vidas que podem ser transmitidas, narradas, a outras pessoas, tais quais as tradições orais tribais, constituindo nosso *aprendizado narrativo*.

contribuir com compreensões inequívocas (Li34, Li36) de conceitos e processos importantes à vida em sociedade, os *conhecimentos poderosos* de Michael Young (2007).

Ayres e Selles (2012, p.100), em concordância a Ferreira (2005) e Macedo e Lopes (2002), evidenciam como historicamente a disciplina Ciências no ensino primário se estabeleceu em torno de um caráter generalista, numa visão positivista de um único método científico, de experimentação com observação, aproximando-se da perspectiva da *General Science*²¹¹, dos currículos estadunidenses.

A história das disciplinas Biologia, Física e Química no país foram perpassadas por movimentos enaltecadores da experimentação como descoberta. Todavia as pesquisas em ensino, especialmente na área da Química, vêm mostrando que a relação das simbologias historicamente construídas com a empeiria possibilita outras formas de compreensão dos fenômenos, outros meios de atravessamento entre as fronteiras dos conhecimentos *locais* e *cosmopolitas*.

Contudo, como destacado ao longo desta tese, currículos prescritivos não são implementados prontamente. Há inúmeros desvios entre as propostas escritas e as praticadas, e mesmo entre as escritas. Ao analisarmos os modos como a CPEM prescreve as habilidades da Base, pode-se assumir que houve *episódios de refração (ER)* entre as dimensões *macro* e *meso*, pois:

I – Apenas as três primeiras habilidades da Competência 3 mantiveram-se como uníssonas aos três componentes. Ambas remetem a visões positivistas de um método científico, similares às propostas na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental. Todas as demais habilidades propostas pela BNCCEM foram reorganizadas em torno dos componentes específicos: Biologia, Física e Química (*ER*).

II – No componente Biologia priorizou-se a perspectiva *Ecologia humana* que já se pronunciava nos PCN+ e OCEM, mantendo-se o estudo da evolução vinculado à mesma. Entretanto, percebe-se que muitas habilidades foram recontextualizadas para se adequarem à vertente *funcional*²¹², conectada à *tradição fisiologista*, principalmente em torno da Genética, da fisiologia comparada e do metabolismo celular (*ER*).

III – Embora a Competência 2 evidencie a temática evolução da vida e do universo, no componente Física a temática só é explorada em duas habilidades: 201 e 204. Priorizou-se o ensino da mecânica algebrizada (*ER*).

²¹¹ Ciência Geral, tradução própria.

²¹² Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011)

IV – O excerto “nas interações e relações entre matéria e energia” da Competência 1 deu base para a inserção de conteúdos muito específicos da Termofísica como o Ciclo de Carnot em Física (ER) e discussões em torno da tabela periódica em Química (ER).

V – Em habilidades voltadas a condições conectadas a dimensões biológicas (refiro-me aos seres vivos e não à disciplina), foram adicionados conhecimentos da Física que remetem a questões tecnológicas de observação ou controle dos processos sob investigação (ER).

VI – Não há nenhuma menção direta à Zoologia e a Botânica, a tradição *naturalista* está restrita à Ecologia.

VII – A Bioquímica voltou a ser investigada pela Química e não mais pela Biologia.

VIII – O excerto “evolução da vida, da Terra e do universo” foi utilizado como justificativa para o estudo da *evolução dos modelos atômicos* pela Química (ER).

IX – É possível identificar no componente de Física todas as suas grandes áreas: Mecânica, Termofísica, Acústica, Ótica e Eletromagnetismo. É o componente mais carregado de conceitos teóricos dentre os três e o que mais se desvia dos textos originais das habilidades, geralmente a partir de uma recontextualização do excerto “processos tecnológicos”, especialmente nas habilidades da competência 3 (ER).

IX – É possível identificar no componente de Química um rol de prescrições associados à constituição de substâncias e transformações, às propriedades das substâncias e dos materiais, à caracterização das transformações, incluindo-se aspectos energéticos e dinâmicos (ER). As proposições são fundamentadas não somente em função das relações entre matéria e energia, mas das questões ambientais (CTSA).

X – Na habilidade 205 os conceitos de “probabilidade e incerteza” que no contexto da habilidade remete aos “limites explicativos da ciência” foram tratados como justificativa para o estudo das leis de Mendel em Biologia e cinética das reações químicas em Química (ER).

XI – Embora não haja quaisquer menções à tabela periódica na BNCCEM, ela encontra-se vinculada às habilidades 103, 107 e 209 (ER).

XII – Os temas que podem ser identificados como integradores dos três componentes são: impactos da ação antropogênica sobre o ambiente e o clima, fontes alternativas de energia e radioatividade.

O Quadro 32 (p. 195) busca destacar os principais desvios, ou episódios de refração, identificados entre a BNCCEM e o CPEM. É possível clicar no link das competências e habilidades para acessar os textos das habilidades da Base, dispostos nos quadros 10 a 13, nas páginas 105 e 106. As mônadas que são perpassadas pelas temáticas refratadas também encontram-se identificadas neste quadro.

Quadro 32 – Os principais desvios às habilidades da BNCCEM por componente no CPEM)

C	Habilidade BNCCEM/CPEM	Objetos de Conhecimento - CPEM		
		Biologia	Física	Química
1	EM13CNT101	Respiração e fotossíntese como processos metabólicos <u>Ra9, Li36</u>	Mecânica: matematização <u>Ni43, Ni54</u>	Estequiometria, elementos químicos, massa e número atômicos, símbolos (química representacional) <u>Ju87, Jo104,</u>
	EM13CNT102		Termofísica: matematização	Entalpia das reações
	EM13CNT103			Tabela periódica <u>Ju92</u>
	EM13CNT104		Eletromagnetismo <u>Ni41, Ni44</u>	
	<u>EM13CNT105</u>			Soluções e concentrações <u>Ju89</u>
	EM13CNT106			Termoquímica
	EM13CNT107			Tabela periódica <u>Ju92</u>
2	EM13CNT201			Modelos atômicos <u>Ju87</u>
	EM13CNT202	Metabolismo e obtenção de energia e Fisiologia comparada <u>Li20</u>	Termofísica e eletromagnetismo <u>Ni43, Ni41, Ni44</u>	Ligações químicas, forças de interação interpartículas, cinética e equilíbrio químico. <u>Ju87</u>
	EM13CNT203		Termofísica e eletromagnetismo	
	EM13CNT204		Cinemática e Dinâmica geral, Estática, Hidrostática <u>Ni43, Ni44,</u>	
	EM13CNT205	Dinâmica populacional e Genética clássica <u>Li16</u>		Cinética química <u>Ju87</u>
	EM13CNT206	Manutenção da variabilidade genética	Óptica e Eletromagnetismo <u>Ni41, Ni44, El57</u>	
	EM13CNT207	Fisiologia humana		Química orgânica <u>Ju89</u>
	EM13CNT208			Interações intermoleculares e bioquímica <u>Ju90</u>
3	EM13CNT305	Genética clássica e darwinismo <u>Li16, Li36</u>		
	EM13CNT306	Impactos nos sistemas fisiológicos.	Acústica, movimento harmônico e ondulatório, óptica, eletromagnetismo e radioatividade <u>Ni41, Ni42, Ni44, Ni52, Ni54,</u>	
	EM13CNT310		Mecânica (hidrostática; hidrodinâmica).	Estrutura e propriedades dos compostos orgânicos <u>Ju89</u>

Fonte: composição da autora

De modo geral, a disciplina que menos *refratou* as habilidades da BNCCEM foi a Biologia, o que suscita algumas inferências sobre o fato de a mesma estar em processo de *mitologização*, ainda sob influência de muitas tradições em disputa. Entretanto esta constatação também pode ser compreendida como uma forma de *aceitação*, dada a priorização conferida pelas habilidades às relações entre humanos e ambiente.

Em contrapartida, nos componentes Física e Química observam-se caracterizações metódicas dos seus objetos de conhecimento, buscando-se a manutenção das *fronteiras* que foram estabelecidas entre os dois campos do conhecimento, tanto no âmbito das ciências de origem quanto do conhecimento escolar nos anos 1930.

As mônadas Ra9, Ra10, Ra11, Ni53, Ju91, Ju92, Ju93 e Ju94 evidenciam como a preocupação com a BNCC é significativa para os narradores pertencentes à segunda coorte. Todavia, diferentemente do modelo proposto por Rudd e Goodson (2016), a justaposição da dimensão *micro* às dimensões *macro* e *meso* investigadas nesta pesquisa não possibilitam constatar episódios de refração advindos diretamente das narrativas, pois as entrevistas foram realizadas *durante* o processo de adequação dos currículos à Base. No entanto pode-se inferir que as comunidades disciplinares tenham exercido seu agenciamento na elaboração do CPEM. Neste contexto as mônadas nos mostram as tendências de reinvenção interna a partir das *inovações* promovidas externamente.

A mônada Ju93 sobressai a questão dos itinerários formativos. Como discutido anteriormente, no Currículo Paulista teoricamente os estudantes poderão optar entre aprofundamentos curriculares e o ensino profissionalizante técnico, havendo uma opção que busca hibridizar ambos, embora sem a diplomação dupla.

O Quadro 33 foi construído em torno das disciplinas propostas nos aprofundamentos que apresentavam nos seus arranjos curriculares a área de CNT. A partir das disciplinas atribuídas primariamente às licenciaturas plenas de Biologia, Física e Química, buscou-se analisar quais identidades se sobressaíam. Diferentemente das habilidades do CPEM que foram construídas como formas de salvaguardar os conhecimentos escolares específicos a partir de reinterpretações dos textos da BNCC/EM, nos itinerários propostos percebe-se um caráter inventivo em diálogo com as tradições das comunidades.

Quadro 33 – Identidades disciplinares e os aprofundamentos curriculares no CPEM

Arranjo	Biologia	Física	Química
CNT/MAT	Tradição naturalista	Mecânica, eletromagnetismo e CTS	Propriedades e CTSA
CNT/LGG	Tradição fisiologista	Mecânica	Propriedades, transformações e modelos ²¹³
CNT	Tradição naturalista e principalmente fisiologista	Mecânica e CTS	Propriedades, transformações e modelos e CTSA
CHS/CNT	Tradição naturalista e fisiologista	Termofísica, ondulatória e CTS	Transformações e CTSA

Fonte: composição da autora

²¹³ Em ao acordo ao Quadro 31 – Conhecimento químico nas OCEM/2006, p. 189.

Destaco o arranjo CNT como o que mais se aproxima das identidades narradas pelos professores especialistas, trazendo:

I - A Biologia como uma disciplina que traz ecos do *naturalismo* da História Natural que foram ressignificados a partir de uma *Ecologia Humana*, mas validada a partir dos avanços da Fisiologia e da Biologia Molecular.

II - A Física escolar com sua tradição de ensino da *Mecânica*, principalmente através da *cinemática*, mas que vem buscado desde a década de 1960 se apresentar como uma disciplina conectada aos avanços tecnológicos;

III – A Química como uma disciplina que possui uma epistemologia do seu conhecimento escolar em torno das dimensões *micro*, *macro* e *simbólica* para que a compreensão dos fenômenos não seja apenas empírica e buscando conexões com as dimensões social e ambiental.

O ensino de Ciências no Ensino Fundamental é ressonante a estas *tradições*. As mônadas [Ra9](#), [Ra10](#) e [Ra11](#) evidenciam o foco no ensino de mecânica clássica e eletromagnetismo em Física/Ciências, a investigação das propriedades das substâncias e materiais em Química/Ciências e a análise de processos fisiológicos em Biologia/Ciências.

O que é chamado de uma disciplina polivalente na BNCC se apresenta como um mosaico de tradições de disciplinares escolares com tradições em movimento.

Esse contexto nos direciona à última seção deste capítulo, onde busco compreender como as identidades narradas se entrecruzam e são entrecruzadas diante de uma narrativa sistêmica que assume a existência de *uma identidade*, a de professor de Ciências da Natureza.

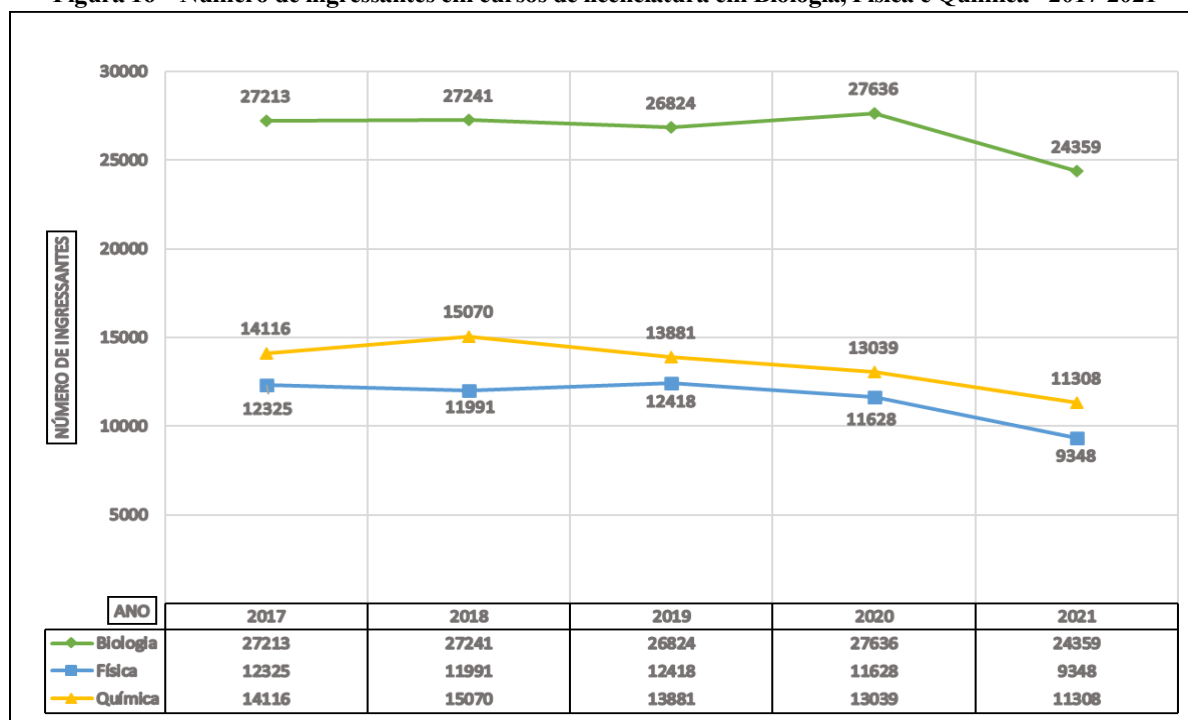
6.4.3. À guisa de conclusões

Buscando possíveis respostas à primeira pergunta de pesquisa engendrada, assumo que *as identidades de professores formados em tradições disciplinares científicas específicas, diante de um currículo organizado por áreas* são diretamente afetadas e fragilizadas pelas narrativas sistêmicas circulantes.

A Resolução nº 1/2019 vinculou a formação de professores de Ciências da Natureza à BNCCEM. Esta por sua vez não assume a existência das disciplinas escolares Biologia, Física e Química, sequer suas epistemes e conquistas históricas em torno de novas formas de produção dos seus conhecimentos escolares.

Este fato pode ter relações com a tendência de queda no número de ingressantes aos cursos de formação de professores desses três campos do conhecimento, como constatado a partir da análise dos microdados²¹⁴ do INEP e apresentados na Figura 16.

Figura 16 – Número de ingressantes em cursos de licenciatura em Biologia, Física e Química - 2017-2021



Fonte: composição da autora, a partir da análise dos microdados do Censo da Educação Superior do INEP, anos 2017; 2018; 2019; 2020; 2021.

Currículos pertencentes à dimensão *meso*, mesmo quando refratados pelo agenciamento docente dos membros das comunidades disciplinares correspondentes precisam se organizar em torno das prescrições originais, pois como assentido previamente, a *flexibilização* possibilitada pela BNCC demanda uma certa *aceitação* das regras da prescrição.

Os aprofundamentos curriculares possuem relações mais próximas às organizações construídas nas disciplinas escolares, todavia, os modos como serão oferecidos e organizados abrem diversos precedentes. As possibilidades de substituição entre docentes com habilitações secundárias podem fragilizar ainda mais as identidades disciplinares construídas.

Quanto à segunda questão, as mônadas fornecem subsídios que corroboram com a coexistência de comunidades epistêmicas, epistêmico-disciplinares e disciplinares.

²¹⁴ Os dados foram baixados, descompactados à sua extensão original (csv), com seleção dos dados condizentes apenas aos cursos classificados como “formação de professores”, ou seja, as licenciaturas, de Biologia, Física e Química. Realizou-se a somatória dos valores de todos os ingressantes, independentemente do tipo de IES ou de modalidade (presencial ou EAD).

