



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ELIZANDRA FREITAS MORAES BORGES

Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura:
ressignificando a formação continuada de professoras e professores
em ensino de Astronomia

Goiânia

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
GERÊNCIA DE CURSOS E PROGRAMAS INTERDISCIPLINARES

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*:

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

ELIZANDRA FREITAS MORAES BORGES

3. Título do trabalho

Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura: ressignificando a formação continuada de professoras e professores em ensino de Astronomia

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(a) autor(a) e ao(a) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Jose Pedro Machado Ribeiro, Professor do Magistério Superior**, em 24/09/2024, às 14:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elizandra Freitas Moraes Borges, Discente**, em 28/09/2024, às 18:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4848629** e o código CRC **C993C0F0**.

ELIZANDRA FREITAS MORAES BORGES

Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura:
ressignificando a formação continuada de professoras e professores
em ensino de Astronomia

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pró-reitoria de Pós-graduação da Universidade Federal de Goiás, como requisito para a obtenção do título de doutora em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Qualificação de professores de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Formação inicial e continuada do professor de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. José Pedro Machado Ribeiro

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Azevedo Sobreira

Goiânia

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Borges, Elizandra Freitas Moraes

Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura:
[manuscrito] : ressignificando a formação continuada de professoras e professores em ensino de Astronomia / Elizandra Freitas Moraes
Borges. - 2024.
292 f.

Orientador: Prof. Dr. José Pedro Machado Ribeiro; co-orientador
Dr. Paulo Henrique Azevedo Sobreira.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Pró-reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2024.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui abreviaturas, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Formação continuada. 2. Formação permanente. 3. Educação em astronomia. 4. Círculos de cultura. 5. Cartas pedagógicas; . I. Ribeiro, José Pedro Machado, orient. II. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

GERÊNCIA DE CURSOS E PROGRAMAS INTERDISCIPLINARES

ATA DE DEFESA DE TESE

Ata da sessão de Defesa de Tese de ELIZANDRA FREITAS MORAES BORGES, que confere o título de Doutor(a) em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, na área de concentração em **Qualificação de Professores de Ciências e Matemática**.

Ao/s **27 dias do mês de agosto de 2024**, a partir da(s) **14:00**, por VIDEOCONFERÊNCIA, realizou-se a sessão pública de Defesa de Tese intitulada “Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura: ressignificando a formação continuada de professoras e professores em ensino de Astronomia”. Os trabalhos foram instalados pelo(a) Orientador(a), Professor(a) Doutor(a) JOSE PEDRO MACHADO RIBEIRO - UFG com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor(a) Doutor(a) CINTHIA LETICIA DE CARVALHO ROVERSI GENOVESE - UFG, membro titular interno; Professor(a) Doutor(a) CAMILA LIMA COIMBRA - UFU, membro titular externo; Professor(a) Doutor(a) RODOLFO LANGHI - UNESP, membro titular externo; Professor(a) Doutor(a) SÉRGIO MASCARELLO BISCH - UFES, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Tese, tendo sido(a) o(a) candidato(a) **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo(a) Professor(a) Doutor(a) JOSE PEDRO MACHADO RIBEIRO, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Sérgio Mascarello Bisch, Usuário Externo**, em 07/09/2024, às 11:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodolfo Langhi, Usuário Externo**, em 09/09/2024, às 00:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Pedro Machado Ribeiro, Professor do Magistério Superior**, em 11/09/2024, às 15:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Camila Lima Coimbra, Usuário Externo**, em 12/09/2024, às 08:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cinthia Leticia De Carvalho Roversi Genovese**, **Professor do Magistério Superior**, em 12/09/2024, às 16:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4806358** e o código CRC **1DC37E6D**.

Referência: Processo nº 23070.039190/2024-11

SEI nº 4806358

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as professoras e professores que buscam emergir da dura realidade da profissão docente, encontrando a alegria e a motivação por ensinar Astronomia nas escolas.

Em especial, ao professor Rodolpho Caniato — educador em Astronomia de vanguarda — que nos brindou com os instigantes “Episódios do Joãozinho da Maré e da professora Zuleica” e com sua vasta contribuição para a pesquisa em torno da Formação de professoras e de professores que ensinam Astronomia no Brasil.

AGRADECIMENTOS

A Deus que me permitiu essa existência corpórea de lutas, aprendizados e conquistas em vários campos.

Aos meus pais, Antonia Moraes da Silva e Carício Freitas da Silva (*in memoriam*), que sempre iluminaram meu caminho com amor incondicional e apoio inabalável em cada etapa da minha vida, sobretudo acreditando que a educação me faria um ser humano melhor. Que a força e a sabedoria que vocês me transmitiram estejam presentes em cada página desta tese.

Ao meu esposo Clayton Campos Borges pelo suporte emocional e espiritual durante todos esses anos de estudo. Às minhas filhas Letícia, Mariana e Jenifer e aos meus filhos João Marcos e Artur pelas palavras diárias de incentivo e admiração. Que a alegria de compartilhar essa conquista seja a recompensa por todo o carinho e apoio que vocês me dedicaram.

Aos meus orientadores, Professor Dr. José Pedro Machado Ribeiro e Professor Dr. Paulo Henrique Azevedo Sobreira, pela confiança depositada em mim, pelas orientações sábias e pelos ensinamentos valiosos que me proporcionaram durante todo o processo de pesquisa. Que a gratidão por sua contribuição essencial para essa conquista seja eterna.

Aos participantes do grupo de pesquisa Matema e ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação em Astronomia (LEPEA) pelo suporte teórico e metodológico valioso contribuído à nossa investigação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio no financiamento deste trabalho.

Às professoras e aos professores, membros da banca examinadora, por dedicarem seu tempo na leitura e contribuição para essa tese. Que honra poder contar com a experiência de cada uma, de cada um de vocês para o aperfeiçoamento deste trabalho. Muito obrigada!

Às minhas amigas/irmãs Jussara, Neide, Bárbara, Victória e Regiane e aos meus amigos Manoel Jr. e Rafael pela amizade sincera, pelos momentos de descontração e pelas palavras de conforto nos momentos mais desafiadores. Que a alegria de celebrarmos juntos essa conquista seja um reflexo da força da nossa amizade.

Especialmente à equipe pedagógica do Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo — diretoras, coordenadoras, professoras e professores — que, mesmo em meio às incertezas, à distância e às preocupações originadas pela situação-limite em que vivíamos, mantiveram a chama do conhecimento acesa, se dispondo a participar da investigação. O trabalho árduo, a criatividade e a dedicação desse grupo de docentes merece todo o reconhecimento e gratidão.

Que o documento final desta investigação e os frutos que dela se originem sejam um tributo à fé que vocês depositaram nesta pesquisa.

BORGES, ELIZANDRA FREITAS MORAES. *Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura: ressignificando a formação continuada de professoras e professores em ensino de Astronomia*. 292f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) — Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, UFG, Goiânia, 2024.

RESUMO

A formação continuada de professores no Brasil é um campo complexo e de lutas. No que se refere àquela que trata dos saberes astronômicos, o cenário fica ainda mais desafiador. As propostas de formação continuada, de forma geral, caracterizam-se pelo caráter prescritivo e dissertador, silenciando os sujeitos no âmbito de sua própria formação. Sendo assim, a presente investigação teve como objetivo analisar quais elementos essenciais, emergentes do curso de extensão “*Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura*”, devem ser considerados para a construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola. Para isso, a pesquisa fundamenta-se na discussão da formação continuada de docentes que ensinam Astronomia no ensino fundamental, a partir da problematização substanciada na Teoria Freireana, que impulsiona o pensamento crítico-problematizador, proporcionando aos sujeitos cognoscentes uma formação dialógica em Astronomia. Tem por premissas o diálogo, o saber de experiência feito, a participação, a codificação/decodificação, a ação/reflexão/ação, a transformação e a autonomia. A pesquisa é de abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-formação colaborativa no contexto brasileiro. Para tanto, os encontros foram realizados como Círculos de Cultura — a partir dos episódios da história “Joãozinho da Maré” da autoria de Rodolpho Caniato — com 31 docentes de uma escola conveniada com a prefeitura de Goiânia, em ambiente de videoconferência, dada a excepcionalidade do contexto da Covid-19. As transcrições dos diálogos gravados e as Cartas Pedagógicas produzidas pelos docentes durante os Círculos de Cultura, foram analisadas a partir da Análise Textual Discursiva (ATD) e fonte da produção do metatexto que revelou o que pensavam as professoras e professores para uma formação participativa e contextualizada em ensino de Astronomia. Os resultados da pesquisa indicam que uma formação participativa e contextualizada precisa ser organizada tendo por fundamentos as necessidades das professoras e professores perante o ensino da Astronomia, a relação dos docentes com o ensino de Astronomia, a complexidade do ensino da Astronomia e a necessidade da reconstrução do vínculo com a Natureza para a compreensão do tema, bem como as práticas de observação do céu e a Astronomia local e ancestral.

Palavras-chave: Formação continuada; Formação permanente; Educação em astronomia; Círculos de cultura; Cartas pedagógicas; Análise textual discursiva.

BORGES, ELIZANDRA FREITAS MORAES. *Dialogues and Pedagogical Letters in Culture Circles: reframing the continuing education of teachers in astronomy teaching*. 292f. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) — Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, UFG, Goiânia, 2024.

ABSTRACT

Continuing teacher training in Brazil is a complex and challenging field. With regard to the one that deals with astronomical knowledge, the scenario becomes even more challenging. Continuing training proposals, in general, are characterized by a prescriptive and dissertative character, silencing subjects within the scope of their own training. Therefore, the present investigation aimed to analyze which essential elements, emerging from the extension course “Astronomy at school in the context of culture circles, should be considered for the construction of permanent, participatory and contextualized training for teachers who teach Astronomy at school. To this end, the research is based on the discussion of the continued training of teachers who teach Astronomy in elementary school, based on the problematization substantiated in the Freirean Theory, which drives critical-problematizing thinking, providing knowledgeable subjects with dialogical training in Astronomy. Its premises are dialogue, knowledge from experience, participation, coding/decoding, action/reflection/action, transformation and autonomy. The research has a qualitative approach, of the collaborative research-training type in the Brazilian context. To this end, the meetings were held as Culture Circles – based on episodes of the story “Joãozinho da Maré” written by Rodolpho Caniato – with 31 teachers from a school affiliated with the city hall of Goiânia, in a videoconference environment, given the exceptional nature of the context of Covid-19. The transcriptions of the recorded dialogues and the Pedagogical Letters produced by the teachers during the culture circles were analyzed using Discursive Textual Analysis (ATD) and the source of metatext production that revealed what the teachers thought for participatory and contextualized training in teaching Astronomy. The research results indicate that participatory and contextualized training needs to be organized based on the needs of teachers in the teaching of Astronomy, the relationship between teachers and the teaching of Astronomy, the complexity of teaching Astronomy and the need from rebuilding the bond with Nature to understanding the topic, as well as sky observation practices and local and ancestral Astronomy.

Keywords: Continuing formation; Permanent formation; Education in astronomy; Culture circles; Pedagogical letters; Discursive textual analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A trajetória da formação continuada no Brasil	36
Figura 2 – Dimensões da formação de professoras e professores	45
Figura 3 – Concepção de docência em Paulo Freire	74
Figura 4 – Saberes necessários à prática educativa que devem ser contemplados em uma Formação Permanente	80
Figura 5 – Ideias fundamentais para a formação em escolas	82
Figura 6 – Tríade para uma nova reflexão sobre a formação docente.....	84
Figura 7 – Trama conceitual freireana centrada na Formação Permanente dos docentes que ensinam Astronomia na escola	88
Figura 8 – O movimento da investigação	116
Figura 9 – Momentos do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”	128
Figura 10 - Movimento revelado e oculto do Círculo de Cultura	130
Figura 11 – Compreensão do fenômeno: Ciclo da ATD.....	133
Figura 12 – Organização da Análise Textual Discursiva	139
Figura 13 – Organização do <i>corpus</i> da pesquisa.	140
Figura 14 - Organização das Unidades de Sentido.....	140
Figura 15 – Categorias iniciais em ordem alfabética.	141
Figura 16 – Estrutura representativa do metatexto.....	167
Figura 17 – Estrutura representativa do metatexto do item 5.1.....	171
Figura 18 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.1.1.....	172
Figura 19 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.1.2.....	183
Figura 20 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.2.....	205
Figura 21 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.2.1.....	207
Figura 22 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.2.2.....	227
Figura 23 – Círculo de cultura 1 – Apresentação do curso de extensão “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura.	277
Figura 24 – Círculo de cultura 2 – Episódio 1 – Está no programa.	277
Figura 25 – Círculo de cultura 3 – Episódio 2 – O que me disseram sobre como me orientar.	277

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Concepções de docência, prática educativa, formação e modelos de formação ...	42
Quadro 2 – Concepções de Formação Continuada.....	44
Quadro 3 – Astronomia presente na etapa do Ensino Fundamental – anos iniciais.....	49
Quadro 4 – Astronomia presente na etapa do Ensino Fundamental – anos finais.....	49
Quadro 5 – Aproximações entre o ideário pedagógico de Paulo Freire e Rodolpho Caniato..	97
Quadro 6 – A organização do curso de extensão: Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura	106
Quadro 7 – Código e descritor.....	134
Quadro 8 – Categoria inicial “Alegria e motivação”	143
Quadro 9 – Categoria inicial “Aprendizagem docente”	144
Quadro 10 – Categoria inicial “Astronomia nas culturas”	144
Quadro 11 – Categoria inicial “Complexidade da Astronomia”	146
Quadro 12 – Categoria inicial “Conhecimento científico”	147
Quadro 13 – Categoria inicial “Críticidade”.	148
Quadro 14 – Categoria inicial “Cotidiano docente”	149
Quadro 15 – Categoria inicial “Curiosidade epistemológica”	149
Quadro 16 – Categoria inicial “Currículo”.....	150
Quadro 17 – Categoria inicial “Desconstrução e reconstrução de conceitos”	151
Quadro 18 – Categoria inicial “Do-discência”	152
Quadro 19 – Categoria inicial “Educação bancária”	152
Quadro 20 – Categoria inicial “Escuta e diálogo”	153
Quadro 21 – Categoria inicial “Espacialidade”	154
Quadro 22 – Categoria inicial “Formação permanente”	155
Quadro 23 – Categoria inicial “Humildade pedagógica”	156
Quadro 24 – Categoria “Interdisciplinaridade”	156
Quadro 25 – Categoria inicial “Linguagem científica”	157
Quadro 26 – Categoria inicial “Observação do céu”	158
Quadro 27 – Categoria inicial “Reflexão sobre a prática”	159
Quadro 28 – Categoria inicial “Seleção de material didático”	159
Quadro 29 – Categoria inicial “Erros conceituais, concepções alternativas e modelos mentais”	160

Quadro 30 – Categoria inicial “Transformação/ mudanças”	161
Quadro 31 – Categoria inicial “Vivência e percepção da Natureza”	162
Quadro 32 – Quadro-síntese do processo de desconstrução e reintegração das categorias ...	164

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pesquisas em formação continuada em Educação em Astronomia.....	54
Tabela 2 – Quantidade de professoras e professores.....	123
Tabela 3 – Vínculo empregatício dos docentes da escola.....	124
Tabela 4 – Formação inicial das professoras e professores da escola.....	124
Tabela 5 – Professoras e professores com segunda formação.....	124
Tabela 6 – Professoras e professores com pós-graduação.....	126
Tabela 7 – Docentes que gostariam dar continuidade à formação em ensino de Astronomia.....	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANFOPE	Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação.
ATD	Análise Textual Discursiva.
BNCC	Base Nacional Comum Curricular.
BNC-Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica.
BTDEA	Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia.
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CESAB	Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira.
CC	Círculos de Cultura
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHART	Conteudista, Humanista, Ativista, Reflexista e Tecnista
CNE	Conselho Nacional de Educação.
CP	Conselho Pleno.
DCGO	Documento Curricular para Goiás – Ampliado
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
FP	Formação Permanente.
FPC	Formação Participativa e Contextualizada.
HPP	Harvard Project Physics
IAU	International Astronomical Union.
IPF	Instituto Paulo Freire.
ISCA	Instituto Superior de Ciências Aplicadas.
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
LEPEA	Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação em Astronomia.
MEC	Ministério da Educação e Cultura.
MEPPFOCO	Metodologia para o Ensino e Pesquisa em Programas de Formação Continuada
MIT	Massachusetts Institute of Technology
OBA	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
ONU	Organização das Nações Unidas.
PARSEC	Planejar, Aplicar, Refletir, Socializar, Envolver e Continuar
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PPGECM	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática.
PSSC	Physical Science Study Committee
RELEA	Revista Latino-americana de Educação em Astronomia
SAB	Sociedade Astronômica Brasileira.
SME	Secretaria Municipal de Educação.
SNEA	Simpósio Nacional de Ensino de Astronomia.
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos

SUMÁRIO

..

DO FASCÍNIO À REALIZAÇÃO: MINHA JORNADA NA ASTRONOMIA.....	22
PALAVRAS PRIMEIRAS	25
1 PANORAMA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS E PROFESSORES.....	35
1.1 A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORAS E PROFESSORES NO BRASIL	35
1.2 PARADIGMAS DA FORMAÇÃO DE DOCENTES EM SALA DE AULA	40
1.2.1 Dimensões da formação de professoras e professores	45
1.3 ASTRONOMIA: RELEVÂNCIA NO CONTEXTO EDUCACIONAL E NA FORMAÇÃO PERMANENTE DE PROFESSORAS E PROFESSORES	46
1.3.1 A Astronomia no currículo escolar	48
1.4 UM OLHAR SOBRE AS PESQUISAS EM FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NA ESCOLA	51
1.4.1 Primeiras iniciativas (período de 1973 até 1995)	55
1.4.1.1 A experiência de Caniato (1973)	56
1.4.2 Avanços nas pesquisas (período de 1996 até 2017)	57
1.4.2.1 Pesquisas exploratórias sobre os docentes (1998 – 2000)	58
1.4.2.2 Pesquisas sobre as concepções dos docentes e supressão de erros conceituais.....	58
1.4.2.3 Pesquisas em ambiente escolar	65
1.4.3 No caminho da formação de professores que ensinam Astronomia na Escola (Período de 2018 a 2020)	66
1.5 DESAFIOS DA FORMAÇÃO DOS DOCENTES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NO BRASIL	68
2 PERSPECTIVA FREIREANA DE FORMAÇÃO PERMANENTE DO PROFESSORADO	73

2.1	CONCEPÇÃO FREIREANA DE DOCÊNCIA	73
2.2	CONCEPÇÃO FREIREANA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS E PROFESSORES	76
2.2.1	Ideias fundamentais para formação em escolas.....	82
2.2.2	Uma abordagem para formação docente: Profissão docente, Escola e Universidade	83
2.3	REFLETINDO SOBRE A FORMAÇÃO PERMANENTE A PARTIR DE UMA TRAMA CONCEITUAL PARA OS PROFESSORES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NA ESCOLA	85
2.4	RESSIGNIFICANDO A FORMAÇÃO DOS DOCENTES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NA ESCOLA	88
2.4.1	Formação Participativa e Contextualizada em Astronomia.....	89
2.5	ASTRONOMIA NA ESCOLA EM CONTEXTO DE CÍRCULOS DE CULTURA: UM CURSO DE EXTENSÃO	96
2.5.1	Aproximações entre os ideários de Freire e Caniato	97
2.5.2	Os episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica	99
2.5.3	Uma metodologia para uma Formação Participativa e Contextualizada	102
2.5.3.1	Círculos de Cultura	102
2.5.3.2	Cartas Pedagógicas	104
2.5.3.3	Plano do curso de extensão	106
3	ASTRONOMIA EM CONTEXTO DE CÍRCULOS DE CULTURA E CARTAS PEDAGÓGICAS – CAMINHO METODOLÓGICO	111
3.1	ASPECTOS DA PESQUISA-FORMAÇÃO NA ESCOLA	112
3.1.1	Compromisso político da investigadora com as professoras e os professores.....	114
3.2	O MOVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO	114
3.2.1	Construção do referencial teórico	115
3.2.2	Conhecendo a escola investigada.....	118
3.2.2.1	Adesão da escola à proposta	120

3.2.3	A realidade das professoras e professores da escola investigada	122
3.2.3.1	Quem são os docentes da Escola?	123
3.2.4	O planejamento do Curso	127
3.2.4.1	A organização	127
3.2.4.2	A mediação dos Círculos de Cultura	128
3.2.5	Materiais textuais para análise.....	129
3.2.5.1	Os diálogos durante os Círculos de Cultura	129
3.2.5.2	A produção das Cartas Pedagógicas	131
3.2.5.3	Análise Textual Discursiva dos materiais textuais produzidos	132
4	UMA FORMAÇÃO NÃO NASCE PRONTA! CARTAS PEDAGÓGICAS DE QUEM QUER ENSINAR ASTRONOMIA.....	137
4.1	O MERGULHO NA TEMPESTADE	138
4.1.1	A unitarização do corpus e a organização das unidades por aproximação de sentido 138	
4.1.2	A categorização	141
4.1.3	O metatexto	165
5	AFINAL, O QUE PENSAM E QUEREM OS DOCENTES PARA SUA FORMAÇÃO PERMANENTE EM ENSINO DE ASTRONOMIA?	169
5.1	A REALIDADE DOCENTE	171
5.1.1	As necessidades da professora e do professor	172
5.1.1.1	O cotidiano docente	172
5.1.1.2	Educação bancária	174
5.1.1.3	Currículo	176
5.1.1.4	Conhecimento científico	179
5.1.1.5	Aprendizagem docente	181
5.1.2	A professora e o professor perante o ensino de Astronomia	183
5.1.2.1	Curiosidade epistemológica.....	183

5.1.2.2 Alegria e motivação	186
5.1.2.3 Do-discência	188
5.1.2.4 Escuta e diálogo	190
5.1.2.5 Humildade pedagógica	194
5.1.2.6 Reflexão sobre a prática.....	195
5.1.2.7 Formação permanente.....	198
5.1.2.8 Transformação / mudança.....	203
5.2 SINGULARIDADE DO ENSINO DA ASTRONOMIA	205
5.2.1 A Astronomia – ciência complexa	207
5.2.1.1 Complexidade da Astronomia	207
5.2.1.2 Tiriricas	209
5.2.1.3 Seleção de materiais didáticos	210
5.2.1.4 Desconstrução e reconstrução.....	214
5.2.1.5 Linguagem científica	217
5.2.1.6 Espacialidade	219
5.2.1.7 Interdisciplinaridade	222
5.2.2 Reconstrução do vínculo com a Natureza para compreensão dos fenômenos celestes.....	227
5.2.2.1 Observação dos fenômenos astronômicos	228
5.2.2.2 Vivência e percepção da Natureza.....	234
5.2.2.3 Astronomia nas culturas	236
5.3 EM SÍNTESE	239
6 PALAVRAS FINAIS	245
REFERÊNCIAS	250
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE	

APÊNDICE B – PESQUISAS EM FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES EM ENSINO DE ASTRONOMIA EM RELAÇÃO ÀS FINALIDADES DAS INVESTIGAÇÕES.....	270
APÊNDICE C – HISTÓRIAS ELABORADAS PELA PESQUISADORA PARA COMPOR OS EPISÓDIOS DO JOÃOZINHO DA MARÉ NA ESTRUTURA DOS CÍRCULOS DE CULTURA.....	273
APÊNDICE D – IMAGENS DO CURSO DE EXTENSÃO “ASTRONOMIA NA ESCOLA EM CONTEXTO DE CÍRCULOS DE CULTURA”.	277
ANEXO A – HISTÓRIAS ELABORADAS POR CANIATO (2003) PARA COMPOR OS EPISÓDIOS DO JOÃOZINHO DA MARÉ NA ESTRUTURA DOS CÍRCULOS DE CULTURA	278

DO FASCÍNIO À REALIZAÇÃO: MINHA JORNADA NA ASTRONOMIA

Dos episódios do seriado “Cosmos” assistidos por mim aos domingos na década de 1980 até os dias atuais, mais de quatro décadas se passaram. Meu fascínio pelo céu remonta aos doces dias da infância, quando me perdia em horas de contemplação, buscando desvendar seus mistérios. Nas noites de Lua cheia, um cômodo da minha residência, inundado pela luz suave desse astro, me proporcionava um contentamento sem fim.

Cresci acreditando que estudar Astronomia seria inalcançável. Em Goiânia, Goiás, a única referência nessa área era o Planetário da UFG, nomeado como Planetário Juan Bernardino Marques Barrio.

O tempo passou, estudei e me tornei professora de Matemática para estudantes dos anos finais da Secretaria Municipal de Educação (SME) da prefeitura de Goiânia. A escola onde eu lecionava, o Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo, conveniada com a SME, seguia as diretrizes da educação brasileira, mas também mantinha em seu estatuto princípios, adaptados ao tempo, muito próximos aos do Colégio Allan Kardec — a primeira escola espírita do Brasil, fundada por Eurípedes Barsanulfo.

O Colégio Allan Kardec está localizado em Sacramento, Minas Gerais, foi fundado em 1907 e tinha como base a pedagogia espírita, oferecendo Astronomia como disciplina para todos os estudantes. O próprio professor Eurípedes Barsanulfo — diretor e professor da escola — ministrava as aulas, utilizando binóculo, livros e muita observação do céu.

Acreditando que o acaso não existe, me vi trabalhando em uma escola que tinha a Astronomia como diretriz, mas sem professores nessa área para implementá-la. Compreendi o recado! Era hora de colocar a mão na massa e estudar Astronomia! Em 2009, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou que o ano seria dedicado à Astronomia, em homenagem aos 400 anos das primeiras observações telescópicas feitas por Galileu Galilei. A ONU e a *International Astronomical Union* (IAU) coordenaram diversas atividades em torno do Ano Internacional da Astronomia, entre as quais a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, da qual participamos com todos os estudantes da escola.

Essa atividade, juntamente com a Mostra de Foguetes, as aulas noturnas de observação do céu e outras oficinas, se tornaram frequentes em nossa escola, fascinando estudantes e docentes. Ainda não satisfeita, sentia que meu conhecimento em Astronomia era insuficiente para sustentar essa atividade na escola e preparar os docentes.

Como já disse, não acredito no acaso, e por isso fui apresentada pelo professor de Ciências da escola ao edital de seleção para uma especialização em Educação em Astronomia no Planetário da UFG! Mais uma vez, repeti a mim mesma: “Entendi o recado!”. Lembro-me bem de dizer, durante a entrevista de seleção para esse curso, que estudar Astronomia seria realizar um sonho de infância. Continuei estudando e me aprofundando cada vez mais no tema. Destaco aqui a valiosa contribuição dos professores Juan Bernardino Marques Barrio (*In Memoriam*), Paulo Henrique Azevedo Sobreira, meu futuro coorientador, e Manoel Alves Rodrigues Júnior.

A especialização foi concluída no início de 2016, mesmo ano em que iniciei o mestrado no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFG. Ao final, defendi uma monografia sobre a interdisciplinaridade presente na obra “Viagem ao Céu” de Monteiro Lobato.

No mestrado, realizei uma pesquisa sobre os Modelos Mentais que estudantes do 7º ano do ensino fundamental tinham antes e após a leitura de livros literários infantis sobre o sistema solar e as estrelas. Além disso, elenquei uma grande quantidade de livros literários infantis com potencial para iniciar o estudo dessa ciência pelos estudantes.

Ao ser indagada por diversas professoras da escola que desejavam ter a Astronomia presente em suas aulas, percebi que precisava contribuir mais. Como auxiliar as professoras e professores que me buscavam? Pensava comigo mesma: O Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo tem o estudo da Astronomia como princípio filosófico, mas, na prática, as professoras não tinham familiaridade com o tema. A direção da escola já havia me dado oportunidades para tratar da Astronomia, mas a falta de tempo, por ser a professora de Matemática dos anos finais, e as exigências da Secretaria Municipal de Educação, à qual a escola é conveniada, impediam a realização de um trabalho mais aprofundado nessa área. Diante disso, a pesquisa de doutoramento se tornou uma oportunidade para auxiliar os docentes. Decidi direcioná-la para a formação continuada das professoras e professores que necessitavam e desejavam ter a Astronomia em suas práticas. E é nesse projeto que me encontro agora!

Em breve completarei a idade para me aposentar da Matemática, pois o tempo de trabalho já superou os 25 anos. Eu me formei recentemente em Pedagogia, para compreender melhor a escola, os docentes e os estudantes. E, nesse novo capítulo, continuarei trabalhando, porém me dedicando em implementar um projeto permanente para formação de professoras e professores que ensinam Astronomia nesta escola e, quem sabe, dar uma assessoria em Astronomia para os docentes.

Enfim, meu sonho de infância se realizará no aprendizado das professoras e professores, que, por sua vez, dialogarão sobre os fenômenos astronômicos com seus estudantes, partindo, quem sabe, das contribuições originadas deste trabalho, permitindo que essas crianças sejam nutridas com um conhecimento científico, crítico, participativo e permeado por diálogos sobre este tema fascinante que é a Astronomia.

Talvez seja presunçoso da minha parte dizer que deixei algumas sementes plantadas, e não eram de tiririca! Atualmente, conto com o apoio de outro professor de Matemática na escola, o Rafael, de quem fui professora. Rafael, assim como eu, é um entusiasta do ensino da Astronomia. Também tenho o apoio da Victória, professora dos anos iniciais, de quem também fui professora. Victória defendeu sua dissertação de mestrado sobre a presença declarada e não declarada da Astronomia no Documento Curricular para Goiás — Ampliado (DCGO). Ela realiza um trabalho muito importante relacionado à Astronomia com os estudantes dos anos iniciais.

Há muito caminho a ser trilhado até que o ensino da Astronomia se normalize nas escolas e nas formações iniciais e continuadas dos professores. Desejo e acredito que muitas e muitos pesquisadores sérios ainda virão completar essa trajetória que se constrói na jornada incessante. Com a certeza de que, juntos, construiremos um futuro em que a Astronomia nas escolas seja acessível para todas e todos, desejo uma boa leitura!

PALAVRAS PRIMEIRAS

A educação deve ser compreendida como um impulso ontológico do ser humano, ou seja, originário de sua própria natureza. Deve ser problematizadora e pautada no diálogo objetivando a emancipação da pessoa. Contrariamente à ideia de transferência ou depósito é permanente por compreender a inconclusão humana, entendendo que cada pessoa possui saberes de experiência feitos. Além disso, concordamos com Freire (2019c) que ninguém promove a educação de ninguém; ambos se educam, mediatizados pelo mundo.

A professora e o professor em sua função educativa são aqueles que compreendem que “ensinar não é *transmitir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção” (Freire, 2019a, p. 24). Além disso, são pessoas que se identificam como parte da história e capazes de intervir no mundo para transformá-lo.

A ideia de do-discência¹ se faz presente quando se reconhece que “ensinar e aprender se vão dando de tal maneira que quem ensina aprende” (Freire, 2019d, p. 55). Assim, a professora e o professor, entendendo-se inacabados, reconhecem que ao ensinar, aprendem; pois são movidos pela necessidade da busca inesgotável do aprender.

Desta forma, movidos pela necessidade do aprendizado, eles buscam nas formações continuadas a completude do saber. Pela característica singular do ser humano como aprendente, as formações na acepção Freireana devem ser permanentes.

A formação permanente do professorado no Brasil é uma necessidade que se impõe (Freire, 2006) dada à sua complexidade e às lacunas na Formação Inicial. Configura-se assim, por toda ação que modifica o comportamento docente, seja no que tange aos conhecimentos, seja às atitudes ou habilidades relacionadas à profissão (Imbernón, 2010).

A Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 definiu as Diretrizes e Bases da Educação no Brasil (Brasil, 1996) demarcando parâmetros para a construção e estruturação de um projeto para a educação brasileira, fundamentada na proposta de um currículo mínimo. Neste documento os conteúdos relacionados à Astronomia já se encontravam presentes, porém na escola ainda orbitavam o *que-fazer* docente.

Desta forma, compreendemos que o ensino de Astronomia seria uma dessas demandas que orbitariam a prática pedagógica. Os conteúdos relacionados a essa ciência, estão presentes

¹ A ideia de do-discência está na superação de um educador para um educando e de um educando para um educador. O “educador já não é o que apenas educa, mas o que enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo [...]” (Freire, 2019c, p. 95–96).

no currículo oficial — a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) — entremeados às disciplinas. Porém, nem todos os docentes conseguem percebê-los em seu caráter interdisciplinar.

Sendo assim, a formação continuada de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, caso ocorresse, limitar-se-ia aos docentes que ensinam nos anos iniciais e aos docentes das áreas de Ciências e Geografia que ministram conteúdos de Astronomia para os anos finais do ensino fundamental, uma vez que nestes componentes a Astronomia encontra-se explicitada. Porém, pelo caráter motivador e interdisciplinar da Astronomia (Langhi, 2004) entendemos que tem potencial para ser explorada por todas as disciplinas escolares.

Lima *et al.* (2021) destacam que na pesquisa realizada a partir de 513 artigos e resumos do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), da Revista Latino-americana de Educação em Astronomia (RELEA), da Revista Brasileira de Ensino de Física e do Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 26 se autodenominam como pesquisa em formação de professores, de forma genérica, e, outras sete delimitam a pesquisa como sendo relacionada à formação continuada de docentes. Desses resultados, percebemos o quanto ainda é necessária a discussão neste campo, pois as professoras e professores encontram-se em sala de aula, ensinando algo de Astronomia, que julgam ser Ciência, e que, pode ser desfeito com argumentações simples.

As pesquisas em formação continuada de docentes que ensinam Astronomia se delinearam a partir do pioneirismo de Caniato (1973) trazendo elementos que colaborariam para a consolidação do campo. Assim sendo, muitas das propostas formativas eram cursos de extensão universitária que, planejados previamente, objetivavam: inferir a respeito das concepções dos docentes (Bartelmebs, 2016; Bisch, 1998; Cavalcanti, 2019; Gonzaga, 2009, 2016; Jesus, 2016; Maluf, 2000; Prado, 2019), proporcionar aos docentes o uso de algum recurso didático pedagógico (Fernandes, T., 2013, 2018; Machado, 2019), promover oficinas de produção de materiais didáticos (Nascimento L., 2018; Vieira, R. 2013), bem como propor metodologias para formação continuada de docentes (Bartelmebs, 2012; Bretones, 2006; Caniato, 1973; Dantas, 2012; Deiveikis Junior; Oliveira, 2020; Ferreira F., 2013; Fontanella, 2015; Iachel, 2009; Langhi, 2009; Leite, 2006; Martins, 2009; Nascimento, S., 1990; Oliveira, F., 2016; Pereira, 2014; Rodrigues, 2016; Soares, 2017; Teixeira, 2013; Varella, 2017; Vassoler, 2017).

Diante de uma quantidade expressiva de pesquisas voltadas para a formação continuada de docentes em Astronomia, embora reconheçamos o avanço para o campo, ainda

permanecemos na incerteza se realmente tais propostas foram delineadas a partir da escuta e do diálogo e, se tais investigações primaram por desconstruir concepções arraigadas ao pensamento docente, a respeito de temas da Astronomia, para posteriormente propor uma formação.

No que se relaciona às pesquisas que propõem metodologias para formação continuada de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, percebemos que as que mais atendem ao contexto são aquelas realizadas no ambiente escolar, levando em consideração as demandas das professoras e professores (Bartelmebs, 2012; Dantas, 2012; Rodrigues, 2016), embora as demais investigações tragam importantes contributos teóricos para o campo, fundamentando iniciativas futuras.

Apesar dos avanços significativos nas pesquisas sobre formação continuada de professores que ensinam Astronomia na escola, podemos concluir que tais formações não foram desenvolvidas de acordo com suas necessidades particulares, nem levando em consideração contextos escolares específicos. Em vez disso, foram concebidas como propostas genéricas, prescritivas e desvinculadas do conhecimento adquirido pela experiência.

Nesse sentido, consideramos a possibilidade de desenvolver uma proposta ou metodologia para a formação permanente que se baseiem em um processo inicial, anterior à própria formação. Denominaremos esse processo de Formação Participativa e Contextualizada (FPC) para o ensino de Astronomia. A proposta de formação configurou-se na realização do curso de extensão intitulado “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura”. Ele foi desenvolvido em 10 encontros, com a presença de 31 docentes que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

A partir desta ideia, intencionamos que os docentes emergam de uma consciência ingênua para uma consciência crítica (Freire, 2016), na qual a pronúncia da palavra seja considerada, “pois *pronunciar* o mundo, é modificá-lo” (Freire, 2019c, p. 108). Desta forma, entendemos que ocorrerá uma identificação dos problemas relacionados à formação e, como consequência deste processo, os docentes obterão sua autonomia para aprender e ensinar.

A presente pesquisa sustenta a **tese** de que a adoção de uma abordagem de Formação Participativa e Contextualizada, embasada no referencial freireano, criará um ambiente propício para a escuta, o diálogo e a compreensão da realidade das professoras e dos professores, ampliando a percepção dos formadores e formandos. Isso, por sua vez, fortalecerá a consciência da necessidade de estabelecer uma formação permanente em ensino de Astronomia no contexto escolar.

Por meio desta abordagem, entendemos que minimizaremos o aligeiramento nas formações, uma vez que a implementação de uma fase introdutória permitirá o entendimento das perspectivas e demandas dos docentes envolvidos.

Sendo assim, compreendemos que uma formação satisfatória em Astronomia carregue em si dois critérios importantes, a saber: que seja continuada, segundo Imbernón (2010), proporcionando mudanças no comportamento, no conhecimento, na compreensão e, por conseguinte, nas atitudes dos docentes; que seja permanente, segundo Freire (2006), que ocorre na análise crítica sobre sua prática. Nesta formação importa considerar a escuta, o diálogo, os saberes de experiências feitas e a participação. Por isso, estabelecer uma horizontalidade nas relações entre formador e formando será fundamental para a sistematização dos conceitos.

Partindo disso, relatamos uma pesquisa-formação, realizada em uma escola conveniada com a Secretaria Municipal de Educação (SME) da Prefeitura de Goiânia, Goiás, na qual a pesquisadora é lotada como docente desde julho de 1998. Essa instituição escolar foi escolhida por ser o ambiente de trabalho da pesquisadora e pela relação dialógica que tem se estabelecido entre ela, a direção e o corpo docente da escola. Este tipo pesquisa entende as professoras e professores “como protagonistas do seu processo de desenvolvimento e como sujeitos que podem construir conhecimento sobre o ensinar por meio da reflexão crítica sobre sua atividade, na dimensão coletiva” (Ximenes; Pedro; Corrêa, 2022, p. 9).

A escola em questão é parceira da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia, de caráter confessional espírita — Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo. Tem seus princípios e objetivos ancorados no corpo teórico da Doutrina Espírita² que estabelece um programa educacional que prima por um currículo técnico-específico e genérico-espiritual. O ensino de Astronomia encontra-se explicitado na proposta filosófico-pedagógica em Novelino (2007) e Lobo (1989), que sustentam o programa de ensino mantido pela instituição³. Segundo Lobo (1989) a proposta filosófica da escola espírita defende que o ensino de Astronomia pode ampliar a visão intelectual e moral dos estudantes à grandiosidade e à beleza dos corpos celestes

² Por corpo teórico da Doutrina Espírita entende-se as obras básicas compiladas por Kardec (1804 – 1869) que são: O livro dos espíritos (1857), O livro dos médiuns (1861), O evangelho segundo o espiritismo (1864), O céu e o inferno (1865) e a Gênese (1868).

³ O Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo é uma escola conveniada com a Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Goiânia. Está situado na região Noroeste da cidade. Conta atualmente com docentes lotados pela SME e com docentes remunerados pela instituição mantenedora — as Obras Sociais do Centro Espírita Irmão Áureo (OSCEIA). Assim como toda escola pública adota o currículo nacional vigente, a BNCC (Brasil, 2018), mas também tem um conjunto de princípios fundamentados na Filosofia Espírita da Educação (Lobo, 1989).

contribuindo, assim, para o desenvolvimento da espiritualidade. Além disso, o nome da escola é uma homenagem ao professor Eurípedes Barsanulfo.

Eurípedes Barsanulfo foi um educador mineiro do final do século XIX até início do século XX. Autodidata, fundou a primeira escola espírita do Brasil, o Colégio Allan Kardec, com base nos princípios da Doutrina Espírita. Orientado pelos princípios espíritas, iniciou um curso de Astronomia na escola recém-fundada. Sua motivação pelo tema o impulsionava a ministrar aulas que incluíam observações do céu, além da organização de notas explicativas, traduzidas por ele, do livro “*Astronomie Populaire*” (Flammarion, 1880) do astrônomo francês e espírita Nicolas Camille Flammarion. “O Curso de Astronomia, como os demais, levava os alunos, através da sensibilidade elevada do mestre, à compreensão da Obra Divina, penetrando-lhe a profunda Beleza” (Novelino, 2015, p. 135).

De acordo com a premissa freireana de estimular o diálogo e a participação, a FPC, como um preâmbulo de um processo de Formação Permanente, foi planejada inicialmente para ocorrer no momento dedicado à formação em modo presencial. Por meio dos Círculos de Cultura, fomentaríamos a participação e o diálogo, a partir dos episódios do “Joãozinho da Maré” (Caniato, 2003), para a produção de Cartas Pedagógicas nas quais as professoras e professores “expressariam suas necessidades em relação à Astronomia”. Para Freire (2019c), o Círculo de Cultura representa um lugar comum onde os participantes se encontram e reencontram para diálogo crítico da realidade na qual se inserem.

Porém, na ocasião desta investigação, nos encontrávamos numa situação limite e limitante. O contexto da pandemia da Covid-19 desvelou uma realidade complexa em que as professoras e professores, num contexto geral, se viram coisificados e alienados na realidade das aulas remotas⁴, em meio as demandas com a própria saúde física e emocional e as necessidades familiares diversas originadas por esse estado pandêmico. Além disso, diante desta situação, o Comitê UFG para o gerenciamento da crise Covid-19, orientou que as atividades de pesquisa só poderiam ser mantidas desde que observadas as medidas sanitárias expedidas pelo Governo do Estado de Goiás (UFG, 2020). Desta forma, a continuidade das pesquisas de campo se viu comprometida pois não era possível realizá-las *in loco* em face da complexidade do momento.

⁴ A Prefeitura de Goiânia, em obediência ao Decreto 9.633 de 13 de março de 2020 (Goiás, 2020), do Governador do Estado de Goiás, Ronaldo Caiado, e à nota técnica emitida no dia 15 de Março de 2020 (Goiás, 2020), suspendeu as aulas nas unidades de educação infantil e fundamental do município de Goiânia por 15 dias como prevenção à disseminação do novo coronavírus (Covid-19).

Por essa razão, dado o tempo para a consolidação desta pesquisa, os Círculos de Cultura se deram em contexto remoto, no 1º semestre de 2021, permitindo aos docentes, mesmo em um momento de tantas incertezas, a escuta e o diálogo a respeito das suas demandas formativas em relação ao ensino da Astronomia.

