

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo deste documento será disponibilizado somente a partir de 29/07/2027.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências / Campus de Bauru
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência



CAROLINE BATISTA SILVA DE SOUZA

NATUREZA DA CIÊNCIA E FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: Entre o
Currículo e a Prática

BAURU-SP
2025

CAROLINE BATISTA SILVA DE SOUZA

Natureza da Ciência e Formação do Pedagogo: Entre o currículo e a prática

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, área de concentração em Ensino de Ciências, da UNESP/Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Doutora em Educação para a Ciência, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Isabel Cristina de Castro Kondarzewski.

**BAURU-SP
2025**

Souza, Caroline Batista Silva de.

Natureza da Ciência e Formação do Pedagogo:
Entre o currículo e a prática / Caroline Batista
Silva de Souza. - Bauru, 2025

Total de folhas: 158. il.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru
Orientadora: Isabel Cristina de Castro
Kondarzewski

1. Natureza da Ciência. 2. Formação de
Professores. 3. Pedagogia. 4. Ensino de Ciências.
5. Currículo. I. Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE CAROLINE BATISTA SILVA DE SOUZA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 29 dias do mês de julho do ano de 2025, às 9h30min, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de CAROLINE BATISTA SILVA DE SOUZA, intitulada **NATUREZA DA CIÊNCIA E FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: Entre o Currículo e a Prática**, sob orientação da Profa. Dra. Isabel Cristina de Castro Kondarzewski. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. ISABEL CRISTINA DE CASTRO KONDARZEWSKI (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Faculdade de Engenharia e Ciências - Unesp / Guaratinguetá, Profa. Dra. LUCIANA SEDANO DE SOUZA (Participação Virtual) do(a) Ciências da Educação (DCIE) / Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Profa. Dra. SANDRA REGINA TEODORO GATTI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - Unesp/Bauru, Profa. Dra. ELIS CRISTINA FIAMENGUE (Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências da Educação / Universidade Estadual de Santa Cruz, Profa. Dra. ANA CAROLINA BISCALQUINI TALAMONI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação / Universidade Estadual Paulista / São Vicente. Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. ISABEL CRISTINA DE CASTRO KONDARZEWSKI

Documento assinado digitalmente
 ISABEL CRISTINA DE CASTRO KONDARZEWSKI
Data: 30/07/2025 22:46:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CAROLINE BATISTA SILVA DE SOUZA

**NATUREZA DA CIÊNCIA E FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: Entre o
Currículo e a Prática**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, área de concentração em Ensino de Ciências, da UNESP/Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Doutora em Educação para a Ciência, sob orientação da Prof^ª. Dr^ª. Isabel Cristina de Castro Kondarzewski.

Data da defesa: 29/07/2025

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientadora:	Prof^ª. Dr^ª. Isabel Cristina de Castro Kondarzewski Universidade Estadual Paulista (UNESP)
----------------------------------	---

Membro Titular:	Prof^ª. Dr^ª. Luciana Sedano de Souza Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
------------------------	--

Membro Titular:	Prof^ª. Dr^ª. Elis Cristina Fiamengue Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
------------------------	--

Membro Titular:	Prof^ª. Dr^ª. Sandra Regina Teodoro Gatti Universidade Estadual Paulista (UNESP)
------------------------	--

Membro Titular:	Prof^ª. Dr^ª. Ana Carolina Biscalquini Talamoni Universidade Estadual Paulista (UNESP)
------------------------	--

Membro Suplente:	Prof. Dr. Andrei Steveen Moreno Rodríguez Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
-------------------------	--

Membro Suplente:	Prof. Dr. Uilian dos Santos Santana Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
-------------------------	---

Membro Suplente:	Prof^ª. Dr^ª. Anália Maria Dias de Góis Picelli Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)
-------------------------	---

Local: Universidade Estadual Paulista Faculdade
de Ciências
Unesp – Bauru

AGRADECIMENTOS

Dedico esta tese, antes de tudo, ao meu avô Osvaldo Batista Silva, que já não está mais entre nós, mas cuja história e esforço vivem em mim. Ele trabalhou como ajudante de pedreiro nas construções da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), sem nunca ter tido a oportunidade de estudar. Ele não imaginava que, anos depois, sua neta cruzaria os corredores daquela mesma universidade como estudante, e mais tarde, como pesquisadora.

Dedico também à minha avó Luzia Batista, à minha mãe Rosilda Batista e à minha irmã Elisabeth Silva — mulheres fortes que me incentivaram, me apoiaram e estiveram ao meu lado de maneiras que talvez nem imaginem. Sem a coragem e o amor delas, este caminho teria sido muito mais árduo.

Ao meu sobrinho Eduardo Santos, dedico com carinho esta conquista. Espero que você compreenda minhas ausências ao longo desses anos e que o futuro te ofereça caminhos abertos e cheios de possibilidades.

À minha esposa Izabela Prado, com quem tive a alegria de me casar durante o doutorado. Sua presença foi luz nos momentos de incerteza e descanso nos dias exaustivos. Agradeço por seu amor, companheirismo e por caminhar ao meu lado com paciência, generosidade e coragem. Entre tantas conquistas desta jornada, encontrar você foi, sem dúvida, a mais bonita delas.

À minha amiga Franciane, por cada tarde de “café com lágrimas”, por cada conversa, partilha de angústias e ideias que me ajudaram a seguir.

Aos amigos que Bauru me apresentou, especialmente aos amigos do Norte e Nordeste, que me ensinaram tanto sobre resistência, afeto e a luta por uma educação mais justa e igualitária — vocês foram e são parte fundamental dessa trajetória.

Aos amigos que, mesmo distantes fisicamente, estiveram sempre presentes na caminhada, dividindo as alegrias e os desafios da vida acadêmica: Lau, Rey e Uillian, obrigada por cada palavra de incentivo, escuta atenta e por caminharmos juntos, ainda que em trilhas geograficamente separadas.

Agradeço imensamente à minha orientadora, professora Dr^a Isabel, por ter aceitado me acompanhar nessa jornada e por toda a orientação, paciência e apoio durante esses anos de formação.

À professora Dr^a Luciana Sedano, minha orientadora da graduação ao mestrado, que continua a me orientar para além da academia — minha gratidão eterna por cada conselho, cada escuta, cada gesto de cuidado.

À professora Dr^a Elis, que despertou em mim o amor pela pesquisa e me inspira com sua força e humanidade. E à professora Sandra, por provocar reflexões profundas sobre meu tema de pesquisa na disciplina de História da Ciência.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Práticas Pedagógicas e a Docência (GEPED), meu mais profundo agradecimento. Fazer parte desse coletivo foi/é uma das experiências mais enriquecedoras da minha trajetória acadêmica. Com suas discussões potentes, acolhimento e compromisso ético com a pesquisa e com a educação, o GEPED foi — e continuará sendo — um espaço de formação, inspiração e resistência.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui: meu muito obrigada.

RESUMO

Esta tese analisa a presença e as abordagens conferidas aos aspectos da Natureza da Ciência (NdC) na formação inicial de pedagogos em cursos de licenciatura em Pedagogia de três universidades paulistas (USP, UNICAMP e UNESP). O estudo parte da constatação de que, embora haja consenso na literatura e nas políticas educacionais sobre a importância de abordar a NdC desde os anos iniciais da escolarização, a formação docente ainda apresenta lacunas significativas nesse campo, o que compromete a promoção de uma alfabetização científica crítica e contextualizada. O objetivo central da pesquisa foi investigar a presença e as abordagens dos aspectos de Natureza da Ciência nos cursos de licenciatura em Pedagogia em três universidades paulistas. Para tanto, adotou-se uma abordagem qualitativa, que envolveu a análise documental das ementas das disciplinas, complementada por entrevistas semiestruturadas com as docentes responsáveis pelo ensino de Ciências no curso de Pedagogia da USP — instituição cuja análise foi aprofundada por se destacar na oferta de três disciplinas específicas voltadas ao ensino de Ciências. As entrevistas foram transcritas e analisadas à luz da análise de conteúdo, permitindo compreender como os aspectos da NdC são incorporados nas propostas pedagógicas e nas práticas formativas. Os resultados evidenciam que a USP se destaca ao oferecer três disciplinas específicas, possibilitando uma formação mais robusta e articulada sobre a NdC. Nessas disciplinas, observou-se a integração de dimensões conceituais, históricas, epistemológicas e práticas, o que favorece o desenvolvimento de uma visão crítica e contextualizada da Ciência entre os futuros pedagogos. No entanto, a análise também revelou desafios persistentes, como a resistência de parte do corpo docente à inclusão de temas históricos e epistemológicos, e a limitação da carga horária destinada ao ensino de Ciências nos currículos de Pedagogia. Defende-se que ampliar e aprofundar a abordagem da NdC na formação inicial dos pedagogos é fundamental para garantir a efetividade do ensino de Ciências nos anos iniciais, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação de cidadãos capazes de compreender e participar ativamente das questões científicas e tecnológicas contemporâneas. Esta pesquisa contribui para o debate sobre a formação de professores, oferecendo subsídios para o aprimoramento curricular e apontando a necessidade de políticas institucionais que valorizem a integração da NdC nos cursos de Pedagogia.

Palavras-chave: Natureza da Ciência; Formação de Professores; Pedagogia; Ensino de Ciências; Currículo.

ABSTRACT

This thesis analyzes the presence and approaches given to aspects of the Nature of Science (NoS) in the initial training of teachers in undergraduate Pedagogy programs at three universities in the state of São Paulo (USP, UNICAMP, and UNESP). The study is based on the finding that, although there is a consensus in the literature and in educational policies regarding the importance of addressing NoS from the early years of schooling, teacher education still presents significant gaps in this field, which compromises the promotion of a critical and contextualized scientific literacy. The central objective of the research was to investigate the presence and approaches of the aspects of the Nature of Science in undergraduate Pedagogy programs at three universities in São Paulo. To this end, a qualitative approach was adopted, involving documentary analysis of course syllabi, complemented by semi-structured interviews with the professors responsible for the teaching of Science in the Pedagogy program at USP — an institution whose analysis was deepened due to its distinction in offering three specific courses focused on Science teaching. The interviews were transcribed and analyzed through content analysis, allowing an understanding of how the aspects of NoS are incorporated into pedagogical proposals and training practices. The results show that USP stands out by offering three specific courses, enabling a more robust and articulated education on NoS. In these courses, the integration of conceptual, historical, epistemological, and practical dimensions was observed, which favors the development of a critical and contextualized view of Science among future teachers. However, the analysis also revealed persistent challenges, such as the resistance of part of the faculty to the inclusion of historical and epistemological topics, and the limited time allocated to Science teaching in Pedagogy curricula. It is argued that expanding and deepening the approach to NoS in the initial training of teachers is essential to ensure the effectiveness of Science teaching in the early years, promoting the development of critical thinking and the formation of citizens capable of understanding and actively participating in contemporary scientific and technological issues. This research contributes to the debate on teacher education, offering insights for curricular improvement and highlighting the need for institutional policies that value the integration of NoS in Pedagogy programs.

Keywords: Nature of Science; Teacher Education; Pedagogy; Science Teaching; Curriculum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Protocolo adotado no desenvolvimento da Revisão Sistemática

46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Aspectos de NdC descritos por Lederman e Lederman (2004)	19
Quadro 2: Aspectos de NdC descritos por McComas (2008)	21
Quadro 3: Caracterização dos aspectos de NdC relacionados às áreas de conhecimento adaptada de Santos, Maia e Justi (2020, p. 595-601)	23
Quadro 4: Etapas seguidas no processo de Revisão Sistemática de Literatura	48
Quadro 5: Distribuição dos artigos nas bases de dados.	50
Quadro 6: Operações de busca - CAPES	51
Quadro 7: Operações de busca - BDBTD	51
Quadro 8: Operações de busca - SCIELO	52
Quadro 9: Operações de busca - CAPES	52
Quadro 10: Apresentação das produções analisadas e seu respectivo código.	55
Quadro 11: Instituições analisadas	63
Quadro 12: Instituições e disciplinas	67
Quadro 13: Disciplinas analisadas e suas bibliografias	74
Quadro 14 – Estratégias metodológicas utilizadas nas disciplinas de Ciências no curso de Pedagogia da USP – São Paulo	77
Quadro 15 - Questões do roteiro semi-estruturado utilizado na entrevista	84
Quadro 16: Eixos temáticos e Categorias de Análise	87
Quadro 17: Episódio 01: Professora Marli	89
Quadro 18: Episódio 02: Professora Marli	90
Quadro 19: Episódio 03: Professora Gabriela	94
Quadro 20: Episódio 04: Professora Gabriela	95
Quadro 21: Episódio 05: Professora Eduarda	97
Quadro 22: Episódio 01: Professora Marli	102
Quadro 23: Episódio 02: Professora Marli	104
Quadro 24: Episódio 03: Professora Gabriela	108
Quadro 25: Episódio 04: Professora Gabriela	110
Quadro 26: Episódio 05: Professora Eduarda	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica
ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica
APA – American Psychological Association
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNC-Formação – Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDC – Características Diferentes da Ciência
CF – Constituição Federal
CNE – Conselho Nacional de Educação
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNTE – Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação
CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEI – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente
ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
FOS – Features of Science
HC - História da Ciência
HFC - História e Filosofia da Ciência
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC – Ministério da Educação
MLA – Modern Language Association
MoCEC – Modelo de Ciências para o Ensino de Ciências
NDC – Natureza da Ciências
NOS – Nature of Science
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE – Plano Nacional de Educação
PPP – Projeto Político-Pedagógico
RDC – Regime Diferenciado de Contratações
SEB – Secretaria de Educação Básica
SEDUC – Secretaria de Educação
SciELO – Scientific Electronic Library Online
UNESP – Universidade Estadual Paulista
VNOS – Views of Nature of Science

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO: RELAÇÃO AUTORA-PESQUISA	10
INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1: DISCUTINDO A NATUREZA DA CIÊNCIA	17
1.1 Conceitos e Componentes da Natureza da Ciência (NdC)	17
1.2 - Natureza da Ciência e Alfabetização Científica	26
1.2.1 Discutindo a Alfabetização Científica (A.C)	26
1.2.2 A.C como objetivo principal do Ensino de Ciências	27
1.2.3 Articulação entre NdC e Alfabetização Científica	30
CAPÍTULO 2: O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA RELAÇÃO COM A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO	32
2.1 Investigação da história e evolução do curso de formação de pedagogos.	32
2.2 O currículo e a Formação do Pedagogo para o Ensino de Ciências	36
CAPÍTULO 3: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA FORMAÇÃO INICIAL DOS PEDAGOGOS E A COMPREENSÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA NOS ÚLTIMOS ANOS	41
Quadro-Síntese: Objetivos e Procedimentos Metodológicos	41
3.1 Revisão Sistemática de Literatura	43
3.1.1 Definição dos objetivos, equação e âmbito de pesquisa	46
3.1.2 Critérios para inclusão e exclusão dos artigos	47
3.1.3 Critérios de validade metodológica	50
3.1.4 Categorias de Classificação	51
3.2 Quais as tendências de publicação dos trabalhos analisados?	51
3.3 Principais características desses trabalhos	52
CAPÍTULO 4: PONTOS DE CONVERGÊNCIA E DIVERGÊNCIA EM RELAÇÃO À INCORPORAÇÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA NOS CURRÍCULOS DE PEDAGOGIA DE SÃO PAULO.	59
4.1 Abordagem da Pesquisa	59
4.2 Obtenção e Análise dos dados	59
Escolha da Amostra	59
4.3 Um breve histórico dos cursos	60
4.4 A presença e abordagem da Natureza da Ciência nos currículos dos cursos de pedagogia.	64
Disciplina: EDM0601 - Ciências da Natureza: Elementos Conceituais e Metodológicos para o Ensino Fundamental I.	66
Disciplina: EDM0684 - História das Ciências	68
Disciplina: EDM0329 - Metodologia do Ensino de Ciências	70
Análise das Bibliografias das disciplinas	70
Comparação das abordagens das Disciplinas	73
À GUIA DE SÍNTESE	75
CAPÍTULO 5. RETOMANDO OS CAMINHOS DA PESQUISA: CONHECENDO O CONTEXTO E OS SUJEITOS.	77
5.1 Caracterização da Pesquisa	77

5.2 Contexto e sujeitos da pesquisa	77
5.2.1 Um pouco sobre as Professoras Participantes	78
5.3 Projeto Piloto	79
5.4 Instrumentos Utilizados na Coleta dos dados	79
5.5 Proposta de análise	81
5.6 A construção das Categorias de Análise	82
CAPÍTULO 6. A NATUREZA DA CIÊNCIA NO CURRÍCULO E NA PRÁTICA: QUAIS PERSPECTIVAS DOS PROFESSORES DO CURSO DE PEDAGOGIA DA USP?	84
Categoria 1– Currículo do Curso de Pedagogia e Integração com a Natureza da Ciência (NdC)	84
Categoria 2 – Formação do Pedagogo: Metodologias e Práticas de Ensino da Natureza da Ciência (NdC)	97
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO NO ENSINO DA NATUREZA DA CIÊNCIA	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
ANEXO I	128
ANEXO II	144
ANEXO III	152

APRESENTAÇÃO: RELAÇÃO AUTORA-PESQUISA

Desde a conclusão da graduação em Pedagogia, em 2019, minha trajetória acadêmica tem sido pautada por um interesse crescente e aprofundado pelo ensino de Ciências. Tal interesse emergiu durante a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que teve como foco a análise, a partir dos trabalhos publicados nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), da relação entre práticas de leitura e o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda no período da graduação, ingressei no Grupo de Estudos e Pesquisas em Práticas Pedagógicas e a Docência (GEPED), experiência que contribuiu significativamente para ampliar minha compreensão acerca das possibilidades e dos desafios inerentes ao ensino de Ciências na educação básica, consolidando, assim, minha decisão de seguir carreira acadêmica na área.

Durante o mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, aprofundi minha investigação no campo, direcionando os estudos às concepções de Natureza da Ciência (NdC) entre crianças e estudantes dos anos de transição da educação básica. Os resultados dessa pesquisa evidenciaram tanto potencialidades quanto lacunas existentes no processo formativo, especialmente no que se refere à compreensão sobre o que é a Ciência, como ela se desenvolve e qual é o seu papel na sociedade contemporânea. Tais achados reforçaram a importância de abordar a NdC desde os primeiros anos escolares, não apenas como um conteúdo específico, mas como um eixo estruturante e transversal para o ensino de Ciências.

Ingressei no doutorado com o intuito inicial de investigar a formação continuada de professores para o ensino da Natureza da Ciência (NdC). No entanto, ao me aprofundar nas leituras e reflexões ao longo do percurso formativo, a formação inicial nos cursos de Pedagogia passou a se destacar como uma questão central e recorrente. A todo momento, emergia a necessidade de compreender melhor como a pedagoga tem sido preparada para ensinar Ciências, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental. A disciplina de História da Ciência, que cursei durante o doutorado, também foi um ponto de inflexão importante: ela me provocou a pensar sobre como os conhecimentos científicos são (ou não são) trabalhados na formação docente e como isso reverbera na prática pedagógica. Somam-se a isso as minhas próprias experiências e dificuldades enquanto pedagoga: senti, na prática, a carência de uma formação mais consistente em conteúdos científicos tradicionalmente abordados nas licenciaturas específicas, como Química, Física e Biologia.