A Figura 17, a seguir, foi elaborada em torno dos modelos de estabilização disciplinar e mitologização de Goodson, inspirando-se em Layton, assim como das discussões de Goodson sobre os processos inventivos internos e externos. Proponho, baseando-me nas micro e macro narrativas analisadas que os episódios de refração podem ser cíclicos, não constituindo-se apenas em um único sentido e direção.

Figura 17 – As comunidades se reorganizam



Fonte: composição da autora

Disciplinas estabilizadas, com comunidades disciplinares instituídas, possuem suas heterogeneidades e disputas internas sobre quais práticas configuram o “bom ensino” da disciplina. Os movimentos inventivos internos são salutares e possibilitam que os professores consigam vincular suas histórias pessoais, suas fronteiras *locais*, às histórias das suas disciplinas *cosmopolitas*.

A mesma tradição acadêmica que pode afastar a disciplina escolar da realidade sensível durante sua estabilização, quando alimentada pelos membros da comunidade pode ser reinventada e modificada pela cultura escolar. As pesquisas em ensino de Ciências possibilitam outras formas de se pensar identidades disciplinares, assumidas agora como corpo de conhecimentos próprios.

Contraditoriamente, a área de conhecimento pensada em torno de uma suposta união dos saberes escolares pode gerar um efeito reverso. Mediante pressões externas, as resistências se movem no sentido da preservação do *status* da disciplina que se encontra sob risco, seja em torno da aproximação com os *modelos academicistas* que promoveram sua estabilização inicial, da *aceitação* de identidades mais *utilitárias* construídas pelas narrativas sistêmicas ou em torno da *abstração lógico-matemática* que pode propiciar prestígio em exames de seleção para o

ensino superior. Utilizo-me de uma analogia para destacar que em tempos de guerra, as *fronteiras* se fecham.

Amparo-me em Peter Haas (1992) e Tavano e Almeida (2018) para propor que distintivamente do modo como é proposto pela BNCC/EM, é possível se pensar uma grande comunidade composta por viajantes de terrenos distintos com histórias diversas para contarem uns aos outros. As diferenças entre os professores de Biologia, Física e Química não são o impeditivo das relações (Ni50), elas são o ponto de partida para a troca.

Quadro 34 – Crenças, conhecimentos, princípios e interesses compartilhados: uma comunidade epistêmica de ensino de Ciências da Natureza.

Compartilhamento				
	Crenças causais	Conhecimentos básicos	Princípios éticos	Interesses
Comunidade Epistêmica	Conhecimento escolar não é o mesmo que o acadêmico. Há diferentes linguagens entre as comunidades e a interdisciplinaridade não é natural.	Não bastam achismos, é necessária uma boa conceitualização e formação adequada. A ciência possibilita outras formas de compreensão do mundo sensível.	Ciência como forma de emancipação social. Ensino Médio como oportunidade para continuidade nos estudos.	Professores priorizam qualidade de vida, respeito e valorização da docência e da Ciência.
Mônadas	<u>Ra3, Ra8, Ra13, Li32, Li33, Li37, Ni40, Ni42, Ni43, El57, El68, Ju78, Ju85, Ju86, Ju90, Jo102, Jo107</u>	<u>Ra8, Ra14, Li30, Li16, Ni54, Ni55, Ni46, Ni48, El59, El60, Ju84, Ju87, Jo99, Jo100, Jo105, Jo106</u>	<u>Ra6, Li25, Li28, Li29, El69, El70, Ju81, Ju82, Ju87, Ju88, Ju89, Ju94, Jo104, Jo107</u>	<u>Ra1, Ra4, Li15, Li22, Ni51, Ni52, Ni53, El61, El62, El67, Ju75, Ju80, Ju83, Jo95, Jo98</u>

Fonte: composição da autora, a partir dos dados empíricos e no modelo de Haas (1992)

O Quadro 34, logo acima, parte do adensamento das narrativas e das políticas de vida dos professores narradores. A interconexão entre as histórias de vida pode constituir uma *comunidade epistêmica*. Esta por sua vez se ampara nos *capitais narrativos* de seus membros, nos *conhecimentos* produzidos pelas suas *comunidades disciplinares*.

Assim como o professor Nicolas (Ni50), acredito que quando a educação é transformadora, pessoas mobilizadas por justiça social podem encontrar na docência um ideal, mas para tanto é indispensável que a carreira como um todo seja repensada. O conhecimento especializado não é solução definitiva, sequer entrave.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Novo Ensino Médio fragilizou as concepções acerca do que é ser professor. Estudantes constroem a partir de suas vivências, de suas experiências o que podemos chamar de culturas escolares. Os conhecimentos ali apresentados são formas selecionadas, transpostas e organizadas de outros conhecimentos socialmente produzidos. Disciplinas escolares não são miniaturizações dos saberes de origem, tampouco são completamente independentes. São invenções, com tradições.

Muitos grupos de interesse nos últimos anos se mobilizaram em torno do fortalecimento retórico de *fracasso* do Ensino Médio. São grupos que não partilham bases epistemológicas, pilares sociológicos, filosóficos ou históricos em comum. Coadunam pactualmente em torno de aspirações por recursos, dentro de uma ideologia de mercado.

Retorno portanto às questões que centralizaram a escrita desta tese: *como ficam as identidades de professores formados em tradições disciplinares científicas específicas, diante de um currículo organizado por áreas? É possível conceber uma comunidade epistêmica de ensino de Ciências da Natureza a partir de comunidades disciplinares fragmentadas?*

Currículo é poder. Quando grupos poderosos se organizam em torno do que deve ser ensinado, há de se pensar nas motivações que os mobilizam. O Novo Ensino Médio defende uma educação para o trabalho, vocacionada e flexibilizada. Os pormenores desta narrativa sistêmica, contudo, possibilitam acesso às entrelinhas. Enquanto defende-se *equidade*, assente-se que todos os alunos são capazes de aprender. *Todos*. Em um país como o nosso, de injustiças sociais históricas e de um passado escravocrata recente.

Ao longo do sexto capítulo, buscou-se evidenciar que embora não seja possível afirmar uma única identidade que configure uma comunidade profissional disciplinar, as tradições, mesmo que sob disputa, estão presentes. Comunidades disciplinares não são subalternas às epistêmicas, tampouco as epistêmicas são um objetivo a ser alcançado.

No que concerne aos professores, a BNCC/EM ignora as histórias de vida pessoal e profissional que os levaram à docência. Assume-se a área de conhecimento como organização central e ignora-se que os professores são formados disciplinarmente. É uma relação dual e subjetiva. Professores se formam nas tradições disciplinares e eles mesmos as dão forma. Se disciplinas são invenções, é fundamental saber-se quem são seus inventores. Professores podem ser os criadores ou os resistores, de qualquer modo seu agenciamento é determinante acerca de quais currículos serão praticados. Prescrições não são tão poderosas.

Todavia, os arcabouços legais construídos após o golpe da Presidenta Dilma Rousseff em 2016 promoveram reorganizações curriculares radicais, principalmente nas redes públicas mais alinhadas aos ideários meritocráticos, como é o caso do Estado de São Paulo. O ensino de Ciências se mostrou resistivo, preservando as disciplinas de Biologia, Física e Química, porém a redução na carga horária e a adequação dos conhecimentos escolares às habilidades da Base vêm promovendo outras desestabilizações.

As comunidades se reorganizam sob tais tensões. A Figura 17 (p. 199) remete ao fato de que disciplinas são invenções com tradições. As resistências ocorrem em decorrência do agenciamento docente e da preservação do conhecimento escolar e das tradições em disputa. Disciplinas não são a única forma de organização curricular, mas neste contexto, constituem-se como uma forma de preservação desses saberes, que como discutido ao longo da tese, não são apenas reproduções das suas ciências de origem.

Os tensionamentos aos quais as comunidades são expostas interferem nas dinâmicas inventivas e resistivas, portanto. Uma disciplina escolar que surge a partir do interesse de professores e estudantes, como sugerido no primeiro estágio do modelo de Layton, tende a ser aberta ao cruzamento de suas fronteiras a outros saberes, contudo pode correr o risco de não ser preservada no currículo mediante a falta de um corpo de conhecimentos próprio e de status acadêmico.

Historicamente, uma disciplina estabilizada tende a ser tensionada seja pelo abstracionismo do seu corpo de conhecimentos, afastando estudantes e futuros adeptos à docência daquela carreira, como tende a ser tensionada pela disputa de tradições internas, em busca de uma hegemonia disciplinar. Entretanto, a própria disputa de tradições pode ser salutar para propiciar novos movimentos curriculares inventivos menos excludentes e abstratos.

Em contrapartida, as tensões de origem externa tendem a promover *resistências*. A resistência pode se dar na passividade e na aceitação da prescrição, assim como pode se dar a partir do agenciamento docente, individualmente e, coletivamente, a partir das forças dos membros das comunidades.

As crenças, conhecimentos, princípios e interesses comuns aos professores de Biologia, Física e Química possibilitam que os membros das comunidades disciplinares possam resistir coletivamente, como comunidade epistêmica, mas sem perder de vista as tradições utilitária, pedagógica e acadêmica às quais foram expostos. As fronteiras existem, o cruzamento também. Sob tal perspectiva a interdisciplinaridade é produzida na negociação e no entrelaçamento dos capitais narrativos advindos das histórias de vida pessoais e profissionais disciplinares.

Algumas resistências são refratárias e modificam as trajetórias das narrativas sistêmicas circulantes. É possível afirmar que o Currículo Paulista do Ensino Médio, embora ideologicamente alinhado à BNCCEM, possui alterações significativas, oriundas da força resistiva das comunidades disciplinares. Destaco a recontextualização de conhecimentos escolares pela comunidade de Física, principalmente em torno da Cinemática e a preservação epistemológica da Química Escolar, em função das representações dos conhecimentos químicos macro, micro e simbólico. Quanto à Biologia, a aceitação à prescrição proposta pela Base coaduna tanto com suas tradições em conflito quanto com as perspectivas de Ecologia Humana que são destacadas ao longo das habilidades propostas para as três competências principais de Ciências da Natureza.

Como destacado anteriormente, as resistências são diversas, contudo inibem as identidades docentes disciplinares, como as narradas a partir das histórias de vida dos professores entrevistados. Não há evidências que amparem a premissa de que o *fracasso* do Ensino Médio seja causado pelos saberes especializados, pelos professores formados em licenciaturas disciplinares. Há em contrapartida, indícios de que os modos pelos quais se organizam as redes escolares, com sobrecarga de aulas e restrição dos *espaços-tempo* de troca entre os professores especialistas, comprometem a construção de relações dentro do corpo docente.

Em 2023 iniciaram-se discussões acerca de uma possível revogação do NEM. Advoga-se que os itinerários são mal construídos e que é necessária uma reorganização da base comum. Esta investigação compreende que o ensino por áreas precisa ser repensado. Outro ponto sensível que foi evidenciado ao longo desta pesquisa é a importância das licenciaturas e da luta por diretrizes de formação docente que respeitem os saberes socialmente e historicamente produzidos dentro dos campos de produção de conhecimento específicos.

Professores de Biologia, Física e Química podem constituir uma comunidade epistêmica de ensino, contudo é necessário compreender que dentro deste coletivo há modos particularizados de se produzir conhecimentos. As narrativas produzidas pelos professores nos apresentam histórias de vida de respeito à docência e aos seus saberes de origem. Em tempos de terraplanismo e movimento anti-vacina, o ensino *das Ciências* pode ser um divisor de águas no combate às crises climáticas e pandêmicas vivenciadas.

No que concerne às mônadas produzidas, há muitas outras conjecturas possíveis, incluindo-se discussões sobre inclusão e relações entre docência e maternidade. Entretanto, dadas as questões de pesquisa, optou-se pela priorização das questões identitárias disciplinares. Espera-se que esse trabalho contribua com o campo das pesquisas em currículo e histórias de

vida, ampliando o escopo para que outras investigações fruam a partir das construídas ao longo desta tese de doutoramento.

Esta investigação possibilitou algumas inferências sobre a importância dos conhecimentos escolares e do agenciamento docente. Não há pretensões quanto a respostas únicas e definitivas. Algumas das inferências realizadas, todavia, podem servir de inspiração a futuros pesquisadores.

EPÍLOGO – RETRATO NARRATIVO DA PESQUISADORA/AUTORA

Evidencio meu memorial a partir da mesma premissa que sustenta esta tese: a história de vida dentro de uma teoria de contexto. Fazendo uso do dispositivo metodológico construído, apresento meu retrato narrativo, organizado em mônadas que foram produzidas ao longo destes cinco anos. Mantive-as na íntegra, mesmo havendo um certo anacronismo. Respeitei as memórias evocadas, tal qual o fiz com os demais professores entrevistados.

Figura 18 - Manacá



Fonte: Acervo pessoal da Maria Inês Petrucci-Rosa, 2023.

Cebolinha, o regador

Eu tinha apenas nove anos, quando minha professora da 3ª série me deu uma tarefa que eu nunca esqueceria. A folha era mimeografada e consistia em uma imagem da famosa personagem da Turma da Mônica, o Cebolinha, em posição inclinada, com um regador em suas mãos e um campo de flores sendo irrigado à sua frente. Abaixo, dez linhas eram disponibilizadas para que o(a) estudante escrevesse um texto. Eu escrevi quase duas folhas, usando minhas páginas de caderno, chegando a ficar com calos nas mãos. Por que escrevi tanto? Porque na minha mente surgiu a vida um menino que não só regava, mas estudava as plantas e os animais, que tentava proteger todas as coisas vivas e passava a inclusive descobrir novas espécies. Naquele dia, minha professora me deu um abraço e disse: você vai ser bióloga quando crescer!

Família de migrantes

Sou filha única de mãe solteira. Nasci em São Paulo, capital, mas costumo dizer que sou “importada”, pois minha mãe engravidou no Uruguai, país de onde ela e seus irmãos vieram. Meu avô se orgulhava de sua ascendência italiana e minha avó era argentina, descendente de franceses e bascos. Lembro de ouvir sobre como meu bisavô tinha fugido da guerra, indo para o Uruguai e como minha nona sentia falta da Itália. Minha avó tinha muito orgulho de ser argentina e mesmo em São Paulo, fazia questão de deixar claro de onde ela vinha. A vida inteira minha família ouviu o termo gringo e quando eu percebi que era de forma ofensiva e jocosa passei a detestar essa palavra. Somos migrantes.

Armas e coxinhas, o contraste da metrópole

Eu morava no Bairro Santa Cecília. Acho muito engraçado como hoje se tornou um bairro valorizado, atraindo artistas, arquitetos, músicos... No meu tempo de criança o que mais me chamava a atenção eram os moradores de rua. Aquilo sempre me chocou e sempre vai me chocar. Eu não me conformava em ver gente passando frio e fome... Tenho trauma de São Paulo. Um dia minha avó passeando comigo teve de dar todo o dinheiro da bolsa porque o assaltante estava com algo na minha cabeça. Nunca soubemos de verdade se era uma arma, pois não dava para arriscar... No entanto, eu lembro das coxinhas... Minha avó era muito querida, inclusive por ter trabalhado com o pessoal do jogo do bicho. E dizem que eu era uma criança muito esperta e de certa forma chamava a atenção, então como gostavam tanto de mim como da minha avó, toda vez que eu ia à padaria da esquina, perto de onde gravariam o Sai de Baixo, eu ganhava uma coxinha. Quando fui para Americana fiquei aliviada por fugir da violência e por poder andar nas ruas, mas nunca mais comi uma coxinha gostosa como aquela do Largo do Arouche.

Éramos quatro

Minha família era matriarcal. Minha avó, abandonada pelo meu avô logo após terem migrado para o Brasil, minha mãe, minha tia e eu. Até os oito anos moramos em São Paulo, depois fomos para Americana, onde morava uma outra irmã da minha mãe, com seu marido e seus quatro filhos, dos quais os dois mais novos eram brasileiros, como eu. Minha avó morreu um ano após, por causas que nunca foram muito bem explicadas, mas eu sei que ela sofria de depressão e outros problemas de saúde. Eu sofri demais, é como se minha família tivesse sido destruída, pois ela era o pilar daquelas quatro mulheres. Escrevo isso um dia após o aniversário de vinte e nove anos da morte dela, e parece que foi hoje.

Dia dos Pais

Por muito tempo odiei o mês de agosto. Eu já sabia o que me esperava... Fazer cartão de presente para uma figura que eu não conhecia, só sabia o nome. Eu detestava, queria me esconder, mas a professora me obrigava... Ela dizia, é só entregar para o seu tio, ele não é seu padrinho? É como se fosse seu pai... mas ele não era... e hoje em dia, finalmente eu consigo me divertir um pouco pois meus filhos têm um pai maravilhoso, mas ainda dá uma tristeza quando chega agosto.