Diante deste cenário, por ora revelado, questionamos: *Com base nas percepções das necessidades formativas, emergentes dos diálogos e das Cartas Pedagógicas produzidas na formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculo de Cultura”, quais elementos essenciais devem ser considerados para a construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola?*

A partir de tal questionamento, a pesquisa tem como propósito: *analisar quais elementos essenciais, emergentes do curso de extensão “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura”, devem ser considerados para a construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola.*

Diante do objetivo de estudo elaborado, foram construídos os objetivos específicos de pesquisa que são:

- a) identificar a partir da revisão de literatura, a história da formação continuada em ensino de Astronomia predominante nas dissertações e teses;
- b) contextualizar as Políticas Públicas para a Formação Continuada das professoras e professores;
- c) organizar um Curso de Extensão denominado Astronomia na escola – Formação em contexto de Círculos de Cultura;
- d) construir uma trama conceitual freireana que fundamentará a ideia de Formação Permanente de professoras e professores que ensinam Astronomia na Escola.

A pesquisa constituiu-se em uma proposta de investigação que intenciona preencher a lacuna referente à formação permanente das professoras e professores que ensinam Astronomia na Escola, tendo em vista as realidades e necessidades docentes desveladas em uma formação Participativa e Contextualizada⁵. Neste sentido, os resultados podem contribuir para preencher

⁵ Utilizamos essa expressão no sentido de negar a prescrição de “cursos prontos” em Astronomia para os docentes, sem uma análise introdutória do contexto e sem fomentar a desconstrução de concepções alternativas (tiriricas) arraigadas ao pensamento docente.

a lacuna sobre que tipo de formação continuada oferecer para um determinado agrupamento de docentes.

Entendemos que uma Formação Participativa e Contextualizada fundamentada nos princípios freireanos (Freire, 2019c), nos quais o saber de experiência feito, a pronúncia da palavra e o contexto escolar devem ser considerados para que os planejamentos das formações possam transformar a realidade posta.

De forma prática, pode contribuir para minimizar os erros conceituais e concepções alternativas ou tiriricas (Caniato, 2003) que surgem de conteúdos aparentemente simples estabelecidos para o currículo mínimo. Para esse autor as concepções alternativas, à semelhança das tiriricas — planta daninha de difícil erradicação, com raízes profundas que se instalam no terreno — são as formas de pensar e explicar alguns conceitos astronômicos a partir das diversas influências recebidas (família, escola e meios de comunicação, por exemplo). Essa expressão precede aos Modelos Mentais conceituados por Johnson-Laird (1983), ou seja, são Pré-Modelos Mentais.

É importante enfatizar que as tiriricas, apesar do alerta feito por Rodolpho Caniato no século passado, ainda permanecem nas mentes dos docentes, pois não há, em suas formações, uma atenção voltada no sentido de erradicá-las. As tiriricas surgem, de maneira geral, em função do contexto em que a professora e o professor vivem. Neste sentido, uma formação participativa e contextualizada vem ao encontro desta lacuna na formação docente, pois por meio da escuta e do diálogo, as tiriricas ficarão em evidência para que possam ser criticamente substituídas por informações corretas e adequadas ao contexto.

Por fim, considerando o impacto desta pesquisa para a sociedade como um todo, propiciará a reflexão em torno da problemática da formação continuada dos docentes a respeito de temas satélites do currículo, como é o caso da Astronomia, tão necessários para a construção do conhecimento.

Em relação à sua estrutura, este documento de pesquisa mostrará, no Capítulo 1, o campo da formação continuada de docentes no Brasil e delimitará o atual estado da formação permanente de professores que ensinam Astronomia. Nesta investigação, utilizaremos a expressão formação permanente (FP) por concordarmos que ela não se dá em um só momento, mas em todos os espaços, a todos os instantes, de forma individual e coletiva (Imbernón, 2010). Portanto, o conceito de Formação Permanente do Professorado trará a perspectiva de Paulo Freire e de Francisco Imbernón a respeito deste tema.

No Capítulo 2, construiremos a concepção de Formação Permanente a partir do ideário freireano (Freire, 2019c) em acordo com o ideário de Caniato (2003). Elaboraremos a Formação Participativa e Contextualizada, trazendo a história-síntese concebida a partir da experiência de Rodolpho Caniato — Os Episódios do Joãozinho da Maré — como recurso que fomentará o diálogo e a participação docente. Além disso, apresentaremos uma trama conceitual, “recurso teórico-metodológico para o ensino e a pesquisa” (Saul A. M.; Saul A., 2018) que subsidiará as discussões desse trabalho.

No Capítulo 3, pretendemos apresentar os caminhos metodológicos construídos para a Formação Participativa e Contextualizada denominada “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” para a obtenção dos diálogos e Cartas Pedagógicas produzidas. A investigação se caracteriza como uma Pesquisa-formação ou de intervenção com uma proposta de formação docente em que seus saberes e suas necessidades formativas são consideradas. Para Longarezi e Silva (2013) esse tipo de pesquisa anuncia “formas particulares de agir sobre a realidade e nela provocar transformações” (Longarezi; Silva, 2013, p. 214).

Nessa formação, as professoras e os professores, a partir dos seus níveis de percepção em relação à Astronomia, elegeram temas astronômicos que poderiam estar presentes numa possível formação contínua e permanente a ser realizada no ambiente escolar e no horário de trabalho. Desta forma, intencionamos que, na espontaneidade de suas falas durante os diálogos nos Círculos de Cultura e das escritas em suas Cartas Pedagógicas, as necessidades formativas em relação aos conteúdos astronômicos emergjam de forma a contribuir para a construção de um projeto de formação permanente. Este momento introdutório foi designado Astronomia na Escola — formação em contexto de Círculos de Cultura.

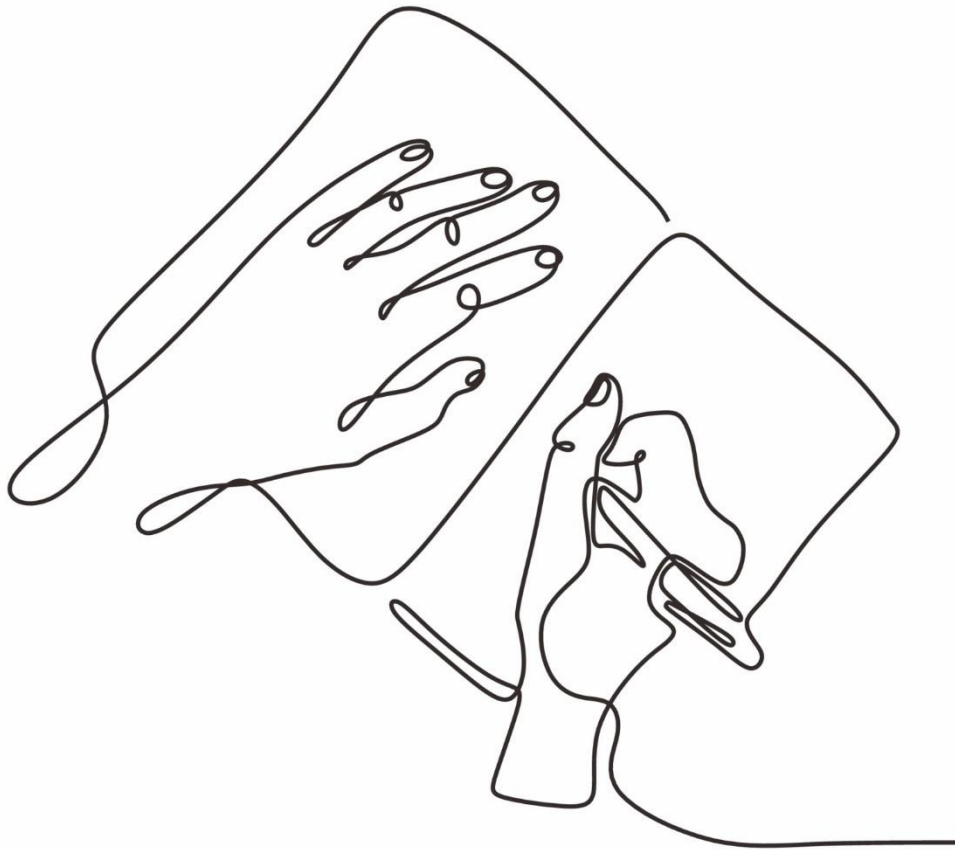
No Capítulo 4, discutiremos as informações discursivas auferidas das Cartas Pedagógicas e dos diálogos oriundos da formação em Círculos de Cultura a partir da Análise Textual Discursiva (ATD) para a construção de um metatexto que descreverá as necessidades formativas do grupo de professoras e professores da escola e discutirá os elementos essenciais para um projeto de formação permanente.

As informações, conjunto de significantes, serão tratadas e analisadas a partir de um processo auto-organizado, um ciclo de *desmontagem dos textos* para criação da unidade de sentido, *a unitarização*, *a categorização* e a captação do novo emergente com a *construção de um metatexto* (Moraes, 2003). O metatexto representa o resultado do processo de impregnação da pesquisadora buscando explicitar sua compreensão, por meio de aspectos da Teoria

Freireana, a respeito do que as professoras e professores pensam acerca da formação continuada em ensino de Astronomia.

No Capítulo 5, traremos o resultado da ATD, o metatexto “Afinal o que pensam e querem os docentes para sua formação permanente em Astronomia?” em resposta à nossa pergunta de pesquisa.

Por fim, assim como Caniato (2003) gostaríamos que o presente trabalho se descolasse apenas do discurso, da possibilidade das palavras enunciadas, pois das palavras à ação, há uma grande distância. Que essa experiência instigue à busca da formação permanente das professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, pois “fala é só fôlego; fazê é que é sustança” (Caniato, 2003, p. 5).



Fonte: Ahmad Safarudin, online. <https://www.vecteezy.com/vector-art/3410006-continuous-one-line-drawing-of-hand-writing-with-a-pen-on-paper>.

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática (Freire, 2005, p. 58).

1 PANORAMA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS E PROFESSORES

O caminho percorrido pela formação continuada e permanente de professoras e professores no Brasil é complexo, permeado de avanços, lutas e desafios constantes. O ambiente hegemônico e antidialógico — do qual se desdobrou a construção das políticas de formação do professorado — mostra que ainda há muito o que fazer para garantir uma formação que atenda às diversas necessidades.

Diante de um contexto curricular enrijecido, que busca a homogeneização da Educação Básica e que dita as políticas públicas para formação, exigindo dos docentes competências e habilidades, os conteúdos relacionados aos fenômenos astronômicos ocupam um espaço restrito no currículo e, por consequência, na formação das professoras e professores.

Neste cenário, notamos formações aligeiradas que tentam resolver um problema cujas raízes são mais profundas. Não adianta, portanto, planejar formações de curta duração, centradas apenas no saber fazer, no conteúdo, no treinamento para as avaliações censitárias, com vistas a se completar a lacuna na formação das professoras e professores.

Assim sendo, intencionamos construir as bases teóricas para esta tese procurando compreender o cenário da formação continuada de professores no Brasil, as concepções de docência, prática educativa, de formação docente e os modelos de formação docente adotados nas pesquisas em educação em ciências e, especialmente, em educação em Astronomia, para anunciarmos sobre quais concepções nos ancoraremos.

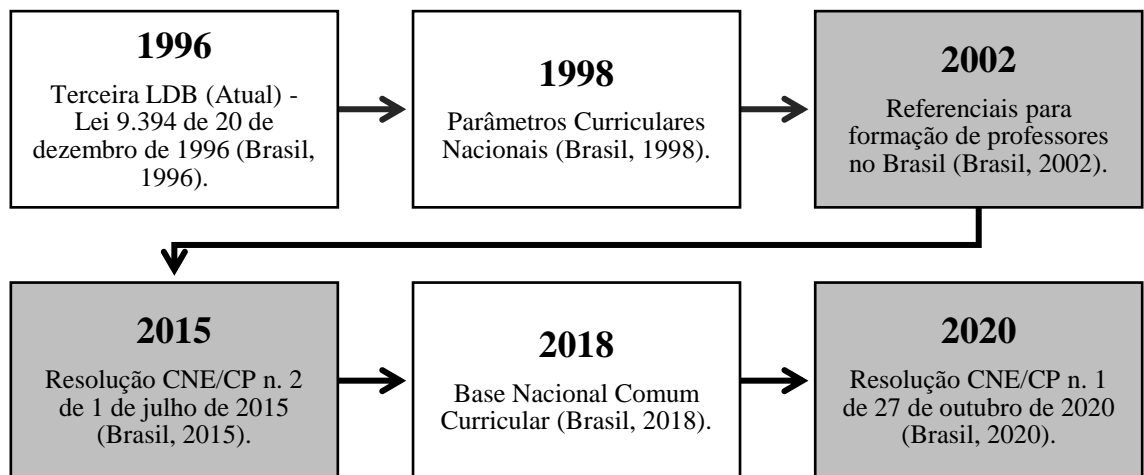
1.1 A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORAS E PROFESSORES NO BRASIL

A trajetória da formação continuada de professores no Brasil passou por diferentes fases ao longo dos anos. Inicialmente, houve uma tendência de formação fragmentada e desarticulada, na qual os cursos oferecidos não estavam diretamente relacionados com as necessidades reais dos professores em suas práticas pedagógicas e nem aos contextos discentes, limitando-se a fornecer informações e técnicas isoladas.

Na Figura 1, identificamos a implementação de políticas e programas de formação continuada que foram constituídos após a consolidação da estrutura curricular vigente no período, buscando estabelecer uma interação entre ambas. Entretanto, mesmo nessa fase, ainda

existiam desafios e limitações a serem enfrentados. Muitas vezes, a formação continuada, centrada exclusivamente no currículo, acabava promovendo padronizações e homogeneidades que não correspondiam à real diversidade existente, desconsiderando as especificidades das diferentes áreas de conhecimento, das realidades locais e das demandas individuais dos professores.

Figura 1 – A trajetória da formação continuada no Brasil



Fonte: elaborada pela autora.

A formação continuada dos professores adquiriu relevância e foi incorporada à legislação educacional brasileira, na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996 (Brasil, 1996), incluindo disposições específicas sobre a formação continuada de professores. Esse documento reconhece a formação continuada como um direito dos professores e estabelece que os sistemas de ensino devem assegurar programas de formação continuada, inclusive com a participação das instituições de ensino superior.

O artigo 67 da LDB, inciso II menciona que

os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público: [...]

II – aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim (Brasil, 1996, p. 27).

Além disso, o artigo 61 destaca que

a formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos:

I – a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço;

II – aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades (Brasil, 1996, p. 26).

A respeito dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) destacamos sua função em torno da formação de professores.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem o primeiro nível de concretização curricular. **São uma referência nacional** para o ensino fundamental; **estabelecem uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto**, tais como os projetos ligados à sua competência **na formação inicial e continuada de professores**, à análise e compra de livros e outros materiais didáticos e à avaliação nacional (Brasil, 1998, p. 28, grifo nosso).

Neste sentido, para atender à necessidade dos PCN (Brasil, 1998) foram elaborados os Referenciais para Formação de Professores no Brasil (Brasil, 2002), documento que traçou caminhos para a formação docente, concentrando-se na formação inicial dos professores. No que diz respeito à formação continuada, porém, mencionavam a importância da atualização e aperfeiçoamento dos professores ao longo da carreira, reconhecendo a necessidade de uma formação contínua. No entanto, o documento não apresentou diretrizes específicas ou orientações detalhadas sobre como essa formação continuada poderia ser estruturada ou implementada.

Sendo assim, a “partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais, definidores do que o aluno precisa aprender, pode-se deduzir o que as agências formadoras precisam oferecer tanto para a formação inicial como para a formação continuada dos professores” (Brasil, 2002, p. 6).

A perspectiva de formação continuada apresentada no supracitado documento, esteve intimamente ligada à existência dos projetos educativos nas escolas de educação básica (de educação infantil, ensino fundamental, educação de jovens e adultos) e poderia acontecer tanto no trabalho sistemático dentro da escola quanto fora dela, mas sempre com repercussão em suas atividades (Brasil, 2002, p. 74). Além disso, defendeu formações realizadas dentro e fora do ambiente escolar, bem como na criação de grupos de estudo, intercâmbios com outras unidades escolares, cursos, palestras, seminários, entre outros, sem perder a atenção em questões relacionadas às demandas do cotidiano docente. Destacou, também, o papel fundamental das secretarias de educação na organização dessas formações.

Em 2015, entretanto, a Resolução CNE/CP n. 2 de 1º de julho de 2015 (Brasil, 2015), definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. Esse documento defendeu uma articulação entre a formação inicial e a formação continuada, entendendo-a como um componente fundamental na formação docente. Também explicitou que qualquer formação continuada deve considerar os diferentes saberes e experiências, articulando-a ao cotidiano escolar e ao projeto pedagógico da escola.

Apresentou, nos artigos 16 e 17, quais devem ser as perspectivas da formação continuada para os docentes da educação básica.

A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente (Brasil, 2015, p. 13).

A formação continuada, na forma do artigo 16, deve se dar pela oferta de atividades formativas e cursos de atualização, extensão, aperfeiçoamento, especialização, mestrado e doutorado que agreguem novos saberes e práticas, articulados às políticas e gestão da educação, à área de atuação do profissional e às instituições de educação básica, em suas diferentes etapas e modalidades da educação (Brasil, 2015, p. 14).

Posteriormente, e em acordo com a LDB (Brasil, 1996, constrói-se e consolida-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018). Para Dourado e Oliveira (2014) a BNCC (Brasil, 2018) surge na perspectiva de padronização e reducionismo curricular, aliada às avaliações internacionais e desconsiderando o contexto educacional brasileiro, as diretrizes curriculares de cada nível da educação básica e as especificidades de cada etapa de ensino e modalidade educacional.

A BNCC define como que a “primeira tarefa de responsabilidade direta da União será a revisão da formação inicial e continuada dos professores para alinhá-las à BNCC” (Brasil, 2018, p. 21).

[...] a **BNCC** integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação (Brasil, 2018, p. 8, grifo nosso).

[...] criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como **manter processos permanentes de formação docente** que possibilitem contínuo

aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem (Brasil, 2018, p. 17, grifo nosso).

Enquanto a BNCC (Brasil, 2018) definia os conteúdos essenciais e as competências a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo de sua trajetória educacional, a Resolução CNE/CP n. 1/2020 (Brasil, 2020) alinhada ao documento anterior, estabelecia as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada):

Art. 1º A presente Resolução dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores, que atuam nas diferentes etapas e modalidades da Educação Básica, e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada), constante do Anexo desta Resolução, a qual deve ser implementada em todas as modalidades dos cursos e programas destinados à formação continuada de Professores da Educação Básica.

Art. 2º As presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, articuladamente com a BNC-Formação Continuada, têm como referência a implantação da Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica (BNCC), instituída pelas Resoluções CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017 e a Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018, e da Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), instituída pela Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019 (Brasil, 2020, p. 2).

Percebe-se, porém, que nesse movimento de alinhar a formação continuada ao currículo escolar, descarta-se o sentido mais amplo da formação — a formação permanente; esta, para além do alinhamento ao currículo escolar, envolve um processo contínuo de aperfeiçoamento profissional, crítica reflexiva e engajamento político, visando a transformação da prática educativa e a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

A relação entre formação continuada e currículo escolar foi permeada pela influência de políticas neoliberais na educação. O foco em resultados quantitativos, a valorização excessiva de avaliações externas e a ênfase em conteúdos padronizados acabaram moldando a formação dos professores de acordo com uma lógica mercadológica, em que a adaptação às demandas externas e a reprodução de práticas simplificadas adquiriram mais relevância do que a reflexão crítica e a construção de conhecimentos contextualizados.

Nesse sentido, existe uma necessidade de repensar a trajetória da formação continuada de professores no Brasil e sua relação com o currículo escolar. É fundamental questionar as políticas educacionais que priorizam uma formação orientada para a mera adequação às

exigências externas em detrimento do desenvolvimento de uma consciência crítica, da autonomia profissional e da capacidade de transformação das práticas educativas.

Uma formação continuada de professores, em acordo com o contexto, deve estar pautada na reflexão sobre as estruturas e relações de poder presentes no currículo escolar, buscando promover uma educação mais emancipatória e socialmente justa. Isso implica considerar as diferentes dimensões do currículo, como as questões de gênero, raça, classe social e diversidade cultural, e promover a formação de professores capazes de atuar de forma crítica e transformadora, estimulando a criticidade e o protagonismo dos estudantes.

Embora a discussão principal deste estudo não seja o currículo, notamos a dificuldade de desassociá-lo da formação continuada de docentes que ensinam Astronomia — objeto de nosso estudo. Isso se deve às orientações explícitas contidas no currículo, as quais fundamentam as práticas formativas. Inevitável, portanto, estabelecer uma relação entre os dois temas.

Nesse sentido, será frequente a referência ao currículo ao discutirmos a formação de professores, considerando que os documentos curriculares, como os PCN (Brasil, 1998) e a BNCC (Brasil, 2018), têm sido referenciais nacionais para construir as políticas de formação docente em diferentes períodos. Além disso, destaca-se a presença explícita e implícita da Astronomia nos referidos documentos curriculares, conforme evidenciado no estudo de Fernandes, V. (2023).

Na próxima seção, discutimos quais paradigmas emergentes predominam nos processos formativos de professoras e professores no Brasil. Para isso, trazemos a concepção de docência, prática educativa, formação e modelos de formação predominantes.

1.2 PARADIGMAS DA FORMAÇÃO DE DOCENTES EM SALA DE AULA

Entendemos que a formação continuada de docentes não pode ser generalista, pois certamente não atenderá quaisquer docentes e em quaisquer contextos. Cada docente, instituição e comunidade escolar possui uma singularidade, portanto, não seria emancipadora uma formação uniformizada.

Apesar disso, ao longo da historicidade da formação continuada de docentes em serviço no Brasil, há a preocupação em adotar modelos que garantam uma compensação em relação à formação inicial. Muitos desses modelos são identificáveis nas concepções de docência e de formação esboçadas no Quadro 1.

Todo modelo de formação está ancorado numa perspectiva epistemológica e numa dimensão. Por essa razão é tão difícil afirmar que tal modelo é adequado para tal docente. Reconhecemos a necessidade de se ter um ponto de partida, porém, notamos uma inflexibilidade nas políticas públicas para dar aos formadores de professores uma autonomia na formação.

Os processos formativos necessitam de algo que os defina; de um “como fazer”. Toda atividade formativa possui um paradigma que a fundamenta. Os paradigmas que sustentam a formação continuada dos docentes pressupõem que tipo de docentes serão formados e quais as práticas formativas se deseja incorporar ao dia a dia do profissional da educação. Eles estarão sempre condicionados a um contexto sócio-histórico, embora possam coexistir.

Os paradigmas/modelos para formação continuada foram amplamente estudados no contexto das pesquisas em educação e em educação em ciências. Megid Neto; Jacobucci D.; Jacobucci G. (2007) categorizam os modelos para formação como clássico, prático reflexivo e emancipatório político. Sobrinho (2006) apresenta dois modelos para formação, um clássico, pautado nos modelos conteudistas, e outro contemporâneo, que tem por premissa a compreender a singularidade dos docentes e da escola. Militão e Leite (2013, p. 10) não definem categorias específicas, mas diferenciam o modelo ideal, daquele “que comumente vem sendo aplicado”.

Nesse sentido, concordamos com Sobrinho (2006), para quem são necessárias mudanças para tornar a formação docente mais contínua e integrada às dimensões político-sociais, éticas, científicas e pedagógicas, a fim de proporcionar melhores condições de trabalho e fortalecer a profissionalização.

Entendemos que todo modelo de formação possui concepções próprias, ou seja, está fundamentado em paradigmas que explicitam o tipo de profissional que se quer formar e para que se quer formar. Portanto,

[...] um modelo de formação reúne um conjunto de ações mediadas por relações de poder, culturas, crenças e valores estabelecidos entre as instituições/redes/sistemas de ensino e os sujeitos envolvidos no processo formativo e apresenta características implícitas, objetivos particulares e maneiras peculiares de condução das práticas formativas. (Ferreira; Santos; Costa, 2015, p. 291).

Diniz-Pereira (2014) indica três paradigmas que disputam posições hegemônicas no campo da formação continuada de professoras e professores: a racionalidade técnica, a racionalidade prática e a racionalidade crítica (Quadro 1). Para ele, a formação de docentes está

condicionada às concepções de docência, prática educativa, formação docente e modelos formativos, compreendidos por cada paradigma. Os paradigmas categorizados por este autor, tiveram por fundamento Schön (1983) e Carr e Kemmis (1986).

Quadro 1 – Concepções de docência, prática educativa, formação e modelos de formação

Paradigma	Concepção de docência	Concepção de prática educativa	Concepção de formação docente	Modelos para formação docente
Racionalidade técnica	Técnico ou especialista que coloca em prática as regras estabelecidas.	Aplicação do conhecimento científico e das questões educacionais tratadas como problemas técnicos.	Preparação do docente com conhecimentos científicos e/ou pedagógicos para apoiar sua prática.	Modelo de treinamento de habilidades comportamentais; Modelo de transmissão; Modelo acadêmico tradicional.
Racionalidade prática	Docente reflexivo que constantemente examina e que questiona sua prática pedagógica.	Prática educativa direcionada e redirecionada de acordo com a percepção do docente e da reação dos demais participantes do processo.	Processo complexo, centrado no docente, que propõe uma atividade que pode ser modificada à luz de circunstâncias.	Modelo humanístico; Modelo de ‘ensino como ofício’; Modelo orientado pela pesquisa.
Racionalidade crítica	Docente dialogador que levanta problemas para serem dialogados com os discentes.	O levantamento de problemas tanto de docentes quanto de discentes direcionam a prática educativa.	A formação é historicamente localizada; é uma atividade social, intrinsecamente política e problemática.	Modelo socio-reconstrucionista; Modelo emancipatório ou transgressivo; Modelo ecológico crítico.

Fonte: elaborado pela autora a partir de (Diniz-Pereira, 2014).

Sendo assim, a visão que se tem do docente, da sua prática e da sua formação foi elaborada tendo por pano de fundo o cenário apresentado no Quadro 1, permeada por circunstâncias “ideológicas, políticas, geográficas, acadêmicas e econômicas” (Alvarado-Prada, 1997). Ademais, concordamos com Freitas (2018), quando afirma que a fim de padronizar os processos educacionais (ensino e formação docente), os modelos para formação têm sido orientados em acordo aos interesses dos reformadores empresariais da educação⁶, retirando dos docentes a autonomia sobre sua formação e eliminando “a diversidade de projetos formativos nas agências de preparação de professores” (Freitas, 2018, p. 106).

⁶ Segundo Freitas (2018), os reformadores empresariais da educação possuem uma visão neoliberal da educação. Conforme essa visão, a organização social se alicerça no livre mercado. Essa lógica compreende a superação da ineficiência pela concorrência. Assim, compreende o Estado como um mau gestor da qualidade social por impedir a lógica do livre mercado, que deve, portanto, ser reduzido a um estado mínimo. Segundo esse entendimento, a eficiência da educação ocorreria quando ela estivesse no controle das empresas, em um livre mercado e com a ausência do Estado. Para esse autor, os ‘reformadores não percebem que o erro está em querer enquadrar a educação em um modelo do tipo ‘causa-efeito’” (Freitas, 2018, p. 66).

[...] os reformadores visam a implementação de reformas educacionais para, por um lado, garantir o domínio de competências e habilidades básicas necessárias para a atividade econômica revolucionada pelas novas tecnologias e processos de trabalho (Revolução 4.0) e, por outro, garantir que tal iniciativa se contenha dentro da sua visão de mundo que se traduz em um *status quo* modernizado. O objetivo final deste movimento é a retirada da educação do âmbito do “direito social” e sua inserção como “serviço” no interior do livre mercado, coerentemente com sua concepção de sociedade e de Estado (Freitas, 2018, p. 41–42).

Estes mecanismos estão em uma dinâmica: bases nacionais curriculares (tanto relativas ao que deve ser ensinado aos estudantes nas escolas quanto relativas à formação dos profissionais da educação) fornecem as competências e habilidades para “padronizar” o ensino e a aprendizagem [...] (Freitas, 2018, p. 80).

As palavras adotadas para caracterizar a formação de docentes que estão em sala de aula são expressões vivas da visão de docência imbricada na adoção de cada nomenclatura. O peso e os significados dos termos utilizados podem identificar o paradigma no qual se sustenta a concepção de formação docente.

Concordamos com Coimbra (2020) ao afirmar que os paradigmas/modelos se constituem em uma temporalidade mensurável, mas que, na prática, não existe uma demarcação temporal que os finalize, propondo uma mudança de um modelo para o outro. Dessa forma, não há um marco temporal que determine o início e o fim da utilização de um tipo de modelo. Segundo a autora, muitos deles podem entrecruzar-se, sobrepondo-se mesmo que, em termos legais, já tenham sido superados, pois a formação docente, componente do sistema que é a educação, está em movimento, em mudança constante.

É preciso avançar mais no sentido de se reconhecer que tipo de formação atende às necessidades declaradas pelos docentes. Apesar de já nos encontrarmos na segunda década do século XXI, “processos formativos de caráter instrumental ainda permanecem” (Militão; Leite, 2013, p. 4), subordinando a formação docente.

A dificuldade em estabelecer uma temporalidade em relação à adoção dos modelos de formação continuada do professorado, ocorre porque eles estão condicionados pelo agente motivador de sua execução. Esse agente pode ser o Estado, por meio das políticas públicas hegemônicas, os institutos que oferecem programas de formação docente, ou as instituições de ensino superior, por meio de cursos de extensão, pós-graduações — *lato sensu* ou *stricto sensu* — e investigações fundamentadas na teoria e na prática.

No Quadro 2, Alvarado-Prada (1997) e Marin (2019), analisaram, em seus estudos, termos e concepções para a formação de professoras e professores. Complementamos o quadro com as concepções de Freire (2006) e Imbernón (2010).

Concordamos com Alvarado-Prada (1997), para quem, além da concepção teórica que fundamenta a formação docente, outros fatores como a região, o país e as instituições podem influenciar no seu desenvolvimento, trazendo à tona o paradigma adotado.

Quadro 2 – Concepções de Formação Continuada

DEFINIÇÃO	CONCEPÇÃO DE FORMAÇÃO CONTINUADA
Reciclagem	“[...] cursos rápidos e descontextualizados, somados a palestras e encontros esporádicos que tomam parcelas muito reduzidas do amplo universo que envolve o ensino, abordando-o de forma superficial” (Marin, 2019, p. 107).
Treinamento	“[...] o foco principal de treinamento está na modelagem de comportamentos” (Marin, 2019, p. 107).
Capacitação	“Proporcionar determinada capacidade a ser adquirida pelos professores, mediante um curso; concepção mecanicista que considera os docentes incapacitados” (Alvarado-Prada, 1997, p. 88).
Qualificação	Segundo Alvarado-Prada (1997) essa visão de formação objetiva melhorar apenas algumas qualidades existentes no docente.
Aperfeiçoamento	“[...] conjunto de ações capaz de completar alguém, de torná-lo perfeito, de concluí-lo [...]” (Marin, 2019, p. 109).
Formação Continuada	“Toda intervenção que provoca mudanças no comportamento, na informação, nos conhecimentos, na compreensão e nas atitudes dos professores em exercício” (Imbernón, 2010, p. 115).
Formação Permanente	“A melhora da qualidade da Educação implica a formação permanente dos educadores. E a formação permanente se funda na prática de analisar a prática. É pensando sua prática, naturalmente com a presença de pessoal altamente qualificado, que é possível perceber embutida na prática uma teoria não percebida ainda, pouco percebida ou já percebida, mas pouco assumida” (Freire, 2020, p. 84–85).

Fonte: elaborado pela autora a partir Freire (2006, 2020); Imbernón (2010), Marin (2019) e Alvarado-Prada (1997).

Os estudos na área de concepção de docência, de prática pedagógica e de formação inicial e continuada permitiram que houvesse um avanço nas políticas públicas educacionais, que abandonaram ou não incorporaram, em seus documentos, conceituações obsoletas que desvalorizavam o profissional de educação.

Nessa perspectiva, expressões como “reciclagem” e “treinamento” não são mais utilizadas, embora o paradigma da racionalidade técnica ainda fundamente, mesmo que implicitamente, algumas formações de docentes. Diniz-Pereira (2014) denuncia que algumas expressões utilizadas para definir determinado paradigma, possam ter sido “raptadas” a serviço de outro paradigma, objetivando, certamente, camuflar as intenções dos financiadores dessas formações.

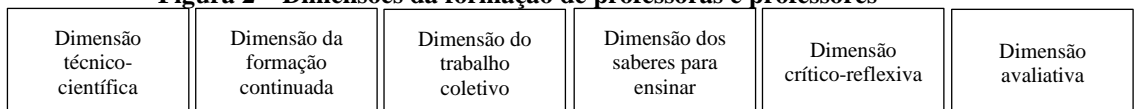
Megid Neto, Jacobucci D. e Jacobucci G. (2007) também vislumbram ser necessário promover uma formação continuada a partir dos anseios individuais e das demandas dos docentes. Além disso, destacam a importância de uma participação efetiva dos docentes quando da tomada de decisão na organização das formações, que, na maioria das vezes, são definidas em função das necessidades do sistema de ensino.

Ferreira, Santos e Costa (2015) destacam que a formação continuada necessita de ser regida pela interdependência entre as demandas individuais e profissionais dos docentes, bem como as dos sistemas educacionais. Por sua vez, Amador (2019) alerta que a formação continuada de professores se configura como um desafio para as políticas públicas educacionais, que tem de qualificar os docentes com foco na melhoria da qualidade do ensino. Os docentes precisam de cursos que atendam às suas carências e interesses.

1.2.1 Dimensões da formação de professoras e professores

A formação de professoras e professores se dá, segundo Placco e Silva (2014), em diversas dimensões. Não se pode considerar que uma dimensão seja mais importante que a outra, pois todas constituem os “pressupostos que orientam as ações no campo da formação docente” (Placco; Silva, 2014, p. 25). Neste sentido, na Figura 2 as apresentamos em um mesmo nível, sem sobreposição de uma à outra.

Figura 2 – Dimensões da formação de professoras e professores



Fonte: elaborada pela autora.

Os autores supracitados estabeleceram algumas delas como fundamentais: a **dimensão técnico-científica** — relativa a formar o docente para o domínio dos conhecimentos técnico-científicos da área; a **dimensão da formação continuada** — referente à flexibilidade, ao interesse por continuar e à iniciativa de buscar por outros saberes; a **dimensão do trabalho coletivo** — que evidencia a construção de projetos escolares de forma coletiva; a **dimensão dos saberes para ensinar** — relacionada ao conhecimento do docente sobre os discentes, ao conhecimento sobre questões afetivas, ao conhecimento dos objetivos educacionais e aos compromissos como cidadão e profissional; a **dimensão crítico-reflexiva** — que diz respeito à compreensão do funcionamento da própria cognição e da autorregulação desse funcionamento, fundamentais para a formação; e a **dimensão avaliativa** — que explicita a capacidade docente de avaliar a própria prática educativa.

Em relação à formação continuada, Placco e Silva (2014) destacam ser ela compreendida como um “processo complexo e multideterminado”, podendo ocorrer por meio de várias atividades e espaços que favoreçam a apreensão do conhecimento, estimulando a

busca pelo saber. Além disso, deve despertar um sentimento de inquietação pela incompletude, que movimenta o docente no sentido da vivência da do-discência em “toda a sua imponderabilidade, surpresa, criação e dialética com o novo” (Placco; Silva, 2014, p. 26–27).

Na próxima seção, apresentaremos a Astronomia como uma ciência antiga, reconhecendo sua relevância no contexto educacional e sua presença no currículo escolar de maneira explícita em determinados componentes curriculares e de forma implícita em outros, conforme assevera Fernandes, V. (2023). Posteriormente, delimitamos o escopo deste estudo, trazendo nossa percepção sobre as pesquisas em formação continuada de professores que ensinam Astronomia no ambiente escolar.

1.3 ASTRONOMIA: RELEVÂNCIA NO CONTEXTO EDUCACIONAL E NA FORMAÇÃO PERMANENTE DE PROFESSORAS E PROFESSORES

A Astronomia é uma ciência milenar, que se dedica ao estudo dos fenômenos celestes. Como uma das ciências mais antigas, acumula conhecimentos ao longo do tempo sobre os astros, corpos celestes e suas interações. A importância desse campo de estudo está diretamente relacionada à sua influência na vida na Terra.

A observação e a análise das informações obtidas sobre os astros nos fornecem pistas importantes sobre a origem e a evolução do Universo, bem como sobre a nossa posição e papel dentro dele. A Astronomia também contribui para a compreensão de eventos cósmicos que podem afetar a vida na Terra, como impactos de asteroides e variações climáticas relacionadas à atividade solar.

Por meio dos estudos astronômicos, é possível assimilar e interpretar os eventos que ocorrem no Universo visível, desde o movimento dos planetas e estrelas até fenômenos mais complexos, como buracos negros e explosões estelares. Além disso, estimula a curiosidade humana, contribui para o avanço científico e a ampliação do nosso entendimento sobre o cosmos. A Astronomia desempenha, portanto, um papel essencial ao fornecer conhecimentos que nos ajudam a compreender a nossa casa planetária.

Antigamente as observações do céu eram feitas para atender às necessidades da agricultura e da navegação. Posteriormente, na Europa, tornou-se uma ciência teórica, com filósofos formulando teorias sobre os corpos celestes. Durante a Idade Média, esteve associada à religião e à astrologia. A partir do século XVI, houve avanços significativos, como a teoria heliocêntrica de Copérnico, os instrumentos de observação astronômica e as leis de Kepler e

Newton. Na contemporaneidade, a Astronomia se beneficia de tecnologia avançada, como telescópios espaciais, e tem feito descobertas impressionantes sobre o Universo, desde a expansão acelerada até a exploração de corpos celestes além do nosso Sistema Solar.

Pensando-se no contexto educacional, Barrio (2002) afirma que a Astronomia está consolidada como conhecimento com características próprias e conectada às demais disciplinas. Ademais, há um apelo social por compreender os assuntos estudados por ela. No entanto, o autor lembra que o ensino da Astronomia ainda se encontra restrito à educação não-formal, em particular, à divulgação científica nos planetários, observatórios, clubes de Astronomia, mídias, entre outros.

Acreditamos que essa ciência deve estar presente na escola por várias razões. Primeiramente, ela desperta a curiosidade e o fascínio dos estudantes pelo Universo, incentivando neles o interesse pela Ciência e pela exploração do desconhecido. Por meio do estudo dos astros, os estudantes podem expandir sua compreensão sobre o mundo que os rodeia, desenvolver habilidades de observação e criticidade, além de estimular a imaginação e a criatividade.

Reflexões sobre esses aspectos da Astronomia têm levado pesquisadores a considerar que a introdução do ensino desse campo do conhecimento na Educação Básica pode propiciar ao educando um melhor entendimento do mundo em que vive e de como o conhecimento científico é construído, desde que realizada de uma forma abrangente, enfocando mais que os aspectos estritamente relacionados com o corpo teórico da disciplina (Kantor, 2014, p. 18).

Além disso, a Astronomia transcende os limites disciplinares tradicionais, estabelecendo conexões com várias disciplinas científicas, como Física, Matemática, Química, Geografia e Biologia.

Aspectos filosóficos e históricos também estão presentes, pois propõem o questionamento da origem humana, a posição da Terra no Universo e a compreensão da realidade. A história da Astronomia, desde as antigas civilizações até os avanços científicos mais recentes, é rica em contribuições para compreender a Natureza e o pensamento humano.

Na área da Literatura, encontramos diversas obras que exploram a Astronomia como pano de fundo de suas histórias. Essas produções literárias utilizam os fenômenos celestes como elementos importantes na construção das narrativas. Os escritores incorporam referências astronômicas, como estrelas, planetas, constelações e eventos cósmicos, para criar atmosferas mágicas, simbolismos e metáforas que enriquecem a trama e estimulam a imaginação do leitor.

Nesse contexto, desempenha um papel inspirador e poético, adicionando uma dimensão cósmica às narrativas literárias.

Para além desses aspectos, a Astronomia oferece um contexto para discutir questões científicas contemporâneas, como a busca por vida extraterrestre, a exploração espacial e as mudanças climáticas relacionadas ao estudo do Sol. Isso contribui para formar pessoas críticas e conscientes, capazes de compreender e avaliar as implicações sociais, éticas e ambientais da ciência. Por fim, promove a apreciação da beleza e da complexidade do Universo, despertando um senso de admiração e conexão com o cosmos, e propicia a reflexão sobre o lugar das pessoas no Universo e a responsabilidade na preservação do planeta Terra.

Por essas razões, a presença da Astronomia na escola é essencial para estimular a curiosidade científica, promover o aprendizado interdisciplinar, despertar o interesse pela Ciência e desenvolver uma compreensão mais ampla do mundo e do Universo em que vivemos. Também envolve a integração de conhecimentos e abordagens de diferentes áreas do saber.

A Astronomia é considerada, portanto, uma ciência interdisciplinar devido à sua ampla abrangência e à necessidade de integração de conhecimentos e abordagens de diferentes áreas do conhecimento para a compreensão do Universo e dos fenômenos celestes.

1.3.1 A Astronomia no currículo escolar

A BNCC (Brasil, 2018) — currículo escolar vigente no Brasil — é um documento de caráter normativo que orienta os currículos das redes de ensino públicas e privadas em todas as etapas da Educação Básica. No referido documento, a Astronomia está contemplada, de forma declarada, no Ensino Fundamental, na área de Ciências da Natureza, na unidade temática “Terra e Universo”, nos anos iniciais e finais (Quadros 3 e 4).

Quadro 3 – Astronomia presente na etapa do Ensino Fundamental – anos iniciais

Unidade Temática: Terra e Universo	
Turmas	Objetos do conhecimento
1º	- Escalas de tempo.
2º	- Movimento aparente do Sol no céu; - O Sol como fonte de luz e calor.
3º	- Características da Terra; - Observação do céu.
4º	- Pontos cardeais; - Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.
5º	- Constelações e mapas celestes; - Movimento de rotação da Terra; - Periodicidade das fases da Lua; - Instrumentos óticos.

Fonte: elaborado pela autora a partir de Brasil (2018).

Quadro 4 – Astronomia presente na etapa do Ensino Fundamental – anos finais

Unidade Temática: Terra e Universo	
Turmas	Objetos do conhecimento
6º	- Forma, estrutura e movimentos da Terra.
7º	- Planeta Terra: - Composição do ar; - Efeito estufa; - Camada de ozônio; - Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); - Placas tectônicas e deriva continental.
8º	- Sistema Sol, Terra e Lua.
9º	- Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; - Astronomia e cultura; - Vida humana fora da Terra; - Ordem de grandeza astronômica; - Evolução estelar.

Fonte: elaborado pela autora a partir de Brasil (2018).

No Ensino Médio, a fim de dar continuidade e aprofundar os estudos relacionados aos fenômenos astronômicos, a Astronomia está presente na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a partir da competência específica 2. Esta competência pretende que os estudantes possam “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (Brasil, 2018, p. 556).

Especificamente no Ensino Fundamental, a unidade temática “Terra e Universo”, explora temas como: os fenômenos e as leis que regem o universo, incluindo o estudo dos corpos celestes, a formação do Sistema Solar, a estrutura do Universo, os movimentos planetários, as fases da Lua, a Astronomia nas culturas, entre outros temas relacionados.

No entanto, os conteúdos astronômicos podem ser encontrados no supracitado documento, de forma não declarada, em outros componentes do currículo escolar. Para isso, é preciso ampliar a percepção para além do que está explicitado.