Durante a minha graduação em Pedagogia, tive apenas uma disciplina voltada ao ensino de Ciências: *Ensino de Ciências da Natureza: Conteúdos e Metodologias*, com carga horária de 60 horas. Apesar de importante, essa disciplina se mostrou insuficiente para me capacitar de forma

mais sólida e segura a ministrar aulas de Ciências nos anos iniciais. Diante dessa limitação, busquei caminhos complementares de formação, como a participação em um grupo de pesquisa que discutia o ensino de Ciências, o que ampliou significativamente minha compreensão sobre o tema e me proporcionou um espaço rico de estudo e troca de experiências. Essa trajetória culminou no ingresso no mestrado na área de Ensino de Ciências, onde pude aprofundar teorias, metodologias e discussões relacionadas ao ensino de Ciências da Natureza e consolidar o compromisso com a qualificação da formação docente nesse campo.

No entanto, essa vivência também despertou uma inquietação que me acompanha desde então: e as pessoas que se formaram, mas não tiveram condições de participar de um grupo de pesquisa ou de investir em uma formação continuada? Como essas pedagogas estão sendo preparadas para ensinar Ciências e alfabetizar cientificamente as crianças? A formação inicial não deveria oferecer os subsídios necessários para que o profissional enfrente esse desafio com mais segurança e competência? Essas perguntas passaram a ecoar fortemente em meu percurso e reforçaram a necessidade de investigar, com mais profundidade, os limites e possibilidades da formação inicial de pedagogas para o ensino de Ciências nos anos iniciais da educação básica.

Diante desse conjunto de inquietações, reorientei o foco da pesquisa, compreendendo ser fundamental voltar meu olhar para a formação inicial da pedagoga e seu papel essencial na introdução da Ciência na educação básica. Então, como doutoranda no programa de Educação para a Ciência, centro minha investigação na formação inicial de pedagogos para o ensino da NdC. Tal enfoque emerge da necessidade de repensar os currículos e as práticas formativas nos cursos de licenciatura em Pedagogia, reconhecendo que esses profissionais são protagonistas no processo de inserção dos conceitos científicos tanto na educação infantil quanto nos anos iniciais do ensino fundamental. Nesse contexto, a minha tese tem como objetivo analisar a presença e o tratamento conferido aos aspectos da NdC em cursos de Pedagogia oferecidos por três universidades de São Paulo. Busca-se compreender de que maneira essas formações podem contribuir para o desenvolvimento de pedagogos aptos a promover uma educação científica significativa, crítica e contextualizada para as crianças.

INTRODUÇÃO

É notório que o Ensino das Ciências enfrenta dificuldades para atingir seus objetivos educacionais. Há algum tempo, professores e pesquisadores da área diagnosticam e registram um ensino descontextualizado e vazio, o que mostra que as mudanças nas práticas e nas ideologias do Ensino de Ciências, sejam elas explícitas ou implícitas, são tão necessárias quanto desafiadoras (Cachapuz *et al.*, 2005; Ostermann e Rezende, 2020; Fontoura; Pereira; Figueira, 2020, Diniz e Assis, 2024)

Diante disso, é preciso pensar o papel da escola e do ensino de Ciências como responsáveis por ensinar não apenas conceitos científicos, mas ensinar *sobre* Ciências e sobre a construção do conhecimento científico, contribuindo para a formação de cidadãos com pensamentos e posicionamentos críticos, e promovendo consequentemente a Alfabetização Científica.

Uma das dimensões da Alfabetização Científica é a compreensão da Natureza da Ciência (NdC), evidenciando que no ensino de Ciências cabe não apenas a promoção da aprendizagem de conceitos, mas também a construção de uma percepção adequada acerca da Natureza da Ciência (Miller, 1983; Hodson, 1994). Na literatura da área podemos encontrar muitas definições para o termo NdC, McComas (2008) define a Natureza da Ciência como

[...] um domínio híbrido que combina aspectos de vários estudos sociais da Ciência, incluindo história, sociologia e filosofia da Ciência, combinados com pesquisa das Ciências cognitivas, como psicologia, em uma rica descrição da Ciência; como funciona, como os cientistas operam como um grupo social e como a própria sociedade dirige e reage aos empreendimentos científicos (McComas, 2008, p. 249-250, tradução nossa).

Entretanto, Bagdonas e Silva (2013) afirmam que entre os pesquisadores que escreveram sobre Natureza da Ciência (NdC) no ensino de Ciências é bem aceito que a própria definição de Natureza da Ciência não é muito precisa, nem consensual, pois existem diversas concepções sobre a Ciência muito diferentes entre os epistemólogos.

Contudo, diversos estudos nacionais e internacionais discutem a importância da inserção de aspectos da NdC em aulas de Ciências (Azevedo; Scarpa, 2017; Kampourakis, 2015; Lederman, 2019; Allchin, 2011, 2013, 2017; Diniz e Assis, 2024; Boas, 2024). Essa discussão se torna necessária, pois, a menos que os alunos possam estabelecer significados ao conhecimento científico que aprenderam, eles não serão capazes de usar seu conhecimento para tomar decisões baseadas em evidências (Lederman, 2013).

Para o autor, examinar a Natureza da Ciência em si tem o potencial de gerar percepções da Ciência, ou seja, “tem a capacidade de impactar as lentes através das quais os alunos vêem o

mundo” (Lederman, 2013, p. 141). Lederman (2013) afirma ainda que, sem a devida atenção ao ensino da NdC, os alunos aprenderão uma Ciência em um ambiente sem contextos e esse ambiente não permite a compreensão conceitual aprofundada dos assuntos científicos sugeridos nos vários documentos que norteiam a educação e não ajudará no processo de aprendizagem de uma população que possa ser considerada cientificamente alfabetizada.

Em uma revisão de literatura, Harres (1999) evidenciou a necessidade de levar em consideração que professores, assim como estudantes, podem possuir concepções inadequadas a respeito da Natureza da Ciência (NdC) e suas concepções predominantes a respeito se aproximavam de uma concepção empírico-indutivista. Cardoso (2021), ao realizar uma revisão bibliográfica sobre Natureza da Ciência, afirma que ainda tem muito a ser discutido na Formação Inicial e Continuada a respeito da NdC.

Isso porque o conhecimento sobre a NdC possibilita aos professores a não propagação de concepções estereotipadas e inadequadas da construção do conhecimento científico e auxilia o professor a ter uma maior autonomia em sala de aula para combater as pseudociências que estão cada vez mais presente em nossa sociedade (Gil-Perez, 2001; Almeida e Farias, 2011; Diniz e Assis, 2024).

Em sua investigação de doutorado, Boas (2024) constata que os professores não inserem a Natureza das Ciências (NdC) em suas aulas por diversos fatores. Dentre eles, a formação inicial inadequada, que não aborda corretamente questões como História e Filosofia da Ciência (HC, HFC) e NdC, os impede de integrar esses conhecimentos no ensino. Além disso, o autor destaca que a academia não oferece o suporte necessário para que eles se aprofundem nesse tema, e o currículo e o sistema educacional impõem exigências excessivas, deixando-os sobrecarregados.

A investigação de Krupczak e Aires (2018) indicou que 25,9% das pesquisas brasileiras sobre NdC têm como foco a formação de professores. Esse dado revela uma preocupação significativa com a capacitação docente, evidenciando a importância de preparar os educadores para lidar com as novas demandas curriculares e metodológicas.

Sabemos que na literatura nacional e internacional já há o reconhecimento e a defesa da inserção da Natureza da Ciência desde os anos iniciais de escolarização (Bizzo, 1998; Fumagalli, 1998; Zancul, 2007; Lorenzetti; Raicik; Damasio, 2021). No Brasil, atualmente, a formação de professores para os anos iniciais do ensino ocorre principalmente por meio dos cursos de Licenciatura em Pedagogia, no nível superior. Formar um professor generalista é uma tarefa desafiadora, pois é necessário abordar os fundamentos da educação e diversas áreas do conhecimento, respeitando os limites de tempo, a disponibilidade do corpo docente, a carga horária do curso, entre outros fatores. No entanto, a falta de uma formação adequada em Ciências pode

prejudicar o ensino dessa disciplina nos anos iniciais, impactando negativamente a formação de milhares de crianças (Viveiro e Zancul, 2014).

Diante do exposto e do consenso sobre a necessidade de inserir a Natureza da Ciência (NdC) desde os anos iniciais, bem como da falta de formação adequada dos professores para esse ensino, surgem algumas reflexões que vão além do que poderemos responder com essa investigação: com essa discussão e consenso estabelecidos há anos, avançamos na melhoria da formação dos pedagogos? Atualmente, existem ferramentas que possibilitam a atuação dos professores voltada aos aspectos da NdC, que também podem ser explorados nos cursos de formação inicial?

A questão de pesquisa que orienta este estudo é: *Quais são as formas de abordagem dos aspectos da Natureza da Ciência nos cursos de licenciatura em Pedagogia de universidades paulistas, e que implicações essas abordagens têm para a formação docente?*

Assim, essa pesquisa possui como objetivo geral: Investigar a presença e as abordagens dos aspectos de Natureza da Ciência nos cursos de licenciatura em Pedagogia em universidades paulistas.

Em suma, os objetivos secundários decorrentes do objetivo principal são:

- Identificar as disciplinas dos cursos de Pedagogia de três universidades paulistas que discutem aspectos da Natureza da Ciência.
- Mapear os conteúdos, metodologias e abordagens utilizadas para discutir a Natureza da Ciência nos cursos de Pedagogia dessas universidades.
- Analisar como os professores das disciplinas relacionadas abordam a Natureza da Ciência em suas aulas.
- Investigar como os elementos presentes nas disciplinas analisadas podem contribuir para a formação do pedagogo como futuro professor de Ciências.

Com base em nossa questão de pesquisa, defendemos a tese de que a formação inicial do pedagogo deve transcender a simples transmissão de conteúdos factuais, priorizando uma abordagem integral que contemple os aspectos da Natureza da Ciência. Isso visa não apenas o desenvolvimento de uma compreensão crítica e reflexiva sobre o conhecimento científico, mas também a promoção de uma educação científica que seja mais inclusiva, equitativa e capaz de provocar transformações sociais. Essa perspectiva permite que os futuros pedagogos desenvolvam uma visão mais ampla e profunda da ciência, reconhecendo suas implicações sociais, culturais e históricas.

Apresentamos nosso estudo organizando-o em sete (7) capítulos, conforme descrito a seguir:

O Capítulo 1 apresenta uma discussão teórica acerca da Natureza da Ciência (NdC), abordando seus conceitos fundamentais, principais características e a relação com a Alfabetização Científica.

No Capítulo 2, a atenção se volta à relação entre a NdC e a formação de professores, com foco específico na trajetória histórica dos cursos de Pedagogia. São discutidas as transformações curriculares ao longo do tempo e suas implicações para o ensino de Ciências na formação do pedagogo.

O Capítulo 3 é dedicado à apresentação de um mapeamento sistemático da literatura recente sobre a formação inicial de pedagogos, com ênfase nas produções acadêmicas publicadas nos últimos anos.

No Capítulo 4, são analisados os pontos de convergência e divergência referentes à inserção da NdC nos currículos dos cursos de Pedagogia de três universidades paulistas, destacando-se tanto a presença quanto abordagens atribuídas a essa temática.

O Capítulo 5 descreve os principais aspectos metodológicos da etapa empírica da pesquisa, detalhando a natureza do estudo, os objetivos, o processo de coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas via *Google Meet*, o instrumento utilizado (roteiro semiestruturado), bem como os procedimentos de análise (gravação, transcrição e categorização). Também é apresentada a realização de um estudo piloto e o foco analítico na presença e nas abordagens da NdC nos cursos investigados.

No Capítulo 6, apresentamos a discussão dos dados empíricos com base nas categorias de análise previamente estabelecidas. Para tanto, são trazidos episódios selecionados a partir das transcrições das entrevistas, os quais são discutidos à luz do referencial teórico que fundamenta esta pesquisa. Os episódios escolhidos correspondem a momentos significativos das entrevistas, nos quais se evidenciam falas especialmente relevantes para a investigação. Esses trechos são compostos por turnos e sequências de falas que configuram situações interacionais, conforme definido por Carvalho (2011), permitindo uma análise aprofundada das percepções e experiências relatadas pelas participantes.

E o Capítulo 7 apresenta as considerações finais da pesquisa, retomando os principais achados à luz dos objetivos propostos e do referencial teórico adotado. Nele, discutem-se as contribuições do estudo para a compreensão da formação inicial do pedagogo no que se refere ao ensino da Natureza da Ciência, bem como os desafios ainda existentes nesse campo. Além disso, são apontadas possíveis implicações para a prática formativa nos cursos de Pedagogia, sugerindo caminhos para o aprimoramento curricular e metodológico. O capítulo também destaca as

limitações do estudo e propõe direções para futuras investigações que possam aprofundar ou expandir os resultados aqui apresentados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO NO ENSINO DA NATUREZA DA CIÊNCIA

Ao longo desta pesquisa, partimos de um panorama que evidenciava um consenso consolidado na literatura e nas políticas educacionais: a necessidade urgente de inserir a Natureza da Ciência (NdC) desde os anos iniciais do processo de escolarização. No entanto, identificamos que essa necessidade ainda esbarra na falta de uma formação adequada dos professores, especialmente dos pedagogos, para que possam atuar de forma efetiva e crítica nesse campo.

A problemática que motivou este estudo foi justamente essa lacuna: mesmo com a discussão e o consenso estabelecidos há anos sobre a importância da NdC, será que avançamos de fato na melhoria da formação inicial dos pedagogos? Existem, atualmente, ferramentas e abordagens suficientes nos cursos de licenciatura em Pedagogia que possibilitem aos futuros professores compreender e ensinar os aspectos da Natureza da Ciência? Estas questões orientaram nossa investigação e nos desafiaram a ir além do diagnóstico, buscando respostas concretas no contexto das universidades paulistas.

Diante desse cenário, nossa investigação buscou compreender como os aspectos da Natureza da Ciência têm sido efetivamente abordados nos cursos de licenciatura em Pedagogia nas universidades paulistas. Para isso, orientamos nosso estudo pela seguinte questão de pesquisa: de que forma a NdC está presente e é trabalhada na formação inicial dos pedagogos nessas instituições?

Com o intuito de responder a essa questão, definimos como objetivo geral investigar a presença e as abordagens dos conteúdos relacionados à Natureza da Ciência nos cursos de Pedagogia em universidades do estado de São Paulo. A partir desse foco, estabelecemos objetivos específicos que guiaram a análise detalhada do contexto acadêmico: identificar quais disciplinas discutem aspectos da NdC; mapear os conteúdos, metodologias e abordagens empregadas; analisar a forma como os professores abordam esses temas em sala de aula; e, finalmente, compreender como esses elementos contribuem para a formação do pedagogo enquanto futuro professor de Ciências.

Os resultados obtidos confirmam a relevância da nossa tese central: a formação inicial do pedagogo deve ir além da mera transmissão de conteúdos factuais. É fundamental que essa formação contemple uma abordagem integral da Natureza da Ciência, que promova uma compreensão crítica, reflexiva e contextualizada do conhecimento científico. Tal perspectiva não só enriquece a formação dos futuros pedagogos, mas também contribui para uma educação científica

mais inclusiva, equitativa e capaz de provocar transformações sociais significativas (Valladares, 2021). Assim, os futuros pedagogos poderão desenvolver uma visão ampliada da Ciência, reconhecendo suas dimensões sociais, culturais e históricas, o que é essencial para a construção de práticas pedagógicas que dialoguem com a realidade dos alunos e com os desafios contemporâneos da educação científica.

A análise detalhada das disciplinas, conteúdos e metodologias presentes nos cursos de Pedagogia das universidades paulistas foi fundamental para atender tanto o objetivo geral quanto os objetivos específicos da pesquisa. Ao identificar quais disciplinas abordam a Natureza da Ciência (NdC) e mapear suas abordagens, a investigação proporcionou um panorama concreto e fundamentado da presença e da forma como a NdC é trabalhada na formação inicial dos pedagogos.

Especificamente, essa análise permitiu cumprir um dos objetivos da pesquisa ao investigar a presença e as abordagens da NdC nos cursos de Pedagogia, oferecendo evidências sobre a oferta e a profundidade das disciplinas relacionadas, sobretudo na USP, onde foram encontradas três disciplinas dedicadas ao ensino da Ciência e da NdC. E atender aos objetivos específicos ao identificar as disciplinas que discutem a NdC, detalhar seus conteúdos e bibliografias, e analisar as metodologias de ensino utilizadas, o que possibilitou compreender como os professores abordam esses temas e de que forma esses elementos contribuem para a formação do pedagogo enquanto futuro educador científico.

Essa investigação é essencial porque, conforme apontam estudos na área, a compreensão adequada da Natureza da Ciência é condição indispensável para que os professores possam ensinar Ciência de forma crítica e contextualizada, promovendo a alfabetização científica dos alunos (Santos Rosa; Hoffmann, 2020). Além disso, a investigação reforça a necessidade de uma formação pedagógica que ultrapasse a mera transmissão de conteúdos, incorporando fundamentos epistemológicos e filosóficos que sustentem práticas pedagógicas reflexivas e socialmente engajadas. Assim, a análise realizada não só responde à questão de pesquisa, mas também contribui para o debate sobre a melhoria da formação inicial dos pedagogos no ensino da Natureza da Ciência.

A presença de três disciplinas específicas dedicadas à discussão da Natureza da Ciência (NdC) no curso de Pedagogia da USP representa um diferencial significativo em relação à maioria dos cursos de Pedagogia no Brasil, que geralmente oferecem apenas uma disciplina sobre o tema. Essa multiplicidade de disciplinas permite uma formação mais aprofundada e diversificada, abordando a NdC sob diferentes perspectivas — conceitual, histórica, metodológica e prática — o que enriquece a compreensão dos futuros pedagogos sobre a Ciência como um empreendimento humano, social e cultural.

Enquanto a maioria dos cursos de Pedagogia no Brasil dedica apenas uma disciplina para discutir a Natureza da Ciência (NdC), essa oferta limitada não consegue abarcar a complexidade e a profundidade necessárias para formar pedagogos críticos e preparados para o ensino da ciência. Uma única disciplina dificilmente dá conta de integrar as múltiplas dimensões epistemológicas, históricas, sociais e pedagógicas que envolvem a NdC, restringindo a formação a uma abordagem superficial e fragmentada (Massi; Mazzeu; Carnio, 2020).

Além disso, a oferta de disciplinas com metodologias variadas, incluindo estágios e práticas experimentais, contribui para uma formação que articula teoria e prática, essencial para a efetividade do ensino da NdC na Educação Básica. Portanto, o curso da USP configura-se como referência no cenário nacional, evidenciando a importância de ampliar e aprofundar a formação inicial dos pedagogos para que possam responder aos desafios do ensino da Ciência e da Natureza da Ciência no contexto escolar.