Meu tio

É duro descobrir que sua mãe é depressiva. Eu comecei a perceber quando tinha doze anos, morando em Minas Gerais, na casa do meu avô. Foi uma decisão tomada pela minha mãe, logo após eu voltar de viagem do Canadá. O único irmão homem da minha mãe, migrou para o Canadá quando tinha dezoito anos e me deu de presente a oportunidade de ficar um mês na casa dele. Lá ele me explicou muitas coisas, inclusive como minha mãe sempre tinha sido uma pessoa nervosa, desde pequena... Ele também influenciou minha mãe a não morar mais com a minha tia, dizendo que a relação entre elas me fazia mal. Então minha mãe decidiu se mudar do nada, no meio da minha sexta série, para Minas Gerais, onde meu avô morava com sua nova esposa e filha. Lá eu entendi o que meu tio estava tentando me alertar. Esse meu tio me ajudou demais, ele e a esposa dele. Foram eles que conseguiram me mandar dinheiro para eu prestar o vestibular da Unicamp e para me manter na universidade no início.

O Cebolinha era eu

Eu fiz o Ensino Médio muito rapidamente, em Americana mesmo, pois só ficamos um ano em Minas. Havia um sistema chamado modular no colégio público que eu estudava, e eu consegui fazer em menos de dois anos o Ensino Médio inteiro. Então meus professores começaram a me incentivar a prestar vestibular. Desde sempre eu tive um sonho com relação à Unicamp, provavelmente por ouvir falar dela nas reportagens do jornal regional, mas nunca tinha me passado pela cabeça que eu teria condições de entrar, tudo parecia distante da minha realidade. Nesse período morávamos apenas minha mãe e eu, e como eu era muito boa estudante surgiu a pressão para que eu fizesse Medicina ou Direito. Diziam meus tios que assim eu conseguiria ser alguém na vida, mas o Cebolinha nunca tinha saído da minha memória, ou seja, a ideia de ser uma pesquisadora, uma cientista, era muito forte em mim. Por incrível que pareça, meus professores achavam que eu devia prestar Engenharia ou outro curso de Exatas, pois eu tinha muita facilidade em Matemática, mas no final quem ganhou foi o Cebolinha.

Não foi o melhor momento da minha vida

Durante a graduação eu tive depressão. Não soube lidar com tudo aquilo, era tudo muito novo e eu era apenas uma menina de dezessete anos que tinha uma mãe com problemas para cuidar. Para piorar, o quadro da minha mãe se acentuou e eu tive de fingir que estava bem. Ela decidiu se mudar para Campinas com um namorado e passou a frequentar o Instituto de Biologia. Eu ia para a aula e muitas vezes a encontrava no IB, chorando, falando com os meus colegas da graduação. Ela tentou suicídio diversas vezes e cheguei a trancar o semestre. Dizem que a graduação é o melhor momento das nossas vidas, mas definitivamente para mim não foi.

Nerd

Eu descobri que era Nerd quando já estava na faculdade. Era a segunda semana de aula e um colega me convidou para jogar Role playing game. Eu não fazia ideia do que esse nome significava, mas a ideia de criar uma personagem para jogar me pareceu incrível. Eu nunca vou esquecer... Essa foi a primeira vez que percebi que meus gostos estranhos não eram tão isolados e que ser fã de Star Wars e X-Men era permitido. Um tubo de ensaio me animava tanto quanto dragões e lightsabers. Descobri que meu amor pela ficção era tão importante quanto o amor pela Ciência.

O telefonema

Eu já tinha vinte e cinco anos, formada, casada e com um filho. Resolvi tomar coragem e liguei para o telefone que eu já tinha descoberto há dois anos. Um telefone em Trento, na Itália. Do outro lado, uma voz masculina falando em italiano, mas com sotaque. Perguntei pelo nome e tive a confirmação, era ele... Me apresentei como sua filha, pois ele sabia da minha existência. A ligação caiu e eu imaginei que simplesmente ele tinha desligado, mas curiosamente ele ligou de volta. Foi muito surreal, mas ele veio para o Brasil e me conheceu, assim como ao meu filho. Depois disso nos falamos por telefone algumas vezes...

Laboratório ou escola?

Durante os anos da graduação sempre me disseram que eu tinha “jeito” para ser professora, mas eu tinha certeza de que minha vida seria dentro de um laboratório. Fiz estágio desde o primeiro semestre, primeiramente na Biologia Celular, depois fui para o Laboratório de Genômica e Expressão do professor Gonçalo onde fiquei por bastante tempo, trabalhando com genética de micro-organismos. No entanto, esse foi o período mais difícil da doença da minha mãe e sinceramente, não consegui mais. Resolvi trabalhar em um cursinho para pagar as dívidas que minha mãe tinha feito e descobri que gostava de dar aulas, mas enquanto isso decidi fazer Mestrado em evolução de mamíferos, na Ecologia. Nessa época eu já namorava e engravidei. Enquanto isso eu prestava concursos, pois ninguém queria contratar uma recém-formada com experiência apenas em laboratório, sem carteira assinada e com filho recém-nascido. Passaram-se quatro anos até que eu voltasse à ativa, como professora, na Rede Sesi. Lá eu descobri que a escola era um verdadeiro laboratório.

Sou educadora

Dando aula eu descobri que não bastava descobrir novas coisas... Eu precisava compartilhá-las. Que alegria eu senti ao dar aulas, principalmente para o Ensino Médio. Eu me descobri professora, eu me descobri educadora. Aquela inconformidade com a injustiça social da menina no bairro Santa Cecília se mostrava forte na mulher, mãe, professora. O dia que percebi isso de fato foi quando uma psicóloga me chamou para mostrar que uma estudante minha que vivia me confrontando em aula, dizia na terapia que eu era o exemplo que ela queria seguir. Fiquei confusa e até questionei se ela não estava me confundindo com outra pessoa, mas aos poucos fui compreendendo que meu modo de ser, sempre disposta a responder aos estudantes, mesmo os que eram mais “indisciplinados” era o que mais me aproximava deles. Eu achava que “eles deviam me achar muito chata” por sempre dar respostas lógicas, ou ao menos tentar, mas fui descobrindo que eles me admiravam por isso. Descobri o que era educar e nunca mais renunciei a isso.

Sempre fui pesquisadora, não deixarei de ser

Dar aulas era uma alegria, embora também me gerasse muitos conflitos. Havia momentos em que eu percebia que exigia demais, em outros eu relevava demais... Percebi que muitos não se importavam com o que eu falava e aos poucos descobri a importância de voltar a estudar. Sentia que nas reuniões pedagógicas a maioria dos professores via com desdém a leitura de textos e a discussão de teorias, enquanto eu cada vez mais ficava interessada. Percebi que era hora de retomar o meu projeto de pós-graduação que eu tinha deixado para trás, mas não da mesma forma. Eu não conseguia me imaginar novamente no laboratório, especificamente, mas queria pesquisar. Fiz especialização em Tecnologias na Aprendizagem pelo Senac, mas já pensando em retornar à Unicamp. Aquela universidade sempre exerceu um fascínio sobre mim e mesmo eu tendo passado por anos difíceis, as saudades eram grandes. Namorei o site do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, o PECIM, desde a sua criação, mas como eu dava quarenta aulas por dia, era impossível conciliar a carreira de professora com a de pesquisadora e nesse momento eu já tinha certeza de que eu era os dois. Quando houve uma reestruturação na rede e eu tive de passar por uma drástica redução no número de aulas eu tive de aprender a me organizar com a nova renda, mas também com o novo tempo que surgiu. Meus filhos já eram adolescentes e tomei coragem, me inscrevi no PECIM. Hoje sou educadora e pesquisadora, novamente.

Onaecos

Sempre quis escrever. Cheguei a produzir um livro durante a graduação, chamado o Mundo de Onaeco, onde ensinava zoologia de invertebrados para crianças. Eu o tenho guardado até hoje e quem sabe um dia eu o publique. Escrevi também um sistema de Role Playing Game chamado A célula, onde os estudantes teriam de interpretar as organelas para resolver os desafios enfrentados pelas células. Na pós tive a oportunidade de escrever um artigo, com os resultados das minhas análises sobre Objetos de Aprendizagem, mas eu sabia que a revista era de pouca circulação e quase ou nenhum impacto, mas surgiu uma oportunidade única, a de escrever um livro didático. Inicialmente foram seis dos dez capítulos do livro de Biologia do primeiro ano, mas depois foi o desafio de escrever sozinha o livro do segundo e estou prestes a começar o do terceiro, meus Onaecos.

Itinerante

O Grupo de Estudos de Práticas Curriculares, Narrativas e Agência Docentes, o GEPrANA, mudou minha forma de enxergar não somente a pesquisa, mas o mundo. Sempre amei narrativas, mas nunca as imaginei como percursos metodológicos. Este novo olhar, generoso e respeitoso com as histórias de vida das pessoas me marcou profundamente, inclusive trazendo à tona a narradora que sempre existiu em mim. Devo admitir que de início sentia muita insegurança e mesmo medo de expressar sentimentos nas minhas produções textuais, mas desde que conheci o grupo dos orientandos da Inês, me senti em casa, mas foi durante a disciplina EC730, Produção de Conhecimento e Currículo, que percebi a potencialidade da narrativa. Meus itinerários de leitura eram momentos únicos, reservados para minhas manhãs de sábado, acompanhadas de café e do meu inseparável notebook. Eu que antes escrevia tudo de forma objetiva e concisa, passei a divagar e a permitir inclusive uma certa dose de poesia dentro da prosa acadêmica.

Distanciamento da realidade

Em 2020 descobrimos que viver a História é cansativo. A pandemia de Coronavírus assolou o modo como passamos a enxergar nossa sociedade e nossas vidas em particular. Tivemos de nos isolar, nos distanciar de pessoas queridas e repensar nossos modos de produção e consumo, ao mesmo tempo que do lado de fora da janela assistíamos pasmos ao negacionismo de muitos. Escrevo essa mônada na semana em que o Brasil chegou a cem mil mortos, enquanto o presidente em exercício lidava com tal tragédia, normalizando-a, alegando que um dia todos morrem. Como bióloga concordo que a vida parece um evento singular que de forma pouquíssimo eficaz tenta combater os efeitos da entropia, mas como educadora e como cidadã não me conformo em testemunhar o sadismo de quem mais deveria nos proteger neste momento. Escrever o texto de qualificação se tornou muito mais penoso conforme os dias passavam e a sensação de que os contos de ficção científica estavam corretos quanto à existência de múltiplas realidades cresceu. De um lado, cientistas e educadores buscando desesperadamente alertar sobre a gravidade da situação, de outro pessoas alienadas, buscando placebos e teorias conspiratórias e no meio, trabalhadores que independentemente de concordarem ou não com os demais, não possuíam direito à escolha, estando em casa por situação de desemprego, ou nas ruas pela obrigatoriedade do sustento de suas famílias.

A escola tem futuro

A pandemia promoveu um verdadeiro rebuliço na Educação. De um dia para o outro professores se viram em suas próprias casas, à frente de notebooks, celulares, tablets ou computadores pessoais, gravando aulas ou usando alguma das inúmeras ferramentas de videochamadas disponíveis. A sala de aula se tornou a tela. Os estudantes se tornaram fotos, símbolos das iniciais de seus nomes, embora às vezes alguém ligasse a câmera. Alguns passaram a questionar se este seria o fim da escola. Isso me levou a pensar no estágio docente que realizei com a professora Inês na disciplina Escola e Cultura. Os estudantes precisavam entrevistar pessoas a partir de uma indagação provocativa: A escola tem futuro? Cada qual com sua visão trouxe inúmeras respostas possíveis para esta pergunta que hoje se faz ainda mais emergente. A resposta que mais me marcou foi: A escola precisa ter futuro.

Um choro guardado

Estava assistindo a televisão há dias, acompanhando os noticiários incansavelmente. Cada pesquisa de intenção que saía e apontava apenas um ou dois por cento de diferença gerava crises de ansiedade. Ninguém estava confiante de verdade, pois sabíamos que alguns atos desesperados poderiam ocorrer e estávamos certos. Bloquearam as estradas em diversos municípios, principalmente no Nordeste, especialmente na Bahia. Não bastou. Pouco antes das oito da noite meu presente de aniversário chegou. Chorei, chorei, chorei. Um choro guardado há anos, um choro de alívio.

Meus filhos

Sempre brinquei que meus filhos foram o meu mestrado e doutorado da vida. Curiosamente, chego ao final do meu doutorado no mesmo ano em que meu filho atingiu a maioridade legal e minha menina, minha bebê até outro dia, fez quinze anos. Passei a vida achando que não conseguiria ser uma boa mãe, muito em parte pelo modo como vivi o outro lado dessa relação, mas me sinto em paz, pois consegui transmitir os valores que mais priorizo. Meus filhos são generosos, gentis, honestos. Vivem despreocupados por enquanto, riem dos memes, me ironizam por não entendê-los, assistem anime comigo e com o pai, brigam por coisas bobas. Nada me deixa mais feliz.

Depois de tudo isso, o que ficou?

Serei eternamente grata aos professores e professoras que me permitiram novas perspectivas ao longo da escrita desta tese. Guilherme do Val Toledo Prado e Elisabeth Barolli possibilitaram minha migração do mestrado para o doutorado, essencial para que esta investigação usufrísse do tempo necessário para que eu partisse da posição de observadora para o de pesquisadora. As professoras Elisa Prestes Massena e Sandra Lucia Escovedo Selles e os professores Juliano Camillo formaram uma banca de competência e ética profissional *sui generis*. Não esquecerei da pergunta que o professor Juliano me fez: “Depois de tudo isso, o que ficou?”. Hesitei, de princípio, pois a primeira palavra que tinha vindo à minha cabeça era alívio, mas subitamente constatei que o sentimento era muito mais intenso e pleno: *felicidade*.

Manacá

Queria muito apresentar a Inês à minha família, pois falo tanto da Inês para eles. É sempre Inês isso, Inês aquilo, porque a Inês. Terminado o rito de defesa, Inês compartilha uma fotografia: um ramo de manacá. Inicia uma narrativa sobre como foi o processo da minha orientação e destaca como ela sempre amou manacás. Contou sobre como infelizmente o pé plantado no seu quintal nunca tinha dado flores, em anos. Para sua surpresa, no dia da minha defesa, seu quintal estava repleto de manacás. Ela separou um ramo, fotografou e me presenteou. Suas palavras ainda ecoam sobre mim e serão ressignificadas a cada momento que eu as rememorar. Esta tese me mudou.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Ada (1984). **L'enseignant est une personne**. Paris: Éditions ESF.

ACARA. **About us: Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority**. Disponível em: <https://www.acara.edu.au/about-us> Acesso em: nov. 2023.

ALMEIDA, André Francisco. **Processos e dinâmicas de produção de novas matemáticas para o ensino e para a formação de professores: A expertise de Lydia Lamparelli**, São Paulo (1961-1985). 2021. 112f. Tese (Doutorado em Ciências). Guarulhos: Universidade Federal de São Paulo, Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/230309/tese_andre_versaofinal_0612.pdf?sequence=1 Acesso em: jun. 2023.

ALMEIDA, Argus Vasconcelos; FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 649-665, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DzHzGT83c3M5NV3sL3QTdyM/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: mai. 2023.

ALMEIDA, Maria José P. M.; NARDI, Roberto. Relações entre pesquisa em ensino de Ciências e formação de professores: algumas representações. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 2, p. 335-349, abr./jun. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8sMYJnXyGCHKxc9cdGGQWWk/?format=pdf> Acesso em: dez. 2023.

ARAUJO, Renato Santos; VIANNA, Deise Miranda. A história da legislação dos cursos de Licenciatura em Física no Brasil: do colonial presencial ao digital a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, 4403, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/jN5gBypgXBDCpf6GQMDcNHh/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: mai. 2023.

ARAUJO-NETO, Waldmir Nascimento; SANTOS, Joana Mara Teixeira. História da química e sua apropriação pelo currículo escrito – a noção de valência nos livros didáticos de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 1, n. 3, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4160> Acesso em: ago. 2022.

ABREU, Rozana Gomes de. A produção cultural da comunidade disciplinar de ensino de química. **Periferia**, v. 4, n. 1, p. 25-40, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552156373003> Acesso em: set. 2019.

ADDEY, Camilla. O Pisa para o desenvolvimento e o sacrifício de dados com relevância política. **Educação & Sociedade [online]**, 2016, v.37, n.136, p. 685-706. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/thPmY9WgqDpMTD6JrvSN3Fv/?lang=pt> Acesso em: agosto 2019.

ANDRADE, Maria Carolina Pires; MOTTA, Vânia Cardoso. Base Nacional Comum Curricular e Novo Ensino Médio. **Revista HISTEDBR [online]**, v.20 p. 1-26. 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8655150/2230> Acesso em: nov. 2021.

AYRES, Ana Cléa Moreira; SELLES, Sandra Escovedo. História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar Ciências no Ensino Fundamental. **Revista Ensaio**. v. 14, n. 2, p. 95-107, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/djrQvSnGhRzmHMPJXz5h8rw/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: jan. 2023.