Mesmo que identifiquemos, no currículo, a presença de conteúdos de Astronomia, o que representa um aspecto positivo, não podemos desviar o olhar, no sentido de compreender que esse documento foi construído a partir de uma perspectiva mercadológica da lógica das competências (Nogueira; Dias, 2018), centralizado no saber fazer operacional (Macedo, 2015) desconsiderando a unidade teoria e prática, com o intuito de suprir o que falta nas escolas (Lopes, 2018).

Ainda que a base curricular (Brasil, 2018) estabeleça orientações gerais sobre os conteúdos de Astronomia a serem abordados em cada etapa de ensino, compreendemos que a maneira específica de implementar e desenvolver seu ensino possui algumas variáveis que precisam ser consideradas. Cada instituição escolar possui suas especificidades, estando subordinada às decisões de sua rede de ensino e aos contextos docentes e discentes, que são diversos.

Ao observarmos a distribuição dos conteúdos de Astronomia no currículo, emerge uma constatação: a incumbência da aplicação desses conteúdos nas etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental, respectivamente, cabe aos docentes com formação em Pedagogia e Biologia. No entanto, os conteúdos de Astronomia, de forma transversal, podem perpassar todas as disciplinas e serem incorporados aos projetos interdisciplinares das escolas, mas isso não é comum.

Langhi (2004) confirma o potencial motivador, interdisciplinar e interativo da Astronomia com as demais disciplinas, porém, as dificuldades inerentes à formação continuada dos docentes limitam a inserção dessa ciência antiga e motivadora na escola, apesar de já existir no currículo. Soma-se a isso o fato de as formações iniciais também não garantirem a formação sobre os saberes astronômicos em seus currículos.

Diante do exposto, em relação à relevância do ensino de Astronomia no contexto escolar e da formação permanente dos docentes para uma prática educativa libertadora, é importante refletirmos que o currículo seja pensado no sentido de educar para a emancipação, e não para o cerceamento do saber em uma lógica das competências, com a visão estreitada pela ideia da formação para o mercado de trabalho.

Na próxima seção, trazemos nossa percepção a respeito das pesquisas relacionadas à formação continuada de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, buscando situá-las temporalmente no contexto das políticas públicas vigentes em cada época a fim de que compreendamos os passos dados para a pesquisa nesta área.

1.4 UM OLHAR SOBRE AS PESQUISAS EM FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NA ESCOLA

Nesta seção, abordamos a pesquisa na área de formação continuada de docentes, em exercício da função e que ensinam Astronomia no Ensino Fundamental. Para isso, apresentaremos investigações no campo da Educação em Astronomia para identificarmos quais paradigmas estão presentes.

Historicamente, os conteúdos relacionados à Astronomia estão incluídos no ensino escolar desde o período colonial do Brasil e, conforme observado por Leite *et al.* (2014), já estavam presentes nos programas de estudo implementados pelos jesuítas (1534). Importa, contudo, evidenciar que a Astronomia, enquanto disciplina, não existe no currículo da Educação Básica do sistema educacional brasileiro. Tampouco há a regulamentação de um profissional da Astronomia, com licenciatura, para ministrá-la em escolas. Desse modo, os docentes da Educação Básica de várias formações⁷, são responsáveis por ministrarem os conteúdos astronômicos sem que os tenham estudado em suas formações iniciais. Nesse sentido, temos aqui uma dificuldade estabelecida.

Em uma consulta ao currículo da formação inicial dos docentes, em relação ao que é exigido no currículo escolar, notaremos as dissonâncias. Daí surgem os programas de formação continuada como um sistema compensatório. Diante disso, objetivamos identificar os modelos de formação continuada predominantes nas dissertações e nas teses em Educação em Astronomia, paralelamente ao desenvolvimento das políticas públicas para a formação permanente das professoras e professores.

Assim, realizamos um levantamento nos dados abertos do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁸. A busca foi realizada em setembro de 2021 e, foram encontradas dissertações e teses entre os anos de 1987 até 2020. Para encontrarmos trabalhos que versassem sobre o tema formação continuada de docentes que ensinam Astronomia, utilizamos filtros (palavras) considerados relevantes quando presentes no título do trabalho, no resumo ou nas palavras-chave. Desta forma, foram combinadas à palavra Astronomia, as palavras a seguir a fim de limitarmos as buscas ao que intencionávamos:

⁷ Especialmente as/os pedagogas/os para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental e licenciados em Biologia para os anos finais do Ensino fundamental.

⁸ <https://dadosabertos.capes.gov.br/group/catalogo-de-teses-e-dissertacoes-brasil>. Acesso em 29 de set. de 2021 às 17h 37min.

- a) formação de professores;
- b) formação docente;
- c) cursos para professores;
- d) formação continuada.

Nos dados abertos da CAPES constam apenas pesquisas a partir de 1987. Sendo assim, consultamos o Banco de Teses e Dissertações em Educação em Astronomia (BTDEA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) para complementação da pesquisa. Esse banco de informações foi escolhido por ter sido construído a partir do levantamento feito por Bretones e Megid Neto (2005). Posteriormente, Langhi (2009) e Bretones (2011) realizaram um levantamento complementar. Durante a realização do I SNEA, discutiu-se a implantação e manutenção do Banco. O BTDEA colabora com a divulgação da produção acadêmica das teses e dissertações na área da Educação em Astronomia no Brasil, bem como intenciona identificar as principais tendências e necessidades para futuras investigações.

O recorte temporal utilizado foi de 1973 até 2020. Fizemos essa opção devido ao reduzido número de pesquisas em formação continuada de docentes em Educação em Astronomia dentro do recorte a que nos propusemos: pesquisas empíricas com professores do ensino fundamental realizadas no ambiente da escola.

Importante ressaltar, porém, que toda investigação é situada. Por isso, é possível inferir que foram influenciadas pelas políticas educacionais e pelos paradigmas que se estabeleceram para a formação de professoras e professores no Brasil. Dessa forma, temos pesquisas que permearam o desenvolvimento das principais políticas educacionais: a 3ª LDB (Brasil, 1996), os PCN (Brasil, 1998) e a BNCC (Brasil, 2018); bem como dos principais paradigmas estabelecidos para a formação docente: racionalidade técnica, racionalidade prática e racionalidade crítica. Destacamos essas políticas por compreendermos que os documentos curriculares têm, por força da lei, determinado a formação inicial e continuada de docentes. Em especial, nos PCN (Brasil, 1998) e na BNCC (Brasil, 2018), os temas relacionados à Astronomia estão sendo contemplados no currículo de algumas disciplinas.

A esse respeito temos críticas por compreendermos que a Astronomia não pode estar circunscrita a disciplinas e séries. Defendemos que outras disciplinas, não só Ciências Naturais e Geografia, possam também tratar de conteúdos astronômicos. A contribuição da Matemática, da História e da Língua Portuguesa, por exemplo, poderia promover projetos interdisciplinares interessantes.

Por outro lado, também defendemos não haver restrições de faixa etária para o estudo da Astronomia; portanto, da Educação Infantil até o Ensino Médio, esse assunto pode ser estudado e aprofundado de acordo com o desenvolvimento cognitivo das crianças/estudantes. Logo, pelo caráter interdisciplinar (Langhi, 2004) da Astronomia, entendemos que quaisquer docentes, de quaisquer disciplinas, poderão utilizá-la pelo enfoque de sua disciplina base ou em projetos interdisciplinares.

Houve uma dificuldade em categorizarmos as pesquisas que trataram da formação do professorado em ensino de Astronomia, pois, nelas, os cursos de formação eram planejados, em sua maioria, para a realização de pesquisas com professores. Os objetivos dessas investigações estavam centrados, sem embargo, na discussão a respeito das concepções docentes, e não propriamente em sua formação continuada.

Sendo assim, foram selecionadas 33 pesquisas, entre dissertações e teses, numa primeira etapa (Apêndice B). A intenção era buscarmos pesquisas empíricas que versassem sobre a formação continuada de docentes do ensino fundamental em serviço, cujo *lócus* da formação continuada fosse o ambiente escolar.

Para isso, lemos seus títulos e resumos, buscando observar quais delas se aproximavam ao que procurávamos. Após, realizamos a leitura completa de 19 teses ou dissertações que mais se aproximavam ao recorte estabelecido: trabalhos que se acercavam a programa ou metodologia para formação continuada de docentes do Ensino Fundamental.

Assim, ao realizarmos a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos, conseguimos perceber a possibilidade de estabelecer uma categorização. Quanto à finalidade das pesquisas, as categorizamos como pesquisas que apresentam: 1) programa ou metodologia para formação continuada para docentes que ensinam Astronomia na escola; 2) cursos de formação continuada para inferir a respeito das concepções dos docentes sobre Astronomia; 3) cursos de formação continuada para o uso de um recurso pedagógico/didático; 4) produção coletiva de material didático ou oficinas durante a formação; e, 5) repercussão da formação continuada na sala de aula.

Desta forma, das 33 pesquisas encontradas nas teses e dissertações sobre formação continuada de docentes em Astronomia, oito tratavam de cursos oferecidos para inferir sobre as concepções docentes; três sobre utilização de um recurso pedagógico para inferir sobre as concepções docentes; duas sobre produção coletiva de materiais didáticos pelos docentes; uma sobre as repercussões da formação continuada entre os docentes; e 19 propuseram programas ou metodologias.

As 33 pesquisas que tratam da formação continuada de docentes que ensinam Astronomia no Brasil, de Caniato (1973) a Oliveira (2020), foram organizadas em três períodos distintos, delimitados por importantes políticas públicas que balizaram a educação no Brasil. (Tabela 1):

- a) Período de 1973 a 1995: não houve políticas definidoras para a formação continuada de docentes;
- b) Período de 1998 a 2017: a 3ª LDB (Brasil, 1996), os PCN (Brasil, 1998), os Referenciais para a Formação de Professores (Brasil, 2002), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e para a formação continuada (Brasil, 2015);
- c) Período de 2018 a 2020: a BNCC (Brasil, 2018), as Diretrizes para formação inicial (Brasil, 2019) e as Diretrizes para a Formação Continuada (Brasil, 2020).

Tabela 1 — Pesquisas em formação continuada em Educação em Astronomia

Área temática ⁹	Período em que ocorreram as pesquisas		
	1973 - 1995	1996 - 2017	2018 - 2020
Programa ou metodologia para formação continuada.	02	15	02
Concepção de professores no contexto da formação continuada.	00	06	02
Interação entre professores, produção coletiva de material didático e produção de oficinas.	00	01	01
Uso de recurso pedagógico durante uma formação continuada.	00	01	02
Repercussões da formação continuada na sala de aula.	00	01	00

Fonte: elaborada pela autora.

⁹ Organizamos as pesquisas em formação continuada de professores em Astronomia a partir da área temática T4 (formação inicial, continuada ou permanente dos professores, envolvendo propostas e/ou avaliação de programas de aperfeiçoamento, atualização, capacitação, treinamento ou especialização de professores), elaborada para a apresentação de trabalhos nos Simpósios Nacionais de Educação em Astronomia (SNEA).

Nessa área temática, estão distribuídas as pesquisas relacionadas à descrição e avaliação da prática pedagógica em processos de formação em serviço. Avaliação (ou autoavaliação) de práticas pedagógicas, de cursos e programas específicos das licenciaturas, da Pedagogia ou do Ensino Médio — modalidade Normal. Diagnósticos das condições de trabalho de professores, perfil socioeconômico, de sua estrutura intelectual, de seu conhecimento “espontâneo”, de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, educação etc. Diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores, explicitando suas idiossincrasias e concepções do processo educacional.

Destacamos que, embora tenhamos categorizado as pesquisas, entendemos que os trabalhos analisados estão inseridos em contextos distintos e que, portanto, possuem características adequadas às realidades locais, às condições da pesquisa e às concepções epistemológicas e metodológicas de cada investigadora ou investigador.

Assim sendo, nos interessam as pesquisas que configuram propostas de programas e/ou metodologias para a formação continuada de professores, embora as demais pesquisas também colaborem com a discussão teórica deste trabalho.

Ao observarmos o desdobramento das pesquisas, notamos que são poucas as que propuseram a implementação de um programa ou uma metodologia para formação continuada, ao longo do período.

Notamos no período de 1998 a 2017 uma predominância de pesquisas com propostas de programas ou metodologias para formação continuada de professoras e professores (15), seguidas das pesquisas ocorridas em cursos de extensão sobre a concepção dos docentes em relação aos conteúdos de Astronomia (seis).

É importante evidenciar que o período mencionado se destacou pela implementação dos PCN (Brasil, 1998). Esses documentos orientaram a construção do currículo nas escolas. Neles, a Astronomia se destacava enquanto conteúdo das disciplinas de Ciências e Geografia. Certamente, a implementação desses documentos foi o motivo do crescimento das pesquisas na área de formação continuada desse período, pois era necessária a formação dos docentes para ministrarem esses tópicos.

Quanto aos *locus* das pesquisas, três das 19 que propuseram programas ou metodologias para a formação continuada de docentes em Astronomia tiveram o ambiente escolar como local da ação formativa; as demais ocorreram em ambientes universitários, espaços não formais ou em espaços cedidos para a realização da formação.

1.4.1 Primeiras iniciativas (período de 1973 até 1995)

As preocupações das políticas educacionais dessa época ainda não estavam concentradas na formação continuada. Esse período é marcado por escassas iniciativas para formação docente, que ocorriam de maneira descontinuada.

Encontramos três pesquisas que trataram da formação continuada de docentes que ensinam Astronomia para docentes do Ensino Fundamental. A primeira, de Caniato (1973), constituiu-se como fruto de uma grande experiência de observação e diálogo com docentes. A segunda pesquisa ocorreu 17 anos depois. Nela, Nascimento, S. (1990) propõe um curso sobre o tema “gravitação”, envolvendo Física e Astronomia, que auxiliasse no planejamento de cursos futuros.

1.4.1.1 A experiência de Caniato (1973)

A pesquisa em Educação em Astronomia e, mais especialmente a pesquisa em formação continuada de professoras e professores que ensinam Astronomia, são reflexos do pioneirismo de Rodolpho Caniato.

A ideia de formação continuada de docentes que ensinam Astronomia no Brasil, tem sua gênese na tese “Um projeto brasileiro para o ensino de física” de Caniato (1973). O autor, desde a década de 1950, já refletia sobre o problema do “quase nada que fica do quase tudo que pensamos haver ensinado” (Caniato, 2003, p. 10). Os vários anos de experiência formando professores de física e matemática proporcionaram a ele a percepção do problema do ensino.

Conforme ele observava o problema da formação dos docentes que já ministravam aulas dos conteúdos de Astronomia percebia que sua origem estava nas falhas na formação inicial dos docentes do Ensino Fundamental. Assim, Caniato, motivado por essa dificuldade real, elaborou um método que fundamentava a preparação dos docentes para o ensino de Física. Nessa metodologia, porém, a Astronomia teve destaque, por ser, segundo o autor, “uma grande síntese do conhecimento humano, desde a história até a geometria” (Caniato, 2003, p. 79).

Desse modo, o pesquisador participou de projetos estrangeiros¹⁰ de capacitação de docentes de Física, primeiro como estudante e depois como professor. Na década de 1970 começou a formular uma proposta das experiências vivenciadas adaptando-as ao contexto brasileiro.

Em 1978, era docente da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, em São Paulo. Naquele ano, foi convidado a participar de um projeto de extensão na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e aproximou-se de um grupo de professores do Ensino Fundamental para interagir e conhecer mais a fundo o problema. Na oportunidade, Caniato (2003) ouviu os docentes para compreender o que e como ensinavam. Por meio desse momento dialógico, reconheceu as dificuldades dos docentes sem constrangê-los, buscando desconstruir as visões ingênuas, contra-argumentando-as.

Neste intercâmbio dialógico com vários docentes, surgiu a história do “Joãozinho da Maré”, uma síntese das dificuldades docentes no ensino da Astronomia. A história relatava como uma criança com conhecimentos oriundos da observação e vivência desconstruiu as

¹⁰ Período da Era Espacial em que era comum o investimento na área da Astronomia. O *Physical Science Study Committee* (PSSC) foi associado a uma iniciativa do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) na década de 1950, para revisar o ensino introdutório de Física e para projetar, implementar e monitorar melhorias. Foi trazido ao Brasil na década de 1960. Outro projeto foi o *Harvard Project Physics* (HPP), integrado ao corpo docente.

concepções espontâneas de uma professora. As questões simples e ingênuas levantadas pelo personagem Joãozinho da Maré à sua professora a deixavam frustrada, pois as explicações do livro didático não satisfaziam ao que o garoto concluía a partir de sua observação.

Dessa forma, Caniato por meio de textos e de um conjunto de atividades experimentais, com situações concretas que levassem os docentes a vivenciarem as situações de aprendizagem, realizou diversas formações pelo país e pelo exterior. Apesar de ser um projeto arrojado, o autor tinha certeza de que não solucionaria o problema de forma integral.

Destacamos seu protagonismo em relação à percepção do problema e à iniciativa de propor uma metodologia para formação continuada do professorado que ensinava Astronomia ou que a utilizava como incentivo para o estudo da Física, mesmo antes de políticas regulamentadoras da formação docente.

O trabalho de Caniato com docentes que estão em sala de aula passou a ser uma referência para as pesquisas em educação em Astronomia. Sendo assim, os cursos de formação, capacitação e treinamento propostos nas pesquisas acadêmicas em Astronomia no Brasil foram fortemente influenciados pelo Método Caniato.

1.4.2 Avanços nas pesquisas (período de 1996 até 2017)

Nos períodos de 1996 a 2017, ocorreu um grande crescimento nas pesquisas em formação continuada de docentes em Astronomia, sobretudo as que primavam por oferecer um programa ou metodologia para formar os docentes ou aquelas que objetivavam conhecer as concepções e representações dos docentes em torno dos fenômenos astronômicos. Isso trouxe para o campo perspectivas para novas pesquisas.

Nesse ínterim as políticas educacionais impactavam a formação das professoras e dos professores que já ministravam aulas. A promulgação da Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996 — 3ª LDB — (Brasil, 1996) trouxe desdobramentos em todas as etapas do ensino e, sobretudo, na formação dos profissionais que atuavam na área da educação.

Como num projeto bem articulado, após a 3ª LDB (Brasil, 1996), implementou-se e consolidou-se os PCN (Brasil, 1998) e o Referencial para Formação de Professores (Brasil, 2002). Nos referidos documentos já se sinalizava a presença da Astronomia para as disciplinas de Ciências e Geografia. Além disso, era possível perceber, em outras disciplinas, possibilidades para se motivar ao estudo da Astronomia.

A ideia de um documento curricular para o Brasil é tê-lo como parâmetro para a formação dos docentes (inicial e permanente), pois “aproxima” o que se tem de ensinar daqueles que devem mediar o conhecimento. Nesse sentido, Leite (2006) atribui ao surgimento dos PCN (Brasil, 1998) o aumento nas pesquisas e publicações na área de Educação em Astronomia tanto para o ensino quanto para a formação de docentes.

Ainda assim, as lutas continuavam, pois a formação de professores no Brasil estaria à mercê de avaliações censitárias e mercadológicas (Freitas, 2018) que surgiram a partir do estabelecimento dos PCN (Brasil, 1998) como indicativo de um currículo mínimo, dificultando ações contextualizadas de valorização dos profissionais da educação. É importante destacar que o referido documento curricular vigorou de 1998 a 2018.

1.4.2.1 Pesquisas exploratórias sobre os docentes (1998 – 2000)

Nesse contexto de avanço em relação às políticas públicas, temos as primeiras pesquisas em Educação em Astronomia na área de formação continuada de docentes, portanto de caráter exploratório.

Bisch (1998) e Maluf (2000) realizaram suas pesquisas na área de formação de professores a partir de cursos de extensão ministrados no ambiente universitário para professores do Ensino Fundamental. Esses autores concluíram que aos docentes faltava um currículo mínimo em suas formações iniciais para que pudessem estimular a percepção dos estudantes a respeito dos conteúdos astronômicos.

A investigação de Bisch (1998) revelou diversas concepções ingênuas e conceitos fragmentados apresentados pelos docentes a respeito do céu e do que o compõe, concluindo que muito havia de se fazer pela formação. Maluf (2000) mostrou que as concepções ingênuas e as ideias prévias dos docentes não precisavam ser abandonadas, mas reconstruídas para uma ressignificação dos conceitos.

1.4.2.2 Pesquisas sobre as concepções dos docentes e supressão de erros conceituais

Sob a égide da Resolução CNE/CP nº 2 de 18 de fevereiro de 2002 (Brasil, 2002), que instituiu as primeiras Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores em nível superior, estão imersas as pesquisas na área de formação continuada daqueles que ensinam Astronomia. No referido documento encontra-se uma perspectiva de formação fundamentada

na racionalidade técnica, centrada nas competências e nas habilidades; ou seja, formar docentes para o “saber fazer” — característica predominante da política neoliberal do período —, sem garantir o “saber fazer crítico”.

Dessa forma, as pesquisas de Langhi (2004, 2009), Bretones (2006), Leite (2006), Gonzaga (2009) e Iachel (2009) trouxeram uma nova perspectiva para a formação continuada das professoras e professores que ensinam Astronomia na escola. Esses estudos tinham por premissas a necessidade de compreender as concepções dos docentes e propor a digressão de possíveis erros conceituais manifestados durante a realização de cursos, oficinas ou entrevistas em situações de formação contínua. No entanto, a maioria dessas pesquisas aconteceu fora do ambiente escolar e da realidade local, discutindo formas de ensinar os docentes o “saber fazer” Astronomia na escola.

Langhi (2004) discutiu as concepções alternativas e os erros conceituais de cinco professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino de Astronomia. Também analisou suas reflexões a respeito da inserção da Astronomia na formação inicial e continuada dos docentes bem como propôs subsídios para uma proposta para formação continuada.

Ele identificou, durante as entrevistas com as docentes, alguns pontos importantes a serem observados em relação à formação contínua. Destacou a escassez de fontes bibliográficas seguras; a existência de cursos para formação isolados, propostos por espaços não formais de educação, desarticulados de uma política educacional própria que a garantisse. O autor atribuiu esse fato à pulverização dos conteúdos de Astronomia no currículo de ciências e física na educação básica.

O autor sugere, para a formação continuada das professoras e professores em ensino de Astronomia, uma adequação aos PCN (Brasil, 1998), documento curricular vigente de 1998 a 2018. Também destaca as iniciativas da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), que por meio de sua Comissão de Ensino (CESAB), promove a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), que sugere conteúdo sem a intenção de determinar o que os docentes devam saber sobre Astronomia.

Ao final, propõe o desenho de um programa de formação continuada com os seguintes temas: observação do céu; sistemas de medidas; instrumentos astronômicos; Sistema Solar; objetos do céu profundo; fenômenos celestes; tecnologia espacial brasileira e apoio ao professor. Além disso, faz sugestões de materiais de baixo custo, propõe a relação com as demais disciplinas escolares e a discussão de notícias recentes da mídia.

O autor concluiu haver uma organização de conteúdos inadequada nos cursos de formação docente e destaca a superficialidade dessas formações. Defende um programa de formação continuada a partir de levantamento antecipado com os docentes, bem como a inserção da Astronomia na formação inicial. Considerou ainda a importância de pesquisas em torno de políticas públicas relacionadas ao ensino de Astronomia, que implicariam numa proposta para formação permanente do professorado.

Na busca por uma formação continuada de docentes a partir de uma prática emancipatória, Bretones (2006) formula e analisa uma metodologia de formação continuada de professores do Ensino Fundamental a respeito do tema observação do céu. Nessa pesquisa, o autor considerou as particularidades do conhecimento astronômico, a perspectiva do professor reflexivo e as práticas de tutoria. Na formação, buscou romper com a visão de cursos rápidos, afastados da realidade de sua prática pedagógica e pautados na racionalidade técnica, de caráter positivista, que prima pela teoria apenas para resolver supostas necessidades das professoras e professores.

Para isso, apresentou uma proposta de curso (extensão) para formação continuada a doze docentes de ciências e geografia de 5^a a 8^a séries, atuais 6^o a 9^o anos, de várias escolas e cidades do interior de São Paulo, com 46 horas de duração, em 2002, no Instituto Superior de Ciências Aplicadas (ISCA), na cidade de Limeira. A premissa desse curso foi construída a partir de uma racionalidade prática (Schön, 1983), isto é, parte-se de situações práticas para promover a formação. O autor oportunizou a participação ativa na formação em contraposição aos cursos aligeirados que efetivamente não provocavam mudanças nas práticas desses docentes.

Ademais, identificou que a falta de protagonismo dos docentes na participação da construção das propostas curriculares e projetos pedagógicos das escolas, coloca-os na situação de receptores das propostas de ensino pré-fabricadas. Defendeu cursos nos quais os docentes pudessem participar ativamente com sugestões, trocas de experiências, nas quais pudessem revelar suas dificuldades e angústias.

Destacou, também, a importância de se encontrar formas mais efetivas para organizar cursos de Astronomia aos docentes de todos os níveis que, de fato, os atendam em suas necessidades formativas. Propôs um programa de formação continuada no qual os temas fossem: unidade 1 – História da Astronomia; unidade 2 – Astronomia de posição; unidade 3 – Sistema Sol-Terra-Lua; unidade 4 – Instrumentos; unidade 5 – Sistema Solar; unidade 6 – Estrelas e Galáxias.

Como principais discussões e resultados, o autor indicou que, a partir das atividades de tutoria houve mudanças nas atitudes dos docentes após participarem da formação continuada, indicando aquisição de conhecimentos e a incorporação deles às suas realidades e práticas pedagógicas, pois passaram a ser mais criteriosos e autônomos na busca de livros e materiais didáticos para suas aulas, como matérias de jornais e/ou artigos de revistas e da internet. Além disso, houve, por parte dos participantes, uma preocupação maior em relação à observação do céu.

Bretones (2006, p. 156) concluiu indicando as respostas dos professores relacionadas a “mudanças promovidas pelos participantes em sua prática pedagógica já durante o curso”, “pretensões de mudança na sua prática pedagógica” e “pretensões de incorporar algum conteúdo ao seu programa escolar”.

Partindo de uma perspectiva mais cognitivista, Leite (2006) preocupou-se em apresentar a forma como os professores do ensino fundamental pensavam sobre o Sol, a Terra, a Lua, as estrelas, as galáxias e fenômenos como o dia e a noite, estações do ano, fases da Lua e eclipses a partir de um curso de formação continuada com atividades relacionadas à espacialidade desses elementos. Ela discute a limitação em relação ao ponto de vista presente entre os docentes com a questão da tridimensionalidade do espaço no que se refere à Astronomia.

O foco principal da pesquisa eram os docentes que ministravam o conteúdo de Ciências nas escolas, pois nessa fase os conteúdos de Astronomia estavam presentes nos PCN (Brasil, 1998). Para o referido curso, foram inscritos 49 docentes da rede pública (requisito para inscrição), sendo que 22 deles eram de ciências. A pesquisadora contou, ao final, com dez docentes.

Em sua investigação, foi elaborado um curso com dez atividades experimentais com foco na espacialidade. A primeira atividade foi realizada como um pré-teste: uma entrevista com os docentes, para compreender seus pensamentos prévios a respeito dos assuntos que seriam tratados no curso. Nessa conversa, foi proposta a construção de maquetes como representação do Universo. Essa mesma atividade foi aplicada ao final do curso e ambas foram analisadas na pesquisa de Leite (2006).

As atividades experimentais foram filmadas e fotografadas. Ao final de cada aula foram feitas anotações da percepção dos participantes do curso e da pesquisadora para auxiliar na reestruturação do curso, caso fosse necessário. Além disso, ao final, foi solicitada uma avaliação por escrito sobre a proposta de ensino e em relação ao crescimento pessoal de cada concluinte.

A análise das informações concentrou-se em explicar os avanços dos docentes em relação aos temas tratados num momento pós-teste.

A principal contribuição da pesquisa de Leite (2006) foi a de perceber que, apesar dos estudos piagetianos terem a criança em sua centralidade, há docentes que não chegaram ao nível de abstração proposto por Piaget no quesito domínio da percepção tridimensional dos objetos próximos e distantes. Assim sendo, a autora enfatiza a necessidade de se realizar e discutir atividades que primem pelo desenvolvimento da visão tridimensional dos docentes. Concordamos com a autora ao relatar que uma formação continuada, em forma de curso, não supre as dificuldades como um todo, mas auxilia a minimizar algumas delas.

O ano de 2009 foi um marco para a divulgação e o ensino de Astronomia no mundo. Nele foi comemorado o Ano Internacional da Astronomia, quando várias iniciativas foram realizadas no exterior e no Brasil para minimizar as dificuldades relacionadas ao ensino dos conteúdos de Astronomia. Apesar disso, ainda vivíamos em um contexto tímido em relação à formação dos docentes que ensinam a disciplina. As iniciativas existiam, mas eram isoladas, desamparadas de apoio das instituições responsáveis pela formação continuada, que possibilitassem uma ampla visibilidade para a questão.

Ao final da primeira década do século XXI, as pesquisas com a perspectiva da formação dos docentes que estavam em sala de aula e que ministravam os conteúdos de Astronomia se intensificaram e trouxeram um caráter de atender às necessidades formativas dos docentes. Gonzaga (2009), Langhi (2009) e Iachel (2009) inauguram uma fase nova para as pesquisas em Educação em Astronomia, tratando diretamente do tema, tão recorrente, da pouca ou quase nenhuma formação ofertada aos docentes que ensinavam o tema.

Gonzaga (2009) analisa as concepções dos docentes em Astronomia a partir de um curso de extensão universitária por meio de palestras, atividades práticas e visita a um espaço não formal. Convém ressaltar que, nesse curso, o autor contou com docentes de várias disciplinas e modalidades do ensino (Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos, entre outros).

Iachel (2009) propõe uma formação com docentes da cidade de Bauru pertencentes à rede estadual do estado de São Paulo, com onze encontros com temas preestabelecidos pelo autor, fundamentados em textos de divulgação científica e oficina de construção de lunetas, na perspectiva de minimizar concepções alternativas. Também reconheceu que, para uma maior efetividade de um curso de formação continuada, é necessário conhecer antecipadamente o

Projeto Político Pedagógico da escola e os docentes, a fim de compreender seus anseios a respeito daquela formação.

Langhi (2009) buscou repensar a formação continuada de docentes dos anos iniciais, objetivando reunir elementos formativos necessários, tendo em vista a aquisição da autonomia para além da racionalidade técnica e da racionalidade prática. Para isso, elaborou um programa de formação continuada no modelo denominado por ele de Planejar, Aplicar, Refletir, Socializar, Envolver e Continuar (PARSEC), a partir da Metodologia para o Ensino e Pesquisa em Programas de Formação Continuada (MEPPFOCO), e sugeriu que as abordagens poderiam ser Conteudista, Humanista, Ativista, Reflexista e Tecnicista (CHART).

Nessa pesquisa, o autor propõe um curso de formação continuada — de curta duração — para os docentes dos anos iniciais oriundos da Secretaria Municipal de Educação de Bauru (São Paulo). Para isso, distribuiu um questionário diagnóstico para 84 docentes, dos quais apenas 20 deles foram escolhidos pela SME/Bauru, contrariando o planejamento do pesquisador. Dessa forma, o curso iniciou com 20 participantes, mas mantiveram-se até o final do curso 13 docentes.

Foram planejados dez encontros para a formação, que foi organizada em quatro momentos: 1º - Aplicação de um questionário diagnóstico antes do curso, para levantamento das necessidades e expectativas dos docentes; 2º - Preparação dos planos de aula pelos docentes, por meio de mediação reflexiva do pesquisador; 3º - Registro, em vídeo, da aplicação dos planos de aula pelos docentes com seus próprios estudantes; 4º - Análise e reflexão conjunta sobre a/da/para prática docente. Essa formação foi realizada das 19h às 23h, no Núcleo de Aperfeiçoamento de Professores da Educação Municipal (NAPEM).

No questionário aplicado previamente o autor obteve informações importantes a respeito dos docentes, de suas formações e das suas necessidades formativas para subsidiar a proposta para o curso. O mesmo questionário foi aplicado ao final, acrescido de outras questões. Dentre essas informações coletadas, relacionadas aos assuntos sobre os quais os docentes opinaram, destacamos: a) acréscimo ou retirada de conteúdo para algumas séries; b) tipo de abordagem em relação ao tema. Também houve professores que, devido ao pouco conhecimento em relação à Astronomia, preferiram não emitir opinião sobre os conteúdos.

O autor também percebeu que alguns temas sugeridos pelos docentes já eram contemplados no documento curricular oficial, o que o fazia entender que pouca atenção estava sendo dada a esses assuntos. Foram percebidas, ainda, demandas didáticas, tais como: busca pela interdisciplinaridade; necessidade de recorrer a espaços não formais de ensino (museus,

observatórios e planetários); falta de experiência com Astronomia observacional e de fontes seguras para as pesquisas. Também tratou das expectativas em relação ao curso, considerando todas para a reformulação do planejamento.

O mesmo questionário foi aplicado com os docentes que efetivamente participaram do curso, com o acréscimo de algumas perguntas. Muitas respostas se assemelharam às do momento do diagnóstico. Em relação ao conteúdo, relataram sobre a necessidade de aprofundamento; em referência à forma de abordá-lo, disseram sobre conhecer novas metodologias e saber motivar os estudantes para a aprendizagem. A respeito das perguntas acrescidas, elas objetivavam demonstrar o quanto de concepção alternativa ainda permanecia entre os docentes sobre o que o pesquisador chamou de Astronomia essencial.

O autor discutiu que as necessidades formativas dos docentes não pareceram divergir dos dados apresentados em pesquisas no Brasil e fora dele, no que concerne aos conhecimentos básicos de Astronomia. Também afirma que mesmo com a intensificação das pesquisas em Educação em Astronomia a partir da década de 1990, a situação do ensino de Astronomia pouco mudara.

Categorizou, ademais, as principais dificuldades encontradas pelos docentes relacionadas à formação continuada, à metodologia, às fontes para pesquisa, à infraestrutura, ao pessoal. Afirmou que não pode garantir mudanças mensuráveis e efetivas durante os cursos de curta duração e reconhece que deveriam existir ações conjuntas e articuladas entre as políticas educacionais, a universidade, a escola, os profissionais e amadores da área de Astronomia. Além disso, menciona a preocupação da grande quantidade de cursos denominados “formação continuada” oferecidos na tentativa de se recuperar as falhas na formação inicial, questionando se de fato atendem às necessidades formativas dos docentes.

Outras pesquisas foram encontradas relacionadas à formação continuada de docentes para o ensino de Astronomia, umas realizadas em espaços não-formais (Fontanella, 2015; Martins, 2009) e outras (Fernandes, T. 2013; Ferreira, 2013; Pereira, 2014; Teixeira, 2013; Vieira, R., 2013) realizadas em espaços como universidades ou centros de formação de docentes ligados a alguma Secretaria de Educação municipal ou estadual. Em sua maioria objetivavam compreender os reflexos dos cursos de formação continuada na prática docente, o emprego de abordagens ou recursos diferenciados na formação docente ou a formação como produção coletiva.

A pesquisa de Iachel (2013) teve por objetivo mostrar as perspectivas futuras para a formação inicial e continuada de docentes em Astronomia a partir das percepções verbalizadas

dos principais pesquisadores da área. Essas percepções indicaram que as formações têm sido percebidas como ações pontuais e compreendidas como cursos de curta duração. Além disso, indicam que deveriam ser realizadas nos locais dos docentes, e que, apesar do foco mais conteudista, há um aprimoramento na direção das metodologias para o ensino de Astronomia.

1.4.2.3 Pesquisas em ambiente escolar

As investigações em formação continuada de docentes ocorridas no ambiente escolar permitem ao pesquisador a aproximação com a realidade e a subjetividade dos sujeitos, pois conseguem reconhecer suas necessidades formativas. A pesquisa situada propicia o levantamento dos problemas e diálogos junto ao pesquisador para que, na busca coletiva entre professor-pesquisador e professores sujeitos da pesquisa, encontrem a solução para o problema.

Neste sentido, Bartelmebs (2012) realizou uma pesquisa numa escola municipal que se dispôs a participar dos projetos da Universidade. Os momentos de formação continuada ocorriam quinzenalmente, no ambiente escolar. Por meio de uma comunidade de prática¹¹, buscou repensar a prática pedagógica e compreender como se davam as escolhas metodológicas das professoras pedagogas, bem como quais eram suas representações acerca da Astronomia no ensino de Ciências dos anos iniciais. Além disso, numa articulação junto à direção, utilizou os espaços da escola para compartilhar os saberes e as experiências dos docentes.

O estudo de Dantas (2012) foi conduzido no ambiente escolar onde ela e os seis sujeitos da pesquisa lecionavam. O objetivo era compreender quais os desafios encontrados na formação continuada em serviço, de professores de Ciências, para os anos iniciais do Ensino Fundamental com conteúdo de Astronomia. Além disso, pretendeu verificar como esse processo de formação continuada pode contribuir para a reflexão sobre a prática docente e investigar as limitações enfrentadas no trabalho com conteúdo de Astronomia por professoras e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Rodrigues (2016) realizou sua investigação em uma escola pública parceira da Universidade, onde alguns projetos de ensino já haviam sido implementados. Dos 57 docentes daquela instituição, nove concordaram em participar da formação. Para o autor, a formação no

¹¹ “Comunidades de prática são grupos de pessoas que compartilham um interesse ou paixão por alguma coisa que eles fazem e aprendem a fazê-lo melhor ao interagirem regularmente [...]. A partir disto já podemos inferir que, para um grupo poder se configurar em uma Comunidade de Prática, precisa necessariamente compartilhar algo que diga respeito a todos os participantes. A aprendizagem, no entanto, pode não ser o objetivo final destes grupos, mas ocorrerá no decorrer das atividades deste” (Bartelmebs, 2012, p. 35).

ambiente escolar propicia a reflexão, contribuindo para a valorizar os saberes docentes. Dessa forma, buscou “analisar como os elementos formativos num curso de formação continuada sobre a temática Astronomia podem subsidiar mudanças em relação aos conceitos e/ou concepções sobre Astronomia” (Rodrigues, 2016, p. 5).

Os temas tratados foram organizados segundo a proposta dos PCN (Brasil, 1998) totalizando quatro momentos para a formação, denominados o “ABC da Astronomia na Escola: Curso de Formação Continuada”.

1.4.3 No caminho da formação de professores que ensinam Astronomia na Escola (Período de 2018 a 2020)

No Brasil é comum que, durante períodos de mudanças de governantes, as políticas educacionais fiquem subordinadas às políticas de governo, mesmo sendo políticas de Estado. Deste fato resulta a instabilidade na Educação Brasileira e a precarização do trabalho docente.

Independente do cenário, a busca comum era alinhar currículo e formação de professores, mas percebeu-se uma dicotomia entre o que era estabelecido e o contexto docente. Os documentos e as diretrizes vinham no sentido de padronizar os currículos e as formações, negando uma perspectiva emancipatória e crítica da Educação no Brasil.

Atualmente, estamos enfrentando mudanças nas políticas públicas para formação continuada de docentes, pois a Resolução CNE/CP n. 2, de 1º de julho de 2015 (Brasil, 2015) foi substituída pela Resolução CNE/CP n. 1, de 27 de outubro de 2020 (Brasil, 2020), causando, segundo a Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação (Anfope, 2021) um retrocesso nesse campo, por desconsiderar sua singularidade e complexidade. Essa associação trabalhou, desde a sua origem, com o Conselho Nacional de Educação (CNE), indicando proposituras consistentes para superar antigas dicotomias no campo da formação docente.

A Anfope (2021, p. 37), desde a origem da associação, defende que

[...] a questão da formação do educador deve ser examinada de forma contextualizada. Insere-se na crise educacional brasileira a qual constitui uma das facetas de uma problemática mais ampla, expressão das condições econômicas, políticas e sociais que configuram uma sociedade profundamente desigual e injusta que vem esmagando a grande maioria da população e relegando-a a uma situação de exploração e miséria (Anfope, VI Encontro Nacional, 1992, p. 10 *apud* Anfope, 2021 p. 37).

Para a Anfope (2021), a substituição e implementação desse novo documento poderá causar a destruição de conquistas aos processos formativos dos estudantes futuros professores e, conseqüentemente, de toda a educação básica. Em relação à Astronomia, isso também fica evidente, pois, no currículo, as disciplinas Ciências Naturais parte da de Geografia foram contempladas. Por seu caráter interdisciplinar consideramos importante, porém, sua contribuição para Língua Portuguesa, Matemática, História, Língua Inglesa, Artes e Educação Física. O pensamento astronômico é a base do conhecimento humano, que só mais tarde foi fragmentado em disciplinas.

Entendemos que não há docentes formados especificamente em Astronomia para lecionar na educação básica, por isso é importante a formação de educadores nessa área. A primeira ação seria implementar cursos de formação continuada de docentes que já atuam na escola. A segunda ação, utópica, mas possível, seria inserir os conteúdos de Astronomia, de forma optativa, no currículo da formação inicial dos docentes dos cursos de Pedagogia e das outras licenciaturas.

Pouco se discutia sobre a opinião docente a respeito de sua própria formação. As pesquisas estavam centradas em propor soluções desconsiderando o contexto variado de um país de dimensões continentais, onde, por exemplo, o céu apresenta características distintas. É necessário compreender que, além das necessidades formativas, o contexto escolar dos docentes e as condições de trabalho são aspectos essenciais a serem considerados para o planejamento de uma formação continuada.

Apesar disso, notamos que as pesquisas envolvendo o ensino de Astronomia focaram em dar suporte aos docentes fora dos seus cenários e em condições, que por vezes, inviabilizavam sua participação. Dessa forma, inferimos que, devido a uma multiplicidade de fatores, as pesquisas em formação continuada em ensino de Astronomia não chegavam aos docentes de forma a atender seus contextos escolares específicos.

Sendo assim, Oliveira, F. (2016) apresenta uma proposta de curso virtual para professores; Bartelmebs (2016) traz a perspectiva de compreender a evolução das ideias de professores a respeito de temas astronômicos durante um curso de extensão universitária; e, por fim, Gonzaga (2016) e Jesus (2016), trabalham com uma formação continuada com foco nas concepções docentes.

Buffon (2016) elaborou uma formação objetivando compreender a importância dada pelos docentes aos conteúdos astronômicos, bem como entender quais os saberes que já

possuíam para lidar com os desafios da docência. Por sua vez, Vassoler (2017) objetivou propor indicadores para a formação continuada de docentes a partir de suas perspectivas.

Santana (2014) e Soares (2017) traçaram programas de formação continuada em espaços não formais. A seu turno, Nascimento, L. (2018) mensurou a contribuição de uma formação continuada em Astronomia a partir de elaboração de oficinas e Fernandes, T. (2018) propôs uma formação docente a partir da estratégia de ensino Diário do céu, enquanto Deveikis Junior (2018) fez um estudo em torno de um curso semipresencial a partir de um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Concluindo, encontramos pesquisas com foco de interesse centrado na formação de professores realizadas a partir de um curso de extensão de curta duração, cujos docentes estão ligados a uma Secretaria de Educação municipal ou estadual. O fato é que essas pesquisas foram feitas a fim de inferir a respeito da efetividade de determinada abordagem auxiliar na formação dos docentes. Porém, não se sabe se, de fato, houve mudanças com reflexos em longo prazo.