As limitações deste estudo também se relacionam ao recorte amostral e ao escopo da investigação, que se concentrou em três universidades do Sudeste — UNICAMP, USP e UNESP — reconhecidas por sua representatividade e destaque acadêmico. Embora essas instituições ofereçam referências importantes para a análise da formação docente, elas não representam a diversidade de cursos de Pedagogia existentes no Brasil. Esse recorte permitiu um aprofundamento analítico consistente, mas restringe a possibilidade de generalização dos resultados para outras regiões e contextos institucionais.

Por meio das entrevistas com as professoras responsáveis pelas disciplinas, foi possível compreender como esses elementos são incorporados às propostas curriculares e às atividades pedagógicas. Essa análise evidenciou a diversidade e a complementaridade entre as disciplinas oferecidas — que contemplam desde fundamentos conceituais e metodológicos até aspectos históricos da Ciência e práticas de ensino —, contribuindo para uma formação mais crítica, reflexiva e sólida dos futuros pedagogos.

A partir dos resultados e limitações deste estudo, diversas possibilidades de investigação se apresentam para ampliar e aprofundar o conhecimento acerca da formação do pedagogo no ensino da Natureza da Ciência (NdC). Recomendamos a ampliação do recorte geográfico e institucional, contemplando cursos de Pedagogia de outras regiões do Brasil, bem como instituições privadas e públicas, a fim de compreender as especificidades e desafios contextuais que permeiam a inserção da NdC na formação inicial docente em diferentes cenários educacionais.

Adicionalmente, é fundamental que futuras pesquisas se concentrem na análise das práticas pedagógicas efetivamente desenvolvidas em sala de aula, por meio de estudos qualitativos

que envolvam observações, entrevistas com estudantes e docentes, e análise de materiais didáticos. Tal abordagem possibilitará uma compreensão mais aprofundada sobre a operacionalização dos conteúdos relacionados à NdC e sua repercussão na formação dos futuros pedagogos.

Por fim, estudos longitudinais que avaliem os impactos da formação em NdC na prática docente dos pedagogos, bem como na aprendizagem dos alunos, são essenciais para aferir a efetividade das abordagens formativas e orientar políticas e práticas educacionais voltadas à melhoria da educação científica. Assim, esses desdobramentos ampliam o horizonte da pesquisa iniciada, contribuindo para a construção de uma formação pedagógica mais sólida, crítica e socialmente engajada no ensino da Natureza da Ciência.

Com base nas evidências desta pesquisa, também destacamos algumas perspectivas para o aprimoramento da formação inicial dos pedagogos. Defende-se a integração sistemática da Natureza da Ciência (NdC) nos currículos de Pedagogia, garantindo que os aspectos epistemológicos, históricos e sociais da Ciência sejam abordados de forma transversal e aprofundada. Recomenda-se que as instituições de ensino superior revisem e ampliem a carga horária destinada ao ensino de Ciências nos cursos de Pedagogia, alinhando-se às demandas contemporâneas da educação básica e às diretrizes que valorizam a formação integral e crítica dos futuros professores. Essa medida é essencial para garantir que os pedagogos estejam adequadamente preparados para contribuir efetivamente com o ensino da Natureza da Ciência e com a promoção de uma educação científica de qualidade.

É fundamental, também, a formação continuada dos professores formadores, para que possam mediar com propriedade e criatividade os conteúdos relacionados à NdC. Além disso, recomenda-se o desenvolvimento e a incorporação de metodologias ativas e recursos didáticos que estimulem a reflexão crítica e o engajamento dos futuros pedagogos com a Ciência como um empreendimento humano dinâmico.

Outro ponto relevante é o fomento à pesquisa e à extensão universitária voltadas para o ensino da NdC, ampliando as possibilidades de uma formação prática e contextualizada. Soma-se a isso a promoção de políticas institucionais que valorizem a interdisciplinaridade e o diálogo entre áreas do conhecimento, fortalecendo a compreensão da Ciência em sua complexidade e diversidade. Em suma, esta tese reforça a importância de uma formação pedagógica que não apenas prepare professores para ensinar conteúdos científicos, mas que também os capacite a formar cidadãos críticos, conscientes do papel da Ciência na sociedade e aptos a contribuir para uma educação científica transformadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F. Embedding nature of science instruction in preservice elementary science courses: Abandoning scientism, but... **Journal of Science Teacher Education**, v. 12, n. 3, p. 215-233, 2001.

AKERSON, V. L.; PONGSANON, K.; PARK ROGERS, M. A.; CARTER, I.; GALINDO, E. Teaching nature of science in science education: a review of the literature. **International Journal of Science Education**, v. 39, n. 7, p. 880-901, 2017.

ALAN, Ü.; ERDOĞAN, S. Of course scientists haven't seen dinosaurs on the beach: Turkish kindergartners' developing understanding of the nature of science through explicit– reflective instruction. **Early Childhood Education Journal**, v. 46, n. 6, p. 695-706, 2018.

ALLCHIN, D. How Can History and Philosophy of Science Contribute to Understanding the Nature of Science for Scientific Literacy? Mapping research needs. *In: Conference on How Can the HPS Contribute to Contemporary US*, Boston, Massachusetts. 2012.

ALLCHIN, D. Nature of science: toward a consistent framework for science education. **Science & Education**, v. 22, n. 9, p. 2333-2352, 2013.

ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.

ALLCHIN, D. From science studies to scientific literacy: A view from the classroom. **Science & Education**, v. 23, n. 9, p. 1911-1932, 2014.

ALLCHIN, D. Should the sociology of science be rated X?. **Science Education**, v. 88, n. 6, p. 934-946, 2004.

ALLCHIN, D. Teaching the nature of science. **Perspectives and Resources**. St. Paul, MN: SHiPS Education Press, 2013.

ALLCHIN, D. The Minnesota case study collection: New historical inquiry case studies for nature of science education. **Science & Education**, v. 21, n. 9, p. 1263-1281, 2012.

ALLCHIN, D. Beyond the consensus view: whole science. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 17, n. 1, p. 18-26, 2017.

ALMEIDA, A.; FARIAS, A. Alfabetização científica e ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 45-60, set. 2011. Disponível em: <http://www.rbeci.org.br/artigo2011>. Acesso em: 04 jun. 2025.

ALMEIDA, B. C.; JUSTI, R. O caso histórico Marie Curie: investigando o potencial da história da ciência para favorecer reflexões de professores em formação sobre natureza da ciência.

Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, p. 351-373, 2019.

ALTER, N. A. Revisão sobre a natureza da ciência. **Ciência & Educação**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 123-135, jun. 1997.

ARAÚJO, M. A.; LEITE, R. C. Alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental: o que nos dizem os documentos oficiais. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 165-184, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/69073>. Acesso em: 5 jun. 2025.

AUGUSTO, T. G. da S.; AMARAL, I. A. do. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 493-509, 2015.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & ensino**, v. 1, n. esp, p. 1-20, 2007.

AZEVEDO, M.; SCARPA, M. Inserção da natureza da ciência em aulas de ciências. **Revista de Ensino de Ciências**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 22-38, jan. 2017.

BAGDONAS, A.; SILVA, C. C. Concepções sobre a natureza da ciência no ensino. **Revista Educação Científica**, Porto Alegre, v. 5, n. 4, p. 110-125, out. 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASTOS, M. H. C. O curso de pedagogia e a formação de professores: história e perspectivas. **Educação em Revista, Belo Horizonte**, v. 24, n. 2, p. 123-142, ago. 2008.

BATISTA, I.; DO NASCIMENTO, E. G. União da História da Ciência com o Vê de Gowin: um estudo na formação de professores das séries iniciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 41-66, 2011.

BELUSCI, H. T.; BAROLLI, E. Impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, p. 135-158, 2013.

BISOLLI DA SILVA, M. A. O curso de pedagogia e a formação do pedagogo: um olhar sobre a legislação e a prática. **Educação em Revista, Belo Horizonte**, v. 19, n. 2, p. 65-84, jul./dez. 2003.

BIZZO, N. Formação de professores e natureza da ciência. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 75-90, abr. 1998.

BOAS, F. Inserção da natureza das ciências em aulas: fatores e desafios. **Revista de Pesquisa em Educação, Belo Horizonte**, v. 15, n. 1, p. 50-68, jan. 2024.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

BORN, M. P. Bridging the gap between research and practice in education. **Educational Research Review**, v. 6, p. 1-12, 2011.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dez. 1961.

BRASIL. Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968. Reforma Universitária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 nov. 1968.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2013.

BRASIL. Parecer CFE nº 251, de 4 de abril de 1962. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 abr. 1962.

BRASIL. Parecer CFE nº 252, de 5 de maio de 1969. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 maio, 1969.

BRAZ, E. A. M.; SUART JÚNIOR, J. B. Visões distorcidas na natureza da ciência: o Renascimento como tema de estudo. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 5, p. e14968-e14968, 2025.

BRITO, J. M. C. O curso de pedagogia no Brasil: história, legislação e identidade. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 97, p. 1013-1034, set. 2006.

BROEKKAMP, H.; HOUT-WOLTERS, C. B. H. The gap between educational research and practice: a literature review. **Educational Research Review**, v. 2, n. 2, p. 125-144, 2007.

BRZEZINSKI, I. A formação de professores no Brasil: história e problemas atuais. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 17, n. 55, p. 37-54, abr. 1996.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs). **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez, 2005.

CAMARGO, A. T.; JUSTO, A. M. Análise documental das ementas curriculares: métodos quali-quantitativos para avaliação da formação docente. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 54, p. 123-140, jan./abr. 2013.

CARDOSO, F.; NEVES, M. D.; DE LOURDES BATISTA, I. Abordagens didáticas a respeito da natureza da ciência: uma análise de tendências e padrões. **Revista Valore**, v. 6, p. 693-705, 2021.

CARDOSO, S. C. **Capacidades de pensamento crítico a partir de uma abordagem contextual para o ensino de eletroquímica**. 2021. 183 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021.

- CARVALHO, A. M. P. de. Transcrição e análise de entrevistas: aspectos metodológicos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 46, p. 123-135, mar. 2011.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências por investigação: fundamentos e práticas**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ed. Unijuí, 2003.
- CHASSOT, A. I. **A ciência é masculina? É sim senhora!** São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- CHASSOT, A. I. **Memórias de um professor: hologramas desde um trem misto**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE). **Resolução CNE/CP nº 1, de 2006**.
- CORAZZA, S. O que quer um currículo. **Pesquisas pós-críticas em educação**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- CRUZ, L. S.; FERREIRA, V. S. Revisão sistemática de literatura: desafios e possibilidades na pesquisa em educação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p. 45-67, 2023.
- DA CRUZ, G. B. **Curso de Pedagogia no Brasil: história e formação com pedagogos primordiais**. Wak Editora, 2011.
- DE ALMEIDA, A. V.; DE OLIVEIRA FARIAS, C. R. A natureza da ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 3, p. 473-488, 2016.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DINIZ, M.; ASSIS, R. Formação de professores e natureza da ciência. **Revista Educação e Pesquisa**, Recife, v. 22, n. 1, p. 85-100, jan. 2024.
- DINIZ-PEREIRA, J. E.; AMARAL, M. E. Formação docente em processos de mudança: análise crítica de currículos. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v. 1, n. 2, p. 45-62, 2010.
- EMBERG, J. C. **Epistemologia da Ciência: fundamentos e contribuições para o ensino**. 2005.
- ERDURAN, S.; DAGHER, Z. **Science education research and practice in the 21st century: nature of science and scientific inquiry**. Dordrecht: Springer, 2014.

- FARIA, J. H. de. **Introdução à epistemologia: dimensões do ato epistemológico**. Jundiaí: Paco Editorial, 2022. 684 p.
- FENSHAM, P. J. **Science education for citizenship: a sociocultural approach**. Dordrecht: Springer, 2008.
- FONTOURA, H. A.; PEREIRA, E. G. C.; FIGUEIRA, S. T. Formação De Professores De Ciências No Brasil E Alfabetização Científica: **Desafios E Perspectivas**. *Uni-pluriversidad*, v. 20, n. 1, p. 104-126, 2020.
- FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Colihue, 2005.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. Unesp, 2003.
- FRANCO, M. A. S. **Pedagogia como Ciência da Educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra, 2014.
- FUMAGALLI, L. Formação inicial e natureza da ciência. **Revista de Formação Docente**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 60-75, jun. 1998.
- GABINI, W. S.; FURUTA, C. R. A. P. O ensino de ciências e a formação do pedagogo: desafios e propostas. **Ciências em foco**, v. 11, n. 2, 2018.
- GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 17, n. 3, p. 505-522, 2011.
- GALVÃO, T. F.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: passos para sua condução. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 1-4, 2019.
- GANDOLFI, H. E.; FIGUEIRÔA, S. F. D. M. Science teachers' education and research in the History of Science (Formação de professores e pesquisa em História das Ciências). **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 4, n. 8, p. 3-28, 2017.
- GESSER, V.; RANGHETTI, D. S. O currículo no ensino superior: princípios epistemológicos para um design contemporâneo. **Revista e-curriculum**, v. 7, n. 2, p. 1-23, 2011.
- GIL-PEREZ, D. Combate às pseudociências na educação científica. **Revista Latino-Americana de Educação Científica**, Buenos Aires, v. 10, n. 3, p. 210-225, set. 2001.
- GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information and Libraries Journal**, Oxford, v. 26, n. 2, p. 91-108, 2009.
- GUERRA, L. **Atividades práticas na formação inicial em pedagogia**. 2022. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.
- HARDING, S. **The Science Question in Feminism**. Ithaca: Cornell University Press, 1991.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.

HESSEN, D. **Filosofia da Ciência**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1999.

HODSON, D. Ensino da natureza da ciência. **Journal of Science Education**, Londres, v. 8, n. 2, p. 100-115, abr. 1994.

HODSON, D. **Science education for social justice: critical issues and practical solutions**. Londres: Routledge, 2014.

IRWIN, A. Risk, science and public communication: third-order thinking about scientific culture. In: **Handbook of Public Communication of Science and Technology**. Routledge, 2006.

JASANOFF, S. **The fifth branch: science advisers as policymakers**. Cambridge: Harvard University Press, 2004.

KAMPOURAKIS, K. Importância da natureza da ciência no ensino. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 4, p. 450-470, dez. 2015.

KOSEOĞLU, P.; PEHLIVAN, H. The impact of professional development on teachers' understanding of nature of science. **Science & Education**, v. 27, n. 7, p. 675-701, 2018.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

KRASILCHIK, M. **Caminhos do ensino de ciências no Brasil**. em Aberto, v. 11, n. 55, p. 3-8, 1992.

KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem?. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018.

LABURU, C. E.; ARRUDA, S. de M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência educ.** [online]. 2003, vol.09, n.02, pp.247-260. ISSN 1516-7313.

LAZARIM, C. A. P.; SILVA, E. T. A.; ARAÚJO, L. C. M. de; STRIEDER, D. M. Percepção de professores acerca das possibilidades da promoção da Alfabetização Científica na Educação Infantil. **Revista Tecnia**, v. 7, n. 1, 2022.

LEDERMAN, N. G.; LEDERMAN, J. S. Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v. 2, n. 1, p. 1-14, 2014.

LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; SCHWARTZ, R. Views of nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 39(6), 497-521, 2002.

- LEDERMAN, N. G. Nature of science: Past, present, and future. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Eds.). **Handbook of research on science education** (pp. 831-879). Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates. 2007.
- LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F.; SMITH, M. U. Teaching nature of scientific knowledge to Kindergarten through University students. **Science & Education**, v. 28, n. 3-5, p. 197-203, 2019.
- LEDERMAN, N. G. Nature of science: Past, present, and future. In: **Handbook of research on science education**. Routledge, 2013. p. 831-879.
- LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of research in science teaching**, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.
- LEDERMAN, N. G.; LEDERMAN, J. S.; ANTINK, A. Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v. 1, n. 3, 2013.
- LEDERMAN, N. G.; LEDERMAN, J. S. Revising instruction to teach nature of science. **The Science Teacher**, v. 71, n. 9, p. 36, 2004.
- LEDERMAN, N. G. Contextualizing the relationship between nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Implications for curriculum and classroom practice. **Science & Education**, v. 28, p. 249-267, 2019.
- LIBÂNEO, J. C.; PIMENTA, S. G. **Formação de professores: perspectivas atuais**. São Paulo: Cortez, 1999.
- LIBÂNEO, J. C. Formação de professores: trajetória, dilemas e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 174-209, jan./abr. 2007.
- LIBÂNEO, J. C. Formação de professores: trajetória, dilemas e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 44, p. 158-169, jan./abr. 2010.
- LONGHINI, M. T. **Formação de professores para a educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental: desafios e perspectivas**. Educação, Porto Alegre, v. 31, n. 2, p. 208-219, maio/ago. 2008.
- LONGINO, H. E. **Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry**. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- LORENZETTI, L. **Alfabetização científicas nas séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. SC, 2000.
- LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica na educação em ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-3, 2017.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. A abordagem CTS no ensino de ciências: algumas reflexões. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 125-132, 2001.

LORENZETTI, M.; RAICIK, L.; DAMASIO, B. Inserção da natureza da ciência nos anos iniciais. **Revista de Educação Básica**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 120-135, set. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, E. A. **Trilhas interpretativas no ensino de ciências: uma revisão de literatura (2000 a 2023)**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/262130>. Acesso em: 5 jun. 2025.

MANZINI, E. J. Entrevista semiestruturada: um instrumento metodológico para a pesquisa qualitativa. **Revista de Ciências Humanas**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 45-56, 1990/1991.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44, p. e170831, 2018.

MARQUES, N. L. R.; DA SILVA, M. A. B. V. A natureza da Ciência e sua relação com a formação de professores. **Revista Educar Mais**, v. 3, n. 2, p. 154-157, 2019.

MASSI, L.; MAZZEU, F. J. C.; CARNIO, M. P. A problematização e a instrumentalização na formação do pedagogo para o ensino de Ciências da Natureza. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 12, n. 27, p. 22–37, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n27p22-37.

MATTHEWS, M. Changing the focus: from nature of science to feature of science. In: KHINE, M. S. (org.). **Advances in nature of science research**. Dordrecht: Springer, 2012. p. 3-26.

MATTHEWS, M. S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MCCOMAS, W. F. Definição e aspectos da natureza da ciência. **Journal of Science Teaching**, Nova York, v. 15, n. 2, p. 75-90, mar. 2008.

MCCOMAS, W. F. Seeking Historical Examples to Illustrate Key Aspects of the Nature of Science. **Science & Education**, 17(2–3), 249–263, 2008.

MCCOMAS, W. F. **The nature of science in science education: rationales and strategies**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998.

MCCOMAS, WILLIAM F.; KAMPOURAKIS, Kostas. Using the history of biology, chemistry, geology, and physics to illustrate general aspects of nature of science. **Review of Science, Mathematics and ICT education**, v. 9, n. 1, p. 47-76, 2015.

MEDEIROS, E. A.; ARAÚJO, O. H. A.; SANTOS, J. M. C. T. O curso de pedagogia no Brasil: uma análise sobre sua história e identidade (1939–2019). **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 34, p. 561-588, 2021.

MILLER, J. D. **Scientific literacy: a conceptual and empirical review**. Daedalus 112(2):29-47, 1983.

MORAES, R. **Ciência para as séries iniciais e alfabetização**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 1995.

MORAIS, A. M.; NEVES, I. P.; FERREIRA, S.; SARAIVA, Lr. A natureza da ciência na educação em ciência: teorias e práticas. **Práxis Educativa**, v. 13, n. 1, p. 8-32, 2018.