BALL, Stephen; OLMEDO, Antonio. Global Social Capitalism: using enterprise to solve the problems of the world. **Citizenship, Social and Economics Education** v. 10 n. 2-3. 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.2304/csee.2011.10.2.83> Acesso em: nov. 2021.

BALL, Stephen, J; BOWE, Richard. El curriculum nacional y su “puesta en práctica”: El papel de los departamentos de materias o asignaturas. **Revista de Estudios del Curriculum**. Barcelona: Pomares-Corredor, v. 1, n. 2, 1998.

BELLINI, Marta. Epistemologia da Biologia: para se pensar a iniciação ao ensino das Ciências Biológicas. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**. v. 88 n. 218, 2007. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1455/1194> Acesso em: jun. 2023.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Tradução de Plinio Dentzien. Rio de Janeiro, Brasil: Zahar. 2001.

BEGOSSI, Alpina. Ecologia humana: um enfoque das relações homem-ambiente. **Revista Interciencia** v. 18, n. 1, p. 121-132, 1993. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/516464/mod_folder/content/0/Begossi%201993.pdf Acesso em: out. 2022.

BENJAMIN, Walter. **Obras Escolhidas I: Magia e Técnica, Arte e Política**. Tradução: Sergio Paulo Rouanet. 8ª ed. revista. São Paulo: Editora Brasiliense, 2016.

BENJAMIN, Walter. **Origem do drama barroco alemão**. Tradução: Sergio Paulo Rouanet. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.

BERNSTEIN, Basil. On the classification and framing of educational knowledge. In: BERNSTEIN, Basil. **Class, codes and control (vol 3): towards a theory of educational transmissions**. Londres: Routledge e Kegan Paul, 1977, p. 85-115.

BONTEMPI JR, Bruno. **A cadeira de história e filosofia da educação da USP entre os anos 40 e 60: um estudo das relações entre a vida acadêmica e a grande imprensa**. 2001. 301 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

BOTIGLIERI, Monica Fernanda; NETO, Luiz Bezerra. O Neoliberalismo, o Banco Mundial e a Educação: alguns apontamentos. **Revista HISTEDBR [On-line]**. n. 57, p. 19-31, 2014. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640401/7960> Acesso em: jun. 2020.

BRAGHINI, Katya Zuquim. As aulas de demonstração científica e o ensino da observação. **Revista Brasileira de História da Educação**. v. 17, n. 2(45), p. 208-234, 2017. Disponível

em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/download/40687/21134/> Acesso em: mar. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Terceira versão. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. [Constituição (1988)]. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em ago. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 19.850, de 11 de abril de 1931**. Crêa o Conselho Nacional de Educação. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - 15/4/1931, Página 5799 (Publicação Original).

BRASIL. **Decreto nº 19.851, de 11 de abril de 1931**. Dispõe que o ensino superior no Brasil obedecerá, de preferencia, ao systema universitario, podendo ainda ser ministrado em institutos isolados, e que a organização technica e administrativa das universidades é instituida no presente Decreto, regendo-se os institutos isolados pelos respectivos regulamentos, observados os dispositivos do seguinte Estatuto das Universidades Brasileiras. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - Seção 1. 15/4/1931, Página 5800 (Publicação Original). Coleção de Leis do Brasil - 1931, Página 325 Vol. 1 (Publicação Original).

BRASIL. **Decreto nº 19.852, de 11 de abril de 1931**. Dispõe sobre a organização da Universidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - 4/6/1931, Página 9219 (Republicação).

BRASIL. **Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931**. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - 1/5/1931, Página 6945 (Publicação Original).

BRASIL. **Decreto nº 19.941, de 30 de abril de 1931**. Dispõe sobre a instrução religiosa nos cursos primário, secundário e normal. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - Seção 1 - 6/5/1931, Página 7191 (Publicação Original).

BRASIL. **Decreto nº 20.158, de 30 de abril de 1931**. Organiza o ensino comercial, regulamenta a profissão de contador e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - 13/2/1932, Página 2625 (Republicação).

BRASIL. **Decreto nº 21.241, de 4 de abril de 1932**. Consolida as disposições sobre a organização do ensino secundário e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ. CLBR, de 1932 e retificado em 19.4.1932.

BRASIL. **Decreto nº 2.208, 17 de abril de 1997**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF. Diário Oficial da União – 18/4/1997.

BRASIL. **Decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999**. Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 7/12/1999, Página 4. (Publicação Original). Seção 1 - 8/12/1999, Página 16 (Retificação).

BRASIL. **Decreto nº 6.003, de 28 de dezembro de 2006.** Regulamenta a arrecadação, a fiscalização e a cobrança da contribuição social do salário-educação, a que se referem o art. 212, § 5º, da constituição, e as leis n.ºs. 9.424, de 24 de dezembro de 1996, e 9.766, de 18 de dezembro de 1998, e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - 29/12/2006, p. 37.

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. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 25/06/2010, Página 4. (Publicação Original).

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.190, de 4 de abril de 1939.** Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - Seção 1 - 6/4/1939, Página 7929 Coleção de Leis do Brasil - 1939, Página 50 Vol. 4.

BRASIL. **Decreto-lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942.** Lei orgânica do ensino secundário. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - Seção 1 - 10/4/1942, Página 5798 (Publicação Original).

BRASIL. **Decreto-Lei nº 53, de 18 de novembro de 1966.** Fixa princípios e normas de organização para as universidades federais e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 21/11/1966, Página 13416. Coleção de Leis do Brasil - 1966, Página 99 Vol. 7.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 252, de 28 de fevereiro de 1967.** Estabelece normas complementares ao Decreto-Lei nº 53, de 18 de novembro de 1966, e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 28/2/1967, Página 2443. Coleção de Leis do Brasil - 1967, Página 415 Vol. 1.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 655, de 27 de junho de 1969.** Estabelece normas transitórias para execução da Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1. 30/6/1969, Página 5489 (Publicação Original); Coleção de Leis do Império do Brasil - 1969, Página 107 Vol. 3 (Publicação Original).

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.805, de 1º de outubro de 1980.** Dispõe sobre a transferência aos Estados, Distrito Federal, Territórios e Municípios das parcelas ou quotas-partes dos recursos tributários arrecadados pela União, e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - 2.10.1980. Retificado em 7.10.1980.

BRASIL. **Lei nº 452, de 5 de julho de 1937.** Da instituição da Universidade do Brasil. Rio de Janeiro, RJ. Diário Oficial da União - Seção 1 - 10/7/1937, Página 14830. Coleção de Leis do Brasil - 1937, Página 105 Vol. 7.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.** Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 27/12/1961, Página 11429. Coleção de Leis do Brasil - 1961, Página 51 Vol. 7.

BRASIL. **Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968.** Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 29/11/1968, Página 10369. Coleção de Leis do Brasil - 1968, Página 152 Vol. 7.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.** Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 12/8/1971, Página 6377. Coleção de Leis do Brasil - 1961, Página 59 Vol. 5.

BRASIL. **Lei nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977.** Dispõe sobre os estágios de estudantes de estabelecimento de ensino superior e ensino profissionalizante do 2º Grau e Supletivo e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 9/12/1977, Página 16870. Coleção de Leis do Brasil - 1977, Página 279 Vol. 7.

BRASIL. **Lei nº 7.044, de 18 de outubro de 1982.** Altera dispositivos da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, referentes a profissionalização do ensino de 2º grau. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 19/10/1982, Página 19539 (Publicação Original). Coleção de Leis do Brasil - 1982, Página 75 Vol. 7 (Publicação Original).

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 23/12/1996, Página 27833. Coleção de Leis do Brasil - 1996, Página 6544 Vol. 12.

BRASIL. **Lei nº 9.424 de 24 de dezembro de 1996.** Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, na forma prevista no art. 60, § 7º, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Diário Oficial da União - 26.12.1996.

BRASIL. **Lei 9.766 de 18 de dezembro de 1998.** Altera a legislação que rege o salário-educação, e dá outras providências.. Brasília, DF. Diário Oficial da União - 19/12/1998, pag. nº 1.

BRASIL. **Lei nº 10.832 de 28 de dezembro de 2006.** Altera o § 1º e o seu inciso II do art. 15 da Lei no 9.424, de 24 de dezembro de 1996, e o art. 2º da Lei no 9.766, de 18 de dezembro de 1998, que dispõem sobre o Salário-Educação. Brasília, DF. Diário Oficial da União. 30.12.2003

BRASIL. **Lei nº 11.457, de 16 de março de 2007.** Dispõe sobre a Administração Tributária Federal; altera as Leis nos 10.593, de 6 de dezembro de 2002, 10.683, de 28 de maio de 2003, 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.910, de 15 de julho de 2004, o Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto no 70.235, de 6 de março de 1972; revoga dispositivos das Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.593, de 6 de dezembro de 2002, 10.910, de 15 de julho de 2004, 11.098, de 13 de janeiro de 2005, e 9.317, de 5 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF. Diário Oficial da União - 19/03/2007, pag. nº 1.

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008.** Altera dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, DF, Diário Oficial da União - Seção 1 - 17/7/2008, Página 5.

BRASIL. **Lei nº 12.056, de 13 de outubro de 2009.** Acrescenta parágrafos ao art. 62 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, Diário Oficial da União - Seção 1 - 14/10/2009, Página 1.

BRASIL. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013.** Acrescenta parágrafos ao art. 62 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, Diário Oficial da União - Seção 1 - 05/04/2013, Página 1.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 4 de abril de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF, Diário Oficial da União - Seção 1 - Edição Extra - 26/6/2014, Página 1 (Publicação Original)

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, DF, Diário Oficial da União - Seção 1 - 17/2/2017, Página 1.

BRASIL. **Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016.** Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências. Brasília, DF, Diário Oficial da União - Seção 1 - Edição Extra - 23/9/2016, Página 1

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Ministério da Educação: Secretaria de Ensino Médio , 2000

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf Acesso em: mai. 2020.

BRASIL. **Parecer CNE/CEP n.º 09, de 08 de maio de 2001.** Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF. Diário Oficial da União de 18/1/2002, Seção 1, p. 31.

BRASIL. **Parecer CNE/CEP n.º 28, de 02 de outubro de 2001.** Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF. Diário Oficial da União de 18/1/2002, Seção 1, p. 31.

BRASIL. **Parecer CNE/CES n.º 1.301 de 6 de novembro de 2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas. Brasília, DF. Diário Oficial da União de 7/12/2001, Seção 1, p. 25.

BRASIL. **Parecer CNE/CES nº 1.303 de 6 de novembro de 2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Brasília, DF. Diário Oficial da União de 7/12/2001, Seção 1, p. 25.

BRASIL. **Parecer CNE/CES nº 1.304 de 6 de novembro de 2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física. Brasília, DF. Diário Oficial da União de 7/12/2001, Seção 1, p. 25.

BRASIL. **Parecer CNE/CEP nº 08, de 02 de dezembro de 2008.** Diretrizes Operacionais para a implantação do Programa Emergencial de Segunda Licenciatura para Professores em exercício na Educação Básica Pública a ser coordenado pelo MEC em regime de colaboração com os sistemas de ensino e realizado por instituições públicas de Educação Superior. Brasília, DF. Despacho do Ministro, publicado no Diário Oficial da União de 30/01/2009.

BRASIL. **Parecer CNE/CEP nº 11, de 30 de junho de 2009.** Proposta de experiência curricular inovadora do Ensino Médio. Brasília, DF. Diário Oficial da União de 25/08/2009, Seção 1, p. 11.

BRASIL. **Portaria nº 432, de 19 de julho de 1971.** Normas para organização curricular do Esquema I e do Esquema II. Brasília, DF. NOTAS: Vide Pareceres CFE nº 1.225/79 e nº 867/80. O Decreto-lei nº 616/69 encontra-se à pág. 380 do vol. 1.

BRASIL. **Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013.** Institui o Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio e define suas diretrizes gerais, forma, condições e critérios para a concessão de bolsas de estudo e pesquisa no âmbito do ensino médio público, nas redes estaduais e distrital de educação. Diário Oficial da União – Seção 1 – 25/11/2013. p. 24-25.

BRASIL. **Portaria nº 70, de 08 de fevereiro de 2023.** Altera a Portaria CNJ n. 51/2023, que Institui Grupo de Trabalho para promover estudos destinados à adequação das Resoluções CNJ n. 114/2010, 169/2013, 347/2020 e 400/2021 à Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei n. 14.133/2021). DJe/CNJ nº 61, 28/3/2023, p. 2.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 1, de 3 de fevereiro de 2005.** Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF. Diário Oficial da União – 24/1/2011.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012.** Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília, DF. Diário Oficial da União – Seção 1 - 11/3/2005, p. 9.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 16 de maio de 2012.** Define diretrizes para o atendimento de educação escolar para populações em situação de itinerância. Brasília, DF. Diário Oficial da União – 10/5/2012.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 1, de 3 abril de 2001.** Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 – 9/4/2001, p. 12-13.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 7, de 11 março de 2002.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 26/3/2002, p. 12.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 8, de 11 março de 2002.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 26/3/2002, p. 12.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 9, de 11 março de 2002.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 26/3/2002, p. 12.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 1, de 22 maio de 2017.** Dispõe sobre os cursos sequenciais. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 – 19/5/2017.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de setembro de 1999.** Dispõe sobre os Institutos Superiores de Educação, considerados os Art. 62 e 63 da Lei 9.394/96 e o Art. 9º, § 2º, alíneas "c" e "h" da Lei 4.024/61, com a redação dada pela Lei 9.131/95.. Brasília, DF. NOTAS: Vide Pareceres CFE nº 1.225/79 e nº 867/80. O Decreto-lei nº 616/69 encontra-se à pág. 380 do vol. 1.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 – 4/3/2002, p. 8.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002.** Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF. Diário Oficial da União de 4/3/2002, Seção 1, p. 8.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002.** [Revogada pela Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015]. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 – 4/3/2002, p. 9..

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 11 de fevereiro de 2009.** Estabelece Diretrizes Operacionais para a implantação do Programa Emergencial de Segunda Licenciatura para Professores em exercício na Educação Básica Pública a ser coordenado pelo MEC em regime de colaboração com os sistemas de ensino e realizado por instituições públicas de Educação Superior. Brasília, DF. Diário Oficial da União – 30/1/2009.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 1 de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF. Diário Oficial da União – 25/6/2015.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017.** Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 21/12/2017, p. 146.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 2 de julho de 2019.** Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF. Diário Oficial da União – 2/7/2019.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF. Diário Oficial da União - Seção 1 - 20/12/2019, p. 142

BRASIL. **Salário Educação.** Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/financiamento/salario-educacao#> Acesso em: jun. 2023.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Quase estagnação no Brasil e o novo desenvolvimentismo. **Brazilian Journal of Political Economy.** v. 42, n. 2, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/RzYmNQgLgdMTKph4wbrHPHn/?format=html> Acesso em: dez. 2022.

BRIGGS, C.A. **Lise Meitner (1878-1968), lecturing at Catholic University, Washington, D.C.1946.** fotografia. 718x970 pixels. 1946. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Lise_Meitner#/media/Ficheiro:Lise_Meitner_\(1878-1968\),_lecturing_at_Catholic_University,_Washington,_D.C.,_1946.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Lise_Meitner#/media/Ficheiro:Lise_Meitner_(1878-1968),_lecturing_at_Catholic_University,_Washington,_D.C.,_1946.jpg) Acesso em: jan. 2023.

BUSNARDO, Flávia; LOPES, Alice Casimiro. Os discursos da comunidade disciplinar de ensino de biologia: circulação em múltiplos contextos. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 87-102, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Nd6CJzsYVwF3tMzzvwNVBhM/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: ago. 2019.

CACETE, Núria Hanglei. Breve história do ensino superior brasileiro e da formação de professores para a escola secundária. **Educação e Pesquisa**, v. 40, n. 4, p. 1061-1076, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/Q7PJ3QqNzCPKWksfZx9PZCc/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: out. 2020.

CALADO, Henrique de Carvalho. **O Enem como política curricular: refrações possíveis nas histórias de autores de livros didáticos de Física.** 2021. 244f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/_files/ugd/1f5635_2d7373bbd2dc47a0aedab498c89da1ab.pdf Acesso em: ago. 2022.

CALADO, Henrique de Carvalho. Currículo e a crise do coronavírus no Brasil: o potencial do currículo narrativo para a construção de uma história sobre a pandemia. *In:* Maria Inês Petrucci-Rosa, Ana Gabriela de Souza Seal e Paola F. G. Meneghin de Oliveira (orgs.). **Práticas curriculares e narrativas docentes: ampliando contextos.** 2022. p. 125-145.

CALADO, Henrique de Carvalho; PETRUCCI-ROSA, Maria Inês Formação de professores de Física e interdisciplinaridade: episódios de refração de políticas em narrativas de reforma curricular. **Ciência e Educação**, v. 25, n. 2, p. 523-538, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vLmFqw4GMCzRBMv4nPWkGDM/?format=pdf> Acesso em: mar. 2020.

CARVALHO, Ítalo Nascimento; NUNES-NETO, Nei Freitas; EL-HANI, Charbel, N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio? **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1588/774> Acesso em: ago. 2023.