Uma abordagem pouco encontrada é a que centra a formação de professoras e professores de uma equipe escolar específica que, juntos, pretendem utilizar a Astronomia como propulsora do ensino. Talvez as pesquisas com esse ponto de vista sejam menos encontradas devido às dificuldades dos pesquisadores em se aproximarem de escolas que tenham a Astronomia em seus Projetos Políticos Pedagógicos (PPP), ou que queiram inseri-la em seus PPP.

1.5 DESAFIOS DA FORMAÇÃO DOS DOCENTES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NO BRASIL

A formação continuada de professoras e professores em Astronomia no Brasil é um campo novo, que necessita do estabelecimento de políticas públicas direcionadas para esse aprendizado. Dessa forma, implementar formações em Astronomia subsidiadas e apoiadas pelo governo federal é de grande importância para fortalecer os conteúdos astronômicos como temas basilares que perpassariam pelas disciplinas, estabelecendo uma ligação entre as áreas do conhecimento.

Ao percorrermos os trabalhos de 1973 até 2020, percebemos que alguns passos foram dados em torno da formação dos docentes em serviço que ensinam e podem ensinar Astronomia em suas aulas. Apesar disso, fica a sensação de que as propostas de formações para esses profissionais não atendem às necessidades formativas locais ou que estão localizadas em

algumas regiões do País. Foram poucas as pesquisas que propuseram aos docentes uma formação no ambiente escolar, no horário de trabalho e partindo da realidade local.

Nesse sentido, reconhecemos a necessidade da ampliação de pesquisas no campo da formação continuada para atender às demandas formativas dos docentes, pois as dificuldades no ensino da Astronomia na escola são reais. Outro ponto importante para se analisar é o fato de a Astronomia ser uma ciência essencialmente baseada na observação e, em função das dimensões do Brasil, certamente a observação do céu está vinculada ao local do observador e ao contexto em que vive.

Por essa razão, utilizaremos uma base teórico-metodológica que mais sintonize com a realidade docente, buscando propiciar uma Formação Participativa e Contextualizada (FPC) com as professoras e professores, motivada pela escuta e pelo diálogo, para construir uma formação permanente em ensino de Astronomia.

Assim, adotamos uma perspectiva de formação que se alicerce nos princípios freireanos de formação permanente dos docentes (Freire, 2006) a partir de uma práxis libertadora. Ou seja, propomos um não modelo de formação, uma concepção participativa e contextualizada que considere o ambiente docente e discente, as necessidades da comunidade escolar e as orientações curriculares, conforme lembram Langhi e Nardi (2012).

A proposta de formação participativa e contextualizada de professoras e professores em escolas auxiliará o formador no diálogo e no conhecimento da realidade dos docentes, para construir uma formação permanente em ensino de Astronomia para a escola. Dessa forma, minimizaremos o aligeiramento nas formações, pois uma formação introdutória estabelecerá um tempo para o conhecimento do que pensam e querem os docentes.

Assim sendo, adotamos, para a investigação, a expressão Formação Permanente¹² (Freire, 2006) de docentes que estão em sala de aula, compreendendo que toda ação formativa — cursos, leituras, reflexões, oficinas, pós-graduações, interação com os pares, estudantes e com a gestão — que possibilite a práxis emancipatória, faz parte desse processo. Com isso, essas ações formativas devem provocar mudanças internas e externas em relação à forma do docente reconhecer-se como sujeito de sua própria história; na forma de conhecer com o outro,

¹² Na presente pesquisa, adota-se a expressão “Formação Permanente do Professorado”, com base na perspectiva freireana, em vez de “Formação Continuada de Professores”, embora esta última seja amplamente utilizada para descrever o processo formativo que ocorre após a formação inicial. Essa escolha reflete nossa compreensão de que a formação docente é um processo contínuo e abrangente, que inclua a autonomia e o compromisso docente com a aprendizagem, a necessidade e o incentivo provenientes da escola e das secretarias de educação (municipais, estaduais e federais) e as políticas públicas educacionais.

a partir de sua leitura de mundo, por meio da escuta e do diálogo como prática pedagógica essencial.

Outro aspecto importante a se considerar é que as ações formativas devem ocorrer dentro da carga horária estabelecida para o trabalho docente, preferencialmente em seus espaços escolares a fim de que faça sentido para aquele contexto. Por essa razão, concordamos com Imbernón (2009, 2010) que há muita formação docente e pouca mudança nos ambientes escolares. É possível que tal fato ocorra em função de as formações serem padronizadas e descontextualizadas.

Ferreira, Santos, Costa (2015) argumentam que a formação deve ser orientada no sentido de valorizar as demandas individuais e profissionais dos docentes e as organizacionais das instituições. Acrescentamos a esse pensamento as necessidades da comunidade escolar (incluindo estudantes e famílias). Sobrinho (2006) afirma haver uma irregularidade, uma dicotomia, entre a teorização na formação docente e sua atuação na prática pedagógica.

Diante do exposto e, em acordo com Alvarado-Prada; Freitas T.; Freitas C. (2010), consideramos que não há um modelo único e pronto para formação docente. Há, sim, realidades diversas de docentes que possuem uma prática educativa consolidada pelo saber de experiência feito (Freire, 2019d) por sua Formação Inicial — “conhecimento universalmente sistematizado” (Alvarado-Prada; Freitas T.; Freitas C., 2010, p. 381) — e pelas vivências em sala de aula, que serão as bases para se planejar uma formação consentânea com suas necessidades formativas.

Conforme apresentado neste capítulo, as formações para professoras e professores que ensinam Astronomia na escola têm se caracterizado a partir de três paradigmas: a racionalidade técnica, a racionalidade prática e a racionalidade crítica ou emancipatória. Notamos que, das teses e dissertações em formação continuada docente, têm-se o predomínio das racionalidades técnica e prática, com ênfase em programas ou metodologias preestabelecidos, e poucas pesquisas avançando no campo da racionalidade crítica ou emancipatória.

Neste capítulo foram elencados alguns pressupostos fundamentais para se pensar a Formação Permanente de professores:

- a) o cenário da formação continuada no Brasil é um campo complexo regido pela padronização em função do currículo e agenciada pelos empresários da Educação;
- b) existem paradigmas e dimensões que regem as formações dos docentes;
- c) toda formação é orientada por uma concepção de docente e de prática educativa;

- d) as investigações em formação continuada de docentes que estão em sala de aula parecem não furar a “bolha” que delimita o conteúdo de Astronomia na escola para algumas disciplinas;
- e) as professoras e professores não possuem formação inicial que abarquem a complexidade do tema;
- f) as formações são muitas, porém não ressoam na escola;
- g) é preciso conhecer a realidade docente e da comunidade para se planejar uma formação.

Considerando esses elementos, no próximo capítulo apresentaremos a perspectiva da formação, entendendo-a como participativa e contextualizada, ocorrendo no ambiente da escola. Isso se deve às características do tema Astronomia referir-se ao local de onde está o sujeito e tomando como referencial teórico a perspectiva freireana de formação permanente do professorado. Essa perspectiva será a base para a proposta de uma Formação Participativa e Contextualizada (FPC) com a qual, juntamente com as professoras e professores, construiremos uma formação adequada ao local onde a investigação foi realizada.



Fonte: Ahmad Safarudin, online. Disponível em: <https://www.vecteezy.com/vector-art/2099809-one-line-drawing-of-groups-of-happy-college-students-standing-pose-after-studying-together-at-university-library-learn-and-study-in-campus-life-concept-minimalist-design-vector-illustration>.

Por isso, é fundamental que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder, mas, pelo contrário, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador (Freire, 2019a, p. 39).

2 PERSPECTIVA FREIREANA DE FORMAÇÃO PERMANENTE DO PROFESSORADO

O presente capítulo demonstrará as contribuições do educador Paulo Freire para sustentar teoricamente a proposta da Formação Permanente das professoras e dos professores. Embora saibamos que não se dedica, em sua produção literária, especificamente a esse assunto, o referido autor fomenta o que compreende por um docente ou educador progressista e quais seriam as características desejáveis para que a formação tenha um caráter permanente.

Dessa forma, apresentaremos algumas ideias do autor, derivadas de reflexões registradas em suas obras, juntamente com experiências vivenciadas durante sua gestão como secretário da educação de São Paulo.

Para isso, faremos referência a diversas obras de Paulo Freire, como *Pedagogia do oprimido* (2019c), *Educação e mudança* (2018), *Medo e ousadia* (2021), *A educação na cidade* (2006), *Política e educação* (2020), *Professora, sim; tia, não* (2019d), *À sombra desta mangueira* (2013) e *Pedagogia da autonomia* (2019a). Além disso, utilizaremos trechos de entrevistas do autor, presentes no acervo do Memorial Virtual Paulo Freire (IPF, 2002–2023). Essas referências serão fundamentais para respaldar e defender, neste estudo, suas concepções acerca da docência e da Formação Permanente do professorado. Tais concepções também serão discutidas em diálogo com outros autores, como Imbernón (2010) e Nóvoa (2022).

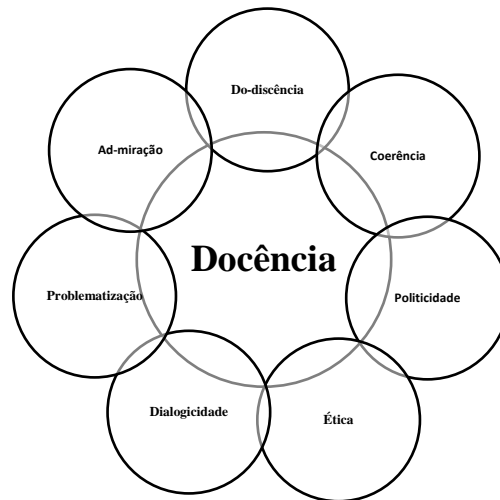
Em seguida, construiremos uma trama conceitual (Saul, 2012) que englobará os principais aspectos propostos por Freire, a fim de definir uma Formação Permanente em ensino de Astronomia.

Posteriormente, traremos uma proposta Participativa e Contextualizada intitulada “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, baseada nos princípios freireanos e nas contribuições de Rodolpho Caniato, como ponto de partida para um projeto formativo contínuo, participativo e contextualizado para a escola.

2.1 CONCEPÇÃO FREIREANA DE DOCÊNCIA

A perspectiva freireana é contra-hegemônica por se colocar ao lado dos professores e das professoras, agentes da transformação social, auxiliando os estudantes a compreenderem e interrogarem criticamente as estruturas de poder existentes. Nesse sentido, elencamos características (Figura 3), referendadas por Freire, que constituem o eu-docente.

Figura 3 – Concepção de docência em Paulo Freire



Fonte: elaborada pela autora.

A concepção freireana de docência está além da própria palavra, pois o autor considera indissociáveis as expressões docência e discência. Para ele, “não há docência sem discência, as duas se explicam” (Freire, 2019a, p. 25). Dessa forma, ao compreendermos a docência associada à discência, estabelecemos a ideia da professora e do professor como seres inconclusos e em permanente aprendizado, mediatizados pelo mundo, ora como quem ensina, ora como quem aprende.

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém. [...].

Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar (Freire, 2019a, p. 25).

Além disso, a compreensão da docência na perspectiva da do-discência revela a relação horizontal e dialógica estabelecida entre quem ensina e quem aprende. Assim, a prática docente se mostra como uma situação gnosiológica de correspondência mútua, permitindo ao docente, se cômico de sua inconclusão, que aprenderá ao ensinar e ensinará ao aprender. Por isso, a importância de se pensar na “superação da contradição educador-educandos, de tal maneira que se façam ambos, simultaneamente, educadores e educandos” (Freire, 2019c, p. 82).

Outro aspecto de fundamental relevância é a coerência entre o discurso e a prática. A docência exercida nesse sentido é, segundo Freire (2006, 2019a, 2019d), uma das virtudes

fundamentais para uma professora ou para um professor. Ele considera que diminuir a distância entre o discurso e a prática “é um exercício que se impõe a nós” (Freire, 2006, p. 122), pois “ensinar exige a corporeificação das palavras pelo exemplo” (Freire, 2019a, p. 35).

O docente, ao adotar uma postura coerente, em que não haja distância entre discurso e a prática, evidencia sua politicidade, ainda que inconscientemente. Para Freire (2006, p. 49–50) a professora ou o professor que se simpatiza com os ideais progressistas está continuamente trabalhando, de forma lúcida, “em favor da melhoria de seus padrões de ensino, em defesa da dignidade dos docentes, de sua formação permanente” (Freire, 2006, p. 50).

A ética na perspectiva da docência é algo indissociável do ensino dos conteúdos, pois deve ser a condutora de todo o processo educativo. “O que sobretudo me move a ser ético é saber que, sendo a educação, por sua própria natureza, diretiva e política, eu devo, sem jamais negar o meu sonho ou minha utopia aos educandos, respeitá-los” (Freire, 2019b, p. 108). Portanto, “não podemos [educadores-educandos], na verdade, escapar à rigorosidade ética” (Freire, 2019a, p. 17).

A dialogicidade é outra característica inerente à docência. Pelo diálogo, estabelece-se o vínculo entre docente e discente e, nessa relação, ocorre a denúncia de situações contraditórias e o anúncio da utopia dos sonhos possíveis. Está diametralmente oposta à antialogicidade, que deposita, prescreve e conduz, que desconsidera o saber e o fazer docentes por meio da “conquista”, da “divisão para manter a opressão”, da “manipulação” e da “invasão cultural”. O diálogo, por conseguinte, como fenômeno humano, propicia a “co-laboração”, a “união”, a “organização” e a “síntese cultural”.

A professora e o professor, segundo a concepção freireana, a fim de que assumam uma posição humanista devem agir no sentido de transformar a realidade com os estudantes e não os modificar. Por isso, sustentam a problematização do conteúdo, a politicidade e a ética, estabelecendo, com os educandos, uma relação dialógica permanente.

Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição — um conjunto de informes a ser depositado nos educandos —, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (Freire, 2019c, p. 116).

Por isso, o docente deve estar disposto a ler o mundo e as palavras tendo em vista seu contexto, sua posição no mundo e as experiências que emergirão da relação horizontal estabelecida entre a docência e a discência.

A professora e o professor que ensinam Astronomia na escola conscientes da incompletude do saber, características próprias do ser no mundo, compreendem que aprender ensinando e ensinar aprendendo é essencial. A aprendizagem da Astronomia surge da observação, da experiência, das trocas com o outro e da busca pessoal pelo conhecimento.

Freire (2019c, p. 97) ao afirmar que na “medida em que o educador apresenta aos educandos, como objeto de sua ‘ad-miração’, o conteúdo, qualquer que ele seja, do estudo a ser feito, “‘re-ad-mira’ a ‘ad-miração’ que antes fez, na ‘ad-miração’ que fazem os educandos”. Assim,

Pelo fato mesmo de esta prática educativa constituir-se em uma situação gnosiológica, o papel do educador problematizador é proporcionar, com os educandos, as condições em que se dê a superação do conhecimento no nível da doxa pelo verdadeiro conhecimento, o que se dá no nível do logos (Freire, 2019c, p. 97).

Desta forma, ad-mirando-se com o conteúdo da Astronomia e, re-ad-mirando-se de sua ad-miração, na ad-miração dos estudantes, o docente problematizador permite que eles superem a condição daqueles que observam o fenômeno astronômico de forma emocional e pessoal, para aquele que procura entender os “porquês” daquilo que observa, buscando respostas no conhecimento científico. Obviamente não estamos criticando o conhecimento no nível de doxa, pois entendemos que ambos — doxa e logos — são formas válidas e fazem parte da experiência humana na busca do conhecimento.

Reconhecemos, portanto, que a docência se constitui pela do-discência, pela dialogicidade e politicidade, pela ética e coerência, pela problematização e pela ad-miração. A compreensão desses aspectos é fundamental para a construção de uma Formação Permanente que promova a participação ativa e a reflexão sobre a própria prática, fundamentada em uma teoria.

2.2 CONCEPÇÃO FREIREANA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS E PROFESSORES

A concepção de Formação Permanente que discutiremos ancora-se na proposta de Paulo Freire quando foi Secretário da Educação da gestão da Prefeita Luiza Erundina em São Paulo. Esta maneira de se pensar a formação das professoras e professores, ocupava um lugar singular em sua gestão. Freire (2006, p. 38) acreditava que “não se pode mudar a cara da escola, não se

pode pensar em ajudar a escola a ir ficando séria, rigorosa, competente e alegre sem pensar na formação permanente da educadora”.

Nesse sentido, a perspectiva da Formação Permanente de professoras e professores deve se fundamentar no entendimento de que a educação é permanente, pois todos os docentes e discentes estão imersos no processo educativo, ora ensinando, ora aprendendo. Freire (2018, p. 35) compreende que

[a] educação tem caráter permanente. Não há seres educados e não educados. Estamos todos nos educando. Existem graus de educação, mas estes não são absolutos. O homem, por ser inacabado, incompleto, não sabe de maneira absoluta.

Assim, devido à natureza inacabada e inconclusa dos docentes, segundo Freire (2013), a qualidade na educação envolve diversos aspectos importantes, como o respeito e o salário compatível, mas também requer a ênfase na Formação Permanente de professoras e professores. Para ele, “a educação precisa tanto da formação técnica, científica, profissional quanto do sonho e da utopia” (Freire, 2013, p. 49).

Apesar de não ter se aprofundado na discussão específica da Formação Permanente do professorado, Freire discutiu alguns aspectos essenciais para essa prática. Esses apontamentos devem ser considerados em propostas para formação contínua, já que contribuem para a construção de uma Formação Permanente que promove uma prática educativa mais reflexiva, crítica e emancipadora.

Primeiramente, o supracitado autor considera a **dialogicidade** como um elemento fulcral para o exercício da docência. Nesse sentido, o diálogo deve ser um princípio que constitua uma formação capaz de permitir a denúncia das situações e estruturas que oprimem, mas também considera a importância do anúncio de possibilidades novas, os sonhos possíveis, o inédito viável.

O diálogo é este encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu.

Esta é a razão por que não é possível o diálogo entre os que querem a pronúncia do mundo e os que não a querem; entre os que negam aos demais o direito de dizer a palavra e os que se acham negados deste direito. É preciso primeiro que os que assim se encontram negados no direito primordial de dizer a palavra reconquistem esse direito, proibindo que este assalto desumanizante continue.

Se é dizendo a palavra com que, pronunciando o mundo, os homens o transformam, o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens.

Por isto, o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um

sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (Freire, 2019c, p. 109).

Outro aspecto anunciado por Freire (2006, p. 25) se refere a uma “formação permanente que se funde, sobretudo, na **reflexão sobre a prática**” (grifo nosso). Ou seja, que as professoras e os professores sejam convidadas/os, durante as formações, a pensar criticamente sua prática educativa para assim transformarem a realidade em que estejam inseridos.

Quer dizer, é analisando a minha prática com outros que analisam também sua prática que é possível que eu descubra na prática dos outros alguma coisa que ilumine problemas que eu tinha e tenho na minha prática. Quer dizer, é analisando a prática, é discutindo os obstáculos encontrados na prática que eu percebo a teoria da prática (Acervo Paulo Freire, 1995).

O autor explica que, ao analisar a própria prática educativa junto aos seus pares, as professoras e professores estabelecem uma troca formativa, dialogando e permutando soluções que os auxiliem mutuamente. Além disso, considera que uma Formação Permanente autêntica é aquela que

[...] se funda na experiência de viver a tensão dialética entre teoria e prática. Pensar a prática como a melhor maneira de aperfeiçoar a prática. Pensar a prática através de que se vai reconhecendo a teoria nela embutida. A avaliação da prática como caminho de formação teórica e não como instrumento de mera recriminação da professora (Freire, 2019d, p. 33–34).

Outro elemento que foi vivenciado por Freire enquanto secretário da educação e, a nosso ver, interessante para compor as diretrizes para uma Formação Permanente, foi o diálogo entre os docentes e os cientistas/especialistas que estudam a área educacional. “O diálogo se dará em torno da prática das professoras. Falarão de seus problemas, de suas dificuldades e, na reflexão realizada sobre a prática de que falam, emergirá a teoria que ilumina a prática” (Freire, 2006, p. 39).

Uma **formação técnico-científica, pedagógica e política** concomitante é outro aspecto que uma FP dever primar, pois, segundo Freire (1976) toda formação técnico-científica já é um posicionamento político, dado que a professora e o professor já possuem um lugar político de onde projetam sua fala, em constante diálogo com os estudantes.

Quer dizer, não há nenhuma prática científica que não seja política ao mesmo tempo. Por exemplo, basta que eu pergunte a mim mesmo: em favor de quem eu faço ciência, em favor de quem eu estou conhecendo essas coisas e contra a quem eu estou

conhecendo? Para eu reconhecer que o ato de experimentar-me cientificamente não é neutro de jeito nenhum (Formação Permanente, 1976. 00:15-00:45).

Ao falar em formação política, Freire refere-se à necessidade de professoras e professores terem uma compreensão bem definida e consciente dos princípios, valores e propósitos que orientam sua prática pedagógica. Nesse sentido, as atividades formativas devem ser organizadas de maneira a propiciarem aos docentes a reflexão sobre suas intenções e escolhas educativas, compreendendo como suas ações podem ser transformadoras.

A compreensão dos limites da prática educativa demanda indiscutivelmente a clareza política dos educadores com relação a seu projeto. Demanda que o educador assuma a politicidade de sua prática. Não basta dizer que a educação é um ato político assim como não basta dizer que o ato político é também educativo. É preciso assumir realmente a politicidade da educação (Freire, 2020, p. 54–55).

A **curiosidade epistemológica** é mais um elemento para juntar-se ao que a perspectiva freireana apresenta para uma FP da professora. Essa curiosidade é aquela em que a professora e o professor desenvolvem movidos pela vontade de aprender, quando não se sentem satisfeitos com explicações superficiais em torno de determinado problema e querem ir mais além, buscando compreender a finalidade, a causalidade e a relação entre aquele problema e outro.

O ideal na nossa formação permanente está em que nos convençamos de, e nos preparemos para, o **uso mais sistemático de nossa curiosidade epistemológica**. A questão central que se coloca a nós, educadoras e educadores, no capítulo de nossa formação permanente, é **como, do contexto teórico, tomando distância de nossa prática, desembutimos dela o saber dela**. A ciência que a funda. Em outras palavras, **é como do contexto teórico “tornamos distância” de nossa prática e nos tornamos epistemologicamente curiosos para então apreendê-la na sua razão ele ser** (Freire, 2019d, p. 107–108, grifos nossos).

Por fim, mas igualmente significativo em relação aos outros aspectos abordados, a Formação Permanente deve dedicar **atenção aos contextos** nos quais formadores e docentes estão inseridos. Nessa perspectiva, ao promover uma formação que propicie uma prática educativa satisfatória, é fundamental considerar também o contexto dos discentes.

No contexto teórico, o da formação permanente da educação, **é indispensável a reflexão crítica sobre os condicionamentos que o contexto cultural tem sobre nós, sobre nossa maneira de agir, sobre nossos valores**. A influência que as nossas dificuldades econômicas exercem sobre nós, como podem obstaculizar nossa capacidade de aprender, ainda que careçam de poder para nos “emburrecer”. **O contexto teórico, formador, não pode jamais, como às vezes se pensa ingenuamente, transformar-se num contexto de puro fazer**. Ele é, pelo contrário,

contexto de *quefazer*, de *práxis*, *quer dizer*, de *prática* – de *teoria* (Freire, 2019d, p. 110, grifos nossos).

A teoria e a prática devem dialogar nos momentos destinados à formação docente, para que não ocorra uma visão distorcida da formação em que se priorize apenas o prático ou apenas o teórico. Em outras palavras, para o autor não se deve “desrespeitar o contexto da prática que explica a maneira como se pratica, de que resulta o saber da própria prática; desconhecer que o discurso teórico, por mais correto que seja não pode superpor-se ao saber gerado na prática de outro contexto” (Freire, 2019d, p. 110–111).

Concordamos com Freire (2019a) que outro aspecto para se considerar é a existência de saberes necessários¹³ desejáveis à prática docente que precisam ser incorporados às formações (Figura 4). O referido autor destaca como indispensáveis a compreensão que: a professora e o professor, apropriados da condição da do-discência, são sujeitos da produção do próprio saber. Ensinar, definitivamente, não é transmitir conhecimentos e “quem forma [o formador] se forma e re-forma ao formar e quem é formado [o docente] forma-se e forma ao ser formado” (Freire, 2019a, p. 25). Além disso, o autor argumenta que ensinar é uma especificidade humana a qual atribui à docência a autoridade legítima.

Figura 4 – Saberes necessários à prática educativa que devem ser contemplados em uma Formação Permanente

Não há docência sem discência, pois ensinar exige	Ensinar não é transmitir conhecimento, pois exige	Ensinar é uma especificidade humana, pois exige
<ul style="list-style-type: none"> • rigorosidade metódica; • pesquisa; • respeito aos saberes dos educandos; • criticidade; • estética e ética; • corporeificação das palavras pelo exemplo; • risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação; • reflexão crítica sobre a prática; • reconhecimento e assunção da identidade cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> • consciência do inacabamento; • reconhecimento de ser condicionado; • respeito à autonomia do ser do educando; • bom senso; • humildade, tolerância e luta em defesa dos direitos dos educadores; • apreensão da realidade; • alegria e esperança; • convicção de que a mudança é possível • curiosidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • segurança, competência profissional e generosidade; • comprometimento; • compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo; • liberdade; • tomada consciente de decisões; • saber escutar; • reconhecer que a educação é ideológica; • disponibilidade para o diálogo; • querer bem aos educandos.

Fonte: elaborada pela autora.

¹³ Estes saberes necessários à prática docente estão amplamente discutidos na obra *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 2019a).

Assim sendo, “por entender que os educadores necessitam de uma prática político-pedagógica séria e competente que responda à nova fisionomia da escola que se busca construir” (Freire, 2006, p. 80) é que refletiremos sobre a utilização dos princípios elaborados pelo educador em sua gestão na SME de São Paulo, entre 1989 e 1991, para pensarmos uma Formação Permanente.

Seis são os princípios básicos do programa de formação de educadores [...].

- 1) O educador é o sujeito de sua prática, cumprindo a ele criá-la e recriá-la.
- 2) A formação do educador deve instrumentalizá-lo para que ele crie e recrie a sua prática através da reflexão sobre o seu cotidiano.
- 3) A formação do educador deve ser constante, sistematizada, porque a prática se faz e se refaz.
- 4) A prática pedagógica requer a compreensão da própria gênese do conhecimento, ou seja, de como se dá o processo de conhecer.
- 5) O programa de formação de educadores é condição para o processo de reorientação curricular da escola.
- 6) O programa de formação de educadores terá como eixos básicos:
a fisionomia da escola que se quer, enquanto horizonte da nova proposta pedagógica;
a necessidade de suprir elementos de formação básica aos educadores nas diferentes áreas do conhecimento humano;
a apropriação, pelos educadores, dos avanços científicos do conhecimento humano que possam contribuir para a qualidade da escola que se quer (Freire, 2006, p. 80).

Freire (2006) afirma, e Imbernón (2016) concorda, que uma formação a partir de dentro, em escolas, é mais desejável que uma formação nas escolas. Para esses autores, uma formação em escolas é aquela realizada na escola e para ela, ou seja, é centrada nas necessidades dos docentes de determinada instituição educacional. No entanto, Freire (2006) também ressalta que as formações podem ocorrer de diversas maneiras, com pequenos ou grandes grupos de professoras e professores, e podem se estender às unidades educacionais próximas.

Este trabalho [formação de professores] consiste no **acompanhamento da ação-reflexão-ação dos educadores que atuam nas escolas**; envolve a explicação e **análise da prática pedagógica, levantamento de temas de análise da prática que requerem fundamentação teórica** e a **reanálise da prática pedagógica** considerando a reflexão sobre a prática e a reflexão teórica (Freire, 2006, p. 81, grifo nosso).

Em termos gerais, a formação em escolas é um tipo de modalidade formativa que se oferece a uma equipe docente de uma instituição educacional. Ou seja, é uma formação a partir de dentro da escola para a mudança da instituição; não é unicamente uma mudança de localização, já que se faz na escola. Essa modalidade de formação favorece a participação das equipes docentes, de maneira que as atividades repercutam na prática educativa de uma escola.

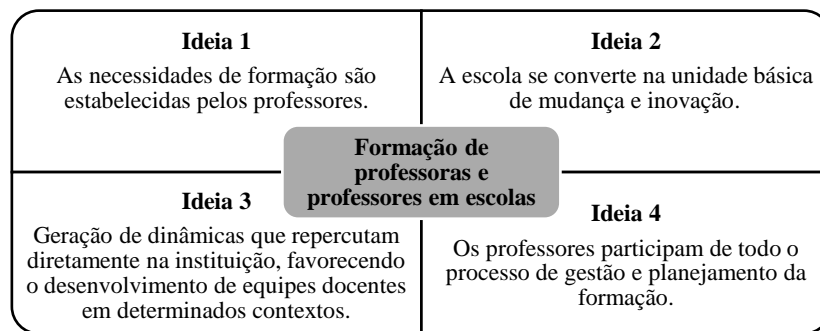
Nós a denominamos formação em escolas para diferenciá-la da formação na escola, onde a formação apenas teria uma localização espacial diferente: na escola e não fora dela. Mas o conceito de formação em escolas pretende ser uma modalidade formativa onde a repercussão da mudança é individual e, sobretudo, tem uma finalidade coletiva (Imbernón, 2016, p. 151).

Além disso, o supracitado autor considera que uma assessoria externa pode contribuir para auxiliar a escola na elaboração de um projeto de formação, tendo em vista o reconhecimento das necessidades formativas dos docentes.

2.2.1 Ideias fundamentais para formação em escolas

Imbernón (2016), em acordo com a perspectiva freireana para a FP do professorado, delinea quatro ideias fundamentais que podem orientar uma formação em escolas (Figura 5). Essas ideias garantem uma formação participativa e contextualizada que tem no diálogo e na reflexão sobre a prática educativa seus principais apoios.

Figura 5 – Ideias fundamentais para a formação em escolas



Fonte: elaborada pela autora a partir de Imbernón (2016).

Na **ideia 1**, o autor defende que as necessidades de formação são estabelecidas pelos professores a partir das experiências vivenciadas em seu ambiente de trabalho habitual e no cenário em que ocorre. Para que essa assertiva seja atendida é preciso a participação e o diálogo, uma vez que, “não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão” (Freire, 2019c, p. 108).

Segundo a **ideia 2**, a escola se converte em unidade básica de mudança e inovação porque professoras e professores que organizam a ação formativa, são todos da equipe docente, que deverão realizar a formação em conjunto, colaborativamente. Essa ideia se apoia na premissa de que “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 2019c, p. 96).

Os processos formativos intencionam, de acordo com a **ideia 3**, gerar dinâmicas que repercutam diretamente na instituição, facilitando o desenvolvimento das equipes docentes. Essa ideia se afina ao pensamento de Freire (2019d), para quem, durante as formações, com a

teoria iluminando a prática para o desvelar dos possíveis equívocos e proporciona a ampliação do conhecimento científico, repercutindo na prática pedagógica dos docentes para a superação de erros cometidos e percebidos. Para o autor, o “necessário alargamento de horizontes que nasce da tentativa de resposta à necessidade primeira que permitiu a reflexão sobre a prática tende a aumentar seu espectro” (Freire, 2019d, p. 118).

A **ideia 4** diz da participação docente em todo o itinerário formativo, do planejamento à gestão. Partindo dessa premissa, a “participação enquanto exercício de voz, de ter voz, de ingerir, de decidir em certos níveis de poder, enquanto direito de cidadania, se acha na relação direta, necessária, com a prática educativa-progressista” (Freire, 2020, p. 86).

Dessa maneira, consideramos as quatro ideias discutidas coerentes com a perspectiva freireana para a constituição de uma formação em escolas. Essas concepções em ação garantirão um atendimento mais particularizado às necessidades formativas docentes, provocando dinâmicas que movimentam a escola, para que ela se transforme em agente de formação e de mudança.

2.2.2 Uma abordagem para formação docente: Profissão docente, Escola e Universidade

A fim de contribuir com nossa proposta de uma Formação Participativa e Contextualizada, com vistas a uma formação permanente dos docentes, trazemos a discussão de Nóvoa (2022) por compreendê-la como necessária, diante dos desafios contemporâneos enfrentados pelas escolas e suas implicações para a formação docente.

De acordo com Nóvoa (2022), a evolução de tendências como a privatização e as mudanças no modelo escolar, incluindo a individualização por meio do *homeschooling*, deve nos suscitar preocupações, pois a educação além de não poder estar a serviço do mercado, deve acontecer para as pessoas e na coletividade.

Nesse sentido, o autor relata a necessidade de revisar os âmbitos da formação (inicial e continuada). Ele propõe uma reconstrução desses espaços formativos, com base no princípio de que “o lugar da formação é o lugar da profissão” (Nóvoa, 2022, p. 63). Sugere pensar a formação a partir da profissão, pois afirma que universidades e escolas não são mais as únicas instâncias adequadas para a formação dos docentes do século XXI.

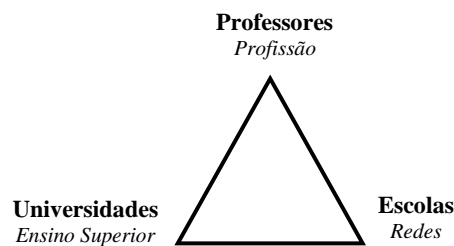
Nóvoa (2022, p. 60) argumenta que os movimentos que diagnosticam o sucesso de tais tendências (privatização e individualização) diminuem o “princípio do professorado como

profissão, conduzindo a políticas que desvalorizam a formação dos professores”, centrando a qualidade da educação em “pessoas com bons conhecimentos”, em “bons materiais didáticos” e em “boas tecnologias”. Assim, imaginam conseguir superar as deficiências dos docentes e de suas formações.

Para evitar a confirmação dessas tendências, o autor propõe uma “nova matriz para pensar a formação de professores” (Nóvoa, 2022, p. 62). Ao contrário de uma formação centrada apenas no conhecimento ou nas competências que devem ser adquiridas pelos docentes, aconselha que se concentre a atenção na construção de uma identidade profissional. Destaca tratar-se de compreender toda “a complexidade da profissão em todas as suas dimensões (teóricas, experienciais, culturais, políticas, ideológicas, simbólicas, etc.)” (Nóvoa, 2022, p. 62).

Dessa forma, o autor propõe a interação entre a **profissão**, o **ensino superior** e as **redes de ensino**, de forma que, a partir dessa tríade (Figura 6) se repense a formação docente. Afirma, portanto, que é na interação entre essas três instâncias que se reúnem as forças para a formação de professoras e professores, especialmente considerando-se o espaço da profissão, pois nele está o potencial formador, “desde que haja uma relação fecunda entre os três vértices do triângulo” (Nóvoa, 2022, p. 63–64).

Figura 6 – Tríade para uma nova reflexão sobre a formação docente



Fonte: Nóvoa, 2022.

O autor defende que a formação docente deve aceitar a contribuição externa, seja de universitários ou grupos de pesquisa, porém, reafirma que “é no lugar da escola que ela se define, se enriquece e, assim, pode cumprir o seu papel no desenvolvimento profissional dos professores” (Nóvoa, 2022, p. 68).

Nesse contexto, no que se refere à permanente e contínua formação, é necessário entender a importância de ressignificar os conhecimentos teóricos no espaço profissional, pois na complexidade de uma formação que se estende a partir das experiências e culturas

profissionais é que se poderá encontrar uma saída para os desafios docentes da contemporaneidade.

Por esse motivo, progredir nas iniciativas de reflexão e ações coletivas por meio de uma formação contextualizada não significa negligenciar os saberes teórico-científicos. Pelo contrário, tais ações poderão ampliar a formação ao considerar os contextos e as experiências. Essa pode ser uma relevante contribuição para solucionar os dilemas contemporâneos da formação.

Nóvoa (2022) fortalece a ideia de que o espaço para a formação docente pode igualmente ser encontrado na escola, em encontro com a profissão e a Universidade. Essa perspectiva concorda com Imbernón (2016), que destaca a assessoria externa como apoio para a construção de um projeto formativo, bem como com a visão de Freire, que enfatiza a relevância do ciclo da ação-reflexão-ação.

Na próxima seção, construiremos uma trama conceitual freireana capaz de estabelecer alguns elementos a serem considerados em uma Formação Permanente de docentes que ensinam Astronomia na escola.

2.3 REFLETINDO SOBRE A FORMAÇÃO PERMANENTE A PARTIR DE UMA TRAMA CONCEITUAL PARA OS PROFESSORES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NA ESCOLA

As tramas podem ser compreendidas como formas de entrelaçamento dos fios, de forma intencional, para a tessitura de um pano. Para Freire (2019b) toda ação humana se acha envolvida em densas tramas, que a influenciam diretamente. Passos (2017, p. 406) afirma que Freire utiliza a expressão trama como uma “metáfora aplicada às relações cotidianas ou nas amplas relações políticas e socioeconômicas” para explicar que há sempre uma intencionalidade, uma artimanha, que torna resistente a organização dos fios de um tecido.

Dessa forma, apresentamos a trama conceitual freireana como uma maneira de pronunciar a palavra de forma que ela se torne compreensível dentro de uma visão totalizante, mas também represente a intencionalidade cogitada para uma formação permanente de docentes que ensinam Astronomia na escola.

Sabemos que as categorias freireanas possuem um caráter relacional, o que possibilita a construção das tramas para a articulação das palavras/categorias respeitando a lógica interna do referencial teórico.

As tramas consistem em representações de proposições compostas por conceitos e suas interconexões. **A construção de uma trama é uma ação criadora que permite novas sínteses críticas sobre aspectos da teoria e da prática, por meio do entrelaçamento metódico de conceitos e da problematização de suas inter-relações.** Daí o seu caráter epistemológico, caracterizado pelo rigor teórico de processos e produção de conhecimento, sob uma nova lógica. Não é uma produção estática, necessitando ser revisitada e recriada de acordo com a problemática que se quer explicitar/pesquisar e o momento histórico em que se vive. **A trama pode subsidiar denúncia** de situações que apresentam desigualdades de diferentes ordens, nos contextos analisados e de obstáculos para a realização de trabalhos educativos humanizadores. **Pode ainda trazer contribuições para anunciar** a superação dessas situações e empecilhos (Saul, A. M.; Saul, A. 2018, p. 1149, grifos nossos).

Um projeto formativo de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola é algo vivo, não prescrito, mas construído com os docentes. Assim, ressignificar a formação docente quer dizer compreendê-la como um mecanismo de superação de situações-limites. Daí é necessário organizar uma trama conceitual, não como um arranjo desprezioso de algumas categorias freireanas, mas como um arranjo que se constitua em um critério para construção, análise e avaliação da formação, bem como um orientador para o replanejamento de uma nova formação. Esse movimento dá o caráter de continuidade e de infinitude do processo formativo.

Para Saul A. M. e Saul A. (2018) não há uma relação de dependência ou subordinação entre os conceitos da trama. Há sim uma fidelidade ao se relacionar conceitos do mesmo autor e a intencionalidade em compreender e transformar a realidade.

A representação gráfica da trama auxilia a compreensão dos conceitos freireanos, sem que os mesmos sejam postos em uma escala de valor ou de importância. A proposta de ter um conceito central na representação da trama diz da intenção de encontrar os elementos constitutivos desse conceito, e por isso, a ideia de confluência dos demais conceitos em redor do centro está presente. As conexões entre os conceitos são representadas por setas e palavras que buscam dizer, de forma sintética, da relação que existe entre eles, na perspectiva do autor da trama. As setas podem ter uma direção única ou dupla. Quando há uma única direção, quer dizer que foi identificada uma articulação que se dirige de um para outro conceito, significando identidade, causalidade, dependência, associação, intencionalidade (consequência), pertencimento e outras (Saul, A. M.; Saul, A., 2018, p. 1150).

Na representação pictórica da trama (figura 7), as setas em duas direções significam que as categorias podem ter significados nas duas conceituações relacionadas, mostrando o caráter reversível de ambas. Além disso, espera-se que as categorias apresentadas na trama sejam discutidas criticamente em um texto, para validar o valor de cada uma. A respeito da construção de uma trama conceitual, Saul, A. M. e Saul, A.(2018) ainda afirmam ser possível, na redação

do texto, dialogar com outros autores a fim de confrontar as categorias freireanas com novas compreensões.

Em relação à formação permanente de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, a trama conceitual trará elementos importantes para compor a tessitura de uma proposta formativa que se desdobrará, conforme as necessidades locais, em outras ações formativas, respeitando a autonomia docente e o saber de experiência feito.

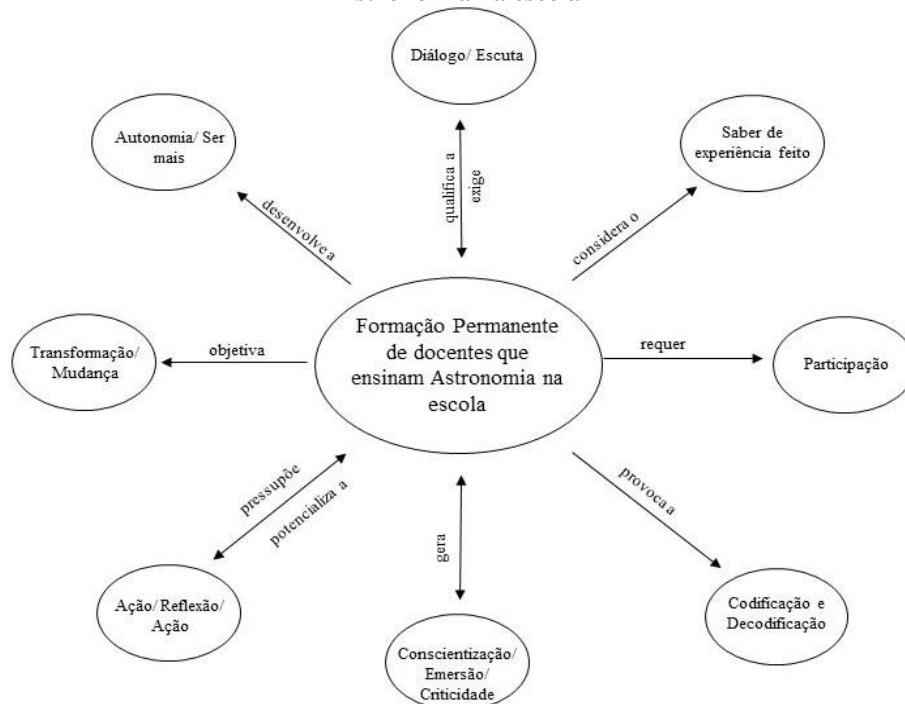
Diante da grande quantidade de conceitos freireanos, que certamente se enquadrariam nessa trama, foi preciso optar por alguns que estão, no nosso entendimento, mais diretamente relacionados à formação docente. Embora não haja um critério rigoroso para a organização dessas categorias, sugerimos que a leitura seja feita do centro para as extremidades, no sentido horário, considerando o conceito de diálogo como fundamental para o início do processo formativo.

A Formação Permanente fomenta o diálogo, que, por sua vez, qualifica o processo formativo, pois reivindica a escuta e considera o saber de experiência feito dos docentes. Requer do grupo participação ativa e, por meio dela, e na horizontalidade das relações, desenvolve a leitura do mundo.

Com o levantamento do contexto docente, as temáticas que foram identificadas são codificadas e decodificadas, num movimento de ação/reflexão/ação, permitindo a emergência de situações-limites. Assim, os docentes conquistam sua autonomia que, nesse movimento, proporciona uma transformação com a perspectiva de um inédito viável.