MORAIS, P. S. **Educar pela pesquisa: uma proposta metodológica para alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas – Manaus: UEA, 2011.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

MOURA, D. **Epistemologia e ensino de ciências: fundamentos para a formação de professores**. São Paulo: Editora UNESP, 2014.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 9, p. 89-111, 2007.

NAZARETH, D. P.; SILVA, R. S.; SOUZA, M. T. Revisão sistemática da literatura: fundamentos, etapas e aplicações. **Revista de Educação e Pesquisa em Enfermagem**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 32-47, 2021.

NGSS – NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS. **Science and Engineering Practices**. Washington, DC: National Research Council, 2013.

NIAZ, M. Progressive transitions in chemistry teachers' understanding of nature of science based on historical controversies. **Science & Education**, v. 18, p. 43-65, 2009.

OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 9, p. 1049-1079, 2003.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Uma interpretação da educação em ciências no Brasil a partir da perspectiva do currículo como prática cultural. **APeDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 30-40, 2020.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, 2009.

PEDUZZI, L. O. Q.; RAICIK, A. C. Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. **Investigações em ensino de ciências**, v. 25, n. 2, p. 19-55, 2020.

PEREIRA, I. D. M.; NÖRNBERG, M. Ciências e alfabetização científica: apontamentos teóricos para a formação de professores dos anos iniciais. **Educere et Educare**, [S. l.], v. 14, n. 32, 2019. DOI: 10.17648/educare.v14i32.21470. Disponível em:

<https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/21470>. Acesso em: 4 ago. 2025

PERÉZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. da C. P.; GALVÃO, C. dos S.; FREITAS, M. E. B. de. A formação de professores no Brasil: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 69, p. 1-20, jan./mar. 2017.

PIMENTA, S. G. Panorama atual da Didática no quadro das Ciências da Educação: Educação, Pedagogia e Didática. In: PIMENTA, S. G. (coord.). **Pedagogia, ciência da educação?** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 47-83.

PINHEIRO, E. de J. C.; DE GOUVEIA NETO, S. C.; DE ANDRADE, F. S. Formação inicial e continuada de professores de ciências da natureza de Vilhena-Rondônia. **Revista Contrapontos**, v. 24, n. 1, p. 111-127, 2024.

PIRES, E. A.; MALACARNE, V. Formação inicial de professores no curso de Pedagogia para o ensino de Ciências: representações dos sujeitos envolvidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 138–157, 2018.

PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. A história em quadrinhos como recurso didático no ensino de indicadores da alfabetização científica nas séries iniciais. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Florianópolis, SC. Recuperado de <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viipec/VII%20ENPEC>, 2009.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 8, p. 127-145, 2002.

QUEVEDO, A. P. F.; ARAÚJO, M. L. F. Formação inicial do pedagogo para o ensino de ciências: características expressas no projeto pedagógico do curso. **Com a Palavra, o Professor**, v. 8, n. 21, p. 154-177, 2023.

RAMNARAIN, U.; PADAYACHEE, K. Nature of science in science education: a review of the literature. **African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education**, v. 19, n. 1, p. 1-12, 2015.

RAMOS, F.; GARCIA, J. O.; NASCIMENTO, L. A. do; CAMILLO, J. Alfabetização científica e as visões deformadas no ensino de ciências: algumas reflexões sobre os discursos de professores de física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 1-15, 2020.

RAMOS, M. N.; FARIA, R. M. D.; FARIA, A. A. D. Revisão sistemática da literatura em pesquisas científicas: protocolo para as Ciências da Educação. **Revista Brasileira de Metodologia de Pesquisa**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 15-27, 2014.

ROCHA CRUZ, F.; DE LIMA FERREIRA, J. Estudos de revisão em Educação: Estado da Arte e Revisão Sistemática. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 30, p. e11512, 2023. DOI: 10.5335/rep.v30i0.11512. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/11512>. Acesso em: 19 mar. 2024.

SACRISTÁN, J. G. **O que significa o currículo. Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, p. 16-35, 2013.

SANTOS, J. V. A. dos; ROSA, M.; HOFFMANN, M. B. Concepções acerca da natureza da ciência e da ética científica em estudantes e egressos de um curso de ciências biológicas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo, RS. Vol. 8, n. 1 (jan./jun. 2018), p. 43-58, 2018.

SANTOS, M.; MAIA, P.; JUSTI, R. Um modelo de ciências para fundamentar a introdução de aspectos de natureza da ciência em contextos de ensino e para analisar tais contextos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 581–616, 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. LF Editorial, 2023.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Escrita e desenho: análise de registros elaborados por alunos do ensino fundamental em aulas de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 1-20, 2021.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2020.

SCHEIBE, L.; AGUIAR, M. O curso de pedagogia e a formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 68, p. 81-98, dez. 1999.

SCHEIBE, L.; DURLI, Z. Curso de Pedagogia no Brasil: olhando o passado, compreendendo o presente. **Educação em foco**, v. 14, n. 17, p. 79-109, 2011.

SCHEIBE, L. O curso de pedagogia: história, identidade e compromisso. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 210-223, jan./abr. 2007.

SCHEID, N. M. J.; SOARES, B. M.; FLORES, M. L. T. Universidade e Escola Básica: uma importante parceria para o aprimoramento da educação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, 2009.

SIDDAWAY, A. P.; WOOD, A. M.; HEDGES, L. V. How to do a systematic review: a best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. **Annual Review of Psychology**, Palo Alto, v. 70, p. 747-770, 2019.

SILVA, B. V.; MARTINS, A. F. P. O conhecimento pedagógico do conteúdo referente ao tema Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, p. 735-768, 2019.

SILVA, C. S. B. da. O lugar da Pedagogia na formação de professores. **Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 248-266, 2003.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 23, p. e34674, 2021.

SIQUEIRA, D. C.; OLIVEIRA, M. A. de; LIMA, J. M. de; SOUZA, M. de L. de; OLIVEIRA, J. C. de. Formação de professores e ensino da natureza da ciência: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 24-39, 2011.

SIQUEIRA, L. H. Educação científica em espaços não formais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 45-60, 1999.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. **Investigações em ensino de ciências**, v. 23, n. 2, p. 104-129, 2018.

TOMAZI, A. L.; OLIVEIRA, M. A. de; LIMA, J. M. de; SOUZA, M. de L. de; OLIVEIRA, J. C. de. Educação científica em museus: possibilidades e desafios. **Revista Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 123-140, 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TSENG, K. CHEN, C.; TSAI, C.; LIN, C.; WU, C.; CHANG, C. Bridging research and practice in science education: a review of the literature. **Studies in Science Education**, v. 53, n. 1, p. 1-27, 2017.

UNESCO. **Declaração sobre a ciência e a utilização do saber científico: Declaração de Budapeste**. Paris: UNESCO, 1999. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000131550_por. Acesso em: 5 jan. 2025.

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”.
Resolução UNESP nº 60, de 28/08/2007.

UNICEP – UNIVERSIDADE DO CENTRO PAULISTA. **Diversidade e inclusão na ciência: perspectivas contemporâneas.** Bauru: UNICEP, 2025.

VALLADARES, L. Scientific Literacy and Social Transformation. **Science & Education**, 30:557–587, 2021.

VILDÓSOLA, X. **Las actitudes de profesores y estudiantes, y la influencia de factores de aula en la transmisión de la naturaleza de la ciencia en la enseñanza secundaria.** Tesis de doctorado. Universidad de Barcelona, Facultad de Formación del Profesorado, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática, 2009.

VIVEIRO, A. A.; ZANCUL, M. C. de S. Perspectivas para a formação de professores dos anos iniciais da escolarização em relação aos conteúdos de ciências. **Metodologias e processos formativos em ciências e matemática**, v. 1, p. 9-26, 2014.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

WAHBEH, N.; ABD-EL-KHALICK, F. Teachers’ views of nature of science and their instructional practices: a review of the recent literature. **Science & Education**, v. 23, n. 9, p. 1897-1929, 2014.

WECKERLIN, E. R.; MACHADO, V. de M. A teoria da transposição didática: uma análise de periódicos CAPES na área do ensino de ciências. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Águas de Lindóia, SP, 2013.

WILLMANN, O. **Didática como ciência fundamental da educação.** São Paulo: Nacional, 1952.

YIN, R. K. Mixed methods research: Are the methods genuinely integrated or merely parallel. **Research in the Schools**, v. 13, n. 1, p. 41-47, 2006.

ZANCUL, M. C de S. Ciências no ensino fundamental. **Cadernos de formação: ciências e saúde**, v. 2, 2007.

ZEIDLER, D. L.; WALKER, K. A.; ACKETT, W. A.; SIMMONS, M. L. Tangled up in views: beliefs in the nature of science and response to socioscientific dilemmas. **Science Education**, vol. 86, p. 343-367, 2002.

ANEXO I

Entrevista transcrita e organizada em turnos com a Professora Marli.

Turnos	Id	Transcrição	Início (t)
01	Pesquisadora	Eu queria que a senhora começasse falando um pouquinho sobre a sua trajetória acadêmica, incluindo formação inicial e continuada.	0:00:01-0:00:12
02	Entrevistada	Bom, eu sou formada em Química pela Unicamp, mas antes disso eu tinha entrado em Ciências Sociais, eu fiz um semestre em Ciências Sociais e tal, e depois eu tive um problema na matrícula, questão burocrática, que eu tive que prestar o vestibular, e aí eu acabei entrando em química, mas eu sempre tive muito interesse nessa, tanto em ciências humanas quanto em ciências naturais, e aí a minha ideia era depois também voltar para as ciências sociais quando terminasse o curso de química. Mas já no primeiro ano da minha licenciatura, eu tive a oportunidade de trabalhar num banco de dados de tudo que tinha sido feito em Portugal e Brasil de 1500 a 1900, assim, de história da ciência, era um banco de dados de história da ciência, que é um projeto bem longo, e aí eu tive contato pela primeira vez com a história da ciência, eu nunca tinha ouvido falar muito, e aí aquilo me encantou pela possibilidade de trabalhar com essa relação, né, das ciências humanas e das ciências naturais. Então, eu trabalhei nesse projeto durante cinco anos, três anos de iniciação científica, e depois, na época, existia uma bolsa que chamava aperfeiçoamento, que era do CNPq, que era para desenvolver uma pesquisa, e eu tive essa bolsa durante dois catálogos, dicionários bibliográficos sobre a história do Brasil, principalmente colônia, mas que ia até 1900, então isso daí eu sempre tinha esse interesse de trabalhar com a história, isso foi ampliando, eu queria trabalhar com a história da ciência, e quando eu me formei, quando eu estava no aperfeiçoamento, eu fui fazendo várias disciplinas no curso de história da Unicamp, como aluna especial. E, a partir daí, eu fiz também um projeto de mestrado para um programa novo que tinha na Unicamp, que era de ensino e, na verdade, no começo ele era diferente. Era uma área de educação aplicada às geociências no Instituto de Geociências. E aí, nessa área, tinha uma linha de história da ciência e a linha de educação. E aí eu trabalhei com duas, primeiro no mestrado, com uma viagem que aconteceu no Brasil, que foi a viagem filosófica do Alexandre Rodrigues Ferreira, e eu trabalhei com a relação de arte-ciência na produção de imagens. Então, entender qual é o papel da imagem, principalmente os desenhos de botânica, zoologia, mas eu concentrei mais nos de geografia, que eram feitas durante essas viagens, e no doutorado eu continuei nesse mesmo programa e eu fiz um mapeamento amplo das viagens que a gente, no período tinha o nome de viagens filosóficas, que abarcavam tudo, história natural, química também, bastante, os estudos de geografia, cartografia, e eu fiz esse amplo levantamento dessas viagens que aconteceram no império português, entre 1755 até 1808, até a vinda da família real para o Brasil, e aí numa perspectiva que pensa a ciência no seu contexto, em relação ao que as políticas coloniais do período, então, entender essa questão colonial. Esse é um	0:00:12-0:20:08

		período que tem sido bastante abordado pelos historiadores também, historiadores da ciência, e aí eu fiz um amplo levantamento de fontes, de naturalistas diferentes, pensando sua trajetória, a relação com os viajantes, as redes de relação, então, quem eram outros personagens que estavam envolvidos, não somente os naturalistas, mas também os desenhistas, que muitas vezes não são considerados, os indígenas eu abordei um pouco, mas ultimamente eu tenho abordado mais, então, as pessoas que são, a gente fala, esquecidas nesse processo de investigação. E aí, nesse programa, Essas viagens eram feitas com uma perspectiva de coletar produtos para um museu de história natural que estava sendo construído em Lisboa, com o objetivo de dominação colonial, a partir desse reconhecimento da natureza. E aí tem toda uma concepção museológica também, a partir daí, as duas orientadoras, tanto a de mestrado quanto a de doutorado, fazem estudos sobre museus, a de mestrado mais, a Margarete Lopes, e então ela também dava uma disciplina de geociências e público, então eu sempre tive muito interesse com a educação não formal. Já durante o doutorado eu já tinha feito algumas coisas nesse sentido, e aí Quando eu me formei, eu comecei a dar aula numa universidade privada de História da Ciência para o curso de Matemática, mas, por causa da minha trajetória, que é muito interdisciplinar, sai da Química, vai para Geociências, História da Ciência, não sei o quê. Então, eu comecei a dar aula num curso de Gestão Ambiental também, e outros cursos. E aí eu dava aula, entre eles, de Educação, entre as disciplinas de Educação Ambiental. Então, e recuperação de áreas degradadas, geociências, dê aula de várias coisas. E aí nisso apareceu um concurso na USP, né, que era de, para um outro curso novo que estava sendo criado lá de graduação, que é uma licenciatura em geociências e educação ambiental. Então, geociências não está no currículo da educação básica, mas esse já era um esforço antigo desse grupo que eu fiz o, onde eu fiz o meu mestrado, meu doutorado, que era pensar que a criação de uma licenciatura poderia posteriormente também levar a essa, a inserção dos conhecimentos de ausências que tinham saído ao longo do tempo, né, de geologia principalmente, tinham saído do currículo ao longo do pela formação de professores. Então, após a formação dos professores, que essas coisas iam começar a entrar novamente no currículo. Então, eu comecei a dar aula de metodologia do ensino, eu fui contratada na faculdade de educação para as disciplinas de metodologia do ensino em geociências e educação ambiental. E aí, quando eu entrei também, teve um professor de história da ciência que era da FEFELESTE se aposentou, da História se aposentou, e eu comecei também a dar aula de História da Ciência para esse curso e optativa para Pedagogia. Então, e aí depois acabou que a História das Ciências e Disciplinas foi transferir de volta para História, para a Faculdade de Filosofia em Ciências Humanas, e eu continuei dando depois, parei um tempo de dar essa disciplina, teve alguns conflitos em relação a ela, por causa do entendimento do que a história da ciência faria na formação dos professores de pedagogia, inclusive, etc. Então, teve alguns conflitos na área, e aí fiquei um tempo sem oferecer disciplina, e depois eu voltei, a partir de 2017 eu voltei a oferecer optativa para a pedagogia e para as outras licenciaturas da USP. E aí, além dessa disciplina, eu ofereço uma que é de História da Ciência no Brasil, na pós-graduação, e aí vem alunos de todas	
--	--	---	--

		as áreas, tanto de ensino de ciências, né, da educação científica, até a gente tem um programa de pós, interunidades, que eu não estou participando, muitos alunos vêm de lá, mas, assim, tem muitos alunos de todas as outras áreas, outros programas da USP, que têm interesse em história da ciência, às vezes por uma questão metodológica, de entender como é que o conhecimento é produzido, também para entender como é que o conhecimento é produzido no Brasil, porque muitas vezes a gente tem uma ideia só daquela ciência europeia, uma ciência única, né? e não entende muito, a gente não sabe quem são os cientistas brasileiros, a gente não conhece a nossa história, então muitos vêm com uma intenção de entender o que é Brasil, né? E essa disciplina de história da ciência no Brasil acaba mostrando que a nossa história social, política, etc., ela está completamente atrelada à produção do conhecimento científico também. Então, eu já ofereço essa disciplina há bastante tempo e eu vejo muito resultado nesse sentido de uma abordagem interdisciplinar, de uma relação com diversas áreas e também desse entendimento, além de entender como é que a ciência é feita, e ela está relacionada a vários aspectos da educação, mas também da própria produção do conhecimento científico. Então, ela seria necessária para qualquer profissional, na minha concepção, tanto para uma formação profissional mais ampla quanto uma formação docente. É muito importante a gente perceber esses aspectos históricos e filosóficos do conhecimento. E aí, quando eu entrei também na USP, eu, inicialmente, fiz um projeto que era de... que eu investigava o próprio curso, né? Então, como a Geociências é um curso... Geociências e Educação Ambiental, uma licenciatura, era um curso completamente novo, não existia nenhum, não tinha outra referência. Essa relação entre... O que que é a relação de Geociências e Educação Ambiental? Poderia se dar pela Biologia? Poderia se dar por outras áreas? Então, não entendi nada disso, o que que eram as metodologias específicas? Eu comecei a fazer, então, um projeto que investigava a formação inicial e continuada de professores em geociências e educação ambiental, em que eu tentava entender o próprio curso com um fundamento epistemológico e histórico. Então, eu entendia qual que seria o processo de institucionalização dessa área, de ensino de geociências no Brasil, como que isso estava associado ao ensino de ciências de uma forma geral e tal, também à educação ambiental, e aí eu tentava entender os fundamentos epistemológicos das geociências e da educação ambiental e se isso haveria uma aproximação e como que se dava essa aproximação. E, para entender isso, era através da prática. Então, os alunos faziam observação participante nas aulas de algumas disciplinas que achavam que eram muito estruturantes do currículo. Então, as disciplinas de educação ambiental, introdutórias, as disciplinas de sistema Terra, que também ela é dar uma base para o resto, e a partir dessas disciplinas, como elas estavam acontecendo, estavam sendo ensinadas, como é que isso poderia ser entendido para o currículo como um todo. E aí teve várias outras perspectivas, de entender a formação de professores através da pesquisa, do estágio com pesquisa e etc. Então, eu orientei vários alunos de iniciação científica, e isso me ajudou muito a compreender o próprio curso, eu estava muito envolvida também com a comissão de curso, a gente fez uma reforma baseada também nessas reflexões, outros professores	
--	--	---	--