CARVALHEIRO, José R. Os desafios para a saúde. **Dossiê Saúde Pública [online]**, v. 13, n. 35 p. 7-20, 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141999000100002&lng=en&nrm=iso Acesso em: set. 2019.

CASTRO, Claudio de Moura. Educação técnica: a crônica de um casamento turbulento. In: BROCK, C.; SCHWARTZMAN, S. (Org.). **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. p. 153-180.

CASTRO, Jorge Abrahão de; RIBEIRO, José Aparecido Carlos. As políticas sociais e a Constituição de 1988: conquistas e desafios. **Repositório IPEA**. 2009. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4353/1/bps_n.17_pol%C3%ADticasocial.pdf Acesso em: mai. 2023.

CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; NASCIMENTO, Matheus Monteiro; OSTERMANN, Fernanda. A falácia da culpabilização do professor pelo fracasso escolar. **Revista Thema**. v. 15, n. 3, p. 1064-1088, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1059/876> Acesso em: fev. 2020.

CAVALCANTI, Kaiza Martins Porto de Hollanda; QUEIROZ, Glória Regina Pessoa Campello. Laboratório didático de química e o ensino médio integrado à educação profissional. **Educação Química em ponto de vista**, v. 2, n. 2, p. 142-163. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1372/1545> Acesso em: ago. 2023.

CENCI, Adriane; COSTAS, Fabiane, Adela Tonetto. Mediação e conceitos cotidianos: os aportes de Feuerstein e Vygotsky para investigar as dificuldades de aprendizagem. **Psicologia em Revista**. v. 19, n. 2, p. 250-270, 2013. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/per/v19n2/v19n2a08.pdf> Acesso em: jun. 2023.

CHEM Study. **Chemical Education Materials Study - CHEM STUDY**. CSUN. Disponível em: <http://www.csun.edu/science/ref/curriculum/reforms/chem-study.html> Acesso em: jun. 2023.

CMGLEE. **Timeline of generations in the Western world as in its Wikipedia article with notable events**. Ilustração original. 512x320 pixels. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Generation#> Acesso em: nov. 2020.

COMMONCORE. **Common Core State Standards**. Disponível em: <https://corestandards.org/> Acesso em: dez. 2023.

COSTA, Hugo Heleno Camilo. Políticas de currículo e ensino de geografia: perspectivas sobre discurso, subjetividade e comunidade disciplinar. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 2, n. 4, p. 150-172, 2012. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/85/83> Acesso em: set. 2019.

COSTA, Hugo Heleno Camilo; LOPES, Alice Casimiro. A comunidade disciplinar em Goodson: impasses em um registro pós-estrutural. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 67, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/XP7VdVSKCnvZfj3RP6VYx4n/abstract/?lang=pt> Acesso em: set. 2019.

COSTA, Hugo Heleno Camilo; LOPES, Alice Casimiro. A Geografia na política de currículo: quando a integração reafirma a disciplina. **Pro-Posições** v. 27, n.1, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/vvjqvhrCVphMwPvd57DYRBv/abstract/?lang=pt> Acesso em: set. 2019.

COSTA, Nilson do Rosario. Comunidade epistêmica e a formação da reforma sanitária no Brasil. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 24, n.3, p. 809-829, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/wtG39vVWSS6WmLLWPQQXvSx/abstract/?lang=pt> Acesso em: agosto 2019.

CPS. **ETEC: Centro Paula Souza**. Disponível em : <https://www.cps.sp.gov.br/sobre-o-centro-paula-souza/> Acesso em: nov. 2021

CRESWELL, John W. **Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches**. 3. ed. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 2014. 270 p.

CRUZ, Priscila. **Não há solução mágica para a educação**. Jornal Estadão. 2018. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/opiniao/espaco-aberto/nao-ha-solucao-magica-para-a-educacao/> Acesso em:

CURRICULUMFOUNDATION. **Our vision**. The Curriculum Foundation. Disponível em: <https://www.curriculumfoundation.org/> Acesso em: dez. 2023.

DAMBROS, Marlei; MUSSIO, Bruna Roniza. Política educacional brasileira: a reforma dos anos 90 e suas implicações. In: **Anais da ANPEd**. Florianópolis, 2014. ANPEd SUL, 10., 2014, Florianópolis. Disponível em: http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/656-1.pdf Acesso em: 30 jan. 2021. p. 1-15.

DOBZHANSKY, Theodosius. **Genetics and the origin of species** [1937]. 2ª edição. New York: Columbia University Press, 1941.

EMBRAPA. **A cientista que revolucionou a agricultura**. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/10180/16393504/FOTO041_invert.jpg/30671f37-ce71-4559-a19f-509662d2354d?t=1476197719246. Acesso em: jan. 2023.

EVEDORE, Marina Dal’; ASSIS, Marilia Del Ponte de; AYOUB, Eliana. Memórias das experiências com o brincar: narrativas e mônadas de professoras de Educação Infantil. **Revista Kinesis**. v. 37, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/kinesis/article/view/37494> Acesso em: out. 2021.

FAI. **Física Parte 1**. Projetos históricos de ensino de Física. USP. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/FAI/Fai1.pdf> Acesso em: jun. 2023.

FARIAS, Gilmar Beserra de. A trajetória do curso de formação de professores de Biologia na Universidade Federal de Pernambuco. **Estudos Universitários: revista de cultura**, UFPE/Proexc, Recife, v. 38, n. 2, p. 163-198, jul./dez., 2021.

FATÁ, Rondon Mamede. **Da História Natural às Ciências Biológicas**. CECIERJ. 2008. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/8/7/da-histoacuteria-natural-agraves-ciecircncias-bioloacutegicas> Acesso em: jun. 2023.

FELIZARDO, Anderson Barbosa. **Crítica de Gould ao Neodarwinismo: a ampliação do horizonte explicativo da Teoria Evolutiva Contemporânea**. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 2005, 110f. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9Q7FRU/1/dissertacao_andersonbarbosafelizardo.pdf Acesso em: jun. 2023.

FERREIRA, Marcia Serra. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II: 1960-1970. **Educação em revista**. v. 45, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/yTKNCzCBzTJX5MKFW4QPvjv/?lang=pt#> Acesso em: ago. 2020.

FICHTER FILHO, Gustavo Adolf; OLIVEIRA, Breyner Ricardo; COELHO, Jianne Ines Fialho. A trajetória das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação docente no Brasil: uma análise dos textos oficiais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 16, n. 1, p. 940-956, mar. 2021. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14930/10573> Acesso em: dez. 2023.

FOLHA. **Enciclopédia em CD-ROM sobre os seres vivos estreia no dia 15**. Redação. <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc08119804.htm> Acesso em: out. 2020.

FONSECA, Maria Veronica Rodrigues da Fonseca; XAVIER, Marcele Torres; VILELA, Carolina de Lima; FERREIRA, Marcia Serra. Panorama da produção brasileira em história do currículo e das disciplinas acadêmicas e escolares (2000-2010): entre a História da Educação e a Sociologia do Currículo. **Revista brasileira de História da Educação**. v. 13, n. 1, p. 193-225, 2013. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbhc/v13n01/v13n01a08.pdf> Acesso em: mai. 2023.

FRANÇA, Cyntia Simioni; PRADO, Guilherme do Val Toledo. Formação de Professores: Possibilidades que se Configuram no Trabalho com Memórias e Narrativas. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**. v. 17, n. 4, 2016. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgskroton.com.br/article/view/3844> Acesso em: ago. 2021.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 1967. Editora Paz e Terra.

FREITAS, Helena Costa Lopes. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. **Educação & Sociedade**. v. 23, n. 80, p. 163-167, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/hH5LZRBbrDFKLX7RJvXKbrH/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: jan. 2021.

FREITAS, Luiz Carlos de. Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação. **Educ. Soc., Campinas**, v. 33, n. 119, p. 379-404, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/PMP4Lw4BRRX4k8q9W7xKxVy/abstract/?lang=pt> Acesso em: mar. 2022.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A Interdisciplinaridade como necessidade e como problema. **Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste**. v. 10, n. 1, p. 41-62, 2008. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4143/3188> Acesso em: fev. 2023.

FSB. A agência. Disponível em: <https://www.fsb.com.br/agencia/> Acesso em: dez. 2022.

G1. **Secretário da Educação de SP diz que estuda reduzir opções de formação específica do Ensino Médio**. Por Ana Carolina Moreno, Malu Mazza e Marcel Tozzo. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/educacao/noticia/2023/02/14/secretario-da-educacao-de-sp-diz-que-estuda-reduzir-opcoes-de-formacao-especifica-do-ensino-medio.ghtml> Acesso em: fev. 2023.

GALZERANI, Maria Carolina Bovério. **Imagens Entrecruzadas de infância e de produção de conhecimento histórico em Walter Benjamin**. In: FARIA, A. L. G.; DEMARTINI, Z. B. F.; PRADO, P. D. (Orgs.). Por uma cultura da infância: metodologias de pesquisa com crianças. 2ª ed. Campinas: Autores Associados, 2005. p. 49-68.

GALZERANI, Maria Carolina Bovério. **Memória Tempo e História: perspectivas teórico-metodológicas para pesquisa em ensino de história**. Cadernos do CEOM, Chapecó, v. 28, p. 15-30, 2008.

GAMA, Carlos Frederico; LOPES, Dawisson Belém. " Bem me queres, mal me queres": ambivalência discursiva na avaliação canônica do desempenho da ONU. **Revista de Sociologia e Política**, v. 17, n. 33, p. 157-173, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-44782009000200012&lng=en&nrm=iso Acesso em: ago. 2020.

GANOT, Adolphe. **Tratado elemental de Física**. Tradução por Maneuvrier, G; Brito, F. G. 1885. Livro Digitalizado: Internet Archives. Disponível em: <https://archive.org/details/b21498921/page/1156/mode/2up> Acesso em: jun. 2023.

GASPAR, Alberto. Cinquenta anos de ensino de física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. **XV Encontro de Físicos do norte e Nordeste**, p. 11, 1997. Disponível em: http://plato.if.usp.br/2-2007/fep0358d/texto_5.pdf Acesso em: jun. 2023.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991.

GOMES, Candido Alberto. Sucesso e fracasso no Ensino Médio . **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. v. 7, n. 14, p. 259-280, 1999. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ensaio/v07n24/v07n24a04.pdf> Acesso em: nov. 2022.

GONÇALVES, Carolina Ponciano. **Bacharelados Interdisciplinares: o desafio da Interdisciplinaridade**. Dissertação (Mestrado em Educação). 2017. 132f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/_files/ugd/1f5635_5fcbf74272a44a889042df16721c63ed.pdf Acesso em: fev. 2020.

GONÇALVES, Suzane da Rocha; CARVALHO, Isis Azevedo da Silva. Os desafios da implementação das diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores no Brasil. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Edição especial XIX Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire, p. 126-141, 2017. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/6897/4529> Acesso em: ago. 2023.

GOODSON, Ivor F. **A Construção Social do Currículo**. Coletânea de textos de Goodson organizada por Antônio Nóvoa. Lisboa: Educa, 1997.

GOODSON, Ivor F. **O currículo em mudança**. Porto: Porto Editora, 2001.

GOODSON, Ivor F. **Políticas do conhecimento: vida e trabalho docente entre saberes e instituições**. Faculdade de Artes Visuais – UFG – Secretaria de Pós-Graduação, 2001. Organização e tradução: Raimundo Martins e Irene Tourinho. 2007.

GOODSON, Ivor F. **Currículo: teoria e história/Ivor F. Goodson**. Tradução de Atílio Brunnetta; revisão da tradução: Hamilton Francischetti; apresentação de Tomaz Tadeu da Silva. 15ª edição atualizada e ampliada – Petrópolis, RJ. Vozes, 2018.

GOODSON, Ivor F. **Currículo, Narrativa pessoal e Futuro Social**. Tradutor: Henrique Carvalho Calado; revisão da tradução: Maria Inês Petrucci-Rosa e José Pereira de Queiroz. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2019.

GOODSON, Ivor F. The rise of life narrative. **Teacher Education Quarterly**, v. 33, n. 4, p. 7-21, 2006. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23478868> Acesso em: ago. 2019.

GOODSON, Ivor F. **A vida e o trabalho docente**. Tradutora: Daniela Barbosa Henriques. Petrópolis, RJ. Vozes, 2020.

GOODSON, Ivor F.; PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. Curriculum as narrative: crossing borders for a decolonized education. **TraHs** n. 8. 2020: Narrativas de maestras (os) y normalistas en el giro decolonial. Disponível em: <http://www.unilim.fr/trahs/index.php?id=2931&lang=en> Acesso em: nov. 2021.

GOODSON, Ivor F.; PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. Currículo como narrativa: cruzar fronteiras para uma educação descolonizada. In: **Práticas curriculares e narrativas docentes: ampliando contextos**. Organizadoras: Maria Inês Petrucci-Rosa, Ana Gabriela de Souza Seal e Paola F. G. Meneghin de Oliveira; 2022. Pontes Editores. Campinas, SP. p. 29-53.

GOODSON, Ivor F.; PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. “Oi Iv, como vai? Boa sorte na escola!” Notas (auto)biográficas constitutivas da história de vida de um educador. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica, Salvador**, v. 05, n. 13, p. 91-104, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/rbpab/article/view/7506/pdf> Acesso em: nov. 2021.

GOOGLE. **Google Acadêmico**. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/> Acesso em: abr. 2018.

HAAS, Peter. *Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination*. International Organization. **International Organization**, v. 46, n. 1, p. 1-35, 1992. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2706951> Acesso em: ago. 2019.

HYPOLITO, Álvaro Moreira. BNCC, Agenda Global e Formação Docente. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 187-201, 2019. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/download/995/pdf/3233> Acesso em: out. 2023.

HOBSBAWM, Eric. **A era dos extremos: o breve século XXI**. Brasil: Companhia das letras, 1995.

HOBSBAWM, Eric. Introdução: A invenção das tradições. In: HOBSBAWM, Eric; RANGER, Terence. **A invenção das tradições**. 6a ed. Brasil: Paz e Terra, 2008.

HOWLETT, Michael; RAMESH, M.; SAGUIN, Kidjie. Difusão dos PTCs da América Latina para a Ásia: o caso do programa 4Ps nas Filipinas. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 2, p. 264-284, 1 mar. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rap/a/55qZ7XGgH5L5vVC3B7MgRYm/?lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2020.

HUXLEY, Julian. **Evolution, the modern synthesis**. 1942. George Allen & Unwin. Austrália.

IBUSP. **Profissão de Biólogo**. Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.ib.usp.br/ibhistoria/50anos/1970prof.htm> Acesso em: jun. 2023.

INOVA. **O que é o programa**. Inova Educação. Disponível em: <https://inova.educacao.sp.gov.br/> Acesso em: jan. 2023.

INEP. **Censo da Educação Superior: Microdados do Censo da Educação Superior 2021**. Disponível em: https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_censo_da_educacao_superior_2021.zip Acesso em: jun. 2023.

INEP. **Censo da Educação Superior: Microdados do Censo da Educação Superior 2020**. (Atualizado em 4/11/2022) Disponível em: https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_censo_da_educacao_superior_2020.zip Acesso em: jun. 2023.

INEP. **Censo da Educação Superior: Microdados do Censo da Educação Superior 2019.** (Atualizado em 4/11/2022) Disponível em: https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_censo_da_educacao_superior_2019.zip Acesso em: jun. 2023.

INEP. **Censo da Educação Superior: Microdados do Censo da Educação Superior 2018.** (Atualizado em 4/11/2022) Disponível em: https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_censo_da_educacao_superior_2018.zip Acesso em: jun. 2023.

INEP. **Censo da Educação Superior: Microdados do Censo da Educação Superior 2017.** (Atualizado em 4/11/2022) Disponível em: https://download.inep.gov.br/microdados/microdados_censo_da_educacao_superior_2017.zip Acesso em: jun. 2023.

INSTITUTO de Biociências. **50 anos Edifício Ernesto Marcus 1955-2005.** USP. Disponível em: <https://www.ib.usp.br/ibhistoria/50anos/> Acesso em: mai. 2023.

IVORGOODSON. **About Ivor Goodson.** Disponível em <https://www.ivorgoodson.com/about> Acesso em: out. 2022.

JOLANDEK, Emilly Gonzales; PEREIRA, Ana Lúcia; MENDER, Luis Otavio Rodrigue. Avaliação em larga escala e currículo: relações entre o PISA e a BNCC. **Com a Palavra o Professor**, v.4, n.10, 2019. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/370/193> Acesso em: mar. 2020.

LEGO. **Página inicial da LEGO Brasil.** <https://www.lego.com/pt-br> Acesso em: nov. 2021.

JOHNSTONE, Alex H. You Can't Get There from Here. *Journal of Chemical Education*, v. 87, n. 1, p. 22-29, 2010/01/01 2009. ISSN 0021-9584. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed800026d> Acesso em: 2014/07/11.