Isso posto, segue a representação gráfica construída para auxiliar na compreensão de uma discussão centrada na Formação Permanente de professoras e professores que ensinam Astronomia (Figura 7).

Figura 7 – Trama conceitual freireana centrada na Formação Permanente dos docentes que ensinam Astronomia na escola



Fonte: elaborada pela autora a partir de Freire (2006, 2013, 2016, 2018, 2019a, 2019b, 2019c, 2019d).

Uma formação permanente para o ensino de Astronomia deve ter como ponto de partida o que denominamos como Formação Participativa e Contextualizada. Isso significa que, ao permitir a pronúncia da palavra, a partir da escuta e do diálogo, a formação deve ser desenvolvida de acordo com as necessidades formativas de um agrupamento específico de professoras e professores, e não como uma solução universal, aplicável a qualquer realidade.

Nessa perspectiva, a primeira ação será o conhecimento da realidade docente. Com base nesse conhecimento e no diálogo com eles uma formação contínua e permanente deve ser elaborada, para atender às suas necessidades. Afirmamos, portanto, que um mesmo tipo de atividade formativa deve ser adaptado, caso atenda o que foi estabelecido durante a Formação Participativa e Contextualizada, para que não incida em prescrição, dissertação.

2.4 RESSIGNIFICANDO A FORMAÇÃO DOS DOCENTES QUE ENSINAM ASTRONOMIA NA ESCOLA

Uma re-significação das formações destinadas aos professores que ensinam Astronomia na escola é um avanço essencial no momento. Ao longo das pesquisas desenvolvidas para essa área, mencionadas no Capítulo 1, notamos que as necessidades formativas dos docentes foram pouco consideradas. Algumas pesquisas tiveram, por objeto de estudo, a falta de formação

específica; outras ofereceram recursos para o ensino de Astronomia; e algumas trouxeram metodologias específicas para as formações.

No entanto, é evidente que houve uma preocupação predominante com a parte técnico-científica, em detrimento de uma formação que também englobe elementos formativos importantes elencados na trama conceitual elaborada na seção anterior. Ou seja, essas formações desconsideraram a importância do diálogo, do saber de experiência feito, da participação, da codificação, da conscientização, da reflexão sobre a prática (ação-reflexão-ação), da transformação e da autonomia.

Assim, entendemos que, para a organizar uma formação permanente direcionada aos professores de astronomia nas escolas, é essencial uma etapa inicial chamada de Formação Participativa Contextualizada (FPC). Nesse processo, por meio da escuta e do diálogo, será construído junto aos docentes um percurso formativo não linear, ou seja, flexível e adaptável aos contextos diversos. É importante ressaltar que, ao longo desse caminho formativo, haverá momentos em que a autonomia docente prevalecerá, uma vez que a formação também é influenciada por escolhas pessoais. Por essa razão, a padronização não é uma ação desejável, pois sempre desconsiderará algum elemento importante da trama conceitual construída para uma formação permanente em Astronomia.

Na subseção seguinte, apresentamos nossa visão sobre uma Formação Participativa e Contextualizada (FPC), que servirá como ponto de partida para a construção de um projeto formativo coerente com as proposições de Paulo Freire.

2.4.1 Formação Participativa e Contextualizada em Astronomia

Uma Formação Participativa e Contextualizada de professoras e professores que ensinam Astronomia inaugura uma lógica diferente da que era estabelecida até então: a de cursos — de curta, média ou longa duração —, são elaborados a partir de uma racionalidade técnica, centrada no saber fazer, para preencher a lacuna da falta dos conteúdos de Astronomia na formação inicial dos docentes. Tais cursos, obviamente, são oportunos para atender à necessidade da formação técnico-científica (ao conteúdo e às metodologias). Em sua maioria, contudo, não favorecem a realidade docente e nem provocavam a pronúncia da palavra verdadeira, o diálogo, a leitura do mundo, a criticidade e a autonomia docente.

Para Saul A. M. e Saul A. (2013) a complementação e a atualização do conhecimento técnico-científico dos docentes são necessárias, mas não podem ser confundidas com formação

permanente, que conceitualmente é mais ampla, e pressupõem a reflexão sobre a prática (Freire, 2006).

Formação permanente é reflexão sobre a prática. Não se muda a prática sem alterar a teoria ou fragmentos de teoria que sustentam essa prática. Porém, não se muda a teoria subjacente às práticas, por superposição de novas teorias. Portanto, é na tensão dialética ação-reflexão-ação que está a possibilidade de transformar a prática educacional (Saul, A. M.; Saul, A. 2013, p. 117).

Obviamente defendemos essa perspectiva utópica, não no sentido do idealismo; mas sim, no sentido freireano, da realização dos sonhos possíveis, apesar do cenário complexo no qual se encontra a formação de professoras e professores no Brasil. Para que esse tipo de formação se concretize “é preciso promover a autonomia das instituições escolares e as condições necessárias para que esta se produza” (Imbernón, 2010, p. 56). Além disso, concordamos com Imbernón (2010) de que é necessária uma mudança na cultura escolar a fim de que as instituições aprendam a modificar a própria realidade.

[...] não há utopia verdadeira fora da tensão entre a denúncia de um presente tornando-se cada vez mais intolerável e o anúncio de um futuro a ser criado, construído, política, estética e eticamente, por nós, mulheres e homens. A utopia implica essa denúncia e esse anúncio, mas não deixa esgotar-se a tensão entre ambos quando da produção do futuro antes anunciado e agora um novo presente. A nova experiência de sonho se instaura, na medida mesma em que a história não se imobiliza, não morre. Pelo contrário, continua (Freire, 2019b, p. 126–127).

Entendemos que uma Formação Participativa e Contextualizada de caráter dialógico abrirá portas para anúncios e denúncias, desveladores das relações de poder existentes no ambiente escolar. Isso ajudará o formador a entender o contexto, bem como o que intencionam aprender as professoras e os professores.

A temática Astronomia pode ser a disparadora do processo do projeto formativo da escola, do qual docentes das mais variadas formações poderão fazer parte. Por essa razão consideramos importante que as ações formativas também ocorram no âmbito das escolas, para que o fenômeno seja compreendido a partir da realidade dos docentes e da comunidade escolar. No entanto, para que essas ações formativas sejam efetivas, é relevante a presença de um profissional da educação que tenha se especializado em Educação em Astronomia para acompanhar ou supervisionar a formação.

Além disso, Langhi e Nardi (2012) consideram que um astrônomo profissional, um astrônomo amador, um docente de física, um divulgador de ciências ou um formador de

docentes de ciências estariam qualificados para esse papel de supervisão, pois tiveram algum contato, pelo menos em tese, com os conteúdos básicos da Astronomia. Também julgam ser essencial o envolvimento entre secretarias municipais e estaduais de educação, universidades, MEC e órgãos de fomento.

Acreditamos que a formação pode ser potencializada quando há dois caminhos indissociáveis: um deles, no qual os profissionais da área de Educação em Astronomia formam professores a partir das realidades escolares; e o outro em que os professores também podem ser formados em outros espaços de aprendizagem, como planetários e observatórios, por exemplo.

Para tanto, é necessário fazer do diálogo o princípio fundante da formação. Ele dará qualidade à formação ao instigar a pronúncia da palavra, pois ela, segundo Freire (2019c) é um dos elementos que o constitui. Ao mesmo tempo, uma FPC que valorize a horizontalidade das relações (formador/formandos) exigirá o diálogo, oferecendo ao formador subsídios para organizar a continuidade do processo formativo dos docentes.

Em uma formação, é preciso que a escuta seja reivindicada como mecanismo primeiro para consolidar o diálogo, permitindo assim, uma aproximação do formador da realidade docente, pois saber escutar é, segundo Freire (2019c), um dos saberes necessários à prática educativa.

Dessa forma, concordamos que

[...] não é possível o diálogo entre os que querem a pronúncia do mundo e os que não a querem; entre os que negam aos demais o direito de dizer a palavra e os que se acham negados deste direito. É preciso primeiro que os que assim se encontram negados no direito primordial de dizer a palavra reconquistem esse direito, proibindo que este assalto desumanizante continue (Freire, 2019c, p. 109).

Para o supracitado autor, o diálogo provocado pela pronúncia da palavra transforma o mundo e se estabelece como fator humanizante das pessoas. Por isso, é uma exigência existencial e não pode se resumir no depósito das ideias de um sujeito em outro, nem em trocas simples de ideias, tem que provocar transformação.

Pensando assim, Freire nos leva à compreensão de que não basta apenas uma formação Participativa e Contextualizada reconhedora da realidade docente. É preciso que, além do conhecimento das necessidades de professoras e professores, o projeto formativo também provoque a adesão da comunidade escolar.

Em uma formação em Astronomia, que carregue em si o caráter de ser continuada e permanente, a escuta e o diálogo se fazem necessários, pois, no que diz respeito aos fenômenos astronômicos, existem os saberes de experiência feitos; as concepções alternativas, e as visões parciais, incompletas ou, até mesmo, incompreendidas, que precisam ser consideradas. Por isso há a necessidade de o formador aproximar-se do educador-educando para perceber que há níveis de percepções diferentes, que se completam na horizontalidade das relações, no respeito à leitura de mundo, permitindo, ao fim, uma sistematização de conceitos.

Nesse sentido, Langhi e Nardi (2012) afirmam que a formação de docentes que ensinam Astronomia, mediada por uma pessoa envolvida com a Educação em Astronomia, e ancorada no que denominaram PARSEC (Planejamento, Aplicação, Reflexão, Socialização, Envolvimento e Continuidade) objetiva a construção da autonomia das professoras e professores para o ensino da Astronomia na escola e adequando-a ao contexto. A partir desta ideia, propõem um modelo formativo sob uma abordagem pluralista denominada CHART (Conteudista, Humanista, Ativista, Reflexista e Tecnicista). Isto é, uma formação de docentes que ministram Astronomia na sala de aula centrando-se no conteúdo, no contexto, no docente/discente, na reflexão e nos métodos.

Entendemos que a perspectiva desses autores vai ao encontro da ideia freireana de relação horizontal entre formador e formando, que se formam juntos e se (trans)formam, da criticidade, da pronúncia da palavra, do diálogo, da reflexão sobre a prática e da autonomia docente para conduzir-se num processo autoformativo. Além disso, para Freire (2019c), não há diálogo verdadeiro sem amor, humildade, fé nas pessoas, confiança e esperança. “Sem ele não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação” (Freire, 2019c, p. 115).

No momento de uma Formação Participativa e Contextualizada em Astronomia, que intencione ir um processo formativo permanente, torna-se imprescindível a participação ativa de professoras e professores, pois

[...] constitui contradição gritante, incoerência clamorosa uma prática educativa que se pretende progressista mas que se realiza dentro de modelos de tal maneira rígidos, verticais, em que não há lugar para a mais mínima posição de dúvida, de curiosidade, de crítica, de sugestão, de presença viva, com voz, de professores e professoras que devem estar submissos aos pacotes (Freire, 2020, p. 86).

Certamente, um grupo de docentes do Norte do país estabelecerá critérios diferentes de um grupo de docentes do Sul ao pensar em sua formação para o ensino de Astronomia. Da mesma forma, podemos pensar em professores do Centro-Oeste em relação aos do Sudeste.

Além disso, teremos realidades diferentes nas cidades e no campo, à beira-mar ou às margens de um rio, porque os fenômenos astronômicos se manifestam pelas características da localização geográfica das regiões específicas do Brasil.

O problema em questão é sobre qual formação deve ser planejada para que a professora e o professor tenham autonomia para ministrarem conteúdos relacionados aos temas da Astronomia e sobre como superarão a situação-limite, da pouca ou nenhuma formação, que os limitam. Para elaborar uma formação docente de caráter introdutório, devemos considerar quais condições e possibilidades são mais propícias à ocorrência do diálogo, de modo a garantir a eficiência e o nível de comunicação.

Nesse sentido Freire (2013) propõe a utilização de signos em acordo com a realidade vivenciada pelos sujeitos. Para ele, a “expressão verbal de um dos sujeitos tem que ser percebida dentro de um quadro significativo comum ao outro sujeito” (Freire, 2013, p. 62).

Desta forma, a codificação e a decodificação apresentam-se como recursos necessários para desenvolver a utilização de signos para aproximar-se dos sujeitos. A codificação pedagógica, categoria freireana, representa uma situação-problema na qual se intenciona identificar os sujeitos com sua realidade. Segundo Gutiérrez (2017, p. 72) de um lado, ela medeia o contexto concreto e o teórico; “de outro, como objeto do conhecimento, mediatiza os sujeitos cognoscentes que buscam, em diálogo, desvelá-la”. Para esse autor a “decodificação é um ato cognoscente que promove o surgimento de nova percepção e o desenvolvimento de novo conhecimento” (Gutiérrez, 2017, p. 72).

Dessa forma, partindo de sua prática educativa, a professora e o professor se interessarão com mais efetividade quando a codificação se relacionar com aspectos concretos de suas necessidades em relação ao tema Astronomia. Assim sendo, a decodificação seria possível por estar ligada às situações do cotidiano docente.

Diante de uma “codificação” pedagógica [...] (situação-problema) que representa, como dissemos, uma situação existencial dada, os sujeitos interlocutores se intencionam a ela, buscando, dialogicamente, a compreensão significativa de seu significado. Como esta é uma situação gnosiológica, cujo objeto cognoscível é a situação existencial representada nela, não cabe ao educador narrar aos educandos (camponeses) o que, para ele, constitua seu saber da realidade ou da dimensão técnica que esteja envolvida nela. Pelo contrário, sua tarefa é de desafiar os camponeses¹⁴, cada vez mais, no sentido de que penetrem na significação do conteúdo temático diante do qual se acham” (Freire, 2013, p. 84).

¹⁴ Embora Paulo Freire analisasse a questão da educação no campo, a noção de codificação e decodificação aplica-se também à realidade da formação docente.

Imbernón (2010, p. 56) é corroborado por Freire (2013) ao afirmar que a “formação baseada em situações problemáticas centradas nos problemas práticos responde às necessidades definidas na escola”. Logo, por meio de uma situação-problema envolvendo a Astronomia, com a qual a professora e o professor se identifiquem, um processo de decodificação é gerado, ou de leitura da realidade, de forma crítica, que faz emergir as situações-limite em que vivem. Para Freire (2013, p. 85) a decodificação é composta por três momentos:

[...] o **primeiro momento** da descodificação é aquele em que os educandos começam a descrever os elementos da codificação, que são as partes constitutivas de seu todo. Na verdade, contudo, há um momento que precede a este: o momento em que as consciências intencionadas à codificação a apreendem como um todo. Este momento, de modo geral, se dá no silêncio de cada um.

A “ad-miração” se faz, portanto, neste momento, em que a consciência (ou o corpo consciente) se relaciona com o objeto da sua “intencionalidade”.

A etapa descritiva é já o **segundo momento**: o da cisão da totalidade “admirada”. Esta cisão, na qual não termina o ato de apreensão da totalidade, é uma espécie de movimento no qual o sujeito se comporta como se estivesse olhando a realidade de dentro.

No **terceiro momento**, o sujeito, com outros sujeitos, volta à “admiração” anterior, em que abarca a situação codificada em sua totalidade (Grifos nossos).

No movimento de codificação e decodificação constrói-se um processo de conscientização no qual os docentes emergem de uma consciência ingênua para uma consciência transitiva e, posteriormente, para uma consciência crítica. Logo, articulam o movimento de ação/reflexão/ação, ou reflexão sobre a própria prática, geram uma transformação e, por consequência, sua autonomia. Nesse sentido, no prefácio de *Pedagogia do Oprimido*, Ernani Maria Fiori comenta:

A descodificação é análise e conseqüente reconstituição da situação vivida: reflexo, reflexão e abertura de possibilidades concretas de ultrapassagem. Mediada pela objetivação, a imediatez da experiência lucidifica-se, interiormente, em reflexão de si mesma e crítica animadora de novos projetos existenciais. O que antes era fechamento, pouco a pouco se vai abrindo; a consciência passa a escutar os apelos que a convocam sempre mais além de seus limites: faz-se crítica (Freire, 2019c, p. 14–15).

Uma formação que proponha, portanto, reflexões em torno dos fenômenos astronômicos e que incite ao diálogo — primeiro consigo, como um monólogo para encontrar-se com suas potencialidades e limitações, e depois, com o outro, num movimento dialógico a permitir uma tomada de consciência —, possibilitará a emersão para um estado de consciência mais crítico.

Este esforço da tomada de consciência em superar-se a alcançar o nível da conscientização, que exige sempre a inserção crítica de alguém na realidade que se lhe começa a desvelar, não pode ser, repitamos, de caráter individual, mas sim social. Basta que se saiba que a conscientização não se verifica em seres abstratos e no ar, mas nos homens concretos e em estruturas sociais, para que se compreenda que ela não pode permanecer em nível individual (Freire, 2013, p. 72).

Importa ressaltar, então, que a FPC deve proporcionar uma reflexão crítica sobre a prática pedagógica de forma que, problematizada, leve à transformação e à autonomia docente. Freire (2019a, p. 40) enfatiza que “[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

Saul, A. M. e Saul, A. (2013) afirmam que na formação permanente é preciso desembutir teorias e desinstalar práticas por meio de uma pedagogia da pergunta, construindo pontes entre os saberes feitos de experiência e os novos aportes teóricos selecionados. Os autores ainda concluem sobre a necessidade de se confrontar as teorias embutidas nas práticas pedagógicas, analisando-as a partir do condicionamento histórico e dos avanços em cada área do conhecimento. Também afirmam que não é simples uma formação pensada dessa maneira, pois cada docente tem uma história de formação e práticas já consolidadas em que acreditam e algumas vezes não se dispõem em modificá-las.

Saul, A. M. e Saul, A. (2013) ainda atestam que para uma formação permanente existem condições objetivas para uma consciência comprometida. Por isso, indicam como aspectos importantes a se considerar: 1) condições que favoreçam o trabalho em grupo; 2) regulamentação do estudo em horário de trabalho; 3) clima de confiança e solidariedade; 4) elevação da autoestima e valorização dos professores; 5) possibilidade de criar práticas e materiais didáticos; 6) explorar diferentes linguagens e formas de conhecer; 7) valorização dos diferentes saberes, numa relação de respeito e simetria subjetivas à formação permanente.

Os autores supracitados ainda lembram que, para a consolidação de um processo formativo,

[...] a conquista de condições objetivas, embora necessárias, não é suficiente para que um novo paradigma de formação permanente, como é a proposta de Freire, seja bem sucedida. É importante destacar que uma mudança de práticas de formação vai requerer adesão a novos valores, revisão crítica das crenças que se tem, assunção de novos compromissos, paciência/impaciente, tolerância e a busca de aliados (Saul, A. M.; Saul, A, 2013, p. 118–119).

A seguir apresentaremos a proposta de Formação Participativa e Contextualizada denominada “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, construída para fomentar o diálogo com professoras e professores de uma escola conveniada com a Prefeitura de Goiânia, a partir da experiência de Caniato (1973), recorrendo aos episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica, para compreendermos quais as necessidades formativas emergiriam a partir dessa formação.

A história proposta por Caniato (2003), os *Episódios do Joãozinho da Maré*, tem por pano de fundo a vivência de uma criança que observava o céu e levava elementos novos, frutos de sua observação, para a sala de aula. Por outro lado, apresenta a professora Zuleica, com 15 anos de carreira, ainda fechada para a questão das observações do estudante. Os fatos relatados por Joãozinho estabeleciam um conflito entre ele e a professora. Intencionamos, durante o curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” provocar, nos docentes, o processo de codificação e decodificação antes discutido.

2.5 ASTRONOMIA NA ESCOLA EM CONTEXTO DE CÍRCULOS DE CULTURA: UM CURSO DE EXTENSÃO

Nesta seção, dedicaremos nossa atenção à apresentação da proposta de uma Formação Participativa e Contextualizada denominada “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”. Essa formação introdutória foi construída como um curso de extensão, para ser aplicada na pesquisa com os docentes da escola, a partir das experiências de Rodolpho Caniato e respaldada pelo ideário freireano, com o intuito de favorecer a construção de uma Formação Permanente para professoras e professores que ensinam Astronomia na escola.

A trajetória das pesquisas em formação continuada de professoras e professores em ensino de Astronomia, do pioneirismo de Rodolpho Caniato até 2020, foi apresentada no Capítulo 1 deste estudo. Concluimos que muito se avançou em formação de docentes para o ensino da Astronomia desde a pesquisa de Caniato (1973), constituindo um *corpus* teórico que embasou uma FPC. Por isso, consideramos essas pesquisas basilares para compor uma formação fundamentada no diálogo, na participação, no saber de experiência feito, entre outros aspectos considerados na trama conceitual freireana da Seção 2.3.

Posteriormente à investigação de Caniato (1973), as pesquisas relacionadas à formação continuada contribuíram com elementos essenciais para serem considerados no processo formativo, principalmente no que tange à concepção dos docentes no contexto da formação

continuada (Bartelmebs, 2012; Bretones, 2006; Dantas, 2012; Deveikis Junior, 2018; Ferreira, 2013; Fontanella, 2015; Iachel, 2009; Langhi, 2009; Leite, 2006; Martins, 2009; Nascimento, S., 1990; Oliveira, A., 2020; Oliveira, F., 2016; Rodrigues, 2016; Soares, 2017; Teixeira, 2013; Varella, 2017; Vassoler, 2017), às Formações baseadas em produção coletiva de materiais didáticos e/ou oficinas (Nascimento, L. 2018; Vieira, R. 2013), às Formações planejadas a partir do uso de um recurso pedagógico (Fernandes, T., 2013, 2018; Machado, 2019) e as repercussões da Formação Continuada na sala de aula (Pereira, 2014). Persiste, contudo, a demanda por propostas de formação de professores para o ensino da Astronomia a partir de uma abordagem introdutória, organizada como uma formação que, pautada no conhecimento do contexto, na escuta e no diálogo, desperte nos docentes a identificação dos desafios contemporâneos e estimule a construção coletiva de uma Formação Permanente condizente com suas necessidades reais.

2.5.1 Aproximações entre os ideários de Freire e Caniato

Antes de apresentarmos o curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” como uma Formação Participativa e Contextualizada, convém destacarmos as aproximações entre as duas bases teóricas — Freire (2019c) e Caniato (2013) — que fundamentaram sua elaboração. O Quadro 5 apresenta citações das principais obras dos dois autores para identificar as aproximações em como compreendem a educação, a escola, a docência, a discência, o processo de ensino/aprendizagem e a formação docente.

Quadro 5 – Aproximações entre o ideário pedagógico de Paulo Freire e Rodolpho Caniato

Elemento	Ideário Pedagógico	
	Paulo Freire	Rodolpho Caniato
Educação	[...] a educação é uma forma de intervenção no mundo (Freire, 2019a, p. 96). [...] se a educação não pode tudo, alguma coisa fundamental a educação pode (Freire, 2019a, p. 110).	Parece-me claro, hoje, que para a grande transformação da Sociedade A EDUCAÇÃO É UMA CONDIÇÃO NECESSÁRIA, MAS NÃO SUFICIENTE. Pensar que se vai mudar a Sociedade tendo a EDUCAÇÃO como CAUSA, parece-me, no mínimo, ingenuidade. No entanto, renunciar à possibilidade de se <i>contribuir</i> para a mudança, usando a ESCOLA e a EDUCAÇÃO, é um desperdício (Caniato, 2003, p. 41).
Escola	Uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática de conhecimento, é trabalhar criticamente inteligibilidade das coisas e dos fatos e a sua comunicabilidade. É imprescindível portanto	A escola deve e pode ser o lugar onde, de maneira mais sistemática e orientada, aprendemos a Ler o Mundo e a interagir com ele. [...] além de aprender a Ler o Mundo, também aprendemos a modificá-lo pela

	que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la” (Freire, 2019a, p. 121).	contribuição pessoal, pelo trabalho e pela militância da Solidariedade entre os indivíduos (Caniato, 2003, p. 65).
Docência	Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém (Freire, 2019a, p. 25).	O professor deve saber também que suas limitações de conhecimento e de cultura estão, desta maneira, mais expostas a serem percebidas. O professor não será a “fonte do conhecimento”. Ele terá que, muitas vezes, admitir que não sabe dar a resposta que o aluno pretende. Sua autoridade e prestígio não serão comprometidos por admitir que não sabe algo. Isso será parte importante do convívio democrático a ser praticado de fato dentro das salas de aula, e estimulará o professor a crescer em conhecimento e experiência (Caniato, 2003, p. 92).
Discência		Deve ser estimulado ao exercício da iniciativa verbal, intelectual e motora.
Ensino/ Aprendizagem	A aprendizagem da <i>assunção</i> do sujeito é incompatível com o treinamento pragmático ou com o elitismo autoritário dos que se pensam donos da verdade e do saber articulado (Freire, 2019a, p. 43).	Não existe alguém que só ensine e outro que só aprenda. Aprendizagem é mais um processo de troca e interação: um processo <i>dialético</i> , no seu melhor sentido (Caniato, 2003, p. 14).
Formação docente	[...] a formação permanente das educadoras se fará tanto quanto possamos, através, preponderantemente, da reflexão sobre a prática (Freire, 2006, p. 39).	Necessidade de uma formação científica (p. 55); formação que manipule situações reais e concretas (p. 56); vivenciar o processo de construir o próprio conhecimento (p. 105); ideia de que o cientista é alguém que assim como todos está aprendendo (p. 56); associação entre a “ciência” da escola e a vida de fato; (p. 56).

Fonte: elaborado pela autora a partir de Freire (2006, 2019a) e Caniato (2003).

Dessa forma, os autores reconhecem que a educação é um processo de intervenção no mundo; que a escola tem papel fundamental na transformação da realidade, que a professora e o professor precisam reconhecer a ideia de do-discência, e que a formação necessita ser permanente em um ciclo de ação/reflexão/ação.

Entendemos que uma formação originada da compreensão da realidade docente, de seus saberes experienciais — não necessariamente “corretos” ou “incorretos” — com diálogo, participação e ação/reflexão/ação capaz de permitir a codificação e decodificação das situações-limite, possibilitará a emersão para uma consciência crítica. Essa consciência, ao longo de um processo de formação permanente, resultará na transformação da prática educativa.

Embora as propostas de Paulo Freire tenham alcançado repercussão internacional e haja pontos em comum entre suas ideias e as de Caniato, não há evidências documentadas de que Caniato tenha sido influenciado pelo ideário de Freire. Pelo contrário, Caniato nunca admitiu ter se inspirado em algum referencial teórico. Porém, encontramos pontos de semelhança entre suas propostas: Paulo Freire, com uma proposta emancipatória para a educação brasileira, e

Rodolpho Caniato, para a educação científica, especialmente para a Astronomia. Ambos compreendem que a docência não é sinônimo de completude, e sim de busca, de transformação e de autonomia.

Na próxima seção exporemos como os Episódios do Joãozinho da Maré foram concebidos por Caniato em sua experiência com formação continuada de professoras e professores para o ensino da Astronomia. Essa história foi o recurso utilizado no curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”.

2.5.2 Os episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica

Nas experiências com formação de professoras e professores da educação básica, Caniato (2003) nota o “abatimento” dos docentes, causados por ele mesmo, durante os cursos para formação continuada em Astronomia. Esse “abatimento” ocorria porque o autor, utilizando argumentos simples — como os de uma criança muito observadora e acostumada a conviver com a Natureza —, desconstruía a ideia de que os docentes dominavam assuntos do currículo escolar vigente, tais como: orientação, pontos cardeais e estações do ano, por exemplo. Ao se perceberem desconstruídos em sua autoridade, os docentes solicitavam do autor as respostas certas.

O mais difícil desse dia, para mim, foi resistir à insistência para que lhes desse as respostas certas. Eu também não podia deixar o grupo apenas com o abatimento pelo que acabavam de descobrir. Tive então que lhes prometer que os ajudaria com uma proposta completa que cobrisse todos aqueles assuntos. A abordagem teria que ser outra, que evitasse a repetição e permanência de tantos mal-entendidos. Esse momento marcou dois nascimentos. Agora, diante dos professores e por sua demanda nascia um projeto calcado sobre as dificuldades que haviam ficado bem à mostra. Nascia também o “Joãozinho da Maré”, personagem que eu havia usado para simular a argumentação ingênua de uma criança que nunca tivesse estudado ciência, mas que simplesmente ainda não perdera o hábito de querer entender o Mundo que vê ao seu redor (Caniato, 2006, p. 29).

O relato dos “Episódios do Joãozinho da Maré e da professora Zuleica” representam uma síntese dos acontecimentos reais, vivenciados por Caniato nos mais variados cursos de formação continuada de docentes no Brasil e no exterior. De forma lúdica, ele descreveu os diálogos realizados com os docentes, transformando-os em uma história e em uma “peça de teatro seguida de uma discussão e debate” (Caniato, 2006, p. 39).

Essas narrativas trazem situações-limite consubstanciadas na experiência do autor, causando aos docentes que as leem, uma identificação imediata em relação às limitações ou

inexistência da formação para o ensino da Astronomia. Revelam a realidade do professorado em relação à formação inicial e continuada, ao currículo enrijecido e à precarização do trabalho.

A história estruturada por Caniato propicia a codificação da situação concreta vivenciada — o cotidiano da professora Zuleica e do Joãozinho da Maré — em relação aos conteúdos astronômicos, retratando contradições ocultadas, provocando sua natural decodificação.

A leitura da historieta pode causar, à semelhança da experiência vivenciada, um abatimento nos docentes ao constatarem as falhas em suas formações iniciais. Essa frustração pode decorrer do reconhecimento da própria fragilidade formativa, quando confrontado com perguntas simples e inesperadas dos estudantes sobre os fenômenos do céu que ocorrem na vida cotidiana.

Além disso, por ter sido construída de modo a provocar em quem a lê — principalmente nos docentes-leitores — uma identificação, induz a uma análise crítica da situação vivida, emergindo de uma consciência ingênua para uma consciência crítica, dando autonomia para a busca de uma formação desejável.

O episódio do Joãozinho da Maré não é ficção. Ele reflete em quase todos os detalhes os lances que pude vivenciar numa interação com um grande e representativo grupo de professoras (havia um único professor) do primeiro grau das escolas situadas nos arredores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em agosto de 1978. Só o personagem Joãozinho é ficção. Todos os outros elementos desse episódio são verdadeiros. Os argumentos do garoto favelado foram por mim apresentados às professoras no intuito de fazê-las perceber aspectos importantes nas posturas, tanto da professora como do aluno frente ao que ela representa. Muitos detalhes não foram simplesmente inventados; foram realmente vividos em diálogos, com pessoas bem determinadas de escolas bem conhecidas. A surpresa das professoras, sua profunda decepção e frustração foram realmente partilhadas, comigo e com o grupo que me acompanhava (Caniato, 2003, p. 37).

A intenção de Caniato (2003) era provocar as professoras e professores para que se atentassem em relação à forma como estavam ensinando os conteúdos de Astronomia na escola. Muito do que julgavam ensinar não se sustentava diante dos argumentos ingênuos de uma criança que não pressupunham ter nenhum conhecimento em Matemática, Física ou Ciências. As argumentações sugeridas pelo autor só exigiam um pouco de observação e curiosidade.

Por essa razão, em uma proposta para formação dialógica não é possível existir passividade nos docentes-formandos. Assim, há a necessidade de um mesmo sistema de signos entre os comunicantes. Nesse viés, entendemos que, para uma formação participativa e contextualizada com vistas à percepção do que querem e pensam os docentes a respeito de sua

formação em Astronomia, a história construída a partir da experiência de Caniato (2003) traria pela leitura, pelo diálogo e pelas reflexões, importantes contribuições para a construção de um projeto de Formação Permanente para os docentes que ensinam Astronomia.

É então indispensável ao ato comunicativo, para que este seja eficiente, o acordo entre os sujeitos, reciprocamente comunicantes. Isto é, a **expressão verbal de um dos sujeitos tem que ser percebida dentro de um quadro significativo comum ao outro sujeito.**

Se não há este acordo em torno dos signos, como expressões do objeto significado, não pode haver compreensão entre os sujeitos, o que impossibilita a comunicação (Freire, 2013, p. 61, grifo nosso).

Dessa forma, os episódios do Joãozinho da Maré representam este “quadro significativo comum”, que flexibiliza a comunicação entre o docente-formador e os docentes-formandos. Nesse sentido, foram propostos em uma formação continuada, no formato de curso de extensão, por meio da metodologia de Círculos de Cultura.

Foi preciso elaborar a formação como um curso de extensão, a fim de permitir a certificação das professoras e professores, uma vez que não é comum, no contexto brasileiro, uma formação que tenha por foco central o reconhecimento e a compreensão das diversas realidades dos docentes. Com esse formato, pretende-se que ela seja o ponto de partida para a construção de uma formação permanente.

Assim sendo, os episódios foram propostos no curso com os docentes, de maneira que não sejam tomados como um modelo de curso para formação continuada, mas como uma provocação para a compreensão da realidade de professoras e professores, na busca de construir com elas e eles uma formação que incentive a troca e a autonomia.

Durante esse momento de Formação Participativa e Contextualizada, esperávamos que as professoras e professores — ao analisarem os fatos relacionados à Professora Zuleica e ao Joãozinho da Maré — passassem a se admirar, ou seja, se sentissem provocados para reflexão sobre as próprias ações, oferecendo “pistas” sobre qual formação em Astronomia querem e necessitam.

Na próxima, seção descreveremos a concepção e a organização do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, que foi elaborado para ser a Formação Participativa e Contextualizada das professoras e professores da escola em questão.

2.5.3 Uma metodologia para uma Formação Participativa e Contextualizada

Com o intuito de assegurar uma formação participativa e contextualizada, que propicie a reflexão sobre a prática e a autonomia nos docentes, sugerimos uma metodologia fundamentada nos “Círculos de Cultura” — uma proposta de Paulo Freire para a educação popular —, pois se revela adequada para os objetivos que pretendemos alcançar. Essa metodologia proporcionará espaços de diálogo e troca de saberes entre as professoras e professores, valorizando suas experiências e conhecimentos prévios.

Adicionalmente, ao término de cada Círculo de Cultura, recomendamos a produção de “cartas pedagógicas” — uma forma como Paulo Freire gostava de manifestar seus pensamentos pedagógicos —, permitindo que os docentes registrem e sistematizem as reflexões e os aprendizados compartilhados, tornando a formação mais participativa e adaptável às especificidades da realidade educacional.

Nesse contexto, ao associarmos os Círculos de Cultura à produção de Cartas Pedagógicas durante a formação de professoras e professores que ensinam Astronomia, procuramos potencializar a reflexão sobre a prática perante suas necessidades formativas e realidades educacionais.

2.5.3.1 Círculos de Cultura

O Círculo de Cultura (CC) é uma metodologia originada dos trabalhos com grupos realizados por Paulo Freire na década de 1950, no Brasil e na América Latina. A partir dele, “surtem e se difundem práticas de ensinar-e-aprender fundadas na horizontalidade das interações pedagógicas, no diálogo e na vivência da aprendizagem como um processo ativo e partilhado de construção do saber” (Brandão, 2017, p. 69).

Em suas reflexões, Freire (2023) destaca que o Círculo de Cultura atribui grande importância ao compromisso com a liberdade e a crítica, vistos como elementos intrínsecos à natureza humana. A metodologia possui por interesse primordial a discussão da linguagem no contexto de uma prática social livre e crítica que não se limita às relações internas do grupo, mas é essencialmente voltada à conscientização da situação social em que o grupo se encontra.

Nos Círculos de Cultura, Freire procurava utilizar imagens que refletissem a experiência de vida das pessoas populares, com o intuito de promover a identificação e a reflexão sobre essas vivências. Dessa maneira, ao se reconhecerem nas imagens e ao interagirem nos diálogos

mediados pelo formador, os participantes compreendiam-se como agentes ativos na criação da cultura, evoluindo de um estado de consciência ingênua para uma postura crítica e reflexiva.

Segundo Brandão (2017) o Círculo de Cultura ocorre com um grupo de pessoas com cadeiras ou bancos em formato de uma “roda”, onde ninguém ocupa lugar de destaque, nem mesmo o mediador. Nessa atividade, o formador coordena o diálogo que se estabelece entre as pessoas a partir de um tema apresentado e assim, juntos, formador e formandos, constroem o saber sistematizado.

Além disso, a opção por essa organização possibilitaria a criação de clima amistoso para proporcionar a participação e o diálogo em situação de videoconferência. Partíamos, segundo o supracitado autor, de uma pedagogia centrada na igualdade de participações livres, autônomas, críticas e, por consequência, conscientes. Nessa atividade, desenvolver-se-ia a possibilidade de transformação a partir de três eixos: “a de si-mesmo como uma pessoa entre outras; a das relações interativas em e entre grupos de pessoas emprenhada em uma ação social de cunho emancipatoriamente político; a das estruturas da vida social (Brandão, 2017, p. 69).

No círculo de cultura o diálogo deixa de ser uma simples metodologia ou uma técnica de ação grupal e passa a ser a própria diretriz de uma experiência didática centrada no suposto de que aprender é aprender a “dizer a sua palavra”. Desta maneira podem ser sintetizados os fundamentos dos Círculos de Cultura.

1. Cada pessoa é uma fonte original e única de uma forma própria de saber, e qualquer que seja a qualidade deste saber, ele possui um valor em si por representar a representação de uma experiência individual de vida e de partilha na vida social.
2. Assim também cada cultura representa um modo de vida e uma forma original e autêntica de ser, de viver, de sentir e de pensar de uma ou de várias comunidades sociais. Cada cultura só se explica de seu interior para fora e os seus componentes “vividos-e-pensados” devem ser o fundamento de qualquer programa de educação ou de transformação social.
3. Ninguém educa ninguém, mas também ninguém se educa sozinho, embora pessoas possam aprender e se instruir em algo por conta própria. As pessoas, com seres humanos, educam-se umas às outras e mutuamente se ensinam-e-aprendem, através de um diálogo mediatizado por mundos de vivência e de cultura entre seres humanos, grupos e comunidades diferentes, mas nunca desiguais.
4. Alfabetizar-se, educar-se (e nunca: “ser alfabetizado”, “ser educado”) significa algo mais do que apenas aprender a ler palavras e desenvolver certas habilidades instrumentais. Significa aprender a ler crítica e criativamente “o seu próprio mundo”. Significa aprender, a partir de um processo dialógico em que importa mais o próprio acontecer partilhado e participativo do processo do que os conteúdos com que se trabalha, a tomar consciência do mundo (quem de fato e de verdade sou eu? Qual o valor de ser-quem-sou?); tomar consciência do outro (quem são os outros com quem convivo e partilho a vida? Em que situações e posições nós nos relacionamos? E o eu isto significa?); e tomar consciência do mundo (o que é o mundo em que vivo? Como ele foi e segue sendo socialmente construído para haver-se tornado assim como é agora? O que nós podemos e devemos fazer para transformá-lo?) (Brandão, 2017, p. 69–70).

Concluimos que a metodologia dos Círculos de Cultura é uma das principais contribuições de Paulo Freire para a educação popular, pois mobiliza o educador-educando e o educando-educador para a conscientização, participação ativa e a reflexão crítica dos sujeitos envolvidos nessa dinâmica.

Dessa forma adequa-se para a realidade docente visto que desenvolve o diálogo, ampliando a compreensão e o interesse das professoras e dos professores para o desenvolvimento de uma consciência crítica.

2.5.3.2 Cartas Pedagógicas

A escrita de Cartas Pedagógicas foi a forma que Paulo Freire encontrou para manifestar-se por escrito, ação a que se submetia constantemente no exercício da coerência com sua prática educativa. Por meio delas, Freire dirigia-se ao interlocutor para o diálogo refletido, pois cheio de intencionalidades, denunciava e anunciava. Dessa maneira afirmava que

[...] escrever não é uma questão apenas de satisfação pessoal. Não escrevo somente porque me dá prazer escrever, mas também porque me sinto politicamente comprometido, porque gostaria de convencer outras pessoas, sem a elas mentir, de que o sonho ou os sonhos de que falo, sobre que escrevo e por que luto valem a pena ser tentados. A natureza política do ato de escrever, por sua vez, exige compromissos éticos que devo assumir e cumprir (Freire, 2021, p. 20).

Segundo Vieira, A. (2017) a carta é um exercício do diálogo por meio da escrita. Em todo diálogo existe uma troca entre quem emite e quem recebe. Para Paulo e Dickmann (2020), por ser pedagógica, a carta assume dez características: 1) é escrita a partir do contexto do emissor; 2) tem uma intencionalidade; 3) produz um conhecimento e é política; 4) provoca reciprocidade no receptor; 5) leva algum conteúdo; 6) é comprometida; 7) tem potencial para chegar até as pessoas; 8) tem um destinatário; 9) exige uma resposta pedagógica e; 10) a criatividade é sua maior potência.

A “escrita da carta é o sinal de abertura para o diálogo” (Paulo; Dickmann, 2020, p. 40) e representa, por sua simplicidade e maleabilidade, uma forma de proporcionar uma disposição maior das pessoas em expressarem suas percepções e sentimentos por meio da escrita.

As cartas pedagógicas podem se tornar instrumento de sínteses valiosas na caminhada de grupos populares, universitários, estudantes, professores, sistematizando uma caminhada, um projeto, etc. [...].

A carta pedagógica tem dois elementos que uma missiva convencional não tem, a saber: deseja produzir conhecimento e tem uma postura política. [...]. Ela tem intenção clara de ser instrumento de diálogo, e, assim, ser pronunciamento de mundo. A postura de quem dialoga é, intrinsecamente, progressista (Paulo; Dickmann, 2020, p. 42).

Os autores supracitados afirmam ainda que a Carta Pedagógica é capaz de movimentar promovendo pelo menos quatro efeitos: “ela convida à aproximação, convida ao diálogo, chama à resposta, chama à continuidade e estabelece uma relação pessoal” (Paulo; Dickmann, 2020, p. 40–41).

Para Vieira, A. (2017), toda carta pede resposta. Por isso, anima o diálogo rigoroso e amoroso, visto que só se escreve cartas para alguém que nos toca emocionalmente, estabelecendo vínculos de compromisso:

Por isso, referir-se às cartas pedagógicas implica referir-se ao diálogo, um diálogo que assume o caráter do rigor, na medida em que registra de modo ordenado a reflexão e o pensamento; um diálogo que exercita a amorosidade, pois só escrevemos cartas para quem, de alguma forma, nos afeta, nos toca emotivamente, cria vínculos de compromisso (Vieira, A., 2017, p. 65).

O ato de escrever cartas, seus conteúdos profundamente pedagógicos e seu tom particularmente humano, evidenciam que, para Paulo Freire, ensinar e aprender no ato de sistematizar, escrever uma carta já é diálogo rigoroso e exercício da autonomia por antecipar o leitor na própria autoria da escrita (Vieira, A., 2017, p. 65).

Assim, o autor afirma que, na perspectiva freireana, as cartas só podem ser pedagógicas, pois, para Paulo Freire, a maneira como as professoras e professores se inserem no mundo está sempre impregnada de um viés político, tornando-as inerentemente pedagógicas. Elas assumem, então, a função de dar voz por meio da escrita, de sistematizar o pensamento e de manifestar-se no mundo.