		do curso também refletiam sobre isso, sobre o que estava sendo, como que estava sendo o andamento do curso, e aí depois eu comecei a fazer em paralelo, voltei, para esse meu tema das viagens científicas, que é um tema muito abrangente, não tem fim. E aí eu voltei olhando, às vezes, os meus documentos ou outros, de formas diferentes, sobre diferentes perspectivas, porque as discussões têm se transformado muito. Então, eu tive um vínculo com a biblioteca brasileira, que estava sendo criada na USP, com uma coleção do José Minden, que tinha uma coleção enorme de livros sobre o Brasil, e ele tinha uma coleção de livros que foram publicados no período colonial, por uma tipografia que era a tipografia do Arco do Cego, que era dirigida por um dos viajantes que eu tinha estudado, o Frei Veloso. Então, a gente fez um projeto imenso que também teve uma exposição na Pinacoteca, a gente voltou a abordar a questão de arte-ciência, da produção de imagens, das imagens tanto de botânica quanto de máquinas, de tudo que aparecia nesses livros, a questão da história do livro, da história da tipografia, da história dessas coleções de livros, de coleções científicas, e foi bem interessante. Junto disso, a gente fez um seminário internacional. Então, essa ação desembocou em várias outras, e eu tive um vínculo inicial com essa biblioteca. Nesse período, eu também criei um setor educativo na Biblioteca Brasileira, quando ela foi inaugurada, pensando também nessa educação não formal, na visita de estudantes da educação básica, uma biblioteca histórica, e aí depois teve um rearranjo na Biblioteca Brasileira, esse grupo inicial de professores saiu, teve um certo conflito, e aí, depois disso, Comecei a participar do Museu da Educação e do Brinquedo, na Faculdade de Educação, a partir de 2014. A professora que tinha criado esse museu, ela aposentou, e aí ela chamou uma colega, como eu tenho muito vínculo com museus, com atividades de educação não formal, então, eu fui para esse museu e já estou lá 11 anos, eu sou, desde esse período, sou coordenadora. E outros professores estão junto, a professora (<i>sigiloso</i>), que talvez você também vá entrevistá-la, ela também está no museu como vice-coordenadora, e atualmente ela está pensando também, está num momento de transição, é provável que ela saia, mas a gente construiu várias coisas pensando essa questão da... de como que se estrutura uma coleção. Eu sou responsável principalmente pelo acervo, então faço pesquisas históricas sobre os brinquedos, as brincadeiras, e aí todo o processo também de classificação de brinquedos, de material. O que é brinquedo? O que é material didático? e a (<i>sigiloso</i>) tem feito, se ocupou principalmente do educativo, mas ela fez, inclusive, uma exposição, brincaram em ensinar, que era discutindo quais são os limites dos brinquedos e materiais didáticos. E aí fica essa questão, a gente é da área de ciências, mas atua no Museu da Educação e do Brinquedo, com brinquedos, o que tem a ver? Tem muito a ver. Primeiro que tem brinquedos científicos, E segundo que toda essa reflexão sobre a produção de conhecimento, o que é classificar, que também vem lá da biologia, ela é muito importante para entender quais são os significados desses brinquedos. Então, os brinquedos, eles não são... Às vezes a gente pensa que são só o lúdico, que estão ali, aí trata de uma forma muito singela, Não tem nada disso, eles têm uma intencionalidade muito grande, vinda da indústria, principalmente da indústria cultural, e que ela traz muitos valores formativos para as crianças. Então, essa	
--	--	--	--

		questão de que você forma as meninas como donas de casa, os meninos, ainda é assim, muitos dos brinquedos, apesar de já estar rompendo um pouquinho, mas ainda é dessa forma. os meninos que estão sendo formados mais para o mercado de trabalho. Então, a gente tem coleções de brinquedos científicos que são normalmente destinados a meninos. Já tem mais a presença de meninas, mas ainda é muito forte. Então, a gente tem essa discussão sobre gênero, sobre a questão de raça, classe social, a questão indígena, agora a gente está com a presença de uma outra professora que é da área de educação especial, então pensar também em brinquedos acessíveis, brinquedos e materiais didáticos. Então, toda essa discussão do que é uma coleção, do que são as representações que estão por trás desses objetos, são muito ricas. Eu tenho atuado nisso, E aí eu também já atuei em vários projetos de exposições, em várias outras coisas que foram, relacionam a questão da cultura, eu tenho muito enfoque, muito interesse com a extensão universitária, que muitas vezes é deixada meio de lado, e aí eu tenho interesse justamente porque é aí que a gente tem mais contato com a sociedade. tem uma abertura maior de como que a gente pode trabalhar esses temas com a sociedade. Então, acho que é isso.	
03	Pesquisadora	Tem outras coisas, mas... Da pedagogia, quais são as disciplinas que a senhora ministra ou já ministrou?	0:20:09-0:20:14
04	Entrevistada	Então, a história da ciência, de forma optativa, Atualmente eu estou oferecendo uma disciplina que é de pesquisa educacional junto com a professora Marta Marandino, e tem muita coisa de história da ciência também, filosofia, e uma disciplina que é fundamentos teórico-metodológicos do ensino de ciências, que é dada junto com matemática de forma integrada, né? E, junto com isso, tem uma outra disciplina que é Práticas Integradas e Estágio em Docência, PIED, né? Práticas Integradas, que aí é entre matemática e ciências. É o estágio que é integrado de matemática e ciências. Então, são essas disciplinas que eu já dei para pedagogia.	0:20:15-0:21:13
05	Pesquisadora	E dentro dessas disciplinas, quais os conteúdos relacionados à natureza da ciência você costuma trabalhar nas aulas? E como é que você escolhe essas temáticas, como aborda, quais são as metodologias aí, as estratégias?	0:21:15-0:21:31
06	Entrevistada	Tá. O que você entende por natureza da ciência antes de...	0:21:32-0:21:34
07	Pesquisadora	Olha, eu sou pedagoga, eu esqueci de falar isso, minha formação inicial é pedagogia. Isso, no mestrado eu trabalhei com as concepções de ciência, cientista e de investigação, desde as crianças da educação infantil até os estudantes do ensino médio, trabalhando quais eram essas concepções. E agora no doutorado, eu tentei trabalhar com formação continuada, mas a formação inicial sempre me puxava muito na pesquisa, pelo fato também da minha inquietação enquanto pedagoga, e de perceber também essa necessidade maior de discussão da natureza da ciência na formação inicial. Então, eu voltei para discutir natureza da ciência na formação do pedagogo. E eu entendo como essa forma mesmo de entender a	0:21:36-0:22:44

		ciência, de explicar quem são os cientistas, como esses cientistas trabalham, como a sociedade reage e dirige os empreendimentos científicos. Então, acho que é essa grande área que basicamente tenta explicar a ciência, como é que ela funciona.	
08	Entrevistada	É, porque eu estou um pouco de umas concepções um pouco diferentes, né? da minha formação. Então, é um pouco mais ampla. Então, é um pouco difícil até para mim falar o que eu... Porque se eu for falar, a disciplina que eu dei foi História da Ciência. E aí, dessa disciplina de História da Ciência, do que você falou das concepções, é uma das questões que poderiam estar ali, mas, por exemplo, a própria concepção de que se foi feita ciência no Brasil ou não, isso também poderia ser visto com o que se chama de natureza da ciência. Então, assim, é difícil eu falar, porque, na verdade, é o curso Então, que poderia ser trabalhada, sim, mas tem alguns autores que vão pensar numa abordagem mais próxima de uma filosofia da ciência, de uma abordagem mais filosófica. Outros autores vão pensar mais de uma abordagem sociológica. Eu sigo muito uma abordagem, mas eu tento, na disciplina de história da ciência, falar também algumas coisas que são próximas de uma filosofia, e que estão ligadas ao que alguns chamam de uma epistemologia, ou de uma ontologia desse conhecimento. Então, isso é uma forma que eu trabalho, que seria, por exemplo, o Thomas Kuhn, que ele também tem uma abordagem sociológica, mas também é filosófico. O Thomas Kuhn é físico, tem essa dimensão das revoluções científicas, mas ele teve muita abordagem dentro das próprias ciências humanas. E aí tem outros autores que eu trato lá, que é a abordagem principal, que seriam os estudos sociais da ciência, ou o que se chama de ciência, tecnologia, sociedade, mas... Então, é pensar não somente esses conhecimentos vistos de forma separada da ciência, de forma objetiva, neutra, imparcial, sem uma relação com a política, a sociedade, como se a ciência fosse feita separadamente, mas que a ciência influencia de forma como a ciência é feita, ela influencia a questão social e política, e, por outro lado, a questão social e política também influencia a ciência, e que a sociedade também faz ciência. Então, muitos autores usam uma ideia de redes, redes sociotécnicas, e aí faz com que a gente compreenda também, por exemplo, os indígenas fazem ou não ciência, o que eles fazem não pode ser considerado ciência? Ou pode? Como é que eles colaboram com isso? São questões que estão sendo colocadas. Ou as questões de gênero, né? A mulher, ela tem uma desigualdade em relação aos homens, mas como que isso se dá? Então, essas são abordagens que esses estudos sociais da ciência que aconteceram a partir da década de 70, principalmente, eles abriram possibilidades. Então, se cria também grupos, primeiro, assim, de história da ciência no que seria periferia do mundo, né? Então, América Latina, Índia, China, periferia entre aspas, tudo que não é Europa ou Estados Unidos. Então, isso também poderia se chamar como natureza da ciência. Mas, se eu for usar esse termo, eu estou indo completamente contra o que eles falam, esse próprio grupo fala, eles nunca usaram esse termo natureza da ciência. Então esse termo natureza da ciência, como se a ciência tivesse uma natureza própria, para mim isso não vale muito, entendeu? Por causa da abordagem que eu uso. Então eu acho que é uma	0:22:46-0:30:44

		interpretação que foi feita no ensino de ciências, que às vezes eu não sei o quanto que ela retrata, consegue retratar, o que esse grupo realmente está tratando, entendeu? E aí muita, por isso que eu te falo que teve tanto conflito. Por que dar aula de história da ciência para alunos de pedagogia? Então, isso foi questionado para mim lá atrás, porque eles, pessoal do ensino de ciências, não imaginava que precisava falar, contar a história. Ou que eles não entendem o que é. Ou como que isso está sendo tratado. Mas, na hora que eu dava essas aulas para os estudantes, eles conseguiam ver vínculos com a sociologia da educação, com a filosofia, com os fundamentos, com a filosofia da educação, porque muitos autores, por exemplo, Foucault, Foucault é muito abordado na educação. Ele também faz história da ciência, ou sociologia da ciência, mas de uma forma diferente. fica aparecendo, às vezes, que essas coisas são incompatíveis e elas não são. Então, como eu abordava era, muitas vezes, de tentar fazer, entender, inclusive, a atividade científica, a atividade educativa, como uma forma de fazer ciência. Porque, muitas vezes, se pensa, o cientista faz a ciência, ele está separado aqui, Depois tem uma transposição didática, existe uma forma de construir esse conhecimento para ensinar. Desses autores que eu estou relatando, Bruno Latour, Mezzo-Foucault, eles não imaginam uma coisa isolada. Por quê? Porque a sociedade faz parte também dessa produção de conhecimento. Então a gente viu muito isso durante a pandemia. Então, assim, como que as reações das pessoas, se elas vão ou não tomar vacina, se elas vão ou não usar máscaras, fazia parte da atividade científica. Então, assim, o que poderia ser chamado como divulgação foi acontecendo em tempo similar. Eles se preocuparam muito com a divulgação e com a imagem que era construída com a ciência, porque isso estava ligado justamente a adesão das pessoas a essa participação social. Então, existe uma participação social que vai estar acontecendo de forma simultânea. Então, o que é colocado como natureza da ciência? Eu entendo esses estudos, eu leio, mas eu vejo de uma forma um pouco mais ampla. Então, eu posso chamar de uns... É difícil dar nomes. Então, eu prefiro chamar de estudo social, ou da ciência, tecnologia, sociedade, na educação científica, alguma coisa desse sentido, ou estudos sociais, ou a própria história da ciência no ensino, mas eu não consigo tratar dessa forma a natureza da ciência, do jeito que é construída.	
09	Pesquisadora	E na sua experiência, como que essas abordagens que a senhora citou, que você utiliza, ajuda a preparar esses futuros pedagogos para discutir aí, natureza e ciência, ou como a senhora entende, no ensino fundamental e na educação infantil?	0:30:46-0:31:03
10	Entrevistada	Tem um artigo meu que saiu com uma aluna minha, de mestrado, que fez pedagogia, ela estudou a própria disciplina de história da ciência. Então, ela até relata muito isso, ela fez a disciplina em 2010, e aí depois ela achou, bom, isso aqui vai ser uma disciplina que às vezes traz, que são os conteúdos, ou que é de ciência, e aí ela percebeu que aquilo trouxe uma outra dimensão para ela, dela entender o que, inclusive, é a educação. Então, eu estou dando um exemplo dela, porque, assim, até tem, ela também fez entrevistas com os alunos de pedagogia, ela acompanhou a disciplina e pegou as falas deles e analisou as concepções de ciência e concepções de educação. Então, o	0:31:08-0:42:10

		que ela percebeu um pouco foi que todas essas discussões, tanto dos textos como também eram direcionadas às aulas, que muitas vezes eles traziam exemplos de materiais pedagógicos, de trabalhos que eles faziam, de metodologias do ensino, que mostravam que eles estavam construindo uma outra imagem de educação também. Então, era tanto uma imagem da ciência que estava em transformação, quanto uma imagem de educação. E a gente, na época, falou, como é que a gente organiza tudo isso? Então, assim, a gente pensou algumas categorias, mas essa coisa de criar categoria a gente sempre deixa alguma coisa de fora, mas que demonstrassem essas diferentes concepções. Então, uma das concepções que a gente viu que se transformaram nesses alunos foi em relação à historicidade da ciência. Então, essa é uma coisa que muitas vezes não aparece muito nos trabalhos e tal. O que é uma historicidade? É entender que a ciência não é neutra e que ela se transforma com o tempo. Então, em cada momento histórico, em cada local, ela é circunstancial, ela é histórica nesse sentido que não dá para eu criar uma abordagem geral do que seria essa natureza do conhecimento. Eu tenho que pensar isso de forma muito circunstancial e muito historicizada. Quer dizer, em cada momento histórico eu tenho uma concepção diferente, eu não dá para trazer as coisas do presente para o passado. Então, eles percebiam isso, essa concepção de historicidade em diferentes falas. E aí, quando a gente fala dessa historicidade, a gente também vai pensar em concepções de tempo. Então, o que é as diferentes escalas, a questão do tempo geológico, que são escalas gigantescas? do tempo humano, que tem outra questão, das percepções, então isso seria também uma outra percepção que eles tiveram em relação à questão da historicidade. Depois ela vai pensar justamente nessa relação entre ciência, tecnologia e sociedade, como que isso se dava, Nessas concepções dos estudantes, a gente discutiu muita concepção sobre o que é credibilidade, verdade, de questionar as verdades únicas. Então, tem um autor que chama Steven Shapin, que ele tem um livro que chama História Social da Verdade. Ele pensa isso como uma economia da verdade, a economia da credibilidade. como que a verdade é construída através da credibilidade que é dada a alguém ou a determinado grupo e etc. E essa credibilidade, ela é construída em diversos aspectos. Então, eu vou falar assim, ah, fulano, ele tem razão ou ele tem... Ele está falando a verdade por quê? Ele é mais velho, experiente, ele é honesto, então eu atribuo valores para determinadas coisas que eu vou acreditar ou não. E isso foi sendo usado historicamente dentro da ciência para essa atribuição de verdade e credibilidade. Então, como que determinados grupos científicos se destacam em relação a outros, porque eles mobilizam essa economia de credibilidade. e verdade. Então, essa foi uma outra abordagem dentro dessa questão aí, desses estudos sociais da ciência. Aí, a gente falou muito também sobre práticas técnicas, muitas vezes se constrói uma imagem de que a ciência é feita somente por conceitos, por concepções, por conteúdos. E aí, que conteúdos são esses, né? Então, a gente pensa, que também está ligada a esses estudos sociais da ciência, que abordam muito práticas e representações. Então, o que são essas práticas? Quando eu estudava as viagens, os naturalistas estavam no campo e muitas vezes eles precisavam recolher o material e transportar até Lisboa. Só que numa época em que essas viagens eram muito	
--	--	---	--

		longas, passavam por mil cachoeiras, tinham toda uma dificuldade, como transportar isso e esses materiais chegarem lá sem se danificar? Isso era uma questão importantíssima, porque não adiantava você construir um sistema de classificação, como o Linneau construiu, de animais, plantas, minerais, classificar esses materiais se os materiais não chegavam. Então, eles criavam técnicas de coleta, técnicas de preparação, de embalagens, que tipo de embalagem que não entra água. Isso era importantíssimo para eles em locais que muitas vezes não tinham. Tinha um conhecimento local e eles mobilizavam esse conhecimento local. Mas como é que isso era construído? Então, muito da história da ciência hoje se ocupa desses detalhes. nas diversas formas de fazer ciência. Então, o Bruno Latour fala que é tão importante saber alfinetar uma borboleta quanto construir um grande sistema de classificação. Porque se você não soubesse alfinetar, você não vai ter os insetos para fazer essa classificação. Então, esse entendimento do que são as práticas, como elas são construídas e etc., é muito importante para o professor também, porque eles mobilizavam muito isso nos seus seminários, porque eles viam a sala de aula ali, na hora que você fala isso, como é que você construiu a embalagem para transportar um peixe-boi. Parece ser uma coisa assim, meio... mas imagina isso lá no Mato Grosso, no que é hoje o Mato Grosso e etc. e tal, que tinha 20 cachoeiras. Como é que eles transportavam isso? Como é que não entrava água nas caixas? Era um desafio muito grande. Quem carregava isso? Os indígenas. Então, eles também participam da atividade científica. Quem que dava o conhecimento para calafetar as trincas dos indígenas com que tipo de material? Com o material que eles conheciam. Então, isso tudo é uma forma de fazer que está envolvendo a todos e que os alunos faziam muita relação com o que eles vivenciam junto com seus alunos, com as realidades deles, com os grupos sociais que estão sendo tratados, com a questão, com as questões de gênero que a gente tem discutido muito, com as questões de inclusão, com as questões de razão, etc. Então, vem daquela imagem anterior, vem do entendimento de prática, o que é essa prática e como que ela depois também pode ser abordada no ensino. E as representações são a questão das imagens, a questão dos gráficos. Como é que a gente interpreta isso? Ou, como eu falei, dos brinquedos. Como é que eu interpreto aquilo? É uma representação, uma representação do que é a mulher. Então, a gente tem uma amelinha, a dona de casa de verdade, está escrito na caixa, boneca da década de 70. Ela tem um monte de significados que foram construídos. A mulher é dona de casa de verdade. Então você está formando as meninas para serem donas de casa. E aí você tem que mobilizar todo esse conhecimento para entender que representações são essas. Representações sociais, representações culturais, representações científicas. E aí vai. E aí uma terceira, e depois ela também analisou as concepções de educação. E aí tinha muito essa integração com muitas discussões que eram, que são dadas nas disciplinas tanto introdutórias quanto também nas disciplinas de metodologia do ensino. E aí, por exemplo, a gente aborda muita questão do higienismo, das práticas médicas, que o Foucault tratou muito e que se vê, os alunos já tinham visto isso em filosofia da educação, dependendo do professor, sociologia da educação, algumas coisas sobre didática, a gente conseguia fazer os vínculos. Às vezes, tem	
--	--	--	--