KAN, Flora; VICKERS, Edward; MORRIS, Paul. Keepers of the Sacred Flame: Patriotism, Politics and the Chinese History Subject Community in Hong Kong. **Cambridge Journal of Education**, v. 37, n.2, p. 229-247, 2007. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03057640701372525> Acesso em: jan. 2022.

LAPO, Flavinês Rebolo; BUENO, Belmira Oliveira. Professores retirantes: um estudo sobre a evasão docente no magistério público do Estado de São Paulo (1990-1995). GT08 - Formação de Professores. 23^a **Reunião Anual da ANPEd.** 2000. Disponível em: https://anped.org.br/sites/default/files/gt_08_03.pdf Acesso em: jun 2023.

LAYTON, David. *Science for the people*. [S.l.]: Allen & Unwin, 1974.

LORENZ, Karl M. Os livros didáticos de ciências na escola secundária brasileira: 1900 a 1950. **Educar em Revista**, v. 10, 1994 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/8HrmtXRYWtn6MmrSyVcnZMy/> Acesso em: mai. 2023.

LUCAS, Mariana da Costa; FERREIRA, Marcia Serra. História do currículo da formação de professores de Ciências e Biologia (1960/1970). **Educação em foco**. v. 22, n. 2, p. 145-166,

2017. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/19995/10658>
Acesso em: jun. 2020.

MACEDO, Elizabeth; LOPES, Alice Casimiro. **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MACIEL, Rubenigue. Apagão docente: jovens se afastam da profissão. **Revista Educação**, n. 299, 2023. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2023/02/06/apagao-docente-jovens-se-afastam-da-profissao/> Acesso em: dez. 2023.

MARTINS, Eryka Moreira; KRAWCZYK, Nora Rut (2018). Estratégias e incidência empresarial na atual política educacional brasileira: O caso do movimento ‘Todos Pela Educação’. **Revista Portuguesa De Educação**, v. 31(1), p. 4–20. 2018.

MELO, Elton Bernardo Bandeira. Um comentário sobre o artigo: “Pluralidade e diversidade das ciências sociais. Uma contribuição para a epistemologia da ciência”*. **Sociedade e Estado**, v. 34, n. 3, p. 889–896, 1 maio 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/se/a/yJqyfKF3VF7TBzdYf3j7kPD/?lang=pt>. Acesso em: 14 jan. 2022.

MENDES, Erasmo Garcia. Perfis de mestres: Ernest Marcus. **Estudos Avançados**. v. 8, n. 22, p. 209-213, 1994. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/KMWd4DmfrGpkLPzQYzX9WXy/?format=pdf&lang=pt>
Acesso em: jul. 2023.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbos. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em Química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 165-174, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/DwZMZLZfYLcJXSvMwXmK4ck/?format=pdf&lang=pt>
Acesso em: mai. 2023.

METZNER, Andreia Cristina; DRIGO, Alexandre Janotta. Os desafios das diretrizes curriculares nacionais para a área de educação física: uma análise do período de 1939 a 2015. **Pensar a Prática**, v. 24, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fe/article/view/67034/37724> Acesso em: jan. 2022.

MORTIMER, Eduardo Fleury. A evolução dos livros didáticos de Química destinados ao Ensino Secundário. **Em Aberto**, v. 7, n. 40, 1988. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2042/1781> Acesso em: jan. 2022.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. **Química Nova**. v. 23 n. 2, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/QZSvNkKHJHG3Wk6XsSd7Phb/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: jun. 2023.

MOURA, Fernanda Pereira. Conservadorismo cristão e perseguição aos estudos de gênero: a quarta versão da BNCC. **Revista Communitas**, v. 2. Edição Especial: Conservadorismos: Políticas e Educação. 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/1877/pdf> Acesso em: jan. 2020.

MOTA, Maria Danielle Araújo; SILVA, Wanderson Diogo Andrade da; RIBEIRO, Lucas de Sousa; LEITE, Raquel Crosara Maia. Experimentação e docência nas Ciências da Natureza: o que pensam e fazem professores de laboratório de escolas públicas estaduais do Ceará. **Revista Pedagógica**, v. 25, p. 1-24, 2023. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/6946/3885> Acesso em: jan. 2023.

MOURA, João Henrique Cândido. **A perspectiva de uma ciência sem erros na constituição da Física como disciplina escolar: um estudo no contexto do IFSP**. 2021. 247f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/files/ugd/1f5635_ab079594669947689a40ecbf9537bcf.pdf Acesso em: ago. 2023.

MOVIMENTO pela Base. **Trabalhamos em parceria para garantir educação de qualidade e para todos**. Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br/> Acesso em: jan. 2023.

NATIONAL Digital Library. **Rachel Carson, author of Silent Spring. Official photo as FWS employee**. c. 1940. fotografia. 1,117x1,414 pixels. 1944. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f4/Rachel-Carson.jpg/435px-Rachel-Carson.jpg> Acesso em: jan. 2023.

NICOLI JR, Roberto B.; MATTOS, Cristiano Rodrigues. As diferentes abordagens do conteúdo de Cinemática nos livros didáticos do ensino de Ciências brasileiro (1810-1930). **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART10_Vol7_N1.pdf Acesso em: jun. 2023.

NICOLI JR, Roberto B.; MATTOS, Cristiano Rodrigues. A disciplina e o conteúdo de Cinemática nos livros didáticos de Física do Brasil (1801 a 1930). **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 3, p. 275-298, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/443/261> Acesso em: jun. 2023.

NEIRA, Marcos Garcia; ALVIANO JR, Wilson; ALMEIDA, Déberson Ferreira de. A primeira e segunda versões da BNCC: construção, intenções e condicionantes. **EccoS Revista Científica**, São Paulo, n. 41, p. 31-44, set-dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/6807/3374> Acesso em: jan. 2023.

NÓVOA, António. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

NEVES, Clarissa Eckert Baeta; MARTINS, Carlos Benedito. Ensino Superior No Brasil: uma visão abrangente. [Transformações recentes do ensino superior]. In: MARTINS, Carlos Benedito; NEVES, Clarissa Eckert Baeta. **Educação Superior e os Desafios no Novo Século: contextos e diálogos Brasil-Portugal**, 2014. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/160715_livro_jovens_universitarios_cap_03.pdf Acesso em: dez. 2023.

NEVES, Késia Caroline Ramires; BRAGUINI, Maysa Henrique. A História da Disciplina Química (Escolar) no Currículo Brasileiro. **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**. v.7, n.2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3232/2125> Acesso em: ago. 2020.

NUNES, Clarice. O “velho” e “bom” ensino secundário: momentos decisivos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/pY5CvzLSCLPRNy7XpZ7x6WR/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: dez. 2023.

OBA. **Olimpíada brasileira de astronomia e astronáutica**. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/> Acesso em: nov. 2021

OGLOBO. **Para especialistas, Ensino Médio está distante da vida de jovens**. 10 out. 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/para-especialistas-ensino-medio-esta-distante-da-vida-de-jovens-9292020> Acesso em: set. 2020.

OGLOBO. **Sete em cada dez alunos do país não sabem o mínimo de matemática**. 06 dez. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/sete-em-cada-dez-alunos-do-pais-nao-sabem-minimo-de-matematica-20595780> Acesso em: nov. 2019.

OLIVEIRA, Ana. Políticas curriculares: a luta pela significação no campo da disciplina História. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 25, n. 2, p. 167-195, 2012. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3006/2421> Acesso em: ago. 2019.

OLIVEIRA, Flaviana Alves de; GOMES, Maria Margarida Pereira de Lima. O Microscópio como Objeto Escolar da Disciplina Biologia no Colégio Pedro II (1960-1970). **Ciência e Educação**, v. 26, e20066, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/39Ld8FSRBMtBKPxkZW6MyjG/?format=pdf&lang=pt> Acesso

OLIVEIRA, Janaina de; CASAGRANDE, Natalia Maria; EZEQUIEL, Vanderlei de Castro. A relação entre o surgimento das universidades e a produção de conhecimento no século XX. **Anais do 5º Seminário discente PPGS USP: GT 4 – Educação, ciência e Conhecimento**. 2019. São Paulo, SP. p. 1-19.

OLIVEIRA, Luiz Henrique Milagres de; CARVALHO, Regina Simplício. Um olhar sobre a História da Química No Brasil. **Revista Ponto de Vista**. v. 3, n. 1, p. 27–37, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/9740>. Acesso em: jun. 2023.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Inovação e neoliberalismo: a experiência brasileira. In: Caldart, Roseli S. & Alentejano, Pedro (orgs.). **MST, Universidade e Pesquisa**. 2014. São Paulo: Expressão Popular. p.39-59.

OLIVEIRA, Paola Fernanda Guidi Meneghin. Robótica educacional – surgimento de uma disciplina escolar em tempos de BNCC. In: **Práticas curriculares e narrativas docentes: ampliando contextos**. Organizadoras: Maria Inês Petrucci-Rosa, Ana Gabriela de Souza Seal e Paola F. G. Meneghin de Oliveira; 2022. Pontes Editores. Campinas, SP. p. 243-275.

OLIVEIRA, Romualdo Portela. A transformação da educação em mercadoria no Brasil. **Educação e Sociedade**. v. 30, n. 108, out. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/sM4kwNzqZMk5nsp8SchmkQD/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: jan. 2023.

OLIVEIRA JR, Rafael Gabriel; CALDERON, Adolfo Ignacio. Sistema de avaliação de rendimento escolar do estado de São Paulo: mapeamento e tendências temáticas da produção científica brasileira (1996-2011). **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação [online]**, v.22, n.85, p.939-976, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40362014000400005&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: ago. 2019.

PAULETTI, Fabiana; ROSA, Marcelo Prado Amaral; Catelli, Francisco. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 7, n. 13, 2014. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1366/1860> Acesso em: jun. 2023.

PAZ, Laíssa Mayara da Silva. **Uma mãe como se não tivesse filhos: contradições entre maternidade e as práticas curriculares e institucionais em um curso de ciências biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). 2022. 154 f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/_files/ugd/10dc84_c241d2b7f4d1491c9b5ecb0b83c105e4.pdf Acesso em: mar. 2023.

PEDREIRA, Javier. **Lynn Margulis. Taken at her conference at the III Congress about Scientific Vulgarization in La Coruña, Spain..** fotografia. 600x900 pixels. 2005. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/08/Lynn_Margulis.jpg/400px-Lynn_Margulis.jpg?20051109235537 Acesso em: jan. 2023.

PEDROSO, Carla Vargas. **A institucionalização das Ciências Biológicas na universidade brasileira: investigando sentidos nas matrizes curriculares de Ciências Naturais e História Natural (1934-1942)**. 2017. 260f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal Fluminense, Niterói. Disponível em: <https://1library.org/document/y622gxnz-institucionalizacao-ciencias-biologicas-universidade-brasileira-investigando-curriculares-historia.html> Acesso em: dez. 2023.

PEREIRA, Suzana Paula de Oliveira; SANTOS, Jean Mac Cole Tavares dos. Sentidos de direitos humanos: (re)contextualizações nos livros didáticos do Ensino Médio. **Revista Espaço do Currículo**, v.10, n.3, p. 456-473, 2017. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php> <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php> Acesso em out. 2020

PEREIRA, Talita Vidal. Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências nos Anos Iniciais de escolaridade. **Educação em Revista**, v. 27, n. 2, p. 151-176, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/XcCCFWz6vDC4BsGJXHBMNcL/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: out. 2019

PEREIRA, Talita Vidal. Refletindo sobre a tensão entre pesquisa e prática: o caso do ensino de ciências. **Educação**, v. 40, n. 2, p. 425-438, 2015. Acesso em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/14894/pdf> Disponível em: out. 2019.

PERIÓDICOS CAPES. **Portal de Periódicos da CAPES**. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php>? Acesso em: mar. 2018

PERONI, Vera Maria Vidal; CAETANO, Maria Raquel; ARELARO, Lisete Regina Gomes. BNCC: disputa pela qualidade ou submissão da educação? **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 35, n. 1, p. 035 - 056, jan./abr. 2019. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbpae/v35n1/2447-4193-rbpae-35-01-35.pdf> Acesso em: dez. 2023.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. Experiências interdisciplinares e formação de professore(a)s de disciplinas escolares: imagens de um currículo-diáspora. **Pro-Posições**, v. 18, n. 2 (53) - maio/ago. 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643544/29749> Acesso em: mar. 2019.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. Formação docente, identidade profissional e a disciplina escolar. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 18, 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646659>. Acesso em: ago. 2019.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. Experiências interdisciplinares e formação de professore(a)s de disciplinas escolares: imagens de um currículo-diáspora. **Pro-Posições**. v. 18, n. 2, p. 51–65, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643544> Acesso em: 19 jul. 2020.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês. **Currículo de Ensino Médio e Conhecimento Escolar: das políticas às histórias de vida**. 1. ed. Curitiba, Brasil: Editora CRV, 2018. Ebook.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês, RAMPINI, Elisabete Aparecida. **Práticas curriculares e narrativas docentes em diferentes contextos**. Editora CRV. Curitiba, Brasil. 2017

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**. n. 8, 1998. Disponível em: https://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec_sobreoconceitodatransformacao09.pdf Acesso em: jun. 2023.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês; RAMOS, Tacita Ansanello. Identidades docentes no Ensino Médio: investigando narrativas a partir de práticas curriculares disciplinares. **Pro-Posições**, v. 26, n. 1 (76), p. 141-160, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/WZD9MD7TCgbRd8GWz4YNYyb/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: ago. 2019.

PETRUCCI-ROSA, Maria Inês; RAMOS, Tacita Ansanello; CORRÊA, Bianca Rodrigues; ALMEIDA JR, Admir Soares de Almeida. Narrativas e mônadas: potencialidades para uma outra compreensão do currículo. **Currículo sem Fronteiras**, v. 11, n. 1, p. 198-217, Jan/Jun

2011. Disponível em: <https://www.curriculosemfronteiras.org/vol11iss1articles/rosa-ramos-correa-junior.pdf> Acesso em: ago. 2019.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 22, n. 2, p. 72-89, 1996. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfe/article/view/33579/36317> Acesso em: ago. 2023.

PONCIANO, Carolina Gonçalves. **Bacharelados interdisciplinares: o desafio da interdisciplinaridade**. Dissertação (Mestrado em Educação). 2017. 132f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/_files/ugd/1f5635_5fcbf74272a44a889042df16721c63ed.pdf Acesso em: set. 2020.

PORTO, Edimilson Antonio Bravo; KRUGER, Verno. Histórico do ensino de Química no Brasil para repensar os programas de Química nos cursos integrados dos Institutos Federais. **Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 1, p. 1-10, 2013. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2013/CE_02116.pdf Acesso em jun. 2023:

PORVIR. **Porvir: Sobre nós**. Disponível em: <https://porvir.org/sobre-nos/> Acesso em: fev. 2023

PRADO, Carlos. Braudel e a pluralidade do tempo: a história entre o estrutural e o factual. **Historiæ**, Rio Grande, v. 11, n. 1, p. 9-27, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/hist/article/download/9461/8566/39817> Acesso em: out. 2022.

PROFIS. **Sobre Ensino de Física: Projetos históricos de ensino de Física**. Instituto de Física da USP. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/projetos-ef.html> Acesso em: jun. 2023.

PSSC. **Física Parte 1**. Projetos históricos de ensino de Física. USP. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/PSSC/PSSC_Parte_1.pdf Acesso em: jun. 2023.

PSSC. **Física Parte 2**. Projetos históricos de ensino de Física a. USP. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/PSSC/PSSC_Parte_2.pdf Acesso em: jun. 2023.

PSSC. **Física Parte 3**. Projetos históricos de ensino de Física. USP. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/PSSC/PSSC_Parte_3.pdf Acesso em: jun. 2023.

PSSC. **Física Parte 4**. Projetos históricos de ensino de Física. USP. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/PSSC/PSSC_Parte_4.pdf Acesso em: jun. 2023.

QUEIROZ, Livia da Silva; GOMES, Maria Margarida Pereira de Lima. Currículo de Ciências dos três primeiros anos do Ensino Fundamental: o uso de livros de literatura infantil. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 1, p. 193–205, 2020. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/306> Acesso em: nov. 2022.

QUIMENTÃO, Fernanda. **Entre narrativas e histórias de vida: a docência em Química**. Dissertação (Mestrado em Educação). 2020. 106f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/_files/ugd/1f5635_556f7cd8ec6a40b4af30abbc4daf60fc.pdf Acesso em: jan. 2021.

RALEJO, Adriana Soares; MELLO, Rafaella Albergaria; AMORIM, Mariana de Oliveira. BNCC e Ensino de História: horizontes possíveis. **Educar em Revista**. v. 37, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/4jVvMMkVMzjLGYRrrBnKnft/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: out. 2022.