Dessa maneira, as Cartas Pedagógicas como instrumento de obtenção das informações colocam os interlocutores face a face com a percepção um do outro. Por essa razão, concordamos com Netto *et al.* (2012) que a redação de uma carta possibilita o distanciamento para a reflexão, reler o escrito para melhor compreendê-lo e, com isso, carregá-la de emoção e sentimentos que ficarão registrados por tempo indeterminado.

Paulo (2022) reconhecendo-as como instrumentos metodológicos para pesquisas participativas em educação, afirma que as cartas pedagógicas proporcionam uma aproximação entre a investigadora — ou investigador — e os sujeitos. Dessa forma podem ser utilizadas no trabalho de sistematização das experiências vivenciadas, de maneira a organizar as informações de forma metódica, coletiva, dialógica e crítica.

[...] o uso de Cartas Pedagógicas como instrumento metodológico de pesquisas participativas, como recuperação e sistematização de experiências educativas. É uma proposta de prática de pesquisa que contribui para a compreensão crítica das realidades sociais micro e macro, fortalecendo coletivos na capacidade dos sujeitos escreverem/registram suas trajetórias, seus posicionamentos e ideias. Desse modo, fornece elementos para um trabalho político-pedagógico que visa transformar a realidade social e práticas educativas, com base na Educação Popular emancipatória (Paulo, 2022, p. 3).

2.5.3.3 Plano do curso de extensão

Uma Formação Participativa e Contextualizada (FPC) destinada às professoras e aos professores que ensinam Astronomia na escola, utilizando a metodologia dos Círculos de Cultura objetiva identificar os conteúdos da área presentes ou não no currículo vigente; reconhecer a importância do estudo da Astronomia para além do currículo escolar; romper com concepções alternativas dos professores relacionadas a esses conteúdos; compreender a importância de observar o céu a partir de um referencial topocêntrico; conhecer o céu local sob a perspectiva de outras culturas; e, principalmente, construir um projeto permanente, dialógico e flexível de formação para o ensino de Astronomia na escola.

Quadro 6 – A organização do curso de extensão: Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura¹⁵

Círculo de Cultura	Momento Introdutório (15 minutos)	Sistematização (15 minutos)	Produção de Cartas Pedagógicas (30 minutos)
01	Apresentação da proposta de formação e levantamento do universo vocabular dos docentes.	Necessidade de formação.	1ª Carta Pedagógica
02	Episódio 1 — Está no “programa”.	A Astronomia no currículo.	2ª Carta Pedagógica
03	Episódio 2 — O que me disseram sobre como me orientar.	Horizonte e pontos cardeais.	3ª Carta Pedagógica
04	Episódio 3 — O caso do Sol a pino ou sem pino.	Movimento aparente do Sol.	4ª Carta Pedagógica
05	Episódio 4 — Época do calor e a época de mais calor ainda.	Estações do ano.	5ª Carta Pedagógica
06	Episódio 5 — Tão longe, pequeno. Tão perto, grande.	Processos cognitivos para aprender Astronomia.	6ª Carta Pedagógica
07	Episódio 6 — Atos de fé em nome da ciência.	Consciência crítica para o ensino da Astronomia.	7ª Carta Pedagógica
08	Palestra Prof. Dr. Walmir Thomazi Cardoso.	Astronomia nas culturas.	8ª Carta Pedagógica

¹⁵ Os trechos dos Episódios do Joãozinho da Maré, os artigos e os slides utilizados para compor as atividades do Círculo de Cultura estão disponíveis no link: https://drive.google.com/drive/folders/18eULcewAtFRknZmidjRrSIjslQFW0TuK?usp=drive_link.

09	Episódio 7 — Lua: de dia ou à noite?	Observação do céu à noite: A Lua e suas fases, Planetas e Poluição luminosa.	9ª Carta Pedagógica
10	Episódio 8 — O Céu estrelado.	Observação do céu à noite: Estrelas e constelações	10ª Carta Pedagógica

Fonte: elaborado pela autora.

O curso de extensão realizado a partir da leitura dos Episódios do Joãozinho da Maré propiciou o diálogo fundamentado na reflexão sobre a prática de ensino de Astronomia, abordando temas cotidianos facilmente observáveis durante o dia ou à noite. Esses temas no ambiente escolar têm se apoiado, porém, em “representações idealizadas e simplificadas, distantes do observável no cotidiano, provocando nas crianças, em especial, ideias prévias, ou concepções espontâneas, com opiniões que oferecem dificuldades conceituais” (Langhi, 2009, p. 95). Os seis primeiros episódios foram feitos a partir da história descrita no *livro Com (ns) ciência na educação* (Caniato, 2003) (Anexo A) e os episódios 7 e 8 (Apêndice C) foram escritos pela investigadora, para que pudessem compor os assuntos mais recorrentes sobre Astronomia na escola. Além disso, intencionamos com esses episódios propiciar uma situação de mudança de comportamento da professora Zuleica.

A seguir faremos uma descrição sintética de cada círculo de cultura ocorridos no modo remoto, gravados e fotografados conforme o Apêndice D.

O Círculo de Cultura 1 destinou-se à apresentação da proposta para as professoras e os professores, bem como realizar um levantamento prévio do seu universo vocabular em relação à temática Astronomia.

O Círculo de Cultura 2 estabeleceu a discussão sobre a presença da Astronomia no currículo escolar e o tema localização pelos pontos cardeais, a partir da leitura do “Episódio 1 — Está no ‘programa’”. Nele, professoras e professores são apresentados às personagens Joãozinho da Maré e professora Zuleica. Descreve o menino, que mora numa favela do Rio de Janeiro, como uma criança muito observadora e curiosa em saber os “porquês” das coisas da Natureza. Descreve a Professora Zuleica, como alguém que leciona há 15 anos e está desanimada com a profissão pelo excesso de trabalho. Ela leciona sobre os assuntos da Natureza, a exemplo dos pontos cardeais, como está explicitado no currículo.

O Círculo de Cultura 3 promoveu o diálogo do “Episódio 2 — ‘O que me disseram sobre como me orientar’”, que continuou com a discussão sobre horizonte local, observação a partir de um referencial topocêntrico e os pontos cardeais. Nele, Joãozinho da Maré questiona a forma como a Professora Zuleica ensinava os pontos cardeais, uma vez que, pela sua percepção de

menino observador, o Sol sempre surgia em pontos diferentes no horizonte, chegando à conclusão de que “ou o ponto Leste não é o ponto em que o Sol nasce... ou então o ponto Leste não serve pra nada...” (Caniato, 2003, p. 28–29).

No Círculo de Cultura 4, as professoras e professores conheceram o “Episódio 3 — ‘O caso do Sol a pino ou sem pino’”, em que a professora Zuleica é interrogada pelo garoto, segundo o qual a afirmação dela de que o Sol estaria a pino às 12 horas, lá na localização deles, estava equivocada. A professora Zuleica se irrita com a impertinência do garoto e diz que está com pressa e, além disso, assegura que já ministra esse conteúdo há 15 anos da mesma forma.

O Círculo de Cultura 5 apresentou o “Episódio 4 — ‘Época do calor e a época de mais calor ainda’”. Nesse episódio, durante uma aula sobre o tema estações do ano, o Joãozinho da Maré questiona a professora Zuleica a respeito da explicação que -+.

+ela dá sobre as quatro estações (Primavera, Verão, Outono e Inverno) dizendo que não as percebe. Ele afirma que, em sua favela, conhece apenas duas estações: a época de calor e a época de mais calor ainda.

No Círculo de Cultura 6, professoras e professores fizeram a leitura do “Episódio 5 — ‘Tão longe, pequeno. Tão perto, grande’”, para conversarem sobre a órbita da Terra em torno do Sol e as concepções alternativas utilizadas para explicar esse fenômeno. Nele, a professora Zuleica fica, mais uma vez, contrariada com os questionamentos do Joãozinho da Maré. Diante dos fatos explicados de forma tão simples e lógica por ele, que passaram despercebidos por ela, sente-se completamente derrotada pela argumentação do garoto, apesar de ser adulta e formada para ensinar sobre aqueles assuntos.

No Círculo de Cultura 7, o “Episódio 6 — ‘Atos de fé em nome da ciência’” motivou o diálogo a respeito da criticidade sobre a qual deve se pautar a reflexão sobre a prática educativa. Traz, então, reflexões da professora Zuleica sobre sua profissão e a forma como se colocou diante das dúvidas de Joãozinho da Maré. Ela chega à conclusão de que a curiosidade é algo inerente às pessoas, especialmente às crianças.

No Círculo de Cultura 8, foi proposta a presença do professor Walmir Thomazi Cardoso para levantar reflexões sobre a Astronomia nas culturas, a partir de sua pesquisa sobre o povo Tukano, realizada na região Norte do estado do Amazonas, no município de São Gabriel da Cachoeira, conhecida como região da “Cabeça do Cachorro”. Nosso objetivo era propiciar, entre as professoras e professores a análise a respeito do céu observado a partir das diversas culturas.

No Círculo de Cultura 9, o “Episódio 7 — ‘Lua: de dia ou à noite?’” propiciou o diálogo a respeito do satélite natural da Terra, a Lua, e sobre a insegurança da professora Zuleica diante dos questionamentos do Joãozinho. Diante da dificuldade real em levar o conteúdo da forma que os estudantes pudessem compreender, a professora Zuleica buscou reverter a situação de constrangimento entre ela, Joãozinho e seus colegas, propondo-lhes um desafio. Nesse episódio, fica evidente como a professora Zuleica começa a refletir sobre a própria prática, emergindo de uma situação que a limitava.

O Círculo de Cultura 10 propõe a leitura do “Episódio 8 — ‘Noite Estrelada’”, em que o Joãozinho da Maré, em visita a uma exposição artística com a turma, questiona a professora Zuleica sobre o formato das estrelas e sobre o Sol ao observar o quadro “Noite Estrelada”, de Van Gogh. Espantada com a pergunta, a professora, compreendendo que não poderia ser resistente aos questionamentos do garoto, o escutou e se preparou para responder as suas dúvidas. Descobriu, então, mesmo diante a uma realidade de trabalho difícil, que algo de diferente poderia ser feito.

Por meio dos Círculos de Cultura ocorreu a sistematização de alguns conteúdos importantes relacionados à Astronomia. Além disso, o CC proporcionou um espaço de reflexão sobre a prática pedagógica da professora Zuleica e a possibilidade de transformar a realidade diante dos desafios do cotidiano escolar. Também intencionou promover a dialogicidade e a criticidade, provocando a possibilidade do desenvolvimento da conscientização, da autonomia e de alternativas pedagógicas mais significativas, ligadas à realidade dos estudantes e docentes.

Essa proposta FPC, auxiliou o formador na aproximação à realidade dos sujeitos para pensar, junto com eles, em uma Formação Permanente em ensino de Astronomia para a escola. Dessa forma, entendemos que o aligeiramento nas formações será minimizado, dado que uma formação introdutória proporcionou um tempo para o conhecimento do que pensam e querem os docentes.

No capítulo a seguir, apresentaremos o caminho metodológico que orientou esta investigação. Por meio do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, elaborado a partir dos Episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica foram encetados diálogos e produções de cartas pedagógicas que desvelariam o que pensam e querem as professoras dessa escola para sua Formação Permanente.



Fonte: Ahmad Safarudin, online. <https://www.vecteezy.com/vector-art/2099750-group-of-woman-continuous-line-drawing-young-teenager-female-sitting-and-talking-in-bubble-speech-isolated-on-white-background-friendship-concept-hand-draw-line-art-with-minimalism-design>.

Para muitos de nós, a realidade concreta de uma certa área se reduz a um conjunto de dados materiais ou de fatos cuja existência ou não, de nosso ponto de vista, importa constatar. Para mim, a realidade concreta é algo mais que fatos ou dados tomados mais ou menos em si mesmos. Ela é todos esses fatos e todos esses dados e mais a percepção que deles esteja tendo a população neles envolvida. Assim, a realidade concreta se dá a mim na relação dialética entre objetividade e subjetividade (Freire, 1986, p. 35).

3 ASTRONOMIA EM CONTEXTO DE CÍRCULOS DE CULTURA E CARTAS PEDAGÓGICAS – CAMINHO METODOLÓGICO

No presente capítulo, serão abordados o caminho metodológico da pesquisa, o desenvolvimento do referencial teórico, o tipo da pesquisa, a caracterização dos sujeitos (professoras e professores) e do *lócus* (a escola). Também será discutida a concepção do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” como uma Formação Participativa e Contextualizada de caráter introdutório. O objetivo desse curso é fornecer indícios sobre as percepções e desejos dos docentes em relação a organização de uma Formação Permanente no ensino de Astronomia.

Este trabalho se refere aos resultados de uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-formação, uma vez que essa perspectiva permite a compreensão do fenômeno em sua dimensão educativa, tornando-a coerente com os objetivos desta investigação, qual seja, *analisar quais percepções emergem, do processo formativo de professoras e professores, em um curso de extensão denominado “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”*.

Essa modalidade de pesquisa tem “compromisso com a transformação da sociedade por meio da produção de conhecimento científico crítico no campo da educação e do desenvolvimento profissional docente” (Ximenes; Pedro; Corrêa, 2022, p. 7). Ela se desenvolve com professores e os compreende como autores do próprio percurso formativo, horizontalizando a relação “pesquisador e sujeitos da pesquisa e contribuindo para a reflexão sobre a sua prática docente e sobre o seu processo de desenvolvimento profissional, bem como os limites e possibilidades do seu trabalho” (Ximenes; Pedro; Corrêa, 2022, p. 8).

[...] a pesquisa-formação, vem sendo utilizada de diversas formas e intencionalidades, com vistas a formação e emancipação dos sujeitos, em que a produção do conhecimento está subjacente elaboração e reflexão contínua da práxis pedagógica, ancoradas na unidade teoria-prática. Dentre os fundamentos apresentados, defende-se que ao se realizar pesquisas com professores, é importante considerá-los como sujeitos-autores do seu próprio processo formativo, diminuindo a hierarquização entre pesquisadores e participantes da pesquisa e contribuindo para a reflexão crítica-colaborativa sobre a sua prática docente, bem como os limites e possibilidades dos diversos condicionantes engendrados no seu trabalho (Ximenes; Pedro; Corrêa, 2022, p. 5–6).

Dessa forma, compreendemos que a pesquisa-formação se ajusta à perspectiva desta investigação, pois nela a pesquisadora, enquanto professora da escola, *lócus* da pesquisa, busca compreender junto aos pares quais suas necessidades formativas para o ensino da Astronomia.

Assim, o curso de extensão com a perspectiva de ser uma Formação Participativa e Contextualizada a partir da leitura e diálogos dos Episódios do Joãozinho da Maré, que aplicado

no formato de Círculo de Cultura remotamente, serviu como fonte para obter as informações necessárias para compreender o fenômeno. Assim, culminou numa proposta de Formação Permanente em Astronomia.

A análise das informações obtidas será realizada a partir da técnica da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiuzzi, 2007) utilizando o material textual obtido dos diálogos e das cartas pedagógicas elaboradas pelos docentes durante a Formação Participativa e Contextualizada. Essa técnica de análise nos auxiliará a visualizar o novo emergente.

3.1 ASPECTOS DA PESQUISA-FORMAÇÃO NA ESCOLA

A presente investigação constitui-se no âmbito da pesquisa-formação. Segundo Longarezi e Silva (2013) a pesquisa-formação é uma abordagem que integra os princípios e práticas da pesquisa acadêmica com a formação de professores, anunciando formas particulares de agir sobre a realidade docente a fim de provocar transformações. Ademais, a pesquisa-formação representa “um processo de superação de formas convencionais de pesquisa e formação” (Longarezi; Silva, 2013, p. 215).

Para Ximenes, Pedro e Corrêa (2022) as pesquisas-formação manifestam-se com “características e peculiaridades na forma de pesquisa-ação, pesquisa colaborativa e pesquisa-ação crítico-colaborativa à luz de um referencial teórico crítico” (Ximenes; Pedro; Corrêa, 2022, p. 5). No caso desta investigação as características teórico-metodológicas se aproximam de uma pesquisa-formação em razão desta investigação estar em sintonia “a formação e emancipação dos sujeitos, em que a produção do conhecimento está subjacente à elaboração e reflexão contínua da práxis pedagógica, ancorada na unidade teoria-prática” (Ximenes; Pedro; Corrêa (2022, p. 5).

Nas pesquisas envolvendo a formação continuada de professores, atua como provocadora da reflexão docente, problematizadora de dificuldades pedagógicas ocultas, além de propiciar uma articulação entre a teoria e a prática. Surge como uma nova forma de investigação, abarcando professoras e professores, reconhecendo-os como sujeitos da pesquisa e estabelecendo, assim, uma relação mais horizontal entre a pesquisa acadêmica e a formação docente.

Para os autores supracitados, a centralidade da discussão da pesquisa-formação é motivar as pesquisas de intervenção a fim de que as professoras e professores, conhecedores de

suas realidades, pudessem propor mudanças nos contextos educacionais que prosseguissem mesmo após a pesquisa.

Nessa perspectiva, a formação continuada se conduz mediante a promoção de situações em que os próprios educadores possam desenvolver e produzir saberes sobre suas práticas, articulando-os com as teorias educacionais mediante processos de investigação e colaboração em seus espaços de trabalho (Longarezi; Silva, 2013, p. 216).

Contudo, a pesquisa-formação se fundamenta no fato de que ela não se restringe a formar intervindo na realidade docente. Pelo contrário, “envolve processos de construção de saberes científicos, compreendendo o pesquisar como uma situação privilegiada de constituição de conhecimentos capazes de empreenderem autoformação em seus participantes” (Longarezi; Silva, 2013, p. 218).

O avanço da pesquisa em educação permite verificar que a formação continuada de professores **não resulta na solução imediata dos seus problemas pedagógicos**, como pensam alguns, embora possa contribuir na melhoria de algumas práticas. Tomando por base essa constatação, a pesquisa-formação como processo de desenvolvimento profissional e mudança efetiva nas práticas educativas na perspectiva que defendemos se caracteriza por ser uma **metodologia de pesquisa** em que **todos os sujeitos envolvidos participam ativamente do seu processo, investigando situações-problema na busca por construir respostas e soluções para elas; compreende pesquisa acadêmica e prática pedagógica como unidade; é desenvolvida por todos os seus membros mediante discussões e interações diversas; parte das necessidades dos sujeitos envolvidos, dando sentido ao processo que estão vivenciando; ocorre no contexto escolar; toma a prática pedagógica como conteúdo do processo formativo; respeita as diversas formas de saber existentes**; e, fundamentalmente, **é processo de formação política** (Longarezi; Silva, 2013, p. 223, grifo nosso).

Outro aspecto importante discutido por Longarezi e Silva (2013) é que mesmo diante das conquistas deste tipo de investigação, ocorrem dificuldades de inserção no trabalho docente. Chegam à conclusão que vários aspectos contribuem para os desafios impostos para este tipo de pesquisa. Entre eles, citam: “[...] o tipo de pesquisa desenvolvida, a disposição e o interesse dos professores em participar do processo formativo, a disponibilidade de instalações apropriadas, as necessidades da escola e dos participantes, etc.” (Longarezi; Silva, 2013, p. 216).

Além disso, a operacionalização das pesquisas-formação muitas vezes é atravessada por desafios relacionados “por questões de poder e de manutenção da ordem vigente, impedindo que as transformações ocorram” (Longarezi; Silva, 2013, p. 217).

Tendo em vista os aspectos acima elencados sobre a pesquisa-formação colaborativa, compreendemos que a problemática se originou dos interesses formativos da pesquisadora aliados às necessidades formativas das professoras e dos professores da escola. Para os docentes, uma formação a longo prazo e que atendesse suas necessidades formativas, ofereceria condições para se pensar a prática, estimular o desenvolvimento da autonomia docente e, conseqüentemente, provocar mudanças na realidade do ensino de Astronomia na escola.

3.1.1 Compromisso político da investigadora com as professoras e os professores

A relação da pesquisadora-formadora com os pesquisados se estabelece unindo sua percepção de professora, mas também de formadora, às percepções e as necessidades dos envolvidos para que a pesquisa não seja sobre os docentes, mas com eles. Assim, imbuída de eticidade e comprometimento com a instituição da qual também é professora, e com as professoras e professores, seus companheiros de trabalho, buscou

[...] estimular os sujeitos a expressarem suas opiniões e análises, pois se parte da compreensão de que, quando diferentes formas de pensar são concretizadas na discussão, inúmeras percepções e conhecimentos circulam no grupo, possibilitando a solução das problemáticas enfrentadas (Longarezi; Silva, 2013, p. 219).

Nesse contexto, a pesquisadora adota uma postura ética que incentiva a busca pela emancipação dos pares, por meio da prática da escuta e do diálogo, com o propósito de construir, em conjunto com os docentes, uma Formação Permanente. Ela reconhece que a não neutralidade é intrínseca à sua condição de docente na escola investigada. Portanto, todo o desenvolvimento da pesquisa também se insere, de forma integral, no seu processo formativo.

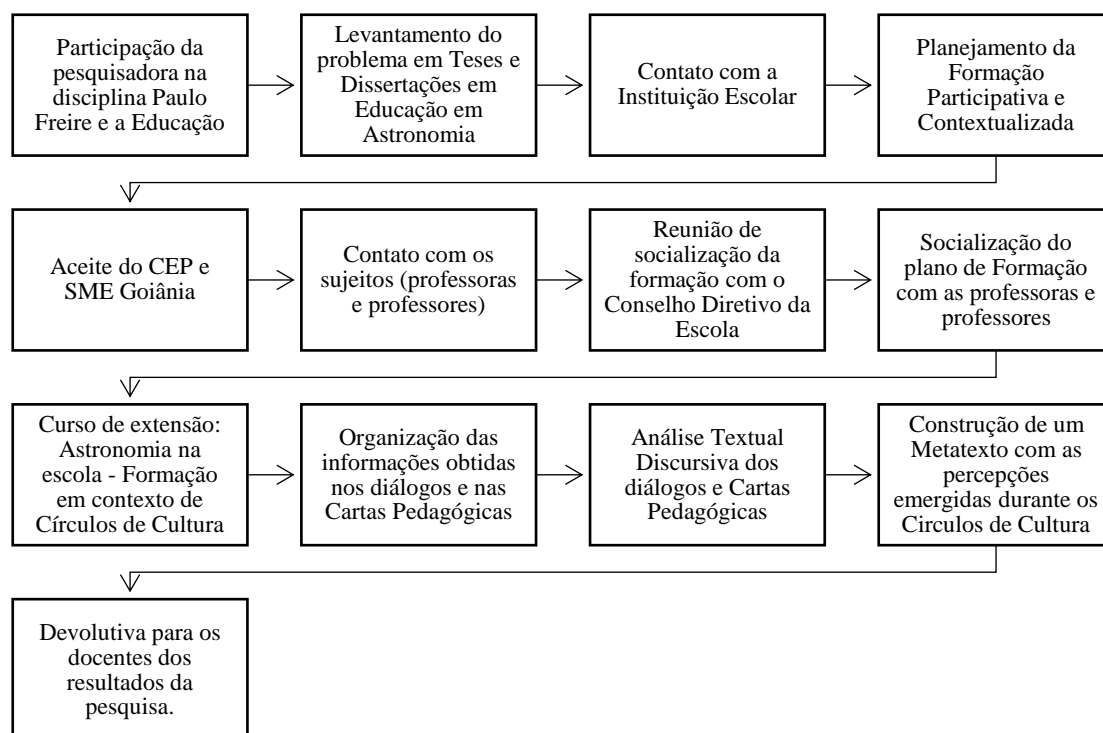
Considerando o referencial teórico freireano que sustenta esta pesquisa, a postura adotada pela pesquisadora-formadora não poderia divergir daquela que visa estabelecer uma relação de horizontalidade, com o objetivo de fortalecer a escuta e o diálogo com os pares. Por meio dessa abordagem colaborativa, busca promover uma reflexão conjunta sobre as práticas pedagógicas, com vistas à construção de uma Formação Permanente.

3.2 O MOVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO

Nesta seção, descreveremos o movimento desta investigação (Figura 9), que englobou a construção do referencial teórico dentro da lacuna existente em relação à formação continuada de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, bem como o contexto no qual os docentes e a escola se inserem. Além disso, discorreremos sobre a execução do curso de extensão intitulado “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” e detalharemos a forma de obtenção e análise das informações durante esse momento, que denominamos de Formação Participativa e Contextualizada.

3.2.1 Construção do referencial teórico

A construção do referencial teórico desta pesquisa-formação ocorreu durante a participação da pesquisadora como discente na disciplina “Paulo Freire e a Educação” ministrada pelas professoras doutoras Maria Emília de Castro Rodrigues (*in memoriam*) e Vanessa Gabassa, no Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da UFG. Durante a disciplina, percebemos a importância de estabelecer um movimento dialógico com as professoras e professores a fim de para compreendermos suas necessidades formativas e, assim, possibilitar que opinassem sobre a formação que desejavam. Por conseguinte, a pesquisadora teve acesso à leitura das principais obras e artigos relacionados a Paulo Freire juntamente ao ambiente de escuta e diálogo proporcionado pelas docentes responsáveis pela disciplina.

Figura 8 – O movimento da investigação

Fonte: elaborada pela autora.

No intuito de conhecer o campo da pesquisa sobre a formação permanente de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, realizamos um levantamento das informações contidas nas dissertações e teses sobre formação continuada de docentes em Astronomia. A leitura e o fichamento desses estudos nos permitiram conhecer o estágio atual das pesquisas nessa área. Isso nos ajudou a compreender por que, apesar de haver uma quantidade razoável de trabalhos já realizados, a realidade da pouca ou nenhuma formação dos docentes ainda permanecia inalterada.

Durante o processo, percebemos que as formações não eram construídas a partir do interesse dos docentes. Assim, inferimos que as professoras e professores precisavam ser ouvidos. A partir disso, executamos o planejamento de uma formação ou formações que estivessem em acordo ao que queriam e necessitavam. Para isso, foi necessária uma formação introdutória na qual seriam provocados a verbalizar suas reais necessidades formativas em relação ao ensino da Astronomia, o contexto educacional da instituição e os objetivos da pesquisa-formação. Essa etapa garantiu que essa formação introdutória fosse uma experiência significativa que propiciasse reflexão sobre a prática educativa e aprendizado.

Para garantir a ética e validade da pesquisa-formação, o projeto foi submetido, concomitantemente, ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFG¹⁶ e à Secretaria Municipal de Educação (SME) da Prefeitura de Goiânia, dos quais recebeu o aceite. Essas aprovações asseguraram que todas as ações estivessem em conformidade com as diretrizes éticas para a pesquisa com seres humanos.

Em seguida, a pesquisadora reuniu-se com as professoras e professores participantes da formação, convidando-os a integrarem o projeto como coautores de seu próprio processo formativo. Esse contato inicial foi marcado pela explicação dos objetivos e metodologia da pesquisa-formação que foi proposta.

A reunião de socialização da formação com o Conselho Diretivo da Escola foi um momento fundamental para garantir o apoio e a colaboração da equipe gestora. Esse diálogo alinhou expectativas e assegurou o envolvimento de todos os atores educacionais.

Antes do início da formação, houve a socialização do plano com as professoras e professores. Essa etapa proporcionou o compartilhamento das atividades, conteúdos e metodologias a serem desenvolvidos ao longo do curso de extensão “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura”, evidenciando que o curso seria uma provocação para que juntos, equipe gestora, docentes e pesquisadora, pudessem chegar a uma proposição a respeito da formação permanente dos docentes da escola no ensino de Astronomia.

O curso de extensão foi elaborado para suprir a lacuna de uma formação centrada apenas no conteúdo e distante dos docentes no que se refere às suas necessidades e ao seu contexto e à realidade da escola. Por isso, ele representa a nossa proposta para a construção de um itinerário formativo permanente fundamentado na reflexão dos docentes sobre suas práticas. Foi planejado para funcionar no formato de Círculos de Cultura, pois compreendemos que essa metodologia facilitaria a participação docente, enriquecendo a formação com suas perspectivas e conhecimentos práticos aliados ao conhecimento teórico levado pela formadora.

Durante a realização dos Círculos de Cultura, diálogos e Cartas Pedagógicas dos docentes foram produzidos. Os diálogos passaram pelo processo de transcrição para que pudessem compor o material textual para a análise. As informações obtidas foram cuidadosamente organizadas e serviram como fontes valiosas para a Análise Textual Discursiva (ATD), que permitiu identificar temas recorrentes e reflexões emergidas durante as atividades de formação.

¹⁶ O projeto de pesquisa desta tese foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/ CEP-UFG, conforme o parecer consubstanciado sob o número 4.699.064.

A partir da análise dos dados, foi construído um metatexto que consolidou as principais percepções emergidas dos docentes durante os Círculos de Cultura. Esse documento representou uma síntese significativa das contribuições dos participantes para a pesquisa-formação e para a organização de uma Formação Permanente em ensino de Astronomia.

Por fim, foi conduzida uma devolutiva com os docentes, possibilitando que eles validassem o compartilhamento dos resultados obtidos a partir de suas próprias percepções emergentes durante o processo da Formação Participativa e Contextualizada (FPC) intitulada “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”. Essa etapa promoveu uma reflexão conjunta sobre os aprendizados adquiridos e incentivou o diálogo contínuo entre a pesquisadora e os docentes, fortalecendo o processo formativo de todos os envolvidos.

3.2.2 Conhecendo a escola investigada

A escola representa um ambiente de grande relevância para a formação dos docentes, e compartilhamos do entendimento de Nóvoa (2022) de que, diante dos desafios contemporâneos, é imprescindível reconhecer a importância da interação entre a Universidade, a Escola e a Profissão, visando assegurar uma formação docente mais efetiva.

Desta forma, consideramos a importância de um processo formativo que seja abrangente e contextualizado. Assim, sustentamos a adoção de uma abordagem que considere a incompletude humana e que seja de caráter permanente (Freire, 2006; Imbernón, 2009), a qual deve contemplar três aspectos fundamentais.

Primeiramente, é necessário realizar um levantamento da realidade, o que implica em **contextualizar a realidade dos diferentes sujeitos envolvidos no processo educacional, como docentes, discentes, gestores, comunidade e espaço educativo**. Em segundo lugar, é essencial **promover uma dinâmica que proporcione uma participação efetiva, permitindo a identificação dos anseios e necessidades formativas de cada indivíduo**. Por fim, **auxiliar os docentes no despertar para a compreensão da do-discência** (Freire, 2019d).

Compreendemos que uma formação que atenda a esses três aspectos seja um preâmbulo para a formação permanente que se deseja implementar. Cunharemos a expressão Formação Participativa e Contextualizada (FPC) para designarmos esse momento formativo, fundamentado na escuta atenta e no diálogo. Por meio dessa abordagem, acreditamos que seja possível atender às demandas específicas de um grupo de professores de uma determinada comunidade escolar.

É importante ressaltar que toda formação continuada precisa ser planejada a partir de um contexto escolar de docentes de uma escola específica. Portanto, não deve ser aplicada de forma genérica, como um modelo ou fórmula para formação docente. O que queremos dizer é que para contextos diversos, deve-se atentar para um planejamento detalhado considerando um conhecimento da realidade local e as necessidades formativas específicas.

A instituição escolar na qual a investigação foi realizada situa-se na região Noroeste de Goiânia. O Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo, tem quase 40 anos de fundação, atende aproximadamente 300 crianças e adolescentes da Educação infantil ao Ensino fundamental no período matutino. Possui convênio com a Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Goiânia e tem por objetivo

[...] oferecer a educação integral, visando não apenas os conteúdos formais, mas também o enriquecimento moral, psicológico e espiritual do ser, através da filosofia espírita da educação. Além disso, forma a criança desde cedo para a cidadania, ensinando o respeito e a responsabilidade social, na medida em que estimula os alunos a conhecerem o cenário atual do mundo, habilitando-os assim a serem participantes ativos de sua realidade na construção de um mundo melhor (OSCEIA, 2023).

No quadro docente da referida instituição educacional, existem alguns docentes efetivos que foram concursados pela SME Goiânia. Além disso, há outros professores contratados temporariamente por processo seletivo simplificado realizado pela SME Goiânia e alguns contratados pela instituição mantenedora, seguindo as disposições da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Esses docentes atuam na escola cumprindo a mesma carga horária que os efetivos e os contratados pela SME Goiânia.

A maioria dos docentes da escola, embora sejam licenciados, não possui uma formação razoável que lhes dê segurança para ministrar os conteúdos de Astronomia presentes no documento curricular vigente. Mesmo assim, necessitam cumprir a proposta curricular vigente que contempla os conteúdos dessa área do conhecimento explicitados na disciplina de Ciências Naturais.

Para além do currículo, o estudo da Astronomia é previsto em bases filosóficas (Lobo, 1989) nas quais se sustenta a escola. Desde 2009, por ocasião do Ano Internacional da Astronomia, a pesquisadora, na condição de professora, propôs um destaque aos conteúdos de Astronomia por meio da participação da escola na OBA, na Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG) e nas visitas ao Planetário da UFG, como primeiras iniciativas. Com a implementação destas atividades, a Astronomia passou a compor o PPP da escola desde 2009 e a preocupação do conselho diretor da escola em relação à formação dos docentes.

Para colaborar na integração dos conteúdos de Astronomia na escola para os anos finais, a pesquisadora, com formação inicial em Matemática, e o docente da área de Ciências Naturais, com formação em Biologia, se especializaram em Educação em Astronomia pela UFG em 2016. Essa especialização permitiu que a pesquisadora continuasse sua formação, em nível mestrado no PPGECM/ UFG.

Paralelamente, a escola, que já possuía em seu cronograma anual uma etapa de formação no início do ano letivo — a Semana Pedagógica da Escola Espírita — adicionou, a partir de 2016, uma oficina de ensino de Astronomia¹⁷ para os docentes, ministrada pela pesquisadora. Isso incentivou os docentes a estudarem Astronomia, pois acreditavam que os dois colegas especialistas pudessem auxiliá-los mais. Muitos professores buscavam sugestões no intuito de melhorarem seus repertórios. Porém, percebíamos que isso ainda não era suficiente. As professoras e professores não possuíam autonomia para buscar conteúdos isentos de erros conceituais e os docentes com formação em Educação em Astronomia não possuíam tempo suficiente para apoiarem os colegas em função das demandas de suas próprias disciplinas. Era necessária uma formação mais contínua e permanente que provocasse reflexões sobre a prática e autonomia.

Desta forma, a pesquisadora licenciou-se¹⁸ do cargo de professora regente de Matemática para os anos finais, dispondo-se a pesquisar a formação continuada de docentes para o ensino de Astronomia. Neste universo da pesquisa, percebemos que os docentes queriam soluções para seus problemas, mas as oficinas que se pautavam no saber fazer não eram suficientes. Era preciso algo mais, mas antes de propor, precisávamos ouvi-los. Assim uma Formação Participativa e Contextualizada ou uma “não formação” para os docentes desta escola, no formato de curso de extensão para gerar certificação, seria interessante para conversarmos a respeito do que pensam e querem para suas formações em ensino de Astronomia.

3.2.2.1 Adesão da escola à proposta

¹⁷ Ainda que exista uma Gerência de Formação dos Profissionais da Educação na SME Goiânia, responsável pelas ações de formação continuada, não há demanda específica em relação a formações campo da Educação em Astronomia.

¹⁸ A licença para aprimoramento foi negada no período do mestrado e somente foi concedida para o doutoramento a partir de mandado de segurança.

Embora soubéssemos do interesse da escola em vivenciar uma formação em Astronomia, nos encontrávamos numa situação difícil para a proposição dessa atividade diante da realidade sanitária em que vivíamos. Estávamos no auge da pandemia da Covid-19. As escolas do Brasil estavam fechadas e sufocadas pelo ensino remoto.

Em vista deste cenário, a pesquisadora buscou as diretoras da escola manifestando seu interesse em dar andamento ao projeto. Assim, solicitamos uma reunião com conselho diretivo da escola com o objetivo de apresentar a proposta de uma formação em Astronomia para os docentes da instituição.

O conselho diretivo é composto por quatro professoras: a Diretora da escola pela Secretaria Municipal de Educação de Goiânia, a Diretora da escola representante da instituição mantenedora, a Coordenadora pedagógica responsável dos anos iniciais e a Coordenadora pedagógica dos anos finais. O objetivo dessa reunião foi apresentar a proposta para formação e definir a implementação da formação no início de 2021.

Durante a reunião, a pesquisadora apresentou uma proposta de formação participativa, que considerasse o contexto escolar, por meio da metodologia freireana dos Círculos de Cultura que proporia os diálogos a partir dos Episódios do Joãozinho da Maré (Caniato, 2003). O motivo de se utilizar a abordagem freireana foi explicitado pela pesquisadora ao conselho, destacando a necessidade em atender de forma mais próxima às necessidades formativas dos docentes e permitir que, com eles, fosse pensada uma formação permanente em ensino de Astronomia.

Em comum acordo com o conselho diretivo da escola ficou decidido que o curso seria realizado remotamente, às sextas-feiras, das 7h às 8h, de quinze em quinze dias, utilizando a plataforma *Zoom*, devido ao fechamento das escolas em decorrência da pandemia da Covid-19. Também foi estabelecido que não seriam solicitadas atividades de grande complexidade, considerando que os docentes já estavam enfrentando o desafio do ensino remoto, o que demandava muita adaptação e trabalho adicional por parte deles.

O grupo de professoras do conselho diretivo da escola encerrou a reunião com a pesquisadora concluindo que a formação chegou em um momento oportuno. Em suas percepções o curso de extensão veio colaborar para revitalizar o ânimo diante da difícil realidade vivenciada em 2020/2021.

Posteriormente foi realizada uma reunião com as professoras e professores apresentando a proposta da formação organizada em Círculos de Cultura, seu objetivo e metodologia para a

construção de um projeto formativo permanente para escola. Consideramos que a proposta foi bem recebida pela maioria, pois não tivemos manifestações contrárias.

O passo seguinte a esse contato com a escola investigada, foi a expedição de um termo de anuência da instituição escolar confirmando sua participação no projeto de pesquisa para o doutorado.

3.2.3 A realidade das professoras e professores da escola investigada

A realidade social da qual nos ocupamos é a da formação continuada docente que ainda se encontra precarizada e sem espaço/tempo formativo contínuo e permanente não só em Astronomia, mas também em outras importantes áreas do conhecimento.

As professoras e os professores, além da grande quantidade de horas de trabalho diários necessários à própria subsistência, que inviabilizam a ideia de uma formação contínua e permanente, têm sua formação submetida ao controle de políticas públicas implementadas sob o argumento da qualidade da Educação.

No que tange à Astronomia, nem a formação a partir do currículo mínimo está estabelecida. Lima *et al.* (2021) argumentam sobre a problemática a respeito das formações iniciais e continuadas, não abordarem ou abordarem de forma tímida os conteúdos de Astronomia. O que está posto são formações pontuais que não atendem de forma ampla os docentes da Pedagogia, da Biologia e da Física, áreas que já possuem conteúdos de Astronomia em seus currículos. Neste sentido, para além do que está posto na BNCC (Brasil, 2018) as demais disciplinas podem compor projetos interdisciplinares interessantes no ensino da Astronomia na escola.

Assim sendo, entendemos que é preciso evoluir do que está posto na BNCC (Brasil, 2018). A Astronomia é integradora, por ser fundamento do conhecimento; transdisciplinar, porque transcende as disciplinas. Por essa razão, uma formação continuada em ensino de Astronomia torna-se perfeitamente compatível e necessária para docentes de quaisquer áreas.

A realidade é que a formação dos docentes (concursados ou não¹⁹) da rede pública do ensino de Goiânia, que são lotados nas escolas por 30 horas, tem priorizado, não sem razão, as demandas imediatas que o cargo lhes impõe. Na rede municipal de educação, existe uma

¹⁹ Importante notar que na Rede de Ensino de Goiânia mais de 1/4 dos docentes, estão ministrando aulas pelo vínculo de contratos, conforme dados disponíveis no Portal da Transparência da Prefeitura de Goiânia. Fonte: Folha de Pagamento - Dados Gerais - Prefeitura de Goiânia (goiania.go.gov.br). Acesso em 20 dez. 2022. 15h 57min.

política de progressão horizontal²⁰ mediante apresentação de certificação de, no mínimo, 40 horas e/ou um Adicional de Titularidade²¹ calculado a partir do vencimento do cargo ocupado pelo profissional de educação efetivo. Segundo o Estatuto dos servidores do magistério público do município de Goiânia e Plano de carreira dos servidores do magistério público de Goiânia,

30% (trinta por cento) da carga horária do Profissional da Educação, no exercício da docência, será destinada a atividades extraclasse, para o desenvolvimento de trabalhos de planejamento das tarefas docentes, atividades de pesquisa, reuniões pedagógicas, confecção de material didático-pedagógico, atendimento a alunos e à comunidade, colaboração com a administração da escola, elaboração de atividades e avaliações e **participação em cursos de aperfeiçoamento profissional, de acordo com a proposta pedagógica de cada escola.** (Goiânia, 2000, p. 7, grifo nosso).

Diante do exposto nota-se a impossibilidade do cumprimento de tantas atividades complexas, de caráter imediato no dia a dia escolar que exigem da professora e do professor uma dedicação intransferível. Como a formação parece estar mais relacionada a uma demanda mais imediata (administrativa e pedagógica), é comum que formações que priorizem conteúdos específicos, com exceção de Matemática e Língua Portuguesa, fiquem sob a responsabilidade dos docentes para efeito de progressão horizontal ou para efeitos de titularidade.

3.2.3.1 Quem são os docentes da Escola?

Para que pudéssemos melhor registrar a realidade formativa do grupo de professoras e professores que participariam da formação em Círculos de Cultura, disponibilizamos um questionário obtendo informações a respeito de suas formações (inicial e continuada), bem como o interesse em dar continuidade a uma formação em ensino de Astronomia. Dos 31 inscritos, 26 responderam ao questionário.

Tabela 2 – Quantidade de professoras e professores

Sexo	Quantidade
Feminino	22
Masculino	04

²⁰ Progressão horizontal é a passagem do servidor de um padrão de vencimento para outro subsequente, dentro da classe e cargo que ocupe (Goiânia, 2000).

²¹ Art. 25 - Será concedido Adicional de Titularidade ao servidor do Magistério em razão do aprimoramento de sua qualificação. [...].

I. 50% (cinquenta por cento), para curso de pós-graduação em nível de doutorado;

II. 40% (quarenta por cento), para curso de pós-graduação em nível de mestrado;

III. 5% (cinco por cento), para cada carga horária de 180 (cento e oitenta) horas, obtidas em curso de aperfeiçoamento e qualificação, até o limite de 30% (trinta por cento) e 1080 (hum mil e oitenta) horas (Goiânia, 2000, p. 10–11).

Fonte: elaborada pela autora.

Desta forma na escola em questão têm-se, do grupo investigado, 22 professoras e quatro professores (Tabela 2). Além disso, de acordo com a Tabela 3, 17 docentes têm vínculo (concurado ou contratado) com a SME e os demais são contratados via CLT.

Tabela 3 – Vínculo empregatício dos docentes da escola

Seu vínculo com a escola é pela SME?	Quantidade
Sim	17
Não	9

Fonte: elaborada pela autora.

No que se refere à formação inicial dos docentes (Tabela 4), a escola possui, na equipe pedagógica, 21 docentes com graduação em Pedagogia, três docentes com formação em Ciências Biológicas, dois docentes com formação em Educação Física e um docente em cada uma das demais disciplinas (Matemática, Língua Portuguesa, Geografia, Engenharia Elétrica e Administração de Empresas²²).