		muitos vínculos também com algumas abordagens pedagógicas, com pedagogos. Com o Paulo Freire, a gente vai ver muito também essa abordagem local e a relação global, como é que esses conhecimentos do indivíduo são resgatados, transformados, reconstruídos. Então, foram algumas coisas, assim, que a gente já conseguiu sistematizar. Se você quiser, depois tem um artigo e tem a dissertação dela, que eu recomendo para leitura.	
01	Pesquisadora	Pode me mandar, por favor, por e-mail?	0:42:10-0:42:14
02	Entrevistada	O nome dela é esse aqui. Tem uma... Tem um artigo que saiu na Educação e Pesquisa, que é meio que a síntese da dissertação. Mas tem a dissertação que tem um capítulo sobre os estudos sociais da ciência, Como é que ela fez essa pesquisa participante? Como é que foi? Porque também teve muitos trabalhos de campo. A gente fez três trabalhos de campo. Um na Pinacoteca, que relacionava as pinturas do século XIX com a ciência que era feita naquele período, dos viajantes. E depois a gente ia para o Jardim da Luz, que é o primeiro jardim botânico de São Paulo. Então, aquele espaço que parece ser somente um jardim público, é um espaço científico. Então, a gente foi resgatando também essa história científica e comparando as paisagens que apareciam lá nas pinturas e as paisagens do jardim. A gente também fez uma visita ao MEB, que surgiu muita discussão sobre gênero, porque era uma visita da do ensinado brincar e tinha, por exemplo, um telescópio rosa. Isso dava uma discussão enorme. Ah, então, a ciência é só para meninas? Essa era uma discussão que eu não tinha pensado, mas que veio, justamente, assim, dessa experiência dos alunos. Teve o terceiro, onde que foi? Não foi no Jardim Boto, acho que foi. Não, aí depois eles fizeram uma amostra também de... materiais que eles preparavam. Eles preparavam materiais didáticos, que têm alguma coisa relacionada com ciência, mas que eles tinham que entender como é que aquilo teve uma construção histórica. E é muito interessante também quando eles fazem esse resgate. Sempre teve essa relação teoria e prática. Eles fizeram algumas práticas da produção de materiais didáticos e como é que isso... e um resgate histórico, a atividade também dos museus, foi um pouco nesse sentido.	0:42:15-0:44:33
03	Pesquisadora	Professora, quais desafios você encontra ou encontrou para ensinar Natureza e Ciência na pedagogia?	0:44:33-0:44:35
04	Entrevistada	Então, aí... É... Essa experiência de história da ciência, eu sempre falo dela, mas teve a experiência também, que eu já dei aula de metodologia de ensino de ciências, que era como era chamado antes, e fundamentos, e piede. Eu não sei se desafios, assim, e lá eu trouxe alguns textos, por exemplo, esse texto que eu estou falando da Gabriela, que é esse artigo, eu usei em fundamentos. E foi bem interessante, porque além deles verem essas concepções de ciências, que eram construídas e de educação, e o processo todo, o significado, a história da ciência, etc., eles também viram a questão da pesquisa. Então, ela fez uma pesquisa participante. O que é uma pesquisa participante? pesquisa participante, ela pode estar lá presente, trazer sua própria opinião, o que que é o significado da	0:44:35 - 0:55:42

		presença do pesquisador durante a aula, como que é possível a gente construir essa concepção de pesquisa. Então, a concepção que tem de pesquisa é, se for objetiva, o pesquisador tem que estar completamente distanciado. Ela tinha feito uma Ela deu aula junto, ela conversou, ela dialogou, e ela era participante porque ela também era aluna de pedagogia, estava interessada naquele assunto por causa das transformações que ela mesma passou. Então, essa participação dela era contínua, nesse sentido que ela estava sempre em transformação. trouxe uma outra dimensão que a gente, eu tenho, coloquei esse texto agora também nessa disciplina que a gente está oferecendo de pesquisa educacional, que os alunos estão bem no início do curso e que estão trazendo, é bem interessante, né, como é que eles veem essa possibilidade de se fazer pesquisa e como que eles entendem que essas concepções, esses do que é ciência, são importantes de ser delimitadas. Então, existem várias concepções, também não dá para pensar que é uma concepção única, mas com que isso está sendo construído. Desafios, eu acho que, assim, muitas vezes as pessoas colocam uma coisa assim, uma das coisas que eu ouvi, quando a disciplina de história da ciência foi negada, Eu acho que os desafios não são com os estudantes. Os desafios são muito mais com os professores. Então, quando... Primeiro, para aprovação da disciplina, aprovou, mas fala assim, por que a disciplina de História da CID tem que estar na Faculdade de Educação? É história, então ela devia estar na história. Isso foi um argumento que eu ouvi, que transferiram depois de disciplina para lá. E aí, outro argumento, quando ela foi retornar, foi assim, as alunas de pedagogia não aprendem nem ciência, quanto mais história da ciência. Então, eu nunca tive problema com os alunos. Eles nunca me mostraram que eles não estavam entendendo aquilo. Quer dizer, lógico que até nesse processo que eles estavam... Os textos são difíceis, não são textos fáceis, eles tinham dificuldade, mas as dificuldades foram mobilizadas justamente com o processo de que eles estavam trazendo o próprio curso. Então, isso foi uma das coisas que a Gabriela, por exemplo, percebeu. Eles mesmo trouxeram umas falas dessas. Quando eles tinham uma dificuldade de aprendizado daquele conceito, às vezes são conceitos científicos que estão no meio de um texto de história da ciência, e eles vão ter que aprender aquilo, e eles buscavam maneiras de aprender para fazer os seminários, e às vezes traziam exemplos, traziam materiais e tal. E aí aquela forma de eles aprenderem eles falavam, então, essa forma também pode ser usada para ensinar. Então, se a gente teve dificuldade com isso, pode ser que os alunos também tenham. E aí, como eles mobilizaram, a estratégia que eles criaram, ela foi muito importante para esse ensino. Então, eu não sei se eu tenho desafio para dar, a aula em si, porque tem, lógico, não é uma coisa assim trivial, mas é esse entendimento de que muitas vezes essas dificuldades são um processo do ensino mesmo. E como é que a gente pode entender isso nesse processo? Eu nunca tive uma coisa assim, as alunas de pedagogia não aprendem ciência, de jeito nenhum. Muito ao contrário, eu acho que elas têm um instrumental gigante. E falo elas, tem uns alunos também, mas é porque são a maioria. Então, acho que essa questão de gênero, ela é difícil de lidar na área de ciências. Foram coisas que, né, eu tô falando aqui, é difícil até porque são questões que a gente vive ali internamente, não tô	
--	--	--	--

		falando nomes, mas foram professores homens que falaram isso. Eu já também tô numa fase da carreira que eu posso falar, né, abertamente numa entrevista, em determinados momentos a gente não pode. Então, são coisas que não são os desafios da sala de aula, são os desafios institucionais. Então, acho que pra mim foi muito mais difícil o desafio institucional, assim, de mostrar que pode que esse conhecimento é importante, que ele vai dialogar com outras áreas também, do que a própria sala de aula, isso eu nunca tive. Assim, nesse, sim, tem coisas de tudo, não vou falar aqui, não. Mas, assim, se for ver, eu tenho diferentes conversas, sabe? Essa questão de estar numa disciplina que era integrada de pedagogia com outros alunos de outras licenciaturas, um complementava o outro, eram debates, Eram visões diferentes, eram debates, então acho que isso ajudava muito. A minha dificuldade maior sempre foi muito institucional.	
05	Pesquisadora	Entendi, professora. Professora, como esse ensino de natureza e ciência, pensando história da ciência, sociologia e filosofia, para você pode contribuir para a formação desse pedagogo enquanto um futuro professor de ciências que vai dar aula de ciências no ensino fundamental e na educação infantil.	0:55:42 - 0:56:10
06	Entrevistada	Como é que ele pode contribuir para esse professor?	0:56:11 - 0:56:12
	Pesquisadora	Isso.	0:56:12-0:56:12
07	Entrevistada	Tinha um texto que a gente usava bastante, a Daniela usou muito, a Gabriela usou muito também na pesquisa dela, que é sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Cidadania, os diversos conceitos de cidadania. Então, ele ajuda muito a entender isso aí da educação básica, né? Como é que eu tô formando? Por que que eu ensino ciências, né? Acho que a pergunta é um pouco essa, assim. Por que que eu vou ensinar ciência para criança? Eu tenho que fazer essa pergunta o tempo todo. Então, por que eu vou ensinar ciências para crianças pequenas? Eu posso ensinar ciências para bebê? Que tipo de ciência que eu não vou ensinar? As leis de Newton, etc. Mas será que eu não estou ensinando ciências para bebê, ou trabalhando, ou fomentando, ou brincando, e nessa brincadeira vai ter um estímulo à curiosidade? E a curiosidade faz parte da ciência? Faz. Então, outra autora que trata muito essa dimensão, que é da história da curiosidade, da história da observação. Então, assim, a curiosidade não é um adereço, vamos pensar nisso. Ela é uma parte intrínseca da ciência. Ela acontece de forma intrínseca. E ela, durante a história, se manifestou de formas muito diferentes. Então, quando eu entendo isso, o que é curiosidade, o que é observação? Criança faz observação o tempo todo. Criança não experimenta o tempo todo. Ela é curiosa? Muito. E aí, como é que eu trabalho isso? entendendo que isso faz parte da ciência também, e como é que isso foi construído de diversas formas ao longo do tempo, eu posso trabalhar isso, por exemplo, com bebês. Eu posso trabalhar com crianças muito pequenas. Eu reflito muito sobre a questão da educação ambiental. Tem muitos alunos, não da pedagogia, mas que vão também para as creches e vão para para as EMEIs, para as escolas de educação infantil. E aí eles vão trabalhar a	0:56:12 - 1:04:10

		educação mental. Como é que trabalha a educação mental para criança pequena? Então, vai muito dessa questão aí da manipulação direta, da prática, isso que eu falei, que uma das concepções da história da ciência é justamente esse valor da prática. uma prática de observação ou uma prática de manipulação dos materiais, como é que eu trabalho diferentemente esses materiais, como é que eu penso sobre o desenho e o que esse desenho está expressando, como é que eu penso sobre a brincadeira e nessa brincadeira eu vou trabalhar diferentes formas de entender essas manipulações, essa curiosidade, como é que isso leva a determinadas questões, aos questionamentos, às perguntas, como é que eu trabalho com essas perguntas, com as crianças. Então, em muitos momentos, os alunos trazem nos seus relatórios, tanto lá de metodologia de ciências e educação ambiental, quando eles vão para a creche, ou também, em alguns momentos que eu dei aula de educação ambiental, para formação de professores, e aí dos alunos da pedagogia também, entender muitas vezes o próprio espaço da escola, como é que eu posso explorar isso. Eu posso fazer estudo do meio dentro da escola? Posso. E o que eu vou explorar lá? Mas vou fazer assim, do nada? Ou eu vou ter que pensar alguma coisa, como é que eu estruturo aquilo? Ou eu vou ver um jardim todo organizadinho e vou falar, isso aqui é natureza, e aí eu vou ver aquela coisa das árvores e um espaço que parece não estar cuidado, mas isso aqui não é, isso aqui está descuidado. O que é o significado que é esse? Ou qual é o significado das escolas estarem totalmente pavimentadas? Isso tudo tem uma lógica genista, tem uma lógica que foi construída historicamente que eu posso romper. Então, a história da ciência ajuda tanto a entender o espaço onde é feita, onde está acontecendo a educação, o espaço escolar, quanto as... eu vou entender as práticas que podem ser feitas ali, Eu vou entender por que a ciência deve ser ensinada para crianças pequenas. Eu falo muito de crianças pequenas porque parece que eu acho que é o desafio maior, não é? Para crianças muito pequenas, mas as do Fundamental 1 também, das séries iniciais, é importante. A gente dá para pensar coisas muito similares ainda. assim, de incentivar, eu acho que principalmente a curiosidade, a escola, do jeito que ela é tratada, e a sociedade de uma forma geral, ela corta a criatividade da criança, muitas vezes, ela corta a curiosidade. Então, por mais que tenha aquela coisa, o porquê, por que aquela fase da criança que está, porquê, porquê, porquê? Porque, assim, não é resposta que a gente já usa isso muito, né? Mas como a gente lida com esse porquê das crianças? A gente incentiva essa curiosidade? Então, acho que, para mim, as questões mais básicas que o pedagogo vai trabalhar, e a pedagoga, seria essa questão mesmo do espaço físico, questão de concepções, Essa questão principalmente da higiene é super importante, mas o higienismo é isso, eu não posso pôr a mão no barro. Eu tenho nojo de bichinho. Em São Paulo isso é mais forte ainda. Eu acho que talvez em Bauru, não sei, mas em São Paulo essas coisas são completamente pavimentadas. Às vezes tem um espaço, por exemplo, de horta. Como é que eu posso trabalhar aquilo ali? que não fique só o de sempre, aquilo é um laboratório gigantesco, um espaço de observação, ele abre possibilidades. Então, eu acho que essas discussões, que elas trazem um outro olhar para os estudantes, São muito menos instrumentais que assim, como eu devo fazer e seguir? Ah, eu vou pegar um exemplo histórico e ensinar	
--	--	--	--

		meus alunos a partir desse exemplo histórico. Eu não acho que essa seja uma boa abordagem. Apesar de existir muitos trabalhos de história da ciência que relacionados ao ensino fazem isso. que dão como se fosse um passo a passo, a construção de uma sequência didática, eu acho que é muito mais a parte que traz esse tipo de reflexão, sabe? Que os professores acabam construindo e olhando a sua realidade de uma forma diferente, que eles não naturalizam aquilo. Eles não naturalizam as práticas que já estão sendo dadas. Então, eles constroem outros conceitos sobre isso.	
08	Pesquisadora	Perfeita, professora. Para fechar, você acredita que o curso de pedagogia atende os desafios da atualidade, no que diz respeito a essa formação crítica e científica desses futuros pedagogos?	1:04:10 - 1:04:11
09	Entrevistada	É difícil falar, porque assim, eu tenho uma realidade, né? Eu vou falar da realidade que eu conheço. Então, acho que assim, como eu noto somente na pedagogia, e eu atuo na pedagogia mais com a disciplina optativa e, às vezes, com a disciplina obrigatória. Eu acompanho muitas discussões, eu estou na comissão de graduação, então, na comissão de graduação, a pedagogia é muito discutida, sabe? Então, eu tenho um pouco essa construção de lá. É... Eu acho que, como eu falei, tem uma deficiência grande, sim, em relação à disciplina de História da Ciência, que eu dou com todo esse custo. Estou te falando que não foi fácil implementar. Hoje em dia já está implementada lá como uma disciplina optativa. Mas eu tive muita resistência. Então, acho que essa ideia, primeiro que tem essa concepção de trabalhar alfabetização e matemática, né? Então, acaba que a ciência sempre fica um pouco de lado. Só que a ciência também pode ajudar na alfabetização, a ciência também vai ajudar na matemática. Então, acho que, muitas vezes, a forma como os currículos são construídos, as disputas entre elas, tem uma disputa muito grande na Faculdade de Educação, que eu acho que não leva a lugar nenhum. que é uma disputa que se tem entre as metodologias de ensino, que seriam as práticas, e os fundamentos, que seriam as teorias, que acontecem no começo do curso. E são dois departamentos. Tem uma discussão política e departamental, que também está associada a concepções. Então, uns vão falar que é muito mais importante trabalhar a teoria, outros vão falar, então, a gente tem que trabalhar a prática. E, na minha cabeça, teoria e prática, todo. Então, acho que... Quando a gente pensa essa ideia da teoria e prática, às vezes a gente não está trabalhando com um conteúdo só de ciências, mas é justamente essa concepção do que é essa ciência. Ela é fragmentada? Há uma separação entre ciências humanas e ciências naturais? Ou eu posso integrar isso? Então, acho que não é questão somente se há uma disciplina ou sinal de como ele está sendo ensinado ou não, mas eu acho que muito mais essa... É estruturante, sabe? Uma estrutura da própria universidade e, muitas vezes, dessa estrutura... Não sei como isso acontece em outras instituições, mas, às vezes, eu tenho colegas aqui da Unicamp que eu converso e me parece que é muito parecido. eles falam algumas coisas semelhantes ao que a gente tem. Então, acho que são essas questões que a gente não consegue dialogar muito. Dialoga, mas na hora de sentar e integrar mesmo o currículo, fazer coisas em conjunto, é um pouco difícil, por causa de uma estrutura mesmo da universidade, que a gente também tem um monte de	1:04:11 - 1:09:06

		atribuições, às vezes tem muitos professores que gostariam de fazer. Eu acho que a pedagogia tem uma vantagem muito grande em relação a outros cursos que os professores estão muito preocupados com o ensino. Todos acreditam na educação. E todos estão preocupados, sim, com o ensino, com diferentes concepções, mas eles estão sempre debatendo isso. E outros, eu vim da química, eu sei como que era o tratamento com os estudantes, era uma coisa assim, o estudante atrapalha porque não está podendo fazer, o professor não pode fazer pesquisa, tem uma demanda muito grande, tem uma forma, assim, de que o aluno não sabe nada, que o professor tem aquela coisa, assim, que é só por nota, que vai passar, e aí tem um terrorismo e que tem... Então, assim, é complicado. E na pedagogia eu vejo de uma forma diferente, na educação, né, de que tem uma discussão ampla sobre o ensino mesmo. E isso eu acho que é um aspecto extremamente positivo, assim, dentro da universidade. Por mais que a gente tenha várias dificuldades, que encontre várias críticas, que a nossa formação, ela acaba tendo uma centralidade, que para outros cursos não tem. Porque, assim, o professor prioriza a pesquisa, muitas vezes, né? E a nossa pesquisa é sobre educação, então as coisas se articulam, a extensão também pode ser vista como uma atividade de educação, tudo muito integrado, isso eu acho que é um aspecto extremamente positivo.	
10	Pesquisadora	Professora, tem alguma coisa que a senhora gostaria de acrescentar, algum ponto?	1:09:06 - 1:09:07
11	Entrevistada	Não, acho que é só aquilo que eu te falei, né, para ler esse trabalho da Gabriela. Eu tenho um outro trabalho que eu orientei, que era para a educação ambiental, mas Ela fez entrevista com meus alunos de História da Ciência na pós-graduação, que talvez te ajude também, e aí, muito mais voltado para um roteiro de campo que foi criado e que aparecem essas concepções também, que é um roteiro pelo Riacho do Ipiranga. A aluna chama Camila Bandeira. Se você colocar... Você conhece o... o Daedalus, que é o sistema bibliográfico da USP?	1:09:07 - 1:09:20
12	Pesquisadora	Da USP, sim.	1:09:20 - 1:09:21
13	Entrevistada	Então, se você entrar no Daedalus e colocar o meu nome ou colocar o nome das alunas, vai aparecer as dissertações delas. E tem outras dissertações de outros alunos que se você quiser dar uma olhada também, mas essas foram, assim, principalmente sobre essa questão da, uma na pós-graduação, mas que é um roteiro que está sendo criado também, que é aplicado em vários contextos diferentes. um roteiro de campo que passa no Jardim Botânico e no Museu do Ipiranga, que segue o riacho do Ipiranga, qual é o significado do riacho, etc. E o outro que é totalmente voltado para a pedagogia, que é esse da Gabriela, que eu acho que é essas que ajudam a esse entendimento.	1:09:21 - 1:09:56
14	Pesquisadora	Vou ler sim, professora. Muito obrigada pelas indicações. Mais uma vez, eu agradeço pelo seu tempo, pela disponibilidade, viu? E desejar um final, um bom final de semana pra você.	1:09:56 - 1:10:06

15	Entrevistada	Pra você também. Se você precisar de alguma coisa, se quiser complementar, se quiser alguma referência, aí você pode entrar em contato.	1:10:06 - 1:10:08
----	--------------	---	----------------------

ANEXO II

Entrevista transcrita e organizada em turnos com a Professora Gabriela.