REIS, Rita de Cássia; MORTIMER, Eduardo Fleury. Um estudo sobre licenciaturas em Ciências da Natureza no Brasil. **Educação em Revista**. v.36, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/Yp4x5ZhQXfwrNg45bx9PnXM/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: abr. 2023.

REIS, J. Paulo Sawaya. **Bol. Zool. Biol. Mar**, n. 30, p. 13-23, 1973. São Paulo, Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bzbm/article/download/121282/118220/226006> Acesso em: jun. 2023.

RIZZI, Ester Gammardella; BAMBINI, Gustavo. A tarefa de ensinar direito no campo das políticas públicas – o desafio de integrar uma comunidade epistêmica interdisciplinar. **Revista Estudos Institucionais**, v. 5, n. 3, 2019. Disponível em: <https://estudosinstitucionais.com/REI/article/view/434> Acesso em: fev. 2020.

ROTHEN, José Carlos. A universidade brasileira na Reforma Francisco Campos de 1931. **Revista Brasileira de História da Educação**. n. 17, 2008 Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38581/20112> Acesso em: 30 jan. 2023.

RUDD, Tim; GOODSON, Ivor. F. Refraction as a Tool for Understanding Action and Educational Orthodoxy and Transgression. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 9, n. 18, p. 99–110, 11 abr. 2016. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/4968> Acesso em: 14 jan. 2022.

SANTANA, Tatiana de Oliveira; PAIM, Elison Antonio. Narrativas femininas Guajajara e Akrãtikatêjê no ensino superior. **e-Mosaicos**. v. 7, n. 14, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/30145/23953> Acesso em: set. 2021.

SANTOS, André Vitor Fernandes. Políticas contemporâneas para o Ensino Médio brasileiro: entre tradições disciplinares e o novo gerencialismo. **Historia de la educación**, v. 40, n. 1, p. 303-320. Disponível em: <https://revistas.usal.es/tres/index.php/0212-0267/article/view/hedu202140303320/hedu202140303320> Acesso em: ago. 2022.

SANTOS, Cláudio Wilson; MORORÓ, Leila Pio. O desenvolvimento das licenciaturas no Brasil: dilemas, perspectivas e política de formação docente. **Revista HISTEDBR** [On-line]. v. 19, p. 1-19, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8652339/20841> Acesso em: nov. 2021.

SANTOS, Geovana. Congresso de Leitura do Brasil: projetos e demandas para a formação de leitores. **Leitura: Teoria & Prática**, v.38, n.79, p.75-90, 2020. Disponível em: <https://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/download/846/605> Acesso em: mai. 2021.

SANTOS, Livia Cristina; SILVA, Márcia Gorette Lima. Conhecendo as dificuldades de aprendizagem no ensino superior para o conceito de estequiometria. **Acta Scientiae**.v.16,

n.1,p.133-152, jan-abr.2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/632/839> Acesso em: jul. 2023.

SANTOS, Marcos. **Fachada do Instituto de Biociências. Departamento de Ecologia, Fisiologia e Zoologia.** Jornal da USP. 1 abr. 2016. Disponível em: <https://imagens.usp.br/wp-content/uploads/IBCristiano-de-Campos-Nogueira-096-16-Foto-Marcos-Santos-Jornal-da-USP-82.jpg>. Acesso em: jul. 2023

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. Conhecimentos e disciplinas escolares: reflexões sobre a construção social do currículo na educação básica: projetos e demandas para a formação de leitores. **Dialogia**, n. 20, p. 75-84, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/5071/2836> Acesso em: ago. 2019.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia –Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: mar. 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A formação do Cidadão e o ensino CTS - Ciência - Tecnologia e Sociedade. *In*: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli P.; **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 1997. 1ª edição. Ijuí, RS: Editora Unijuí. p. 59-88.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 6.283, de 25 de janeiro de 1934**. Cria a Universidade de São Paulo e dá outras providências. Palácio do Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado da Educação e da Saúde Pública, São Paulo - 25/01/1934.

SÃO PAULO (Estado). **Currículo Paulista**. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2020. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf Acesso em: ago. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Guia do Estudante: Você sabe o que é o Novo Ensino Médio?** Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2022. Disponível em: https://novoensinomedio.educacao.sp.gov.br/assets/docs_ap/ebook_guia_do_estudante_-_novo_ensino_medio.pdf Acesso em: jan. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Itinerários Formativos: Catálogo das Ementas detalhadas dos Aprofundamentos Curriculares**. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2022. Disponível em: https://novoensinomedio.educacao.sp.gov.br/assets/docs_ni/Catalogo_Detalhado_dos_Aprofundamentos_Curriculares_final.pdf Acesso em: jan. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Matrizes curriculares do Ensino Médio**. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2022. Disponível em: https://novoensinomedio.educacao.sp.gov.br/assets/docs_ni/Matrizes_Novo_Ensino_Medio.pdf Acesso em: jan. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Novo Ensino Médio**. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2022. Disponível em: <https://novoensinomedio.educacao.sp.gov.br/> Acesso em: jan. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SEDUC 97, de 08-10-2021**. Estabelece as diretrizes para a organização curricular do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de São Paulo e dá providências correlatas. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2021. Disponível em: <https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2021/10/resoluo-97-2021.pdf> Acesso em: jan. 2023.

SARFATI, Gilberto. Os limites do poder das empresas multinacionais: o caso do Protocolo de Cartagena. **Ambiente & sociedade**, v. 11, n. 1, p. 117-130, jun. 2008. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2008000100009&lng=pt&nrm=iso Acesso em: ago. 2020.

SARONI, Napoleon. **A photograph image of Nikola Tesla (1856-1943) at age 34**. fotografia. 940x1260 pixels. 1890. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/79/Tesla_circa_1890.jpeg/345px-Tesla_circa_1890.jpeg Acesso em: jan. 2023.

SÃO PAULO. **Decreto n. 5.884, de 21 de abril de 1933**. Institui o código de Educação do Estado de São Paulo. São Paulo, SP. Diário Oficial, 23/04/1933, p.41.

SCHLESENER, Anita Helena. Educação e infância em alguns escritos de Walter Benjamin. **Paidéia**. v. 21, n. 48, p. 129-135, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/KGGctRTzB87BcT3LTz5xMKr/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: fev. 2020.

SELLES, Sandra Escovedo; Ferreira, Marcia Serra. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. **Ciência e Educação**. v. 10, n.1, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/nxtqkcdR98qmYGhJHBPJzyw/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: set. 2020.

SICCA, Natalina Aparecida Laguna. **A experimentação no ensino de Química - 2o grau**. Dissertação (Mestrado em Educação). 1990. 165f. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detail/18070> Acesso em: jun. 2023.

SICCA, Natalina Aparecida Laguna. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no Ensino Médio de Química. **Paidéia**. v.(10-11), p.115-129, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/6rT4TZxs6PzFCpY5HHCxcs/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: ago. 2020.

SILVA, Carla Melo; MERTINS, Simone; AMARAL-ROSA, Marcelo; COSTA, Daniela da; RAMOS, Maurivan. Pesquisa em sala de aula e narrativas docentes: análise por mônadas narrativas. In: MACEDO, Beatriz; SILVEIRA, Sara; ASTETE, Margarita García; MEZIAT, Daniel; BENGOCHEA, Luiz (orgs.). Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en Debate: Ciencias de la Tierra, Ambientales y para la Salud Apropiación social de las ciencias Calidad de los procesos formativos de los docentes de Ciências, v. 2, p. 732-739. Universidad de Alcalá.

Actas del X Congreso Iberoamericano de Educación Científica, 2019. p. 732-739. Disponível em: <https://www.cieduc.org/libros/LibroActasCieduc2019-Vol2.pdf> Acesso em: jan. 2023.

SILVA, Denys Brasil Rodrigues; LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Competências nas políticas de currículo: recontextualização pela comunidade disciplinar de ensino de física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4040> Acesso em: ago. 2019.

SILVA, Leonardo A; LARENTIS, Ariane, L.; CALDAS, Lucio A.; RIBEIRO, Manuel G. L.; ALMEIDA, Rodrigo, V.; HERBST, Marcel H. Obstáculos Epistemológicos no Ensino-Aprendizagem de Química Geral e Inorgânica no Ensino Superior: Resgate da Definição Ácido-Base de Arrhenius e Crítica ao Ensino das “Funções Inorgânicas” **Química Nova na Escola**. v. 36, n. 4, p. 261-268, 2014. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/04-CCD-61-13.pdf Acesso em: ago. 2023.

SILVA, Martha Raíssa Iane Santana; VALENTE, Wagner Rodrigues. Da estatística educacional para a estatística: das práticas profissionais a um campo disciplinar acadêmico?. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. 2, p. 443-459, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/KtWLywwkCGCDcbTfnZt9MyG/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: ago. 2019.

SIQUEIRA, Gisele Carvalho de; RIBEIRO, Silvia Andreia Fernandes; FREITAS, Carlos Cesar Garcia; SOVIERZÓSKI, Hilda Helena; LUCAS, Lucken Bueno. CTS e CTSA: em busca de uma diferenciação. **Revista Tecnologia e Sociedade**. v. 17, n. 48, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14128/8394> Acesso em: jun. 2023.

SOUZA, Matilde de; SILVA, Carla Pereira e BARBOSA, Luciana Mendes. Governança e difusão de normas para a gestão de aquíferos compartilhados: o papel do ISARM. **Contexto internacional [online]**, 2014, v.36, n.1 2014, p. 261-289. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-85292014000100009&lng=en&nrm=iso Acesso em: set. 2019.

SOUZA, Rosa Fátima de. A renovação do currículo do ensino secundário no Brasil: as últimas batalhas pelo humanismo (1920–1960). **Currículo sem Fronteiras**, v.9, n.1, pp.72-90, Jan/Jun 2009. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol9iss1articles/4-souza.pdf> Acesso em: dez. 2023.

TAVANO, Patricia Teixeira; ALMEIDA, Maria Isabel de. Currículo: um artefato sóciohistórico-cultural. **Revista Espaço do Currículo**, v. 11, n. 1, p. 29-44, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rec/article/view/ufpb.1983-1579.2018v1n1.34639> Acesso em: ago. 2019.

TAVARES, Daniele A. L. **Trajetórias da formação docente: o caso da Licenciatura Curta em Ciências das décadas de 1960 e 1970**. Dissertação (Mestrado em Educação). 2006, 203f. Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

TAYLOR, Melissa Kampf. Xennials: a microgeneration in the workplace. **Industrial and commercial training**, v. 50, n. 3, p. 136-147, 2018. Disponível em:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ICT-08-2017-0065/full/pdf?title=xennials-a-microgeneration-in-the-workplace> Acesso em: out. 2020.

TEIXEIRA, Karla Otaviani. **Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana nos Currículos da Educação Básica**. Dissertação (Mestrado em Educação). 2020. 149f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/files/ugd/1f5635_a59193d9f3944b8394dbdebe5fdd4b38.pdf Acesso em: fev. 2021

TRENTIN, Maira Martins. **Interações entre animais humanos e animais não-humanos: conflitos nas histórias de vida de estudantes veganas de licenciatura em Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). 2020. 149f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. Disponível em: https://www.geprana.com/files/ugd/10dc84_2c73234f7908497f9f706b7ca32f23db.pdf Acesso em: jun. 2023.

TOMAZINI, Carla Guerra; LEITE, Cristiane Kerches da Silva. Programa Fome Zero e o paradigma da segurança alimentar: ascensão e queda de uma coalizão?. **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, n. 58, p. 13-30, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsocp/a/xFZp8dWHXP3T4Mhq5GstXzL> Acesso em: ago. 2019.

UMASSAMHERST. **Political Scientist Works to Improve International Environmental Cooperation and More**. College of Social and Behavioral Sciences. Jul. 2006. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20100326235116/http://www.umass.edu/sbs/faculty/profiles/haas.htm> Acesso em: jan. 2020.

VASCONCELOS, Francisco Thiago Rocha. As ciências sociais brasileiras e a formação do “campo da segurança pública”. **Revista Brasileira de Sociologia**, v. 5, n. 9, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5994789.pdf> Acesso em: ago. 2019.

VILELA, Mariana Lima; SILVA, Gustavo Dias da. Trajetórias de professores de Sociologia e as dinâmicas da comunidade disciplinar no estado do Rio de Janeiro. **Olhar de Professor**, v. 24, n. 0, p. 1-22, 6 mar. 2021. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/14954> Acesso em: jan. 2022.

WAIANDT, Claudiani; FISCHER, Tânia. O ensino dos estudos organizacionais nas instituições brasileiras: um estudo exploratório nos cursos de pós-graduação stricto sensu de Administração. **Administração: ensino e pesquisa**, v. 14, n. 4, p. 785-836, 2013. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/53/165> Acesso em: ago. 2019.

ZIBAS, Dagmar, M. L. Refundar o ensino médio? Alguns antecedentes e atuais desdobramentos das políticas dos anos de 1990. **Educação e sociedade**. V. 26, n. 92, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mtQLbxzrLFbWTPxb9PrDfqS/#> Acesso em: ago. 2021.

ZUIN, Vânia Gomes; ZUIN, Antônio Álvaro Soares. O laboratório de Química como locus de experiências formativas. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, n. 2681, p. 1-16, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/cJT76vZkCWHYJBqfqgL9n3x/abstract/?lang=pt> Acesso em: out. 2023.

APÊNDICE 1 – ALTERAÇÕES NO ART. 62 DA LDB/1996

A Lei nº 12.056/2009, criada especificamente em função desse artigo, adicionou três parágrafos: um voltado ao regime de colaboração entre União, Distrito Federal, Estados e Municípios, e outros dois relacionados ao uso de recursos tecnológicos na formação inicial e continuada. A Lei nº 12.796/2013 atualizou seu caput, em função da organização do Ensino Fundamental, não mais composto por oito séries e sim por nove anos, além de adicionar três parágrafos, dois associados ao pacto federativo e um que especifica a utilização de nota mínima em exame nacional para o ingresso de concluintes do Ensino Médio em cursos de graduação para formação de professores. Houve também a inserção de uma extensão ao caput (art. 62-A), mas fazendo referências ao art. 61.

As alterações mais drásticas foram promovidas pela Lei nº 13.415/2017, que regulamenta a BNCC. O novo caput manteve a formação atrelada à licenciatura plena, contudo removeu da alínea o excerto que estipulava que tal formação deveria ocorrer nas universidades e institutos superiores de educação. Adicionou-se o § 8º, estipulando que os currículos dos cursos de formação docente serão referenciados pela BNCC. Inseriu um adendo ao caput (art. 62-B) definindo modos diferenciados de acesso aos cursos superiores de pedagogia e licenciatura por professores da educação básica atuantes nas redes pública, adindo três parágrafos.

De acordo com os mesmos, os professores das redes públicas municipais, estaduais e federais, que foram admitidos por meio de concurso público, têm o direito de pleitear o acesso ao curso superior, desde que tenham exercido a profissão por pelo menos três anos e não possuam diploma de graduação. As instituições de ensino responsáveis pelos cursos de pedagogia e outras licenciaturas podem estabelecer critérios adicionais de seleção quando o número de interessados exceder o número de vagas disponíveis para esses cursos. Além disso, os professores que optarem por cursos de licenciatura em matemática, física, química, biologia e língua portuguesa terão prioridade de ingresso, sem prejuízo dos concursos seletivos definidos pelas universidades de acordo com o regulamento.

As mudanças promovidas podem ser compreendidas em torno da flexibilização, tanto no que tange ao uso de recursos para educação à distância quanto aos locais de formação. O texto possibilita uma certa permissividade do acesso à docência por profissionais não graduados e aponta uma preocupação com a renovação dos quadros de professores dos três campos do conhecimento que compõem a área de Ciências da Natureza, além das disciplinas obrigatórias Língua Portuguesa e Matemática.

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Comunidades disciplinares de Ciências da Natureza e a BNCC no Ensino Médio

Pesquisadora: Paola Fernanda Guidi Meneghin de Oliveira

CAAE: 18815119.4.0000.8142

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa e é elaborado em duas vias, assinadas e rubricadas pelo pesquisador e pelo participante/responsável legal, sendo que uma via deverá ficar com você e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos: Este trabalho tem como objetivo compreender como as comunidades disciplinares de ensino de Biologia, Física e Química atuam diante das perspectivas de estabelecimento de um currículo por áreas de conhecimento para o Ensino Médio. Diante da aprovação e homologação da 3ª edição da BNCC pretende-se ouvir as histórias de vida de professores de biologia, física e química para identificar como cada docente enxerga sua profissão e se enxerga nessas comunidades, principalmente diante de uma reformulação curricular de grande porte.

Procedimentos: Participando do estudo você está sendo convidado a: Contar para mim sua história de vida como professor de... (biologia, física ou química). Esta entrevista será gravada em áudio e transcrita posteriormente para análise e produção de mônadas (de acordo com Walter Benjamin são lembranças com significado, as reais experiências do narrador).

Observações: Será um encontro único, em local previamente combinado e com duração de acordo com a sua disponibilidade, geralmente de uma a poucas horas de conversa. Após a transcrição os excertos serão disponibilizados para averiguação e mesmo edição, caso você assim prefira.