Tabela 4 – Formação inicial das professoras e professores da escola

FORMAÇÃO INICIAL	Quantidade
Administração de empresas	01
Ciências Biológicas	03
Educação Física	02
Engenharia Elétrica	01
Geografia	01
Língua Portuguesa	01
Matemática	01
Pedagogia	21

Fonte: elaborada pela autora.

No que se refere às professoras e professores com uma segunda formação (Tabela 5), temos que dentre os 26 que preencheram o questionário, seis possuem uma segunda graduação. Os docentes que possuem primeira formação que não são da área da Educação, fizeram uma segunda graduação para ministrarem aulas. Além disso, percebemos que há docentes que possuem uma segunda licenciatura. Também há uma professora pedagoga que possui uma segunda formação na área de Psicologia.

Tabela 5 – Professoras e professores com segunda formação

Segunda formação	Quantidade
-------------------------	-------------------

²² A docente com formação em Administração de Empresas e a docente com formação em Engenharia Elétrica têm uma segunda formação em Pedagogia, o que as autoriza, conforme a LDB (Brasil, 1996) a exercer o magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental.

Pedagogia	05
Psicologia	01

Fonte: elaborada pela autora.

Em relação à formação continuada, 22 docentes informaram que possuem uma ou até duas pós-graduações conforme a Tabela 6. Notamos que a maioria das pós-graduações (*Lato Sensu*) realizadas são ligadas aos campos de métodos e técnicas de ensino (oito) e psicopedagogia (cinco). Pelo menos dois docentes possuem formações nas áreas de atendimento educacional especializado, educação infantil e inclusão. As demais formações contam com pelo menos um docente pós-graduado.

Tabela 6 – Professoras e professores com pós-graduação

PÓS-GRADUAÇÃO	Quantidade
Alfabetização Discursiva	01
Alfabetização e Letramento na Educação infantil	01
Atendimento Educacional Especializado	02
Atividades físicas e terapêuticas para população especial	01
Docência em Libras	01
Educação especial	01
Educação Física Escolar e Gestão Pública	01
Educação infantil, Letramento e Alfabetização	02
Fundamentos da Educação infantil	01
Gestão escolar	01
Inclusão	02
Meio ambiente	01
Métodos e técnicas de ensino	08
Neuropedagogia	01
Neuropsicopedagogia	01
Psicopedagogia	05
Tecnologias educacionais	01

Fonte: elaborada pela autora.

Durante a realização do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” perguntamos aos docentes sobre o interesse em dar continuidade à formação na área de ensino de Astronomia. Dos 26 docentes, 23 se mostraram dispostos a continuar a formação (Tabela 7).

Tabela 7 – Docentes que gostariam dar continuidade à formação em ensino de Astronomia

Gostaria de participar de outros cursos de Formação Continuada na área de Astronomia?	Quantidade
Sim	23
Talvez	03
Não	00

Fonte: elaborada pela autora.

Apesar de reconhecermos a importância das informações obtidas por meio da aplicação do questionário, para verdadeiramente compreender a realidade concreta das professoras e professores é necessário imergir em seus diálogos e escritos, para que suas percepções e desejos possam emergir juntamente com a subjetividade da pesquisadora.

Se, pelo contrário, a minha opção é libertadora, se a realidade se dá a mim não como algo parado, imobilizado, posto aí, mas na relação dinâmica entre objetividade e subjetividade, não posso reduzir os grupos populares a meros objetos de minha pesquisa. Simplesmente, não posso conhecer a realidade de que participam a não ser com eles como sujeitos também deste conhecimento que, sendo para eles, um conhecimento do conhecimento anterior (o que se dá ao nível da sua experiência cotidiana) se torna um novo conhecimento). Se me interessa conhecer os modos de

pensar e os níveis de percepção do real dos grupos populares estes grupos não podem ser meras incidências de meu estudo (Freire, 1986, p. 35).

Portanto a realidade concreta dos docentes não pode ser inferida apenas com informações materializadas a partir do nosso ponto de vista. É importante constatar-se a realidade a partir do que o sujeito revela em relação a si. Dessa forma, concordamos com Freire (1981) que a realidade concreta ocorre na relação dialética entre objetividade e a subjetividade dos sujeitos.

Concluímos esta seção descrevendo aspectos da realidade das professoras e professores da escola investigada. Assim, a compreensão da realidade se dará a partir do posicionamento de cada participante a respeito do que pensam ser uma formação permanente em ensino de Astronomia consentânea com suas necessidades.

3.2.4 O planejamento do Curso

O curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” foi construído a partir de algumas motivações que marcaram o percurso formativo da pesquisadora a partir de 2009, época em que iniciou seu interesse pela Educação em Astronomia.

A primeira foi o fato de perceber que os docentes da escola pouco ou nada sabiam sobre o ensino da Astronomia. O segundo motivo se deu por haver na escola uma orientação filosófica para o ensino da Astronomia. Outra razão ocorreu pelo contato da pesquisadora com os “Episódios do Joãozinho da Maré”, tão provocadores da reflexão docente. E, por fim, pelo contato com a obra de Paulo Freire durante uma disciplina cursada para o doutoramento, em que junto às demais motivações auxiliou a conceber a proposta de uma formação participativa e contextualizada que intencionava provocar a participação a partir da realidade das professoras, professores, gestão e comunidade.

3.2.4.1 A organização

O curso de extensão foi cadastrado como uma ação de extensão do Instituto de Matemática e Estatística (IME/UFG), seguindo os protocolos para cadastro de cursos de extensão em nome do orientador e do coorientador da pesquisa de doutorado.

Dessa forma, os Episódios do Joãozinho da Maré foram abordados em oito Círculos de Cultura. O texto principal contido na obra Com (ns) ciência na educação (Caniato, 2003), foi

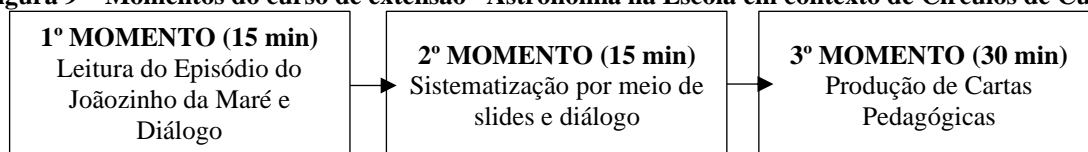
dividido em seis trechos para estruturar os diálogos com as professoras e professores, abrangendo a maioria dos temas relacionados à Astronomia. Os dois últimos episódios foram escritos pela pesquisadora com o propósito de explorar os temas da Lua e da observação do céu noturno.

Como os seis primeiros trechos, originados da obra de Caniato, tiveram uma função de denunciar a situação da maioria dos docentes que se veem diante de uma realidade limitante, a pesquisadora intencionou ao redigir os dois últimos episódios, anunciar possibilidades em que a professora Zuleica pudesse repensar a própria prática.

Esses trechos fragmentados da obra *Com (ns) ciência na educação* (Caniato, 2003) compuseram os diálogos dos Círculos de Cultura. Cada Círculo de Cultura ainda contou com artigos selecionados para o momento de sistematização

Assim, o curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” foi organizado em três momentos (Figura 9).

Figura 9 – Momentos do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”



Fonte: elaborada pela autora.

O primeiro momento foi destinado à leitura e diálogo a respeito dos Episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica; o segundo, à sistematização dos conteúdos discutidos, subsidiados por artigos de autores da área de Educação em Astronomia, e o terceiro momento destinado à produção da carta pedagógica.

3.2.4.2 A mediação dos Círculos de Cultura

A mediação do curso de extensão se iniciava a partir de uma saudação da pesquisadora às professoras e aos professores. Em seguida, a equipe docente, composta pelas diretoras, coordenadoras pedagógicas e professoras e professoras dos anos iniciais e finais, era dividida em 5 ou 6 grupos, aleatoriamente, nas salas simultâneas da plataforma *Zoom*, durante 15 minutos, para a leitura e diálogo do trecho dos Episódios do Joãozinho da Maré selecionado para o dia.

Durante a leitura e diálogos dos grupos, a pesquisadora se deslocava entre as salas simultâneas para participar e contribuir com os diálogos. Depois, os docentes retornariam para a sala principal onde a pesquisadora faria a sistematização dos assuntos dialogados a partir de artigos da área de Educação em Astronomia previamente selecionados. Neste momento, a pesquisadora instigaria os docentes para que participassem durante o momento da sistematização, feita por meio da projeção de *slides*.

Nos 30 minutos seguintes, os docentes seriam convidados para produzir suas cartas pedagógicas. A pesquisadora sugeria que escolhessem alguém do seu círculo de amizade, familiares ou um interlocutor hipotético para que pudessem contar sobre o que haviam dialogado nas manhãs de sexta-feira. Assim, sentiam-se provocados à reflexão da própria prática.

Desta forma o curso foi concebido e organizado de forma a atender às demandas e solicitações das professoras e professores que ensinam Astronomia no Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo. Os Círculos de Cultura mostraram-se como uma metodologia flexível para propiciar a participação dos docentes por meio do diálogo.

Para cada momento de formação, foram utilizados trechos dos Episódios do Joãozinho da Maré (Caniato, 2003) como elemento codificador que possibilitasse uma identificação por parte dos docentes. Na sequência, fizemos a sistematização dos assuntos abordados por meio da indicação e comentário de artigos da literatura em Educação em Astronomia.

3.2.5 Materiais textuais para análise

Para a obtenção das informações propusemos, com a devida autorização dos presentes, a gravação e transcrição dos diálogos durante a realização do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” em sala síncrona de videoconferência (*Zoom*) e a produção de Cartas Pedagógicas.

A dinâmica dos Círculos de Cultura, de perspectiva freireana, que valoriza o contexto, o saber de experiência feito, a participação e a conscientização, foram adequadas para que os docentes pudessem pronunciar a palavra verdadeira ao dialogar ou ao escrever.

Neste sentido, buscamos que de seus diálogos e de suas Cartas Pedagógicas emergissem percepções e necessidades formativas que fundamentassem uma formação permanente.

3.2.5.1 Os diálogos durante os Círculos de Cultura

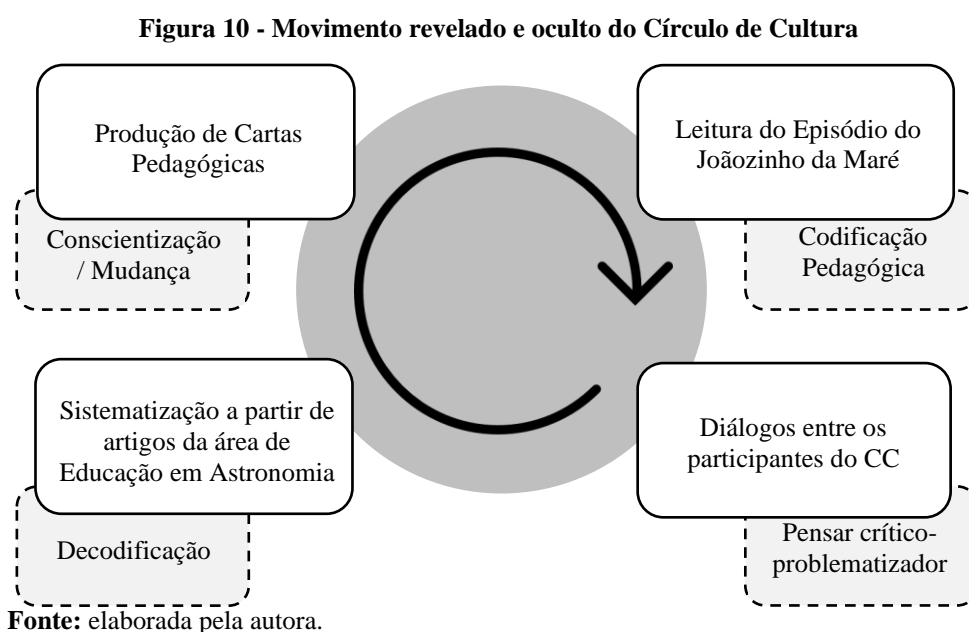
Os Círculos de Cultura ocorreram quinzenalmente, às sextas-feiras, das 7h às 8h da manhã no primeiro semestre de 2021, como um curso de extensão denominado “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”.

As atividades foram organizadas de forma que a pesquisadora, mediadora do CC, dividia o grupo de professoras e professores em 5 ou 6 salas simultâneas e distribuía a eles o texto em PDF do Episódio do Joãozinho da Maré, em grupo de *WhatsApp* especificamente criado para postagem de materiais. Após a leitura do episódio, os docentes teciam diálogos, impressões a respeito do que aquele fragmento da história provocava.

Concluído o momento de diálogo, a pesquisadora/mediadora do Círculo de Cultura buscou reunir as impressões que os docentes verbalizaram no grupo menor. A partir daí apresentava uma sistematização das ideias por meio de uma apresentação de *slides* que trazia reflexões de autores da área de Educação em Astronomia a respeito do tema tratado.

Em seguida, a pesquisadora/mediadora do Círculo de Cultura, destinava cerca de 30 minutos para a produção das Cartas Pedagógicas. Nessas cartas, os docentes eram motivados a escolher um destinatário para quem relataria as impressões do CC.

Durante a realização do curso de extensão, o movimento do CC se deu em dois níveis: um revelado, que demonstrou a materialidade das ações e, um oculto, provocado e impregnado pelas subjetividades dos sujeitos (Figura 10).



A situação figurada, desvelada durante a leitura do Episódio do Joãozinho da Maré, que ganha significado durante o diálogo, propicia às professoras e aos professores uma forma crítica

de pensar o seu próprio mundo. A codificação pedagógica, ocultada por pertencer à subjetividade dos sujeitos, trata-se de um processo de identificação da professora e do professor com a situação-limite vivenciada pela Professora Zuleica, personagem do livro, associando-a à própria realidade.

Para Zitkoski (2017) o diálogo impulsiona o pensar crítico-problematizador em relação à realidade da formação docente em ensino de Astronomia. Nesta etapa a professora e o professor podem pronunciar o mundo segundo o seu modo de ver tornando-se *práxis* social, ou seja, propiciando ação e reflexão.

O docente, enquanto dialoga, decodifica a situação figurada proposta no Episódio do Joãozinho da Maré, promove “o surgimento de nova percepção e o desenvolvimento de novo conhecimento” (Gutiérrez, 2017, p.72).

A codificação, de um lado faz a mediação entre o contexto concreto e o teórico; de outro, como objeto de conhecimento, mediatiza os sujeitos cognoscentes que buscam, em diálogo, desvelá-la. Para Freire, a codificação é um “discurso” a ser “lido” por quem procura decifrá-la. Ela apresenta o que Chomsky chama de “estrutura de superfície” e “estrutura profunda”.

Para Freire, o processo de decodificação, ou de leitura, está constituído de dois momentos: o primeiro é descritivo. Nele mais se narra do que se analisa. Corresponde à “estrutura de superfície”. O segundo trata de problematizar a realidade codificada. Esse é o momento fundamental da decodificação. É nesse momento que se pode alcançar a compreensão da “estrutura profunda da codificação” (Gutiérrez, 2017, p. 72–73).

Segundo Freire (2018) nesse movimento, após a decodificação ocorre a mudança, isto é, a transição, rompimento com o equilíbrio, o despertar de uma consciência ingênua para uma consciência transitiva que pode transformar-se em consciência crítica e autônoma. A professora e o professor notam o desequilíbrio entre o seu conhecimento e a sua prática educativa, percebendo-se inacabados, incompletos e provocados pelo anseio de aprender.

Desta maneira para compor o *corpus* de análise contamos com a transcrição das gravações de 10 horas de Círculos de Cultura de onde esperamos emergir o que pensam a respeito de suas necessidades formativas.

É neste movimento revelado e oculto que se dão a produção dos diálogos e Cartas Pedagógicas, fontes primárias de informações, das quais emergirão, após o processo de codificação/decodificação, as necessidades formativas das professoras e professores da escola.

3.2.5.2 A produção das Cartas Pedagógicas

A produção das cartas pedagógicas ocorria nos últimos 30 minutos do Círculo de Cultura. A pesquisadora orientava as professoras e os professores a fecharem seus microfones e câmeras, se achassem necessário, e disponibilizava uma música instrumental para ajudá-los a se concentrar durante esse momento.

Na ocasião, era proposto aos docentes que se lembrassem de alguém com quem gostariam de estabelecer um diálogo, por carta, a respeito dos assuntos tratados nos Círculos de Cultura. Deixamos aos docentes a opção de escolher um destinatário fixo ou não para as cartas. Portanto, tivemos cartas produzidas para filhos, amigos, pessoas já falecidas, pessoas de outros planetas e Deus. Esse movimento proporcionou uma escrita ativa partindo do que viviam ou sentiam naqueles momentos.

Na próxima seção apresentaremos a técnica de análise utilizada para permitir que emergjam dos diálogos e das Cartas Pedagógicas as percepções sobre o que as professoras e professores da escola desejam para sua formação permanente em ensino de Astronomia.

3.2.5.3 Análise Textual Discursiva dos materiais textuais produzidos

A fim de captarmos o novo emergente em relação aos diálogos e as Cartas Pedagógicas produzidos durante o curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, optamos pela utilização da Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiuzzi, 2007) por considerarmos essa técnica de análise de informações coerente com “um processo auto-organizado de produção de novas compreensões em relação aos fenômenos que examina” (Moraes, 2003, p. 209). Neste caso, a formação permanente de professoras e professores.

Para isso, comporão os materiais textuais da análise a transcrição dos diálogos encetados durante a realização dos CC e as Cartas Pedagógicas produzidas a fim de *analísarmos quais percepções emergem, do processo formativo de professoras e professores, em um curso de extensão denominado “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”*.

Assim sendo, o movimento da ATD iniciou-se com leituras e releituras do *corpus*. A análise se deu mediante um “processo descritivo e interpretativo que, por meio de movimentos recursivos, promove novas descrições e interpretações, buscando um mergulho cada vez mais aprofundado sobre o fenômeno estudado” (Gutiérrez; Souza, 2022, p. 74).

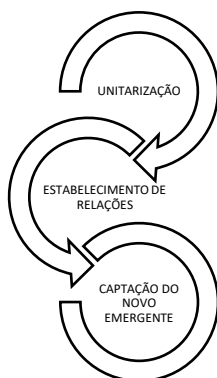
O primeiro movimento é o da unitarização no qual buscamos desconstruir os textos, analisando seus detalhes, a fim de encontrarmos fragmentos da transcrição das 10 horas dos

diálogos nos CC e das 156 Cartas Pedagógicas que contemplassem a resposta para nossa pergunta de pesquisa (Figura 9).

A leitura das transcrições dos diálogos e das Cartas Pedagógicas, “é feita a partir de alguma perspectiva teórica” (Moraes; Galiazzi, 2007, p. 15). No presente estudo, essa abordagem se fundamenta nos princípios freireanos para uma formação permanente, discutidos no Capítulo 2. Além disso, as pesquisas na área de formação continuada de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola também auxiliarão na compreensão do fenômeno.

Em seguida, categorizamos os fragmentos de textos com semelhanças de sentidos formando as Unidades Empíricas, atribuindo a elas um título.

Figura 11 – Compreensão do fenômeno: Ciclo da ATD



Fonte: elaborada pela autora, a partir de Moraes e Galiazzi (2007).

O segundo movimento é o de estabelecimento de relações. Nele, organizamos as Unidades Teóricas relacionando-as às Unidades Empíricas ou Unidades de sentido, compondo as categorias emergentes. Neste movimento, as categorias que emergiram trazem compreensões e sentidos novos a respeito do que os docentes querem para sua formação em ensino de Astronomia.

O terceiro movimento é o de captação do novo emergente. A partir destas categorias emergentes, ocorrerão as descrições e as interpretações que darão origem ao metatexto, ou seja, à Carta Pedagógica final que responderá à pergunta desta investigação. Porém, esta fase da análise requer uma imersão nos textos do *corpus* pois, tal como afirmam Moraes e Galiazzi (2007), é preciso atenção para que o novo emergente seja captado, pois é fugidio e passageiro, ainda que intenso, tal qual a visibilidade permitida por um raio que ilumina a paisagem durante uma tempestade.

Os metatextos, para Moraes e Galiazzi (2007), representam um diálogo entre o pesquisador e o fenômeno estudado. Neste diálogo, convida-se outros autores para auxiliar o pesquisador na compreensão, validando o metatexto produzido. Portanto, um metatexto “constitui-se num esforço para expressar intuições e entendimentos atingidos a partir da impregnação intensa com o ‘*corpus*’ da análise” (Moraes; Galiazzi, 2007, p. 37).

Na intenção de facilitar a compreensão da etapa de unitarização, utilizamos de alguns códigos acompanhados dos seus respectivos significados para identificação das professoras e professores, bem como para identificação dos diálogos dos Círculos de Cultura e das Cartas Pedagógicas produzidos no momento do curso de extensão “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”.

Quadro 7 – Código e descritor

CÓDIGO	DESCRITOR
CCx	Fragmento relativo aos diálogos Círculo de Cultura x, onde x = 01, 02, 03, ...
CPx	Fragmento relativo à Carta Pedagógica x, onde x = 01, 02, 03, ...
PAx	Fragmento relacionado à Professora x, onde x = 01, 02, 03, ...
Px	Fragmento relacionado ao Professor x, onde x = 01, 02, 03, ...

Fonte: elaborado pela autora.

Assim sendo, ao utilizarmos essa codificação podemos nos referir, por exemplo, ao fragmento CC01PA02. Isso quer dizer que nos referimos ao fragmento contido nos diálogos do Círculo de Cultura 1 (CC01), verbalizado pela Professora 2 (PA02). Da mesma maneira, podemos nos referir ao fragmento CP05P04, que foi retirado da Carta Pedagógica 5 (CP05), escrita pelo Professor 4 (P04).

Neste capítulo, apresentamos a técnica da ATD, detalhando a forma como ela foi aplicada na análise dos materiais textuais obtidos. Moraes e Galiazzi (2007) usam a metáfora “uma tempestade de luz” para descrever a ATD. Para os autores a ATD, semelhantemente aos *flashes* luminosos durante uma tempestade, permite a visibilidade da paisagem, ou seja, permite a emersão de compreensões novas sobre o fenômeno por meio de uma teoria (declarada ou não).

No próximo capítulo trataremos a apresentação e a análise das informações obtidas como um metatexto, síntese descritiva e interpretativa do curso de extensão de caráter introdutório realizado numa escola conveniada com a Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de

Goiânia, proposto para compreendermos o que pensam e querem as professoras e professores para sua formação permanente.



Fonte: Ahmad Safarudin, online. Disponível em: <https://www.vecteezy.com/vector-art/2216036-continuous-one-line-drawing-of-group-of-business-people-having-discussion-in-conference-room-professional-young-business-team-is-talking-new-project-isolated-on-white-background-vector-illustration>.

O fato, porém, de que ensinar ensina o ensinante a ensinar um certo conteúdo não deve significar, de modo algum, que o ensinante se aventure a ensinar sem competência para fazê-lo; não o autoriza a ensinar o que não sabe. A responsabilidade ética, política e profissional do ensinante lhe coloca o dever de se preparar, de se capacitar, de se formar antes mesmo de iniciar sua atividade docente. Esta atividade exige que sua preparação, sua capacitação, sua formação se tornem processos permanentes. Sua experiência docente, se bem percebida e bem vivida, vai deixando claro que ela, a experiência docente, requer uma formação permanente do ensinante. Formação que se funda na análise crítica de sua prática. (Freire, 2019d, p. 56).

4 UMA FORMAÇÃO NÃO NASCE PRONTA! CARTAS PEDAGÓGICAS DE QUEM QUER ENSINAR ASTRONOMIA

Este capítulo tem como objetivo apresentar as informações e o metatexto produzido durante a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiuzzi, 2007) sobre o que pensam e querem as professoras e professores acerca da formação permanente para o ensino de Astronomia. Para tal, fizemos o exercício de mergulhar em suas vozes, impregnando-nos delas, a fim de melhor analisar a transcrição dos seus diálogos e das Cartas Pedagógicas, produzidos durante a formação continuada intitulada “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, ocorrida remotamente, no primeiro semestre de 2021.

Para compor o *corpus* de análise, foram produzidas 10 horas de diálogos, gravados pela plataforma de videoconferência *Zoom*, com todos os docentes, e 156 Cartas Pedagógicas durante a Formação Participativa e Contextualizada realizada em formato de Círculos de Cultura.

A fim de *analisar quais percepções emergem, do processo formativo de professoras e professores, em um curso de extensão denominado “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”*, descrevemos e interpretamos os materiais textuais produzidos (diálogos transcritos e Cartas Pedagógicas) a partir da Análise Textual Discursiva (ATD).

Considerando que nenhuma realidade investigada é dada pronta para ser descrita e interpretada, a ATD exigiu uma impregnação do fenômeno, ou seja, por meio das leituras, releituras, transcrições, unitarização dos textos e categorização, abandonando-nos aos processos auto-organizados e emergentes da ATD, buscamos novas compreensões a partir da análise do *corpus*.

Neste processo de análise, a incerteza e a angústia fizeram parte do caminho, pois não podíamos afirmar que nossa pergunta seria respondida ou se outros elementos emergiriam durante a análise. Por isso, concordamos com Moraes e Galiuzzi (2006) que toda interpretação exige a reconstrução por parte de quem interpreta.

Desta forma, mergulhamos nesta “tempestade de luz” (Moraes; Galiuzzi, 2007) a fim de trazermos à tona a resposta para a questão que nos intriga: “*Com base nas percepções das professoras e dos professores sobre suas necessidades formativas, emergentes dos diálogos e das Cartas Pedagógicas da formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculo de Cultura”, quais elementos essenciais devem ser considerados na construção de uma formação*

permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola?”

4.1 O MERGULHO NA TEMPESTADE

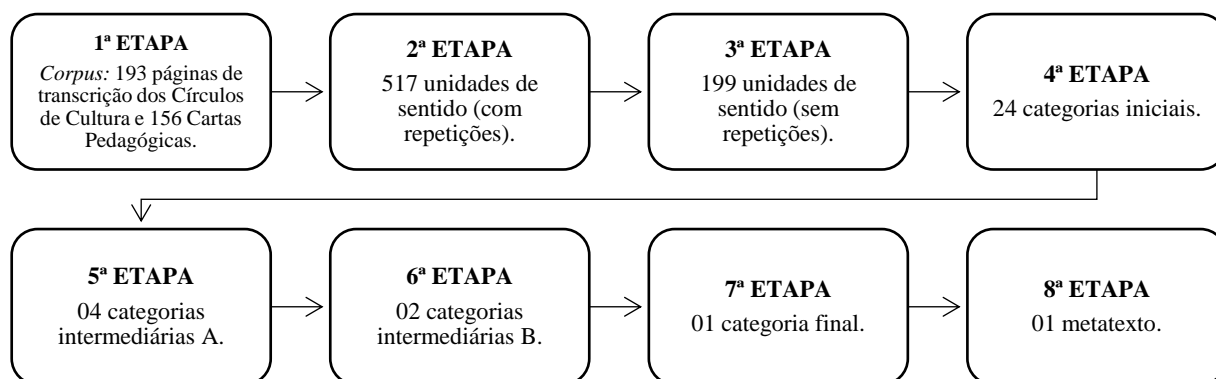
Moraes e Galiuzzi (2006) consideram que a ATD é um mergulho numa tempestade de luz. Esta metáfora nos ajuda a compreender que é necessária uma desconstrução e desmontagem dos sentidos existentes de forma a nos aproximarmos do caos, ou seja, é preciso que novas compreensões emergjam. “É preciso desestabilizar a ordem estabelecida, desorganizando o conhecimento existente” (Moraes, Galiuzzi, 2007, p. 21). Porém, deve ser conduzida por um processo auto-organizado e atencioso para captar o novo emergente, isto é, as compreensões novas que surgirão por estarem ancoradas em uma teoria explícita ou tácita. Desta forma, o metatexto produzido será a interpretação das vozes docentes proferidas durante os diálogos nos Círculos de Cultura e registradas nas Cartas Pedagógicas.

4.1.1 A unitarização do corpus e a organização das unidades por aproximação de sentido

Com base na afirmação de Moraes e Galiuzzi (2007, p. 15), que “toda leitura é feita a partir de uma perspectiva teórica”, nossa abordagem está impregnada da perspectiva freireana e dos pesquisadores da área da Educação em Astronomia. Assim, desenvolvemos interpretações e atribuímos significados a partir dessas perspectivas teóricas, considerando também, o que é mais importante para nossa investigação, o que pensam e querem as professoras e os professores que construíram os materiais textuais do *corpus*. Porém, consideramos que entendimentos novos surgiram de forma que outros interlocutores teóricos foram consultados para avaliar o novo emergente.

Para o desenvolvimento da ATD organizamos a análise em etapas (Figura 12), influenciados pelas vozes das professoras e dos professores que, dialogadas com os interlocutores teóricos, permitiram que chegássemos à síntese de seus discursos, descrevendo-os e interpretando-os, até chegarmos ao metatexto, etapa final, que é o resultado de “uma compreensão mais complexa dos fenômenos e dos discursos a partir dos quais foram produzidos” (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 114).

Figura 12 – Organização da Análise Textual Discursiva



Fonte: elaborada pela autora.

A seguir, detalharemos o movimento da ATD, desde a leitura inicial até a desconstrução e unitarização das informações discursivas, passando pela organização em categorias iniciais, intermediárias e finais, culminando na construção do metatexto que responderá à nossa questão de pesquisa.

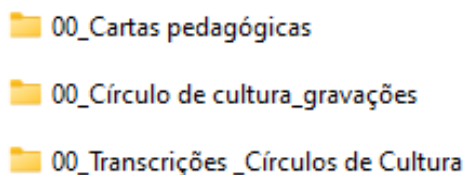
1ª etapa

A primeira etapa da ATD consistiu na desconstrução ou desmontagem do *corpus* realizada após as leituras e releituras minuciosas e aprofundadas das transcrições das 10 horas gravadas dos Círculos de Cultura e das 156 Cartas Pedagógicas produzidas pelas professoras e pelos professores sobre as suas impressões acerca dos Episódios do Joãozinho da Maré (Caniato, 2003) durante a realização dos Círculos de Cultura a fim de responder a nossa questão de pesquisa: *“Com base nas percepções das professoras e dos professores sobre suas necessidades formativas, emergentes dos diálogos e das Cartas Pedagógicas da formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculo de Cultura”, quais elementos essenciais devem ser considerados na construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola?”*

2ª etapa

Na segunda etapa, os elementos (transcrições dos Círculos de Cultura e Cartas Pedagógicas) que compuseram o *corpus* da pesquisa foram dispostos em pastas de arquivos no computador, visando facilitar a organização da Análise Textual Discursiva (ATD).

Figura 13 – Organização do *corpus* da pesquisa.



Fonte: elaborada pela autora.

Os materiais textuais destas pastas, após uma primeira leitura, foram organizados, em ordem cronológica dos Círculos de Cultura, em um documento do *word* contendo as 517 unidades de sentido, fragmentos considerados significativos, extraídos das transcrições dos Círculos de Cultura e das Cartas Pedagógicas. As unidades de sentido que emergiram dessas transcrições foram organizadas de forma sistemática, constituindo-se em elementos essenciais para a construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para professoras e professores que ensinam Astronomia nas escolas.

No referido documento do *word* foi construído um quadro, como no fragmento da Figura 14, contendo um código, indicando a localização do fragmento no *corpus*, o fragmento e um título representando a ideia central. Incluímos no final deste arquivo, as notas do Diário de campo contendo as percepções da pesquisadora a respeito do material obtido.

Figura 14 - Organização das Unidades de Sentido

Código	Unidades de sentido	Título
CP02PA20-3	"Fica uma grande reflexão para todos nós já que ainda estamos imersos nos modelos antigos apresentados pelos livros didáticos."	Necessidade de formação continuada
CP02PA22-1	"Hoje foi dia do nosso curso de astronomia na escola, onde começamos a estudar a história de um menino chamado Joãozinho, uma história muito interessante que me fez refletir um pouco mais sobre a prática pedagógica do professor. [...] A história desse menino e dessa professora me fez lembrar os tempos de infância na escola, onde eu também não conseguia compreender como me orientar através dos pontos cardiais. Me fez ver que a prática pedagógica em sala de aula, precisa ser repensada."	Reflexão sobre a própria prática pedagógica
CC03PA09-1	PA09 - "Agora eu tive do do Joãozinho, igual eu tive do de nos agora... de aprender as coisas tudo errado. PA00 - Pois é, né? O Joãozinho tinha uma vivência que talvez nem a professora Zuleica tenha tido, né? PA08 - Tadinha, coitada dela também, né gente? PA09 - Com certeza! Será que ela sabia? Pois é! PA08 - Tadinha dela também.	Reconhecimento das falhas ou falta de formação em Astronomia.
CC03PA00-1	PA00 - Na janela... No caso dele, era entre as frestas da casa de tabua, né? Onde ele morava, né? PA08 - Da casa... PA00 - Então, quer dizer, é a condição, a condição precária de vida dele, propiciava a ele coisas que talvez alguém que mora num apartamento ou numa casa não tem, né? PA08 - Não teria. PA00 - Esses nossos bloqueadores de Sol aí, né? Que a gente usa na janela fechada com, como é que é o nome daquela cortina... Blackout, né? PA09 - E blackout na cortina. P01 - Blackout, PA00 - Então, será que isso aí... E o que que será que tem interferido para que essa professora né, não consiga é perceber no Joãozinho esse feeling aí para ela aproveitar um insight. Opá! Vou pegar isso aqui, e vou usar isso aqui a meu favor dentro da sala.	Necessidade de vivências/experiências na Natureza para facilitar a aprendizagem em Astronomia
CC04PA18-1	Bom! E hoje, o nosso caso do Joãozinho é justamente sobre essa questão do Sol, gente. Então, ele estava lá na aula da professora Zuleica sobre os temas, né? E aí veio o assunto do meio-dia é a hora que o Sol está a pino. Quem é que já ouviu isso? Quem é que já falou isso? [Vários professores se manifestam concordando que já ouviram ou já disseram] PA15 - Já ouvi, já. PA18 - Bem no alto da cabeça. PA08 - Meu pai fala assim. PA00 - E, e a gente muitas vezes já ouviu e já falou também, né? Porque isso aí é um senso comum, né?	Considerar falhas que trazem erros conceituais, oriundas do senso comum que, de acordo com o contexto cultural, podem ser discutidas e repensadas pelos professores

Fonte: elaborada pela autora.

3ª etapa

Na sequência, após uma leitura dos fragmentos, conseguimos reorganizar as 517 unidades de sentido, em 24 categorias iniciais, que, sob nosso ponto de vista, consideramos ser a síntese do que pensam e querem os docentes, ou seja, os elementos essenciais para organização de uma formação permanente em ensino de Astronomia. Porém, na releitura desses fragmentos, percebemos trechos que se assemelhavam, trazendo muitas repetições de ideias.

Por essa razão, elegemos as unidades mais significativas para a representação de cada categoria, reduzindo, assim, o número de unidades de sentido para análise. Desta forma, excluídas as repetições de ideias, concentramos nossa atenção em 199 unidades de sentido.

























4.1.2 A categorização

As 24 categorias elencadas constituíram os elementos essenciais para uma formação permanente em Astronomia e organizaram a produção do metatexto. Para Moraes e Galiuzzi (2007, p. 23) “[é] a partir delas que se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise” (Moraes; Galiuzzi, 2007, p. 23).

4ª etapa

Em seguida, demos continuidade ao nosso mergulho discursivo, relendo e refletindo sobre as 199 unidades de sentido, já agrupadas em 24 categorias iniciais (Figura 15). Moraes e Galiuzzi (2007, p. 116) consideram que “[c]ada categoria corresponde a um conjunto de unidades de análise que se organiza a partir de algum aspecto de semelhança que as aproxima”.

Figura 15 – Categorias iniciais em ordem alfabética.

 01 - Alegria e motivação	 09 - Currículo	 17 - Interdisciplinaridade
 02 - Aprendizagem docente	 10 - Desconstrução e reconstrução	 18- Linguagem científica
 03 - Astronomia nas culturas	 11 - Do_discência	 19 - Observação do céu
 04 - Complexidade da astronomia	 12 - Educação bancária	 20 - Reflexão sobre a Prática
 05 - Conhecimento científico	 13 - Escuta e diálogo	 21 - Seleção de material didático para ensinar Astronomia
 06 - Criticidade	 14 - Espacialidade	 22 - Tiriricas
 07 - Cotidiano docente	 15 - Formação permanente	 23 - Transformação_mudança
 08 - Curiosidade epistemológica	 16 - Humildade pedagógica	 24 - Vivências e percepção danatureza

Fonte: elaborada pela autora.

Na sequência, passamos a outro movimento desta etapa, associando a cada uma das 199 unidades de sentido, já distribuídas nas 24 categorias, os interlocutores teóricos que sustentaram a reescrita descritiva e interpretativa dessas categorias. Na sequência, a partir de um diálogo interpretativo entre as unidades de sentido e os interlocutores teóricos, produzimos um parágrafo interpretativo para cada unidade. Nosso objetivo foi chegar a possíveis respostas para o problema da investigação, isto é, identificar o que pensam e querem os docentes da escola em relação à sua formação permanente no ensino de Astronomia.

Desse modo, assim como as unidades de sentido após a reescrita, as categorias também se transformaram à medida que as análises dos materiais textuais foram avançando. Concordamos com Moraes e Galiazzi (2007) que elas representaram conceitos abrangentes que nos auxiliaram na compreensão do que pensam e querem as professoras e professores do Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo, conveniada com a prefeitura de Goiânia, para uma formação permanente, contextualizada e participativa para os docentes que ensinam Astronomia na escola.

A seguir apresentamos um resumo conciso e informativo de cada categoria que emergiu das leituras e releituras do material textual para a construção do metatexto. As categorias apresentadas estão seguidas de um recorte demonstrativo que mostra o nosso movimento de desconstrução do *corpus*, da escolha de um título para cada Unidade de Sentido (US), da unidade teórica que dialoga com a US e, por fim, a reescrita segundo nosso ponto de vista.

4.1.2.1 Sinopse das categorias iniciais

Cada categoria inicial foi elaborada a partir de análises aprofundadas e recorrentes dos materiais textuais, com o objetivo de responder à questão de pesquisa, pois compreendemos que cada uma delas trouxe elementos essenciais que devem ser contemplados nos cursos para formação dos docentes no ensino de Astronomia.

Para tal, apresentaremos uma sinopse de cada categoria, explicitando as escolhas e interpretações adotadas, bem como um excerto representativo de cada uma, pois o material textual completo é muito extenso. Portanto, ao interpretarmos as “vozes” das professoras e dos professores com o auxílio de interlocutores teóricos, compreendemos que as categorias iniciais que emergiram da leitura do *corpus* valorizaram elementos que consideramos essenciais para uma formação participativa e contextualizada para os docentes que ensinam Astronomia na escola.

Categoria 1 – Alegria e motivação

Mostra a necessidade de uma formação continuada em Astronomia que propicie sentimentos de realização, alegria, motivação e prazer no diálogo com os estudantes. Essa formação deve mostrar que professoras e professores que demonstram alegria ao ensinar tendem a criar um ambiente de aprendizagem mais dialógico e transformador, o que pode beneficiar o aprendizado dos estudantes.

Quadro 8 – Categoria inicial “Alegria e motivação”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
<p>CP01PA24-1 – “E vou lhe falar algo querido Professor Eurípedes, o meu sonho é conhecer Sacramento. Pois sou apaixonada por Astronomia. Um dia ainda irei até lá.</p> <p>Mas hoje, aqui na nossa escola começou um curso de formação para os professores, onde teremos a oportunidade de conhecer e estudar sobre este tema: Astronomia na Formação em Contexto de Círculo de Cultura. Estamos no 1º dia, e já estou muito animada.”</p>	<p>Motivação para o estudo da Astronomia na Escola Espírita.</p>	<p>“[...] a motivação é um dos problemas mais graves do aprendizado em quase todas as áreas, não apenas em ciências” (Pozo; Crespo, 2009, p. 40).</p> <p>“Para motivar a formação continuada, é necessário gerar uma motivação intrínseca relacionada à tarefa de ‘ser professor ou professora’, ação que é muito mais difícil se os docentes se encontram imersos em um ambiente de desmotivação e passividade, educacional ou ideológica. Se os professores estão desmotivados, é preciso encontrar mecanismos para a motivação extrínseca, como, por exemplo, permitir que trabalhem com mais qualidade, que se aprofundem na matéria, encontrem-se consigo mesmos para melhorar a autoestima, realizem-se profissionalmente, etc. Também se observa a ausência de uma motivação relacionada com a autoestima. A motivação é muito baixa às vezes, pois os professores valorizam pouco o seu lugar de trabalho e têm poucas expectativas de bem realizá-lo. O professor pode se perguntar: Como vou participar da formação com essas condições? Para quê? Além disso, muitas vezes eles têm um grave problema: não estão em harmonia com a realidade tal como ela é” (Imbernón, 2010, p. 107).</p>	<p>A Astronomia é uma ciência que provoca fascínio nos estudantes e nas professoras e professores. Ela possui potencial para a motivação da aprendizagem pois, por meio do estudo desta ciência, as demais também podem ser estudadas.</p> <p>A falta de motivação, segundo Pozo e Crespo (2009) representa uma das primeiras consequências para a aprendizagem deficiente da ciência. Neste sentido, a Astronomia, por seu grande potencial motivador, pode modificar as atitudes docentes perante a aprendizagem durante os processos formativos.</p> <p>Assim sendo, os cursos destinados à formação dos docentes em Astronomia devem estimular a busca por respostas. Concordamos com Imbernón (2010) que para motivar os docentes na busca por uma formação continuada, que se aplique à formação em Astronomia, é necessária a busca de uma motivação intrínseca, que por si só a Astronomia provoca, e extrínseca, ou seja, que a professora e o professor se sintam seguros no incentivo e apoio que a gestão da escola vai dar a eles no que diz respeito ao tempo e condições para dedicação ao estudo e qualificação.</p>

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 2 – Aprendizagem docente Astronomia

Uma formação continuada em Astronomia deve apresentar aos docentes como se desenvolvem os processos cognitivos para a aprendizagem dos temas relacionados à área. Essa abordagem deve propiciar o reconhecimento de que todos, tanto docentes quanto estudantes, estão em constante aprendizado, e que a formação não é um processo único e nem rápido. A

aprendizagem da Astronomia demanda tempo, pois cada indivíduo se apropria do conhecimento de forma individual e coletiva.