Turnos	Id	Transcrição	Início (t)
01	Pesquisadora	Eu queria que a senhora contasse um pouquinho sobre a sua trajetória acadêmica, profissional, incluindo formação inicial, formações continuadas...	0:00:02-0:00:11
02	Entrevistada	Bom, então vamos lá. Eu sou licenciada em Física, né? Eu fiz toda a minha formação acadêmica aqui na USP. Então, eu sou licenciada em Física, e aqui, quando eu entrei, já era, da mesma forma que é hoje, uma entrada separada entre licenciatura e bacharelado. Portanto, desde o início da minha graduação, eu já tive aulas que tinham uma perspectiva didático-pedagógica mais forte, né. Acho, inclusive, até já que você busca estudar a natureza da ciência, fazer uma menção explícita à disciplina de gravitação, que eu fiz durante a minha graduação, foi no segundo semestre da graduação, e eu cursei essa disciplina com o João Zanettic. E quando a gente fala em gravitação, acho que a primeira ideia que vem à mente são as questões de ordem conceitual da gravitação. Mas ele já trouxe, para a gente que estava recém ingressando na universidade, ele já trouxe discussões sobre aspectos de epistemologia da ciência. Então eu me lembro que um dos livros que ele usava muito, embora ele não tenha solicitado que a gente lesse o livro, ele tinha um material produzido por ele próprio, era o livro Estrutura das Revoluções Científicas, do Thomas Kuhn. E aí ele contava gravitação, ele dava aula de gravitação, especialmente no episódio do geocentrismo, heliocentrismo, com base no que tinha no livro do Thomas Kuhn. Ou seja, acho que isso é importante dizer, porque a minha formação teve algumas pitadas de natureza de ciência, já inclusive em disciplinas que são mais vistas como disciplinas conceituais da física. Ainda durante a graduação, quando eu estava no terceiro ano da graduação, eu comecei a fazer a iniciação científica com a professora Ana Maria, Ana Maria Pessoa de Carvalho. E nessa iniciação científica, eu comecei a trabalhar com o projeto do conhecimento físico nos anos iniciais do ensino fundamental. Era mesmo o início, né? Isso foi por volta do ano 2000, Então o livro tinha, aquele livro que contém essas atividades, ele teve a primeira edição em 1998 e as ideias estavam começando a chegar nas escolas. Nessa iniciação científica eu participava de processos de formação continuada de professores indo a escolas com outras pessoas Lógico, mais capacitados do que eu, com formação já em graduação, pelo menos finalizada, e essas pessoas faziam a formação de professores nas escolas. Mas foi nesse momento que eu comecei a ingressar nas discussões mais específicas da área de ensino de ciências. Eu terminei a minha graduação e comecei o mestrado no Programa Interunidades e Ensino de Ciências com a professora Ana Maria. Finalizei o mestrado e comecei o doutorado no Programa de Educação também com a professora Ana Maria. E aí, logo que eu terminei o doutorado, surgiram concursos e um deles foi o concurso da USP. Então, essa é um pouco da minha trajetória acadêmica.	0:00:11-0:03:36

03	Pesquisadora	Entendi. E qual a função da senhora hoje no curso de Pedagogia e há quanto tempo você desempenha essa função?	0:03:36-0:03:43
04	Entrevistada	Então, eu sou professora da Faculdade de Educação desde 2009. Como professora da Faculdade de Educação, a gente tem sobre nossa responsabilidade o curso de Pedagogia, que é o curso principal da Faculdade de Educação, é o curso sediado completamente na Faculdade de Educação. Portanto, todos nós que somos professores da Faculdade de Educação, em algum momento podemos ou devemos atuar no curso de Pedagogia. Mas eu também atuo em outras licenciaturas, especialmente a licenciatura em Física. E aí, nesses dois cursos, né, eu trabalho com aquelas disciplinas que são mais próximas das questões de ordem metodológica do ensino D. Na pedagogia, o ensino de ciências, e na licenciatura em física, a metodologia do ensino de física. Então, eu tenho atuado, desde esse momento, desde o meu ingresso na faculdade de educação, nos dois cursos. Lógico que, às vezes, acontece um intervalo de um ano ou dois anos sem atuar em um ou outro, mas eu sempre estou em um ou outro. Em algumas oportunidades, como, por exemplo, nesse semestre, eu dou aula para os dois cursos.	0:03:44-0:04:57
05	Pesquisadora	Entendi. E na pedagogia, quais os conteúdos que você costuma trabalhar sobre a natureza da ciência? Há essa discussão dentro das disciplinas? Se há, como você seleciona esses temas e como você usa bordas, né? Quais são as estratégias, as metodologias?	0:04:57-0:05:16
06	Entrevistada	Logo que eu ingressei, porque nós tivemos uma mudança relativamente recente de currículo na pedagogia, então eu peguei dois currículos já, né? Quando eu ingressei, a gente era responsável por uma disciplina que era de quatro créditos, não sei se a medida de créditos é semelhante em todas as universidades. Na USP, um crédito equivale a 15 horas de aula, portanto, uma disciplina de quatro créditos equivale a 60 horas num semestre com os estudantes. Essa disciplina era a metodologia do ensino de física, que tinha ela associada a estágio, 30 horas de estágio. Com a reforma do currículo da pedagogia, ela deixou de ser uma disciplina de quatro créditos e ela passou a ser duas disciplinas. uma delas que é o Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino de Ciências, que é uma disciplina de dois créditos, e associada a isso, no mesmo semestre, os alunos fazem a matrícula com co-requisito, tem a disciplina de Pied, que é projeto integrado em estágio e docência. O caso do Pied de Ciências, ele é conectado com matemática, são dois créditos também, portanto são 15 horas de aula, são 30 horas de aula, né, ao longo do semestre, mas Pied tem associado também a carga de estágio. Seria 60 horas, portanto a gente pode pensar em alguma coisa em torno de 30 para ciências e 30 para matemática, mas sempre que eu assumo essa disciplina, a gente tenta fazer um estágio efetivamente integrado. Porque como a educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental, normalmente é a mesma professora que está em sala de aula com os estudantes. Então dá para os nossos estudantes, os estudantes da pedagogia, acompanharem	0:05:19-0:11:40

		se as professoras fazem a relação de ciência e matemática e como isso é feito. Bom, isso são disciplinas obrigatórias, tá? impede, porque ela é uma disciplina mais voltada ao estágio, as questões de natureza da ciência, elas ficam meio em segundo plano. Em fundamentos teóricos e metodológicos do ensino de ciências, assim como era metodologia do ensino de ciências, aspectos de natureza da ciência surgem de maneira mais explícita. eu tendo a não utilizar com as minhas estudantes o termo natureza da ciência, embora isso em algum momento da minha fala deva surgir, mas eu falo mais de epistemologia da ciência, filosofia da ciência, história da ciência, para resgatar alguns aspectos que mostram a construção de conhecimento em ciência e como isso tem uma imbricação direta com aspectos históricos, econômicos, sociais, políticos. Então, em todo momento, essas questões, elas aparecem. Eu não tenho uma aula explícita em que eu trabalhe isso. Eu tento fazer isso ao longo de todo o curso, mostrando a importância de que as aulas de ciências possam trabalhar os conceitos por meio dessas práticas que caracterizam as ciências. E, portanto, que a gente poderia dizer que são práticas vinculadas a como a gente entende ou como a gente caracteriza a natureza da ciência. Veja, eu estou falando, Caroline, das disciplinas que são obrigatórias. Mas tem uma disciplina, que acho que foi por essa que você nos contactou, que ela é optativa. E eu estou oferecendo essa disciplina este semestre. Eu preciso até resgatar o nome aqui, porque o título dela é gigante. O título é Elementos Teórico-Conceituais para o Ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Vou chamar atenção para o fato de que a gente está usando séries iniciais, tá? Então, vou discutir primeiro o título. Primeiro, essa disciplina ela foi pensada conjuntamente com outros dois colegas da Faculdade de Educação, o professor Agnaldo Arroyo, que é professor de metodologia do ensino de química, sobretudo, além de outras disciplinas, e a professora Cláudia Galian. que é professora da área de didática e currículo, mas está no mesmo departamento que Agnaldo e eu. A Cláudia tem a sua formação inicial em Biologia, o Agnaldo em Química e eu em Física. Então, lá atrás, e eu já nem me recordo se foi 2010 ou 2011, nós propusemos essa disciplina, identificando uma lacuna na formação dos pedagogos pelo nosso currículo, na abordagem de questões conceituais. Por isso que tem no título séries iniciais. Naquele momento, a gente estava ali na mudança e ainda se falava em séries iniciais do ensino fundamental. O processo para a mudança de emenda de uma disciplina, ele é meio demorado. E esse processo já passou pelas esferas internas da faculdade, mas ele ainda está na reitoria para mudar o título e tal, isso demora um pouco. Fato é que daqui a pouco o título vai ser alterado e vai se tornar mais... correlato aquilo que é a documentação atual, né, para o ensino de ciências. Então, acho que esse é um primeiro aspecto importante. Essa disciplina, ela surge como uma disciplina optativa livre. Naquele momento da reestruturação do currículo que eu te disse, a gente já tinha algo no currículo que eram os percursos formativos. Os estudantes podem fazer optativas que levam eles a diferentes percursos formativos. Dentre esses percursos formativos, tem um deles que é a docência. E na docência, esta disciplina passou a ser optativa de percurso. Sendo optativa de	
--	--	---	--

		percurso, ela precisa ser oferecida com uma certa regularidade. a gente tem que oferecer a cada dois anos, pelo menos. Ela tem sido oferecida praticamente todo ano, todo ano no primeiro semestre, né, e é por isso que, neste primeiro semestre, eu estou responsável, com uma colega de departamento, a professora Rena, de Paulo Orofino. A Rena é bióloga, então a gente tem trabalhado conjuntamente para a elaboração e para a organização dessa disciplina.	
07	Pesquisadora	Na sua experiência, professora, de que forma as metodologias que você utiliza para trabalhar nessa disciplina contribuem para a formação do pedagogo enquanto profissional que vai atuar aí no ensino fundamental e na educação infantil?	0:11:44-0:12:00
08	Entrevistada	Então, acho que tem duas perspectivas distintas, né, porque como são duas disciplinas que eu costumo atuar, e elas têm características distintas, né, uma delas é obrigatória, a outra é optativa, aquela que é obrigatória, a gente tenta abordar questões mais urgentes, eu diria, das abordagens metodológicas para o ensino de ciências. Então, lá em Fundamentos Teórico e Metodológico para o Ensino de Ciências, a gente trabalha muito sobre ensino por investigação, sobre prática investigativa, sobre argumentação, sobre modelagem, e ao falar sobre isso, aspectos da natureza da ciência aparecem. Nessa disciplina, em fundamentos, é importante, pelo menos o nosso grupo de professores entende que é importante, oferecer apoio para que os estudantes comecem a avaliar o currículo, no caso a BNCC, ou aqui na cidade de São Paulo, Currículo da Cidade, que é um currículo organizado na relação com a BNCC, Então, para que os nossos estudantes possam fazer uma avaliação do currículo, entender quais são os objetivos para a educação infantil e o ensino fundamental, ciências no ensino fundamental, e, a partir disso, construir um planejamento, seja um planejamento de um curso, seja um planejamento de uma aula. Eu busco nas minhas aulas sempre então fazer com que essa discussão de análise dos documentos curriculares e de planejamento de propostas curriculares ou propostas didáticas busque trazer esses elementos que são característicos da ciência. que, usualmente, eu vou falar como sendo da investigação, da argumentação e da modelagem. Então, eu friso muito sobre a importância do que é a investigação, como ela pode ser trabalhada em sala de aula, do que é a argumentação, como ela pode ser trabalhada em sala de aula, do que é a modelagem, como pode ser trabalhada em sala de aula, inclusive dizendo que elas são inseparáveis, que pode haver nuances de uma aparecendo mais forte do que outra, mas que todas elas acabam surgindo conjuntamente. Então isso é lá no fundamento. Mas na disciplina elementos teóricos conceituais com o ensino de ciências, a gente vai por uma outra linha, né? Porque como ela busca, a ideia inicial dela era trazer aspectos conceituais também da ciência, a gente aborda aspectos da epistemologia, da filosofia, da história, da ciência e, portanto, da natureza da ciência, com casos que apresentam questões de ordem conceitual. Neste semestre, por exemplo, a nossa grande intenção é trabalhar com vacina, com	0:12:01-0:19:00

		radioatividade, com agrotóxicos e agronegócio, mudanças climáticas e com medidas. Então, veja, são temas amplos que eles vão se ramificando em aspectos que são próprios da epistemologia da ciência. A gente nem dá esses termos, esses temas que eu falei aqui pra você, eles nem aparecem no cronograma dos estudantes. Então, no cronograma dos estudantes, quando a gente vai falar de vacina, a gente tá falando em saúde, higiene e política. Porque a gente quer falar dos princípios para a construção de uma vacina, o que é uma vacina, do ponto de vista biológico, do ponto de vista imunológico, mas também a gente está falando da vacina do ponto de vista de como ela chegou na sociedade. Não é à toa que a gente teve revolta da vacina aqui no Brasil, porque tinha uma questão higienista por trás, mas também uma questão política muito repressora. E aí a gente busca trazer essas discussões, tanto salientando o construto científico e tecnológico, mas também essas relações com as questões de ordem social, econômica e histórica do momento. Quando a gente for falar de radioatividade, a gente vai falar de radioatividade e o tema que vai aparecer para os estudantes é, pesquisa precisa ser útil? Porque quando surgem os primeiros estudos sobre radioatividade, ninguém sabia direito o que era aquilo, para que que servia. Tanto é que a própria Madame Cury, quando começa a fazer uso, quando começa a estudar de maneira mais aprofundada a radioatividade, ela não sabe que aquilo faz mal, e ela morre de câncer. Então a gente quer salientar esses aspectos que vão nos permitir dizer, inclusive, quais são os malefícios e os benefícios advindo de empreendimentos científicos e tecnológicos. No mesmo sentido, a gente vai para as outras temáticas. Então, a ideia é apresentar conceitos, mas, ao apresentar conceitos, não é uma aula como uma aula de física de radioatividade, nem uma aula de biologia ou de imunologia sobre vacina. É falar sobre os principais temas que estão por trás, mas trazer muito da história e da epistemologia da ciência. e até com uma roupagem dos dias atuais. Como a gente percebe essas temáticas nos dias atuais? Como a gente percebe desdobramentos daquele próprio construto científico, mas daquele advento tecnológico possível na sociedade atual? E de que maneira talvez a gente possa levar isso em sala de aula para que os estudantes da educação básica tenham um contato um pouco mais crítico com as questões da ciência que estão no seu dia-a-dia, entendendo a validade deles, né? Então, a ideia é também possibilitar situações em que as pessoas não esbarrem por negacionismo, né? Porque um tema como vacina, por exemplo, é muito fácil. A gente fala, ah, mas a vacina é controversa. Não, não. A vacina não é controversa no âmbito da ciência. Não é. Qualquer cientista com quem você conversar vai falar que uma vacina aprovada pelo órgão que for, aqui no Brasil no caso da Anvisa, tem validade e deve ser aplicada. Então não tem controvérsia no âmbito da ciência. O que a gente tem é uma incompreensão do que é a vacina, por boa parte da população, e que isso é fomentado por discursos que têm interesse ideológico, econômico, político por trás, né? Então a gente quer também, com essas discussões, ajudar as nossas estudantes a estarem preparadas para levar discussões como essa para sala de aula. Não estou dizendo que precisa discutir vacina nessa profundidade com estudantes da	
--	--	--	--

		Educação Infantil e do Ensino Fundamental, mas os nossos estudantes têm que estar capacitadas a perceber, né, a dimensão dessas questões, e aí a partir dessa construção de epistemologia, de sociologia, de filosofia da ciência, ou seja, de natureza da ciência, tomar sua decisão sobre como organizar um plano de aula para a educação infantil, isso é fundamental.	
09	Pesquisadora	Perfeito, professora. Quais são as principais dificuldades que a senhora encontra ao trabalhar natureza da ciência na pedagogia?	0:19:00-0:19:10
10	Entrevistada	Nossa, Caroline, eu nunca pensei em termos de dificuldade, sabia? Porque eu acho que eu sempre tive muita sorte de contar com públicos que são muito receptivos. É claro que isso não é só uma característica do público, é uma característica da interação. Quando a gente começa a fazer interações que são significativas para os estudantes, eles vão se envolver com aquela discussão. Ou seja, eu acho que eu conto com uma experiência já, e que advém dos estudos teóricos, dos estudos empíricos, que a gente também faz no grupo de pesquisa, de entender o que é importante de ser discutido sobre aspectos da ciência, da natureza da ciência, com os estudantes. E ao levar isso de uma maneira que seja significativa para esse público, que é o público de professores, seja de física, seja de pedagogia, a gente consegue dialogar com a perspectiva de natureza da ciência. Então, por exemplo, eu nunca fiz uma aula de natureza da ciência que fosse falando essas são as características da ciência. A ciência é caracterizada assim, e a gente ama isso de natureza da ciência. Eu não teria coragem de fazer isso, porque para mim é enfadonho. Então, ao trabalhar aspectos que são ou conceituais ou curriculares, e por trás desses aspectos conceituais ou curriculares que já são de interesse do meu grupo, os elementos que mostram a natureza da ciência, eu acho que isso fica mais tranquilo de ser estabelecido, né? É uma interação, né? No fundo, no fundo, o que eu tô te respondendo não é nem só pra natureza da ciência. Eu acho que qualquer tema que você vai ensinar em sala de aula, se você não pressupõe a necessidade de contextualização pra aquele público com o qual você tá trabalhando, a aula vai ser chata, mas se você tá considerando como eles vão interagir no seu contexto com aquela temática, e eu me organizo e organizo as atividades de aula pra que isso aconteça, não fica tão difícil assim, né? Não me parece que fica tão difícil assim. Agora, se eu for responder essa tua pergunta do ponto de vista do meu estudante, quais são as dificuldades que eles teriam em levar a natureza da ciência pra sala de aula, eu não saberia dizer. Mas eu vejo que tem uma questão que ajuda. Se a gente olha pra BNCC, Por mais que eu entenda que a BNCC tem vários problemas, e eu sou uma crítica bastante ferrenha em muitos aspectos da BNCC, uma das questões de qualidade que ela tem ali é que ela escancara pra gente, logo no início, sobretudo na parte das ciências, pro ensino fundamental, que aspectos abstratos da ciência devem ser ensinados em sala de aula. Ela não nos diz como fazer isso, mas tá lá. Então, se o meu estudante encontrar algum tipo de resistência da direção, da coordenação da escola em que ele está, de pais e mães responsáveis por estudantes sobre a abordagem da natureza da	0:19:12-0:22:12