Dado o presente projeto tratar-se de uma pesquisa da área de ciências humanas, estou ciente da Resolução 510/16. Apenas os pesquisadores do projeto, que se comprometeram com o dever de sigilo e confidencialidade terão acesso a seus dados e não farão uso destas informações para outras finalidades. Os dados desta pesquisa serão armazenados em local seguro junto ao grupo de pesquisa GEPrANA pelo período de pelo menos 5 anos após o final da pesquisa. As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e sua orientadora, de acordo com a Res. CNS 510/16.

Desconfortos e riscos: A pesquisa não apresenta riscos previsíveis.

Benefícios: Embora não haja benefícios diretos, pretende-se contribuir com o debate acerca de potenciais conflitos gerados pela perspectiva de ensino por Áreas do Conhecimento a partir do diálogo entre as narrativas de histórias de vida (mônadas) e as sistêmicas (BNCC), dando voz às histórias de vida dos professores, às suas identidades e às comunidades disciplinares de Ciências da Natureza, contribuindo para a produção de conhecimento acerca das relações entre o documento BNCC, os currículos escolares e como esses profissionais se apropriam do processo.

Acompanhamento e assistência: Você tem o direito à assistência integral e gratuita devido a danos diretos e indiretos, imediatos e tardios, pelo tempo que for necessário. Sendo possível parar e retomar a gravação a qualquer momento. Após a gravação os excertos transcritos serão entregues a você para autorização final. Nem todas as partes da entrevista constituirão mônadas, apenas as que apresentem relações com o objeto de pesquisa deste projeto de mestrado. Após a defesa da dissertação e publicação do texto final uma cópia será enviada para você, como agradecimento.

Sigilo e privacidade: Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado. A identificação se dará por um codinome baseado em uma espécie de animal ou planta em extinção.

Ressarcimento e Indenização: Você terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Contato: Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora, Paola Fernanda Guidi Meneghin de Oliveira, via e-mail paolabio@gmail.com, telefone ou whatsapp (19) 99163-2470, membro do Grupo de Estudos em Práticas Narrativas Curriculares o GEPraNA, da Faculdade de Educação da UNICAMP. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais - CEP-CHS da UNICAMP, vinculado à Pró-Reitora de Pesquisa e instituído em 2016 pela Portaria PRP 08/2016, localizado à Faculdade de Educação, Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Campinas-SP, Brasil. CEP 13083-865. Telefone: +55 19 3521-6836 e e-mail: cepchs@unicamp.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas. O CEP-CHS é um comitê específico, dentro da Faculdade de Educação, voltado à análise de projetos de Ciências Humanas.

Consentimento livre e esclarecido: Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

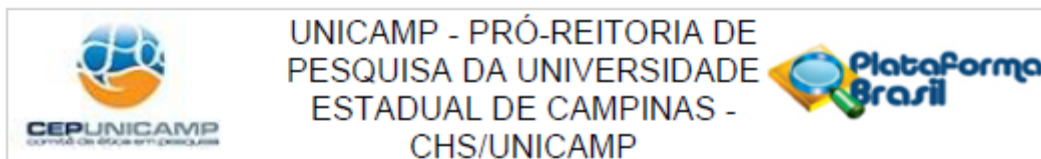
Nome do (a) participante: _____ Data: ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador: Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante da pesquisa. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante da pesquisa.

Data: ____/____/____.

(Assinatura do pesquisador)

ANEXO 2 – PARECER DE APROVAÇÃO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Comunidades disciplinares de Ciências da Natureza e a BNCC no Ensino Médio.

Pesquisador: PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 18815119.4.0000.8142

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.646.786

Apresentação do Projeto:

INFORMAÇÃO PREENCHIDA PELA PESQUISADORA NA PLATAFORMA BRASIL

O presente trabalho está estruturado a partir do conceito de narrativas sistêmicas e histórias de vida. Como narrativas sistêmicas, segundo as teorias de currículo propostas por Ivor F. Goodson entendem-se os discursos políticos e suas documentações, como a homologação da 3ª versão da Base Nacional Comum Curricular, enquanto o conceito de histórias de vida está atrelado às narrativas pessoais de profissionais, como dos professores de biologia, física e química, foco de estudo deste projeto. Embora a existência de uma base curricular tenha sido proposta desde a Constituição Federal e fortalecida pela LDB de 1999, sua construção se deu de fato na última década, com a participação de professores, pesquisadores e a comunidade em geral, entretanto este processo pode ser visualizado em relação à elaboração das duas primeiras versões do texto, pois a partir de 2016, diante do desmantelamento do Conselho Nacional de Educação e da aprovação de uma terceira versão do texto produzida em meses, via medida provisória, gerou questionamentos quanto à sua legitimidade. De acordo com Costa e Lopes (2016), os professores se organizam indiretamente, inconscientemente, em comunidades disciplinares, com epistemologias próprias, comportamentos e práticas, além de lutarem por espaços de poder a partir do estabelecimento e fortalecimento dos componentes curriculares específicos. Embora nas versões anteriores a interdisciplinaridade fosse um termo importante, dada a proposta de ensino

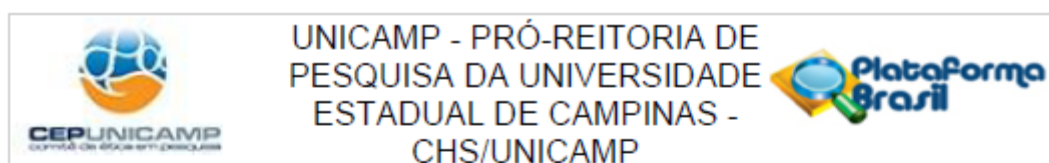
Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" **CEP:** 13.083-885

UF: SP **Município:** CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.646.786

por Áreas do Conhecimento, na última e definitiva, a drástica redução dos termos Biologia, Física e Química chama a atenção para um possível enfraquecimento destas comunidades curriculares.

Emerge-se o problema: As comunidades disciplinares de Ciências da Natureza são contempladas na Base Nacional Comum Curricular? Como este documento dialoga com as identidades docentes desses profissionais no Ensino Médio? A partir da transcrição de entrevistas elaboradas com professores iniciantes e experientes destas três comunidades, constituintes da Área de Ciências da Natureza, pretende-se a obtenção de monadas, lembranças cristalizadoras do passado no presente, de acordo com Walter Benjamin. A partir das histórias de vida destes professores e da análise do texto da BNCC, mais especificamente dos trechos relativos ao ensino de Ciências no Ensino Médio objetiva-se compreender como as comunidades disciplinares de ensino de Biologia, Física e Química atuam diante das perspectivas de estabelecimento de um currículo por áreas de conhecimento para o Ensino Médio.

Objetivo da Pesquisa:

INFORMAÇÃO PREENCHIDA PELA PESQUISADORA NA PLATAFORMA BRASIL

A partir da problemática emerge-se o problema: As comunidades disciplinares de Ciências da Natureza são contempladas na Base Nacional Comum Curricular? Como este documento dialoga com as identidades docentes desses profissionais no Ensino Médio?

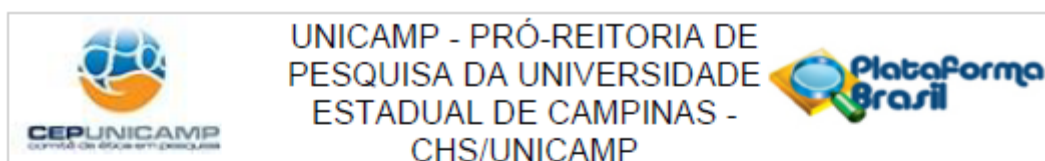
Define-se como objetivo, portanto: compreender como as comunidades disciplinares de ensino de Biologia, Física e Química atuam diante das perspectivas de estabelecimento de um currículo por áreas de conhecimento para o Ensino Médio.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo a pesquisadora:

"A pesquisa NO APRESENTA RISCOS PREVISÍVEIS. APENAS OS PESQUISADORES DO PROJETO, QUE SE COMPROMETERAM COM O DEVER DE SIGILO E CONFIDENCIALIDADE TERÃO ACESSO A SEUS DADOS E NÃO FARÃO USO DESTAS INFORMAÇÕES PARA OUTRAS FINALIDADES. OS DADOS DESTA PESQUISA SERÃO ARMAZENADOS EM LOCAL SEGURO JUNTO AO GRUPO DE PESQUISA GEPRANA PELO PERÍODO DE NO MÍNIMO 5 ANOS APÓS O FINAL DA PESQUISA. AS ENTREVISTAS SERÃO TRANSCRITAS E ARMAZENADAS, EM ARQUIVOS DIGITAIS, MAS SOMENTE TERÃO ACESSO ÀS MESMAS A PESQUISADORA E SUA ORIENTADORA, DE ACORDO COM A RES. CNS"

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
 Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-885
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.646.786

por Áreas do Conhecimento, na última e definitiva, a drástica redução dos termos Biologia, Física e Química chama a atenção para um possível enfraquecimento destas comunidades curriculares.

Emerge-se o problema: As comunidades disciplinares de Ciências da Natureza são contempladas na Base Nacional Comum Curricular? Como este documento dialoga com as identidades docentes desses profissionais no Ensino Médio? A partir da transcrição de entrevistas elaboradas com professores iniciantes e experientes destas três comunidades, constituintes da Área de Ciências da Natureza, pretende-se a obtenção de monodas, lembranças cristalizadoras do passado no presente, de acordo com Walter Benjamin. A partir das histórias de vida destes professores e da análise do texto da BNCC, mais especificamente dos trechos relativos ao ensino de Ciências no Ensino Médio objetiva-se compreender como as comunidades disciplinares de ensino de Biologia, Física e Química atuam diante das perspectivas de estabelecimento de um currículo por áreas de conhecimento para o Ensino Médio.

Objetivo da Pesquisa:

INFORMAÇÃO PREENCHIDA PELA PESQUISADORA NA PLATAFORMA BRASIL

A partir da problemática emerge-se o problema: As comunidades disciplinares de Ciências da Natureza são contempladas na Base Nacional Comum Curricular? Como este documento dialoga com as identidades docentes desses profissionais no Ensino Médio?

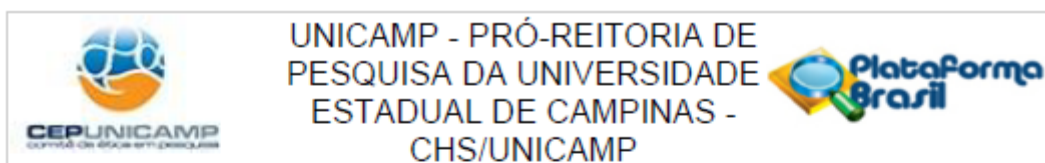
Define-se como objetivo, portanto: compreender como as comunidades disciplinares de ensino de Biologia, Física e Química atuam diante das perspectivas de estabelecimento de um currículo por áreas de conhecimento para o Ensino Médio.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo a pesquisadora:

"A pesquisa NÃO APRESENTA RISCOS PREVISÍVEIS. APENAS OS PESQUISADORES DO PROJETO, QUE SE COMPROMETERAM COM O DEVER DE SIGILO E CONFIDENCIALIDADE TERÃO ACESSO A SEUS DADOS E NÃO FARÃO USO DESTAS INFORMAÇÕES PARA OUTRAS FINALIDADES. OS DADOS DESTA PESQUISA SERÃO ARMAZENADOS EM LOCAL SEGURO JUNTO AO GRUPO DE PESQUISA GEPRANA PELO PERÍODO DE NO MÍNIMO 5 ANOS APÓS O FINAL DA PESQUISA. AS ENTREVISTAS SERÃO TRANSCRITAS E ARMAZENADAS, EM ARQUIVOS DIGITAIS, MAS SOMENTE TERÃO ACESSO ÀS MESMAS A PESQUISADORA E SUA ORIENTADORA, DE ACORDO COM A RES. CNS"

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
 Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-885
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.646.786

Quanto aos benefícios, a pesquisadora informa:

"EMBORA NO HAJA BENEFÍCIOS DIRETOS, PRETENDE-SE CONTRIBUIR COM O DEBATE ACERCA DE POTENCIAIS CONFLITOS GERADOS PELA PERSPECTIVA DE ENSINO POR REAS DO CONHECIMENTO A PARTIR DO DIÁLOGO ENTRE AS NARRATIVAS DE HISTÓRIAS DE VIDA (MNADAS) E AS SISTMICAS (BNCC), DANDO VOZ S HISTÓRIAS DE VIDA DOS PROFESSORES, S SUAS IDENTIDADES E S COMUNIDADES DISCIPLINARES DE CINCÍAS DA NATUREZA, CONTRIBUINDO PARA A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO ACERCA DAS RELAÇÕES ENTRE O DOCUMENTO BNCC, OS CURRÍCULOS ESCOLARES E COMO ESSES PROFISSIONAIS SE APROPRIAM DO PROCESSO."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Este protocolo se refere ao Projeto de Pesquisa intitulado " Comunidades disciplinares de Ciências da Natureza e a BNCC no Ensino Médio ", de PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA, com o auxílio dos pesquisadores participantes: Maria Ines de Freitas Petrucci dos Santos Rosa

A pesquisa foi enquadrada na seguinte Área Temática: Ciências Humanas
A Instituição Proponente é a Faculdade de Educação da Unicamp.

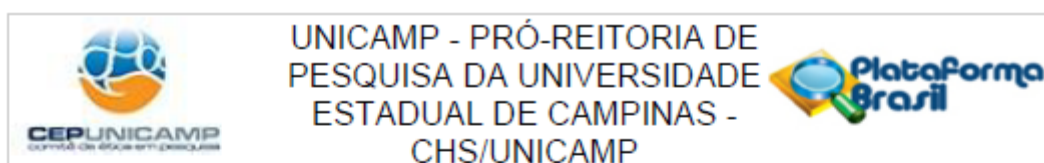
Segundo as Informações Básicas do Projeto, a pesquisa tem orçamento estimado em R\$ 0. O cronograma apresentado contempla a coleta de dados em outubro de 2019. Serão abordados, ao todo 9 participantes, docentes de Biologia, de Física e de Química para o Ensino Médio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
ver "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Pendências resolvidas parcialmente.

1. Em Responsabilidade do Pesquisador, no TCLE, a pesquisadora ainda diz que "Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.", quando deveria citar a 510/16, conforme pendência 4.
2. O cronograma indica início das entrevistas em data anterior a este parecer. Caso alguma entrevista tenha se realizado anterior a este parecer, estes dados devem ser descartados.

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-885
UF: SP Município: CAMPINAS
Telefone: (19)3521-6836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.646.786

O protocolo foi EXCEPCIONALMENTE considerado aprovado neste CEP em 17/10/2019 ficando a pesquisadora responsável por realizar as adequações listadas acima antes de iniciar a pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

- Vale lembrar que a interação com os participantes de pesquisa só pode ser iniciada a partir da aprovação desse protocolo no CEP. Os cronogramas de geração/coleta de dados deve acompanhar os relatórios parcial e final de pesquisa

- Cabe enfatizar que, segundo a Resolução CNS 510/16, Art.28 Inciso IV, o pesquisador é responsável por "(...) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

- O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (quando aplicável).

- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa.

- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente seis meses após a data deste parecer de aprovação e ao término do estudo.

- Caso a pesquisa seja realizada ou dependa de dados a serem observados/coletados em uma instituição (ex. empresas, escolas, ONGs, entre outros), essa aprovação não dispensa a autorização dos responsáveis. Caso não conste no protocolo no momento desta aprovação, estas autorizações devem ser submetidas ao CEP em forma de notificação antes do início da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1411484.pdf	09/10/2019 21:16:26		Aceito

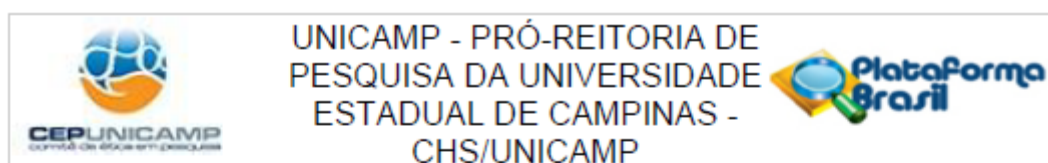
Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-865

UF: SP Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-6836

E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.646.786

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1411484.pdf	09/10/2019 21:13:10		Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	09/10/2019 21:10:15	PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Modificado.pdf	09/10/2019 21:08:04	PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_completo_Modificado.pdf	09/10/2019 21:07:40	PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	11/08/2019 10:30:05	PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	AtestadoMatricula.pdf	11/08/2019 10:17:27	PAOLA FERNANDA GUIDI MENEGHIN DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 17 de Outubro de 2019

Assinado por:
Thiago Motta Sampaio
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Betrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-885
UF: SP Município: CAMPINAS
Telefone: (19)3521-6838 E-mail: cepchs@unicamp.br