		ciência, ele tem o documento curricular pra dizer, olha, tá aqui. Eu tenho que trabalhar isso.	
11	Pesquisadora	Ótimo, professora. Pra você, como o ensino da natureza da ciência pode contribuir pra formação do pedagogo enquanto esse futuro professor aí que vai ensinar ciências no ensino fundamental e na educação infantil?	0:22:12-0:22:24
12	Entrevistada	Menina, eu acho que é difícilimo ser pedagogo. Porque, veja, quando você vai ser pedagogo, você aprende primeiro questões que são amplas da educação. E aí depois você tem que ter contato com elementos que são específicos de cada área de conhecimento. Eu não espero que os meus estudantes de pedagogia, as minhas estudantes de pedagogia, saiam do curso de pedagogia com conhecimento sobre a natureza da ciência, semelhante, por exemplo, ao conhecimento sobre a natureza da ciência que os estudantes de licenciatura em física, química e biologia têm. Não porque eles não sejam capazes, muito pelo contrário, mas porque o tempo de contato com isso é reduzido. Eu acho que, na sala de aula, a gente tenta apresentar alguns elementos para chamar a atenção de que, por exemplo, a ciência não é uma atividade linear, não é uma atividade de acúmulo só de conhecimento, não é uma atividade que é feita apenas por um número considerável apenas de homens, de homens brancos, de pessoas isoladas, de contato social. Então, apresentar características da ciência e de cientistas ajuda, talvez, a mostrar para estudantes que não tenham tido contato com esses aspectos ao longo da sua educação básica, o que é atividade científica. Eles vão saber tudo sobre atividade científica? Possivelmente, não. Porque a gente não sabe, eu também não sei tudo sobre atividade científica. Mas à medida que você mostra algumas questões, você amplia a possibilidade daquele sujeito de começar a identificar problemas. que vão surgir, por exemplo, em livros didáticos, que podem contar uma história muito linear sobre conceitos científicos. Eu entendo que essas pessoas que passam por um curso em que aspectos de epistemologia, filosofia, história da ciência são abordados com eles, essas pessoas vão ter uma criticidade maior para fazer análise de concepções pouco... adequadas do que é a atividade científica e, ao fazer isso, conseguem levar para a sala de aula uma ciência que é um pouco mais próxima daquela realidade do que acontece na comunidade científica.	0:22:25-0:24:49
13	Pesquisadora	Para fechar, professora, você acredita que o curso de pedagogia atende os desafios da atualidade no que diz respeito a essa formação científica e crítica dos futuros pedagogos?	0:24:51-0:25:02
14	Entrevistada	Eu posso falar só do curso de pedagogia aqui da Faculdade de Educação da USP, tá? A gente tem até um outro curso de pedagogia em Ribeirão Preto, mas dele eu não posso falar nada, porque eu conheço muito pouco. Então eu vou falar da minha realidade. Eu acho que sim. É óbvio que como professora de ciências, eu vou sempre lutar para que a gente possa ter um espaço maior dentro do currículo. Mas como eu te disse, formar professor é uma tarefa hercúlea. Formar pedagogo, mais ainda. Então, se eu for caçar ou cavar um lugarzinho maior ali no currículo, outras disciplinas vão ter que deixar de ter demanda. Eu acho, no entanto, que a maneira	0:25:03-0:27:32

		como o nosso currículo está organizado, ele é carente de discussões sobre ciência. Porque, como eu te disse, a disciplina obrigatória foi reduzida. Se antes a gente tinha quatro créditos, agora a gente tem três. Porque são dois fundamentos e dois piedimos, mas que é dividido com matemática. Portanto, eu tenho três. Eu perdi 15 horas. Mas a gente tem essas iniciativas de disciplinas optativas que ajudam a trazer outros elementos para a discussão e para a formação dos estudantes. E sendo optativas, eu sei que nem todo mundo vai passar por elas, né? Mas alguns outros elementos importantes da ciência talvez venham de outras disciplinas. Por exemplo, no nosso currículo tem uma disciplina no primeiro semestre que se chama pesquisa educacional. Ao abordar pesquisa educacional, alguns elementos da ciência como forma de construção de conhecimento vão aparecer ali. É a ciência que a gente está discutindo aqui agora? Não. Mas ela tem um correlato, né? Tem algumas características que são semelhantes. Então, eu acho que um curso, qualquer curso, e aí o nosso curso de pedagogia de maneira específica, ele tem abordagens nas diferentes disciplinas que partem do pressuposto que a gente precisa formar para as suas críticas. pessoas para analisar as questões numa perspectiva de responsável, mas ao mesmo tempo de análise crítica, né, do que está aparecendo ali. E ao fazer isso, a gente tem contribuições, inclusive, para a formação dessas pessoas como pessoas que ensinam matemática, que ensinam, desculpa, que ensinam ciências, lá na educação básica, né. Certo.	
15	Pesquisadora	Há algum ponto, professora, que você queria adicionar?	0:27:32-0:27:35
16	Entrevistada	Não, não, eu acho só um aspecto que eu estava pensando aqui também, porque tem uma outra disciplina optativa no nosso quadro, na faculdade de educação, que está relacionada com ciências, que é uma disciplina de história da ciência. É uma disciplina optativa, então, como essa, né, que a gente está conversando aqui agora, os elementos teóricos conceituais, e que, embora nunca tenha oferecido, entendo que ela tem uma relação também com questões de natureza da ciência, não sei se você já entrou em contato até com a professora (...).	0:27:36-0:28:10
17	Pesquisadora	Já, já tenho entrevista marcada com ela também, para a gente discutir um pouquinho.	0:28:11-0:28:15

ANEXO III

Entrevista transcrita e organizada em turnos com a Professora Eduarda.

Turnos	Id	Transcrição	Início (t)
01	Pesquisadora	Eu queria que você começasse falando um pouquinho sobre sua formação inicial, continuada.	
02	Entrevistada	Eu fiz biologia, eu me formei, eu entrei em 2004, me formei do bacharelado em 2008 e da licenciatura em 2009. Aí nesse último ano, entre 2008 e 2009, eu antes trabalhava, durante toda a graduação, eu trabalhei no Instituto Butantan. com uma área mais perto da ecologia, mas nunca soube muito o que eu queria fazer. E aí o Butantan tem um dos museus, e meu orientador, que era muito legal, virou e falou, vai aí fazendo uns negócios. Aí fui me aproximando das atividades do museu, até que ele me apresentou para uma pessoa que trabalhava no museu, que trabalhava na parte de educação do museu. E essa pessoa me indicou uma outra professora da faculdade e assim foi indo que eu entrei para pesquisa na área de educação, na área de ensino de ciências. Aí fiz mestrado e doutorado já nessa área de ensino de ciências. Então eu trabalhei com como as pessoas, em diferentes etapas da educação, argumentam para aprender ciências. Beleza, aí eu, quando foi 2018, eu passei num concurso lá na UFABC e pra vaga, dentro do curso de licenciatura em biologia, só que pra uma vaga de políticas educacionais. Então, assim, muito diferente do que eu tinha feito até ali. E a UFABC é uma instituição em que você dá aula pra muitos cursos. Então eu também era um pouco bióloga, então dava aula de evolução pra quem fazia engenharia, dava aula de políticas educacionais, dava aula de metodologia de ensino, estágio. Então foi tipo um pouco de tudo, assim. Que foi meio caótico, porque era muito difícil, mas ao mesmo tempo deu uma sensação de um todo. que eu não tinha tido até então, sabe? Eu fazia pesquisa dentro da sala de aula do ensino de ciência sem perceber direito o contexto da escola, sem entender direito a história da educação, sabe? Então, eu fiz a licenciatura, mas ela não tinha sido capaz de me dar essas percepções. E aí foi legal, assim, então eu acabei mudando o que eu tava pesquisando e hoje em dia eu faço pesquisa justamente com essas relações entre o conhecimento científico e algumas desigualdades e discriminações sociais que foram construídas ou mantidas pela ciência. Então eu só consegui fazer essa costura por causa dessa exposição a muitas disciplinas de uma vez só. E aí, no ano passado, em fevereiro do ano passado, eu entrei nessa nova instituição. Então, agora eu tô lá junto com a (sigiloso), na Faculdade de Educação da USP, e esse semestre é o primeiro semestre que eu tô dando para Pedagogia na minha vida. Então, até então, era só Biologia e as outras coisas nada a ver em que eu tinha que ser bióloga,	

		tipo Engenharia, outros cursos muito distantes. E aí a gente então tá ministrando essa disciplina agora, que é uma disciplina que tem um nome longo, mas é sobre teorias e conceitos das ciências nos anos iniciais do fundamental. Nesse curso da pedagogia, as estudantes têm poucas disciplinas em que elas discutem conteúdos conceituais das ciências. Então, é diferente, é muito diferente dos biólogos que chegam na metodologia, que eu posso dar o conteúdo conceitual por dado e pensar em como que a gente transforma esse conteúdo conceitual. Então, acho que esse desafio é o primeiro. Eu já tô falando, eu falo um monte, Caroline, eu não consigo parar de falar.	
03	Pesquisadora	Você já matou umas três perguntas aqui que eu ia fazer, mas é ótimo. Não, mas fala um pouquinho ainda sobre essa disciplina. Quais os conteúdos aí relacionados à natureza da ciência você trabalha dentro dessa disciplina.	
04	Entrevistada	No curso de pedagogia? a gente trabalha dentro de uma percepção de ciência enquanto prática social, né? Então, talvez eu vá repetir várias das coisas que a <i>(sigiloso)</i> já te contou, e a <i>(sigiloso)</i> é uma professora muito mais experiente do que eu, né? Então, ela tá há muito mais tempo e ela dá aula para pedagogia há muito mais tempo. Mas a ideia é que a gente consiga, a partir de alguns conceitos da ciência, pensar sobre as práticas internas da ciência e essas relações da ciência com a sociedade. a ciência enquanto uma prática social. Então, nenhum cientista trabalha sozinho, não existe gênio antes do tempo, as pessoas têm vieses. Então, até agora, o que a gente trabalhou tem a ver com quem recebe crédito, quem não recebe crédito quando produz ciência, que conhecimento é considerado científico ou não e quais são as questões sociais envolvidas nessa discussão. É, questões de método mesmo, assim, então questões de método, metodologia de pesquisa, né? O que que eu preciso fazer para não ter um viés de amostra? Por que que eu preciso fazer um grupo controle, um grupo experimental, dependendo da pergunta que eu tenho e que tipo de pergunta eu respondo e por que que eu quero responder esse tipo de pergunta? Então, tem várias dessas coisas que são bem epistêmicas, assim, bem internas na ciência mas que precisam ser explicitadas, porque as pessoas não entendem isso se a gente não falar sobre elas. Então essa é uma premissa importante que a gente tem. Então não adianta eu te falar vários conceitos e numa aula separada disso eu falar o método científico. Para cada conceito eu preciso ir explicando como que é o método daquele conceito. Então isso tem a ver com essa parte mais interna da natureza da ciência e as questões sociais das implicações da ciência na sociedade, sejam positivas ou negativas. Então, a gente falou sobre vacinas e sobre radioatividade, radiação ionizante. Então, quais são as consequências	

		da população não se vacinar ou qual a consequência de a gente não entender qual é o efeito de uma radiação ionizante ou de a gente jogar uma bomba nuclear em algum lugar? E, por outro lado, um outro vértice dessa discussão, a gente também, a ciência também faz merda. Então, não dá pra eu sair fazendo qualquer pesquisa aí achando que, nossa, tudo que eu quero é que a ciência decida tudo por mim. A gente já viu que isso dá errado. e, num outro vértice, as apropriações erradas que as pessoas e as políticas públicas e as sociedades fazem da ciência. Então, nem tanto ao céu, nem tanto à terra, como que a gente usa o conhecimento conceitual da ciência, o conhecimento sobre como a ciência é feita, para tomar a decisão que, às vezes, tem a ver com ciências. Então, por que é que eu preciso vacinar a população? Por que eu, enquanto pessoa, preciso me vacinar pensando populacionalmente? E aí, por que o governo precisa fazer esse tipo de financiamento? Então, essa relação vai e volta. Eu acho que esses são os aspectos que a gente tratou até agora. a gente vai entrar na discussão sobre agrotóxicos, então a gente vai falar sobre capitalismo, relação ciência-capitalismo, entendeu? Que tipo de pergunta eu faço, porque eu vivo num mundo capitalista, porque meus interesses estão direcionados pelo mundo em que eu vivo. Se a gente vivesse num mundo socialista ou, sei lá, qualquer coisa nessa direção, a gente estaria fazendo perguntas que, sei lá, Imagino eu numa direção muito mais colaborativa do que a gente faz agora, porque a gente olha o lucro, né? E aí essa discussão sobre agrotóxicos e modelo de plantio que a gente vai fazer agora tem um pouco a ver com isso, assim. Bom dia!	
05	Pesquisadora	Na sua experiência, como essas metodologias que vocês utilizam na disciplina ajudam a preparar esse futuro pedagogo para ensinar ciência lá no ensino fundamental, na educação infantil?	
06	Entrevistada	Eu acho que a premissa que a gente está, a gente está partindo da premissa que se eu não falo sobre quão complexo o fazer científico é, eu estou levando as pessoas a entenderem a ciência como se a ciência fosse uma religião, e daí logo, evidentemente, deixa de ser ciência. Então, pensar em preparar essa pessoa que vai dar aula nos anos iniciais do fundamental para trabalhar, a incerteza que tem associada ao conhecimento científico, eu acho que é a maior premissa que a gente tem aqui, né, por trás. E é super difícil, porque é muito mais fácil quando a gente pensa uma aula que tem começo, meio e fim, ela é redonda e ela fecha. As criancinhas são pequenas, então, dependendo da discussão que você for ter, você vai começar a criar desesperança nas crianças, e isso é uma coisa que a gente tem dó de fazer, então, né? Então, acho que, como é que a gente balanceia esse trabalho com a incerteza associada à ciência? de forma que as pessoas não abandonem a ciência	

		completamente e também não fiquem desesperançosas sobre o mundo em que elas estão crescendo. Isso eu acho que é, tipo, essa é a ideia. Desculpa, se essas atividades, elas ajudam de fato a pessoa, pedagoga, a fazer essas aulas desse jeito ou não, daí esse é o nosso pulo, né? Esse é o nosso pulo de raciocínio. Então, assim, a gente tá fazendo essas atividades que a gente acha que essas atividades ajudam essa pessoa a falar sobre a incerteza, mas ajudar as pessoas, as crianças ainda a serem esperançosas e fazerem essas medidas por si mesmas. Então, tem um salto aqui que a gente não tem certeza que acontece, né? Mas era isso que a gente gostaria que acontecesse.	
07	Pesquisadora	Você falou sobre essa diferença do ensino na biologia e da pedagogia. Na sua experiência, há dificuldades de ensinar, trabalhar com a natureza da ciência no curso de pedagogia? E se sim, quais desafios?	
08	Entrevistada	Não são as mesmas Eu acho que, primeiro, que não são as mesmas dificuldades. A pessoa estudante da biologia, ela chega na metodologia do ensino no fim de um curso em que ela aprendeu que ciência é a melhor coisa que existe. O meu trabalho é muito voltado para ponderar isso e ponderar outras formas de construção de conhecimento e essa valorização. A pessoa da pedagogia, ela chega também no final do curso, nessa disciplina que a gente tá dando, essa disciplina é uma optativa, então ela tá aqui porque ela quer, senão ela nem tá aí. E ela veio de um curso em que ela já entendeu que várias formas de conhecimento são super importantes e talvez a ciência seja inútil. Então é meio, na pedagogia eu preciso defender a ciência. é muito mais um trabalho de, então, construir junto, porque os alunos da biologia sabem como eu faço ciência. Na pedagogia eu preciso ensinar como eu faço ciência, mas eu preciso ter o cuidado para ensinar como faz ciência sem falar esse é o único jeito e sem falar isso é a melhor coisa que existe na vida. Então, eu acho que é um caminho de construção ao invés de um caminho de desconstrução, porque na bio eu desconstruo uma ideia, uma utopia que eles têm sobre o que é a ciência. Aqui eu preciso construir uma noção de ciência já ponderada. Então, acho que essa é a dificuldade. É pouco tempo numa disciplina para eu falar sobre todos os métodos possíveis de construir ciência. Então, seria muito confortável para mim fazer uma disciplina de defesa ampla da ciência. Ah, não vamos falar dos pontos negativos, não. Porque eles nunca têm nada, essas pessoas nunca têm nenhuma coisa de ciência. Então, eu acho que essa é a dificuldade, assim.	
09	Pesquisadora	E como você acredita que o ensino de natureza da ciência pode contribuir para a formação desse pedagogo que vai ensinar ciências lá nos anos iniciais, o ensino fundamental?	

10	Entrevistada	Eu acho que tem uma... Na minha cabeça tem uma coisa sobre coerência interna, assim, de ação da pessoa e de ação dessa pessoa enquanto docente. Eu acho que a gente não consegue separar tanto. A gente vai se esforçar para separar nossa vida pessoal da nossa vida profissional, mas a gente deixa os nossos vieses e as nossas percepções de mundo transparecerem em diferentes momentos das nossas aulas, né, independente do nível em que você dá aula. Então, se você pega uma pessoa que nunca estudou ciência até aquele momento, ou a memória que tem de ciência é a ciência do ensino médio, Eu preciso dar nuances para o que é essa ciência, para que essa pessoa incorpore alguns elementos disso na própria vida, para que daí isso transpareça nas aulas também. Então, é meio que um telefone sem fio, de meio uma formação de vida, assim, também. Porque é a hora que eu discuto coisas internas da ciência, pensando nos elementos internos, assim. O que é um viés de amostra? O que é uma pseudociência? Essa pessoa, muitas vezes, ela tá aprendendo várias formas de raciocínio que ela vai usar na própria vida. e que daí também vai fazer diferença na vida profissional dela, assim. Então, eu acho que tem essa dupla formação, porque eu acho que... É, acho que é isso, acho que já falei tudo que eu ia me repetir.	
11	Pesquisadora	Falando do curso de pedagogia, pensando no curso de pedagogia da USP, você acredita que o curso atende as demandas de formação científica, de formação crítica desses futuros pedagogos?	
12	Entrevistada	Ai, Caroline, essa pergunta é muito difícil de responder, porque eu sou bichete total, caloura no curso. Eu entendo muito pouco da grade ainda. Então eu vou dar um meio de Glória Pires, mas é bem difícil de responder isso achando que eu estou respondendo uma coisa razoável, porque eu não conheço. Eu acho que tem vários... tem várias disciplinas em que as pessoas conseguem pensar socialmente na escola, socialmente sobre os alunos, socialmente sobre as disciplinas e sobre os conteúdos conceituais. Mas, como bióloga, eu sempre acho que precisava ter mais ciências, mas é porque eu acho que todo mundo vai puxar a sardinha para a própria vasa, né, também, sabe assim? Ah, não, o meu é mais importante, hein, porque eu realmente acho o meu super importante. Então, eu acho que qualquer coisa que eu vá te responder aqui vai ser muito distorcido, assim, porque eu não acho que eu tenho um conhecimento profundo do curso para fazer essa crítica, sabe? Desculpa nisso.	
13	Pesquisadora	Não, tranquilo, é isso. Você tem alguma coisa que você gostaria de comentar?	
14	Entrevistada	Acho que não. Já falei um monte já, Carol. Você nem perguntou se eu ia sair falando esse negócio. Isso é ótimo, isso é ótimo.	