Quadro 9 – Categoria inicial “Aprendizagem docente”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
<p>CC05PA00-8 – “PA12 – Porque você leu tão rápido que a minha cabeça não conseguiu acompanhar tudo. PA00 - Foi...foi PA12. Desculpa! Olha é o nosso tempo. Na verdade, essa aqui era pra ser uma conversa de um dia inteiro, né? Ou mais... PA10 – Mas é o seu programa, né professora? [risos]. [todos riem]</p> <p>PA00 – Infelizmente! Tá vendo o que que a gente tem que fazer? A gente tem que lidar com os nossos tempos aí, né?</p> <p>PA10 – Ai, aí, pois é. [...]</p> <p>PA00 – Numa aula de num momento de uma hora, de 20 minutos de conversa. E é bom para a gente refletir que os nossos meninos também não, né? A gente não vai conseguir fazer com que eles compreendam, entendam, internalizem alguns conceitos em uma aula de 50 minutos ou 30, né?</p> <p> Então isso aí é um processo. ”</p>	<p>O processo de aprendizagem é individualizado e demorado. Não se resolve em uma aula de 30, 50 ou 60 minutos.</p>	<p>“Nosso sistema cognitivo possui características muito específicas que condicionam nossa forma de aprender” (Pozo; Crespo, 2009, p. 22).</p> <p>“[...] <i>nós</i>, as pessoas, temos uma capacidade de trabalho simultâneo muito limitada, ou <i>memória de trabalho</i>, dado que podemos absorver ou ativar muito pouca informação ao mesmo tempo” (Pozo; Crespo, 2009, p. 22).</p>	<p>No processo de aprendizagem, mesmo na condição de adultos, temos segundo Pozo e Crespo (2009) um sistema cognitivo muito individual que condiciona a maneira como aprendemos. De forma geral, a capacidade do ser humano em reter ou ativar a muita informação é limitada ao mesmo tempo. Por essa razão, o processo de aprendizagem, principalmente em Astronomia, não é rápido e necessita atender às individualidades por meio de diversos métodos.</p>

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 3 – Astronomia nas culturas

A presente categoria destaca a relevância de abordar a Astronomia a partir da realidade das diferentes culturas, exigindo uma formação docente que oriente as professoras e os professores a apresentarem os conceitos astronômicos em um contexto local e culturalmente significativo.

Quadro 10 – Categoria inicial “Astronomia nas culturas”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
<p>CC02PA00-7 – “Então, tradicionalmente, né como que a gente aprende os pontos cardeais aí, né? Lá nos livros didáticos, todo mundo já deve ter visto essa figurinha, não é isso? Se posiciona, abre seus braços, coloque seu braço do lado direito virado para o Sol. Não é isso? Seu braço esquerdo, lado oposto. P01 – O Sol nascente, né?</p>	<p>Adequar os conteúdos de Astronomia à realidade e ao contexto geográfico.</p>	<p>“A orientação geográfica ou astronômica é um tema dos mais importantes no ensino da Geografia Astronômica ou Cosmografia, pois possibilita ao aluno conhecer o posicionamento dele na superfície terrestre [...]” (Sobreira, 2002, p. 141).</p> <p>“Outro exemplo é a visão nacionalista da superioridade, sobretudo dos países do hemisfério norte do nosso planeta. Esta</p>	<p>Para Sobreira (2002) o tema orientação astronômica é fundamental para que as pessoas reconheçam qual é sua posição na superfície do globo. Langhi e Nardi (2007) afirmam que o ensino sobre orientação deve estar ligado ao contexto cultural e geográfico no qual o docente se localiza. Portanto, não é adequado formatar uma formação continuada que valorize apenas aspectos observacionais a partir dos</p>

<p>PA00 – É, para o Sol nascente, exatamente. Na sua frente, você vai ter o norte e atrás de você, você vai ter o sul. Gente, todo mundo aprendeu assim, com certeza. Só que o Joãozinho, ele não se conformou com isso, não. Ele perguntou por que, professora, por que que é assim?</p> <p>Então vem a grande questão aí, como me orientar? Eu coloquei esse Oriente aqui, bem maiúsculo, porque orientar vem de olhar para o Oriente, né? O Oriente é o... é o nosso...</p> <p>Onde o Sol nasce, não é isso? É o nascer do Sol. E aí, vem a questão, né? Nós usamos muito o verbo nortear, não é isso.</p> <p>Vamos nortear, vamos nortear.... E o que é que nós temos que fazer será nortear ou SULEar, né? Então, olha só, aqui, nós temos uma pra um observador olhando para a constelação da Ursa Menor, olhando para essa Estrela que a gente que a gente chama de Estrela mais brilhante de uma constelação chama de alfa. A alfa da ursa menor chama-se Polaris, que nós não vemos aqui no Hemisfério Sul.</p> <p>E aqui no Hemisfério Sul, nós temos quem aqui? O Cruzeiro do Sul, né? [...] Então aqui no sul a gente NORTEia, ou SULEia. Fica aí pra vocês pensarem um pouquinho, né? Então? [...] É o sul, é o nosso norte, né? Vamos dizer assim, né, P01?</p> <p>Então, pessoal, pra um... pra um observador lá no hemisfério norte, tranquila essa técnica corporal, né? De colocar o braço do lado direito, braço esquerdo, né, e olhar para frente, norte e atrás, sul. Só que essa orientação para as pessoas que estão no Norte. E ela é vendida pra nós como algo que é correto. Alguém já se questionou sobre isso? [...] Alguém já se questionou por que isso? Como é que eu vou usar essa mesma orientação à noite? Eu não posso usá-la à noite. Por quê? Porque o meu sistema de orientação à noite, se eu usar essa técnica que ele está nas minhas costas. O meu sistema de orientação, então tem que ser o Cruzeiro do Sul. Então, para a gente organizar isso, o que que seria o mais correto para a gente não se confundir e nem confundir nossos estudantes? Nosso braço esquerdo deveria estar virado para o nascente, nosso braço direito para o lado contrário, e aí sim, na nossa frente, nós, nós teríamos o</p>	<p>concepção está disfarçada por trás do discurso contido em uma simples ilustração de livro didático, quando impõe a convenção adotada de que o polo norte deve se posicionar para cima, num ar de vantagem sobre os países abaixo da linha do equador²⁴, quando não há um direcionamento prescrito no espaço. Sendo assim, a Terra bem poderia ser representada com o polo sul para cima então muitos aspectos referentes a fenômenos astronômicos mudariam” (Langhi; Nardi, 2004, p. 65–66).</p> <p>“Por outro lado, seria muito conveniente e bem contextualizado, se contrariássemos a regra prática do Norte optando por apontar a mão esquerda para o Sol nascente. Desse modo o Oeste ficaria à nossa direita e enfim à nossa frente o Sul. Desse modo o diuturno esquema prático corporal nos permitirá SULEar à noite sabendo que à nossa esquerda o Sol nascerá.</p> <p>NORTEar-se nos obrigaria a girarmos de 180° para cada SULEamento e ORIENTação, de dia e de noite. O que é um grande absurdo, apesar da tradição do ensino em nossas escolas nos impor esta operação. [...].</p> <p>Vimos o quanto somos – nós, do Sul – prejudicados na nossa visão espacial e orientação por um ensino que, mesmo que desejado, terá disponíveis, não só apresentações descontextualizadas e enganosas nos livros didáticos, como artefatos tais que globos e mapas carregados de noções e manufaturados a partir, e para servir, a contextos e práticas do Hemisfério Norte” (Campos, 2016, p. 214–235).</p>	<p>colonizadores. A técnica corporal comumente presente na maioria dos livros didáticos de Geografia e Ciências denotam a interferência e, por consequência, o grande obstáculo cognitivo imposto para se ensinar orientação, tendo em vista a observação feita pelos povos do Norte. Sobreira (2002) e Campos (2016) sugere a inversão desta técnica corporal de orientação pelos pontos cardeais originária dos povos do Norte, incentivando apontar-se o braço esquerdo para o Sol nascente, permitindo assim, que o Sul fique à frente, onde se poderá facilmente localizar a constelação do Cruzeiro do Sul.</p>
---	---	---

²⁴ Países ao Sul do Equador terrestre.

<p>Cruzeiro do Sul e atrás nós teríamos, né, o norte. Porque será dessa nossa grande preocupação em sempre, é...é... voltar as coisas para o norte. Lógico que nós não vamos desconsiderar o aprendizado, né, que veio, né, dos povos é que estão acima da linha do Equador²³, mas aqui também existem saberes e conhecimentos.”</p>			
---	--	--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 4 – Complexidade da Astronomia

A Astronomia se configura como uma ciência singular, marcada por sua intrínseca complexidade. Sua investigação se baseia na compreensão dos fenômenos astronômicos. Para auxiliar em seu ensino são idealizados modelos conceituais. Porém, se esses modelos não estiverem acompanhados da prática da observação do céu, podem dificultar o processo de ensino e aprendizagem. Portanto, dada a complexidade da Astronomia, o seu ensino exige dos docentes uma formação sólida e abrangente, capaz de superar os desafios inerentes à própria natureza da disciplina e de sua didática.

Quadro 11 – Categoria inicial “Complexidade da Astronomia”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
<p>CP07PA25-4 – “A minha dúvida principal é até vinculada à minha pesquisa de mestrado e sei que ela não é fácil de ser respondida, mas sim refletida na busca pela transformação.... A questão é como efetivar uma real educação em Astronomia na escola, na educação básica, com a segurança, o conforto e em busca de uma formação crítica, científica e consciente.”</p>	<p>Efetivação da educação em Astronomia na escola, na educação básica, é algo complexo e demanda organizações diversas.</p>	<p>“Se um objeto de investigação é por natureza complexo, não será pesquisado a contento por apenas um ou dois campos de conhecimento. Será submetido aos estudos cruzados pela construção das diversas disciplinas do saber científico. Saber que não se restringe às chamadas ciências da natureza, porque as chamadas ciências humanas participam cada vez mais dos estudos conjuntos. Se o sujeito que conhece e que busca o ainda desconhecido não pode ser mais concebido como o sujeito isolado dos séculos 17 a 19, a contribuição das ciências cognitivas torna-se essencial em todas as investigações de hoje e do porvir” (Angotti, 1999, p. 10).</p>	<p>Angotti (1999) assevera que um objeto de investigação de natureza complexa não pode ser estudado em apenas um ou dois campos do conhecimento e, sim, perpassado por meio de estudos interligados pela construção de vários outros campos. O ensino da Astronomia se enquadra na argumentação deste autor. É uma ciência de natureza complexa que precisa ser estudada a partir do olhar de diversos conhecimentos, considerando ainda aspectos críticos e sociais.</p>
<p>CP04PA21-1 – “Hoje tive a oportunidade de aprender novos termos, continuar desconstruindo velhas crenças e laborar em torno de novos horizontes. Ainda estou longe de internalizar esses conceitos, mas sigo no esforço.”</p>	<p>A Astronomia é uma ciência de conceitos complexos, por vezes de difícil internalização. Por qual motivo?</p>	<p>“O objeto da astronomia abriga algumas particularidades que a distingue de outras ciências. Por exemplo, ele se encontra além dos olhos e, quase sempre, de uma maneira que dificulta a elaboração de esquemas mentais que nos levem a idealizar o fenômeno ou corpo celeste, desafiando nossa capacidade de imaginação e constituindo-se em um dos grandes desafios na</p>	<p>A Astronomia reúne em seu arcabouço conceitual características muito particulares que a diferenciam das demais ciências. Os fenômenos que ela estuda são de tal forma abstratos e quase inacessíveis aos nossos sentidos que dificultam suas representações mentais e, por consequência, a elaboração de modelos que os expliquem. Langhi</p>

²³ Povos que estão ao Norte do Equador terrestre.

		aprendizagem e compreensão da astronomia. Muitos dos fenômenos observados no universo nunca foram, e nem costumam ser encontrados na Terra, seja durante toda a vida cotidiana do ser humano, seja em tentativas de reprodução destes fenômenos em laboratórios, exigindo-se altos graus de abstrações” (Langhi, Nardi, 2012, p. 156).	e Nardi (2012) afirmam que muitos fenômenos astronômicos são de difícil reprodução em laboratórios, pois nunca foram observados a partir da Terra.
--	--	--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 5 – Conhecimento científico do docente

Enfatiza a importância do conhecimento científico sólido para a professora e o professor que ensinam Astronomia na escola. Aborda a necessidade de o docente estar atualizado com os conteúdos básicos da Astronomia (Langhi; Nardi, 2012), bem como conhecer a história desta ciência.

Quadro 12 – Categoria inicial “Conhecimento científico”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC02PA15-1 – “E aí, eu... me chamou a atenção no texto, essa dista... essa distância da ciência [...] E assim, outra coisa que me chama atenção é essa ciência longe... essa ciência não tá longe, essa ciência ela tá aqui perto, tá dentro da nossa casa, né? Está no nosso dia a dia mesmo. ”	Distância entre o conhecimento escolar e a ciência.	“Corpos de conhecimento, com poucas exceções, não são concebidos para serem ensinados, mas para serem usados. Ensinar um corpo de conhecimento é, portanto, uma tarefa altamente artificial. A transição do conhecimento considerado como uma ferramenta a ser posto em prática, para o conhecimento como algo a ser ensinado e aprendido, é precisamente o que eu tenho chamado de transposição didática do conhecimento” (Chevallard, 2013, p. 9).	Os docentes relatam uma preocupação com a parte teórica da ciência, que está muito distanciada da vida prática. Chevallard (2013) destaca que aproximar a ciência do ensino de ciência é desenvolver a habilidade da transposição didática do conhecimento. Ou seja, é tornar todo o conhecimento ensinável.
CP03PA19-2 – “ Ressignifiquei bastante também a importância de apresentarmos e valorizarmos a história do conhecimento, como chegamos até os conhecimentos atuais faz parte deste conhecimento, o qual muda, pois o mundo é dinâmico, e as nossas descobertas também. Como nossos antepassados são importantes!!!! ”	Ressignificar e valorizar a evolução do conhecimento científico.	“Dentre essas possibilidades formativas, acreditamos nas contribuições do ensino de Astronomia, dentro de uma perspectiva histórica, principalmente no sentido de proporcionar aos estudantes uma visão crítica do processo de produção do conhecimento científico, objetivado pelos muitos episódios significativos da história das ideias de mulheres e homens sobre o universo e de seus desdobramentos nas possíveis demarcações do que é Ciência” (Moreira; Proença, 2017, p. 2).	Toda formação docente em Astronomia deve propiciar o conhecimento a partir de sua história, construída em todo o planeta e por diversos povos. A perspectiva do conhecimento astronômico a partir do viés historiográfico permitirá o desenvolvimento da criticidade docente em relação à construção da história da Astronomia.
CP04PA10-1 – “Pois é, amigo escrevo a você para socializar mais uma vez, sobre essa angústia que é o saber pronto e acabado! O que ouvimos deve ser instigado e comprovado através de pesquisa. ”	O conhecimento é dinâmico e não está concluído, por essa razão é preciso que os docentes sejam críticos e investigativos.	“Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor,	Em um curso para formação de professoras e professores que ensinam Astronomia, é preciso compreender que o ato de ensinar não é o de transferir o conhecimento. Para Freire (2019a) ensinar é elaborar caminhos para a sua construção do conhecimento, que é dinâmico e exige cada vez

		inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento” (Freire, 2019a, p. 47).	mais docentes com características investigativas.
--	--	---	---

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 6 – Criticidade docente

Categoria que mostra a necessidade de uma formação que valorize a capacidade da professora e do professor emergirem de uma consciência ingênua para o desenvolvimento do pensar crítico e questionador. Além disso, que o docente aprenda a incentivar seus estudantes na busca crítica por respostas.

Quadro 13 – Categoria inicial “Criticidade”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CP03PA12-1 – “Confesso que estou confusa com tanta informação e que penso que meus conhecimentos são bastante limitados. Sabe, me sinto um pouco triste por não conhecer mais sobre o assunto que por tantos anos imaginei saber... Todavia, sei que a partir de agora posso ser questionadora e me perguntar sobre coisas que antes não havia pensado. E também pesquisar sobre conceitos como os equinócios e solstícios...”	Desenvolvimento da criticidade docente/emersão de uma situação que oprime.	“O de que se precisa é possibilitar, que, voltando-se sobre si mesma, através da reflexão sobre a prática, a curiosidade ingênua, percebendo-se como tal, se vá tornando crítica” (Freire, 2019a, p. 40).	Em um processo formativo, o docente precisa de alimentar em si a perspectiva do ser mais, que os permitam pensar sobre o que antes não havia pensado, questionar, refletindo em torno da própria prática pedagógica de forma que emergjam das situações que os condicionam no “não saber”.
CP03PA18-2 – “SONHAR É PRECISO! PRINCIPALMENTE EM [DIAS] DIFÍCEIS COMO OS QUE VIVEMOS. TENHO CONSCIÊNCIA CRÍTICA, PROFESSORA, DA REALIDADE A NOSSA VOLTA, DAS LUTAS QUE AINDA VAMOS ENFRENTAR PRA TERMOS O CONHECIMENTO E O PROGRESSO QUE ALMEJAMOS, MAS AGRADEÇO POR TER NOS ESTIMULADO AO AUTOCONHECIMENTO. ”	Criticidade em relação à realidade excludente da profissão docente.	“Num primeiro momento a realidade não se dá aos homens como objeto cognoscível por sua consciência crítica. Noutros termos, na aproximação espontânea que o homem faz do mundo, a posição normal fundamental não é uma posição crítica mas uma posição ingênua. A este nível espontâneo, o homem ao aproximar-se da realidade faz simplesmente a experiência da realidade na qual ele está e procura. Esta tomada de consciência não é ainda a conscientização, porque esta consiste no desenvolvimento crítico da tomada de consciência. A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica” (Freire, 2016, p. 56).	Uma formação que propicie aos docentes o desvelar da realidade em que vivem. Essa realidade, tal qual afirma Freire (2016) não é percebida de forma imediata, pois a posição docente não costuma ser uma posição crítica em relação ao conhecimento. Ao tomar consciência de si e da realidade que o oprime, a professora e o professor ainda não estão em um processo de conscientização. “Esta tomada de consciência não é ainda a conscientização, porque esta consiste no desenvolvimento crítico da tomada de consciência. A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica” (Freire, 2016, p. 56).

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 7 – Cotidiano docente

Toda formação contextualizada e participativa deve reconhecer os desafios e as dificuldades enfrentados pelas professoras e professores em seu cotidiano profissional. Reconhece as condições precárias de trabalho, a falta de recursos e apoio, a sobrecarga de tarefas e as pressões do sistema educacional para a implementação da BNCC (Brasil, 2018) que, por vezes, atrapalha a disposição de explorar mais os temas astronômicos na escola. Apesar dessa realidade excludente, essa categoria valoriza o profissional da educação comprometido e ético, mesmo diante das adversidades.

Quadro 14 – Categoria inicial “Cotidiano docente”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC07PA25-1 – “PA25 – Isso. Ao programa, ao currículo, né, ... aos conteúdos herdados. Eu também acho que quando a gente olha para a professora Zuleica, a gente vê uma professora que tá se esforçando, mas que ao mesmo tempo, tá é... sobrecarregada, né? PA15 – Uhum. PA25 – Ela tem ali. Ela demora para chegar na escola de ônibus e aí ela passa. PA15 – Desgaste, né?”	Difícil realidade do docente: sobrecarga de trabalho.	“Não somente para o ensino superior, a pandemia e a sobrecarga de trabalho furtaram o espaço para o desenvolvimento profissional dos docentes de maneira geral (Fior; Martins, 2020). Decerto, a precarização do trabalho acomete as esferas pública e privada em qualquer nível de ensino, antagonizando-se à função dos professores de agentes de transformação social. Tal paradoxo indica que a valorização do trabalho docente tem sido objeto de discurso, mas não de ações efetivas” (Neves; Fialho; Machado, 2021, p. 8).	A sobrecarga de trabalho e a precarização da docência configuram-se como realidades presentes no dia a dia das escolas brasileiras. Essa conjuntura complexa gera um cenário desanimador para os professores, que, em muitos casos, se desinteressam pelas formações continuadas oferecidas. Tais cursos, comumente realizados fora do ambiente escolar, apresentam diversos desafios logísticos, como a dificuldade de locomoção, transformando o que deveria ser uma atividade prazerosa em um momento de desgaste e frustração.

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 8 – Curiosidade Epistemológica do professor

Essa categoria destaca a importância de uma formação que incentive a investigação e a curiosidade docente como motores da aprendizagem e do ensino em Astronomia. Reconhece que uma professora e um professor, curiosos e questionadores, que refletem sobre sua prática, são capazes de estimular a investigação e a aprendizagem dos seus estudantes.

Quadro 15 – Categoria inicial “Curiosidade epistemológica”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CP01P01-1 – “[...] gosto muito de olhar para o céu, seja dia, seja noite. Fico admirando a grandeza que é este nosso universo e fico sempre curioso por ver muitas coisas que meus olhos alcançam e não sei explicar. A curiosidade vem à tona. Às vezes me pergunto estou em condições neste momento de saber de tudo que vejo.”	Curiosidade/ Fascínio em relação ao tema Astronomia.	“Nenhuma formação docente verdadeira pode fazer-se alheada, de um lado, do exercício da criticidade que implica a promoção da curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica, e do outro, sem o reconhecimento do valor das emoções, da sensibilidade, da afetividade, da intuição ou adivinhação” (Freire, 2019a, p. 45–46).	Uma formação docente em Astronomia que intencione, para além dos conteúdos conceituais, a transformação da professora e do professor. Para Freire (2019a), não pode se furtar ao exercício da criticidade, que provoca a promoção da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica, e a valorização das emoções,

			sensibilidade afetividade e intuição.
CP02PA22-2 – “Nosso querido Joãozinho, se apresentou como um menino simples que vive em uma favela do Rio de Janeiro e que traz questionamentos curiosos a respeito das aulas de ciências. ”	Formação que ensine para a curiosidade.	“Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino. Exercer a minha curiosidade de forma correta é um direito que tenho como gente e a que corresponde o dever de lutar por ele, o direito à curiosidade. Com a curiosidade domesticada posso alcançar a memorização mecânica do perfil deste ou daquele objeto, mas não o aprendizado real ou o conhecimento cabal do objeto. A construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade, sua capacidade crítica de “tomar distância” do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindi-lo, de “cercar” o objeto ou fazer sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar ” (Freire, 2019a, p. 83).	O que pretendemos é propor uma formação para os docentes que ensinam Astronomia na escola, sejam as pedagogas, os pedagogos e os docentes das áreas específicas, para a curiosidade. Freire (2019a) afirma que a construção do conhecimento só evolui com o exercício curioso de distanciarmos do objeto, observá-lo, delimitá-lo, de o questionarmos.

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 9 – Currículo

Revela as complexas relações entre a BNCC (Brasil, 2018) e a realidade das escolas em contextos socioculturais diversos. A padronização curricular, por um lado, busca garantir a equidade e a qualidade do ensino, mas, por outro, pode engessar o trabalho docente e gerar desafios em ambientes com características e necessidades específicas. Além disso, destaca a importância da professora e do professor estudarem o currículo, reconhecendo os conteúdos explícitos e implícitos de Astronomia e as possibilidades para a interdisciplinaridade.

Quadro 16 – Categoria inicial “Currículo”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CP02PA19-4 – “Refletimos também sobre quem define o currículo, pois os objetos do conhecimento e habilidades definidas pela Matriz Curricular, BNCC e demais documentos que orientam a escola, não são necessariamente o currículo. Este poderá ser definido à medida que o Professor tem a percepção dos interesses e características do alunado, o que pode e deve variar enormemente, visto que os Seres Humanos são únicos, e seria muito interessante que fossem respeitados em sua individualidade pela escola.”	Quem organiza o currículo é a escola. Portanto, na construção do currículo escolar é possível a presença da Astronomia.	“O objetivo principal, como constava do documento introdutório da BNCC, era oferecer subsídios às propostas curriculares, trazendo a preocupação com as especificidades que caracterizam as escolas brasileiras (Brasil, 2016). Tal objetivo apontava para a necessidade de que a BNCC não ignorasse o campo próprio das escolas, os pensamentos e concepções sobre ensino e educação que nelas estavam presentes, bem como as questões relacionadas com o ensino e a aprendizagem dos alunos” (Cândido; Gentilini, 2017, p. 325). “O currículo é entendido e trabalhado como o conjunto das aprendizagens vivenciadas pelos	Durante as formações continuadas de docentes, propiciar a reflexão sobre quem define o currículo é fundamental para a compreensão de qual é o lugar da Astronomia no currículo. Como afirma a PA19, “os objetos do conhecimento e habilidades definidas pela Matriz Curricular, BNCC e demais documentos que orientam a escola, não são necessariamente o currículo. O currículo deve estar em ação, “entendido e trabalhado como o conjunto das aprendizagens vivenciadas pelos alunos, planejadas ou não pela escola, dentro ou fora da aula e da escola, mas sob a responsabilidade desta, ao longo de sua trajetória escolar.” (Geraldini, 1994, p. 7).

		alunos, planejadas ou não pela escola, dentro ou fora da aula e da escola, mas sob a responsabilidade desta, ao longo de sua trajetória escolar. Denominaremos esta concepção de currículo em ação. (Geraldí, 1994, p. 7).	
--	--	--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 10 – Desconstrução e reconstrução de conceitos científicos

Destaca a importância de uma formação contextualizada e participativa como um espaço propício para a desconstrução de conceitos equivocados. Por meio da desconstrução de ideias pré-concebidas e da reconstrução de conceitos científicos baseados em evidências empíricas, os docentes podem aprofundar seus conhecimentos e desenvolver uma visão mais crítica e reflexiva sobre a Astronomia básica para os estudantes do ensino fundamental.

Quadro 17 – Categoria inicial “Desconstrução e reconstrução de conceitos”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC04PA21-1 – “A gente até estava conversando no grupo. Pensa... nós estamos há quatro aulas desconstruindo conceitos, revisando conceitos, construindo uma trajetória para chegar enfim a um conceito. Quatro aulas. E a gente não se permite fazer isso, a gente só se coloca na posição de quem dá informação. Construir conceito, gente, é muito mais do que isso. É trabalhoso! Mexe com atividades diferentes dentro do mesmo assunto. Mexe com crenças que a gente tem que rever. Então, acho que o mais importante mesmo é a gente ver como é que está sendo construído esse novo conceito em nós e qual foi a trajetória para que isso se tornasse algo, que a gente se apropriasse disso, né? Porque é uma apropriação do conhecimento e para apropriar. A informação a gente não apropria, a gente só...fica sabendo, passa pra frente, nunca para, nunca parei pra pensar, né?”	Desconstrução, revisão e construção de conceitos em Astronomia levam tempo, muito diálogo e observação.	“Esta reflexão sobre a situacionalidade é um pensar a própria condição de existir. Um pensar crítico através do qual os homens se descobrem em “situação” . Só na medida em que esta deixa de parecer-lhes uma realidade espessa que os envolve, algo mais ou menos nublado em que e sob que se acham, um beco sem saída que os angustia e a captam como a situação objetivo-problemática em que estão, é que existe o engajamento. Da imersão em que se achavam, emergem, capacitando-se para se inserirem na realidade que se vai desvelando. Desta maneira, a inserção é um estado maior que a emersão e resulta da conscientização da situação. É a própria consciência histórica. Daí que seja a conscientização o aprofundamento da tomada de consciência, característica, por sua vez, de toda emersão ” (Freire, 2019c, p. 141–142).	Uma formação contextualizada e participativa em Astronomia deve também, propiciar a reflexão sobre a situacionalidade da condição docente, ou seja, uma formação crítica por meio da qual os docentes se descobrem em “situação”. Reconhecer que faz parte desse movimento a desconstrução de conceitos equivocados, revisão e reconstrução, permite a superação da imersão para a emersão. Desta forma, uma formação sobre a situacionalidade, auxiliará na inserção docente na realidade que vai, aos poucos se desvelando para chegarem à conscientização da situação.

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 11 – Do-discência

Uma formação continuada em ensino de Astronomia deve propiciar à professora e ao professor momentos de reflexão a respeito de sua incompletude e na busca permanente pela formação. Reconhece que o processo de ensino e aprendizagem é mútuo e que o docente também aprende ao ensinar. Essa perspectiva contribui para o desenvolvimento profissional

permanente do docente e para a construção de um ambiente de aprendizagem mais dialógico e colaborativo.

Quadro 18 – Categoria inicial “Do-discência”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CP02PA14-2 – “Penso que os momentos mais prazerosos da nossa profissão são os de trocas e conversas com os alunos, porque nesses momentos eles aprendem e nós também, porque somos instigados a pesquisar e entender melhor aquilo que não entendemos. Afinal, não tem problema não sabermos de tudo, não é mesmo? Por isso, seremos eternos pesquisadores.”	Compreender a ideia de do-discência. Professor-pesquisador.	“Daí que, para esta concepção como prática da liberdade, a sua dialogenicidade começa, não quando o educador-educando se encontra com os educandos-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, quando aquele se pergunta em torno do que vai dialogar com estes. Esta inquietação em torno do conteúdo do diálogo é a inquietação em torno do conteúdo programático da educação” (Freire, 2019c, p. 115–116).	É importante reconhecer que os momentos mais prazerosos da profissão docente são os de trocas com os estudantes. Momentos em que tanto eles quanto os docentes aprendem, pois em uma educação como prática da liberdade, a dialogenicidade da aula começa quando o docente se pergunta em torno de qual assunto irá dialogar. O conteúdo desse diálogo inquieta a professora e o professor, pois se refere às inquietações em torno do conteúdo programático.
CP02PA19-3 – “Isso é possível, principalmente quando o Professor se permite ser parte do processo de aprendizagem, e não apenas um detentor de todo o conhecimento com a única função de transmiti-lo já pronto e acabado.”	Ideia de do-discência. Quem ensina, aprende ao ensinar. Quem aprende, ensina ao aprender.	“Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas” (Freire, 2019c, p. 95–96).	A professora e o professor que se permitem ser parte do processo de aprendizagem, e não apenas detentores do conhecimento, proporcionam o crescimento de si mesmos e dos estudantes. Desta forma, para que o docente seja uma autoridade “necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas” (Freire, 2019c, p. 96).

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 12 – Educação bancária

Essa categoria pretende criticar e permitir a reflexão docente a respeito do modelo de ensino tradicional baseado na transmissão dos conhecimentos, como se a professora e o professor fossem “depositários” e os estudantes, “recipientes vazios”. Propõe uma alternativa de ensino de Astronomia que investigue melhor a realidade de forma participativa e dialógica, para que estudantes e docentes possam aprender juntos.

Quadro 19 – Categoria inicial “Educação bancária”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CP06PA25-1 – “A professora se sentiu muito incomodada e até ofendida pelo Joãozinho estar questionando o conhecimento dela, o que é muito natural com os professores, que centralizados e acomodados a uma educação bancária apenas se preocupam em reproduzir, repassar o que consideram como conhecimento e não estão acostumados a serem questionados, a lidarem com	Negar a acomodação de se manter na educação bancária.	“É isto que nos leva, de um lado, à crítica e à recusa ao ensino “bancário”, de outro, a compreender que, apesar dele, o educando a ele submetido não está fadado a fenecer; em que pese o ensino “bancário”, que deforma a necessária criatividade do educando e do educador, o educando a ele sujeito pode, não por causa do conteúdo cujo “conhecimento” lhe foi transferido, mas por causa do	É preciso que as professoras e professores se desacostumem com a exigência da passividade neutra dos estudantes, característica da educação pelo depósito. Sobretudo em Astronomia, o entendimento dos fenômenos astronômicos não se dá e não se dará pela memorização de nomes, quantidades, lista de características de objetos celestes. Para Freire (2019a) o “necessário é que,

alguém dizendo que não está certo a forma ou o que ela está passando.”		processo mesmo de aprender, dar, como se diz na linguagem popular, a volta por cima e superar o autoritarismo e o erro epistemológico do “bancarismo”. O necessário é que, subordinado, embora, à prática “bancária”, o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimulando sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o “imuniza” contra o poder apassivador do “bancarismo”. (Freire, 2019a, p. 27).	subordinado, embora, à prática “bancária”, o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimulando sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o “imuniza” contra o poder apassivador do “bancarismo”. (Freire, 2019a, p. 27).
--	--	---	--

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 13 – Escuta e diálogo docente

Valoriza a escuta e o diálogo na relação entre formador e formando como fator primordial para uma formação continuada de professores em ensino de Astronomia. Reconhece que a comunicação aberta e o respeito mútuo são essenciais para a construção e consolidação da compreensão dos fenômenos astronômicos. Neste sentido, uma formação continuada em ensino de Astronomia deve proporcionar aos docentes o exercício da escuta e do diálogo, de forma que o docente modifique sua forma de ser para tornar-se um docente mais dialógico.

Quadro 20 – Categoria inicial “Escuta e diálogo”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC02PA21-1 – “[...] dá vontade de sacudir, e eles estão lá, passivos. Mas isso, além da característica da própria escola, né, a visão escolástica de que você vai fazer aquilo para ele. Você vai ensinar, você vai dar aula, você vai ensinar...Já coloca o outro na situação passiva de só ter que receber, né? Quem dera a gente conseguisse criar o hábito das nossas aulas, da maiêutica, né, de Sócrates, perguntar, perguntar, perguntar...para parir ideias, pra construir conceitos, né? ”	Construção das ideias em Astronomia pelo diálogo (maiêutica).	“Estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas do professor, espécies de resposta a perguntas que não foram feitas. Isto não significa realmente que devemos reduzir a atividade docente em nome da defesa da curiosidade necessária, a puro vai-e-vem de perguntas e respostas, que burocraticamente se esterilizam. A dialógicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos. Neste sentido, o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma “cantiga de ninar”. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas.” (Freire, 2019a, p. 83–84).	A professora e o professor também necessitam aprender a desenvolver a arte da pergunta. O estímulo à pergunta no ambiente escolar permitirá que o docente entenda em que nível está o conhecimento dos estudantes. Porém, ele também necessita desenvolver essa habilidade. Por isso, os cursos de formação continuada em Astronomia devem estimular o uso de perguntas para que o docente, na condição de aprendente, também possa ser ouvido. Para Freire (2019a) “o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma ‘cantiga de ninar’. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas.” (Freire, 2019a, p. 83–84).

		de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas.” (Freire, 2019a, p. 83–84).	
--	--	--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 14 – Espacialidade

Explora a importância de uma formação que valorize o ensino e a aprendizagem da representação tridimensional para a compreensão de fenômenos astronômicos como posição dos astros, distância entre outros. Ressalta o uso de recursos didáticos como modelos, simulações em *softwares* que podem ser úteis para a visualização e interação com objetos celestes e fenômenos astronômicos, desde que acompanhados de práticas observacionais.

Quadro 21 – Categoria inicial “Espacialidade”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC06PA00-5 – “Porque o Piaget já tinha, a epistemologia genética, né, do conhecimento. Então quando ele traz estudo psicogenético do espaço... ele é um tema complexo, muito complexo, pois a noção espacial se desenvolve em dois campos distintos. Olha só aquela ideia do ver, como Ptolomeu ver como Ptolomeu e falar como ele. Pensar como Copérnico tá aqui também. Olha só! E olha que um é do campo da Psicologia, outra do campo da Astronomia. “[...] de um lado, temos um espaço perceptivo - aquilo que a gente vê - e do outro, o espaço representativo intelectual. O que é que nós estamos fazendo com os nossos meninos, gente? Apresentando um espaço intelectual. Quando a gente mostra um desenho, mostra uma imagem, você não está mostrando o espaço que a gente percebe, que ele vê todo dia. Olha o drama do Joãozinho, gente. O Sol para ele, olha como ele observava o Sol. As estações do ano era o que ele via. E aí estava sendo mostrado pra ele, um espaço representativo que ele não tava entendendo e que não era correto, né? Porque ele veio importado como as meninas, lembraram aí.”	Diferenciar o espaço perceptivo do espaço representativo intelectual.	“É preciso esclarecer que, enquanto a percepção e o conhecimento dos objetos implica um contato direto e atual (mediato) com os mesmos, a representação baseia-se em evocar os objetos em sua ausência, duplicando a percepção em sua presença. De uma certa maneira, a representação prolonga a percepção ao introduzir um elemento novo, que é irredutível; um sistema de significações que comporta diferenciação entre o significante e o significado. Isto não quer dizer que a percepção não apresente significações, porém os significantes perceptivos não passam de índices, inerentes ao esquema sensorio-motor que lhe serve de significado, ao passo que a significação representativa consiste em uma diferenciação nítida entre os significantes, que podem ser signos (as várias formas de linguagem) ou símbolos (as imagens, os gestos, os desenhos, etc.) e os significados, que na representação espacial constituem as transformações do espaço ou os estados espaciais. Deste modo, a passagem da percepção para a representação espacial apoia-se tanto sobre o significante como sobre o significado, ou melhor, sobre e a imagem e sobre o pensamento” (Oliveira, 2005, p. 110).	A construção da percepção de um objeto astronômico passa pela ideia desenvolvida por Lanciano (1989) que necessitamos ver e falar como Ptolomeu e pensar como Copérnico, ou seja, observar o céu e os fenômenos astronômicos, a partir da superfície da Terra (topocêntrico), como fez Ptolomeu e pensar os movimentos tridimensionalmente no espaço, fora da Terra, como fez Copérnico (heliocêntrico), diferenciando assim, o espaço perceptivo do espaço representativo. De acordo com Oliveira (2005) “a representação baseia-se em evocar os objetos em sua ausência, duplicando a percepção em sua presença. De uma certa maneira, a representação prolonga a percepção ao introduzir um elemento novo, que é irredutível” (Oliveira, 2005, p.110). Dessa forma, a percepção envolve a experiência direta como os fenômenos astronômicos por meio dos sentidos, que são pistas sensoriais diretamente ligadas ao fenômeno. Por exemplo: as estações do ano são percebidas por meio da visão, tato, olfato e audição. Já a representação evoca os fenômenos em sua ausência, ou seja, traz à mente a imagem do fenômeno mesmo quando ele não é percebido pelos sentidos, representado pela linguagem, imagens e símbolos. Então, se as estações do ano podem ser percebidas por um observador externo ao Sistema Solar, seria visível a maior ou menor incidência de raios solares sobre a

			Terra provocando assim as Estações do Ano.
--	--	--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 15 – Formação Permanente

Aborda a importância do aperfeiçoamento contínuo das professoras e dos professores que ensinam Astronomia na escola, reconhecendo a natureza dinâmica e complexa da área. Enfatiza a busca permanente por atualizações em conhecimentos científicos relacionados à Astronomia, bem como a busca por novas metodologias de ensino e reflexões recorrentes sobre a prática docente.

Quadro 22 – Categoria inicial “Formação permanente”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CP03PA20-2 – “Tal questionamento do menino nos faz sair da “zona de conforto” e buscar descobrir a resposta. Precisamos nos orientar considerando o local onde estamos, considerar as estações do ano, temos também que considerar a observação direta e considerar diversos fatores.”	Necessidade de formação permanente.	“No contexto teórico, o da formação permanente da educação, é indispensável a reflexão crítica sobre os condicionamentos que o contexto cultural tem sobre nós, sobre nossa maneira de agir, sobre nossos valores. A influência que as nossas dificuldades econômicas exercem sobre nós, como podem obstaculizar nossa capacidade de aprender, ainda que careçam de poder para nos “emburrecer”. O contexto teórico, formador, não pode jamais, como às vezes se pensa ingenuamente, transformar-se num contexto de puro fazer. Ele é, pelo contrário, contexto de que-fazer, de práxis, quer dizer, de <i>prática</i> – de teoria” (Freire, 2019d, p. 110).	Os questionamentos dos estudantes devem mesmo provocar um incômodo nas professoras e professores, mas não um incômodo raivoso descendente do autoritarismo e da educação pelo depósito. O incômodo deve ser alimentado pelo desejo de buscar a solução do questionamento. Desta forma, as respostas para os questionamentos sempre devem buscar o contexto que exerce influência sobre as formas de agir, os valores e as interpretações.
CP01PA11-1 – “No dia de hoje me lembrei de você, quando sentávamos ao entardecer para observar o pôr do sol, sua atividade predileta e também observávamos o céu estrelado. Iniciei hoje um curso na escola. Fantástico... será o curso Astronomia da escola. Vamos aprender muitas coisas sobre o Universo e depois vamos implantar um projeto permanente de estudo da astronomia. ”	Formação que objetiva a implantação/ execução de um projeto permanente de formação docente.	“ A formação deveria promover a troca de experiências entre iguais e para além da formação em tímidos cursos sobre didáticas (cada vez mais virtuais), sobre temas diversificados. Trata-se de gerar verdadeiros projetos de intervenção nos contextos e por isso precisamos de instituições de formação próximas do professorado ” (Imbernón, 2016, p. 147).	A formação contextualizada e participativa que intitulamos “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, objetivou conhecer as necessidades formativas dos docentes para a implantação de um projeto permanente em ensino de Astronomia. Por essa razão, ocorreu por meio do diálogo, da troca de experiências entre as professoras e os professores da educação infantil, anos iniciais e finais. Intencionamos que, a partir desta formação, consigamos em conjunto gerar ações que envolvam toda a instituição nos temas da Astronomia.

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 16 – Humildade Pedagógica

Enfatiza a importância de uma formação continuada que desperte no docente o reconhecimento de que nem sempre possuirá as respostas para os questionamentos dos

estudantes e que, nem por isso, deva se sentir menor ou incapaz, pois o processo de ensino-aprendizagem é uma construção permanente e coletiva na busca pelo ser mais.

Quadro 23 – Categoria inicial “Humildade pedagógica”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC03PA21-1 – “– E tem uma postura também, né? Uma postura que a gente tem que rever, que é a postura de pesquisador que a gente estava conversando no grupo. É... e o P05 lembrou bem a postura do professor Eurípedes, que era de humildade. Então a gente acha e que quer achar, que nós somos detentores do saber, mas ele é tão volátil e ele é tão mutável, que hoje é uma verdade, amanhã... é... não tem nada absoluto. ”	Humildade pedagógica/entendimento da própria inconclusão.	“No fundo, o educador que respeita a leitura de mundo do educando, reconhece a historicidade do saber, o caráter histórico da curiosidade, desta forma, recusando a arrogância cientificista, assume a humildade crítica, própria da posição verdadeiramente científica ” (Freire, 2019a, p. 120).	A humildade pedagógica também deve ser um exercício docente a ser abordado durante um curso de formação em Astronomia. A professora e o professor precisam compreender que não são detentores do saber, pois ele é mutável e não tem nada de absoluto. Desta forma, os cursos para formação devem mostrar ao docente a necessidade de recusar a arrogância cientificista e assumir a humildade pedagógica. Um exemplo é a figura de Eurípedes Barsanulfo, um professor mineiro que se destacou pela humildade pedagógica, o empenho nos estudos e a amorosidade para com estudantes.

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 17 – Interdisciplinaridade

Uma formação continuada em ensino de Astronomia deve levar a professora e o professor a reconhecerem a Astronomia como uma ciência interdisciplinar, que se conecta com diversas áreas do conhecimento, como Física, Biologia, Matemática, História, Filosofia, Arte, Educação Física e Linguagens. Incentiva a exploração de diferentes perspectivas e a integração de conteúdos de Astronomia para o ensino de outras disciplinas.

Quadro 24 – Categoria “Interdisciplinaridade”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC01P18-1 – “[...] a astronomia, ela assim, não é uma matéria em si separada né? Nem temos um professor que é professor especialista em astronomia, mas todas as disciplinas vão conter esse conteúdo e todos os professores vão ter poder respirar, poder se alimentar e poder trabalhar isso onde ele estiver. Então ela faz parte de conteúdo de todas as disciplinas. Isso é muito importante! Isso é um diferencial muito grande na escola.”	Caráter interdisciplinar da Astronomia	“Equivocos quanto à sua definição, que, ao ser interpretada por muitos autores – multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, transdisciplinaridade – corre o risco de perder a sua característica maior que é a concepção única do conhecimento. Há ainda os que confundem e empobrecem a noção de interdisciplinaridade, estreitando o seu campo de atuação, comparando-a com as definições de integração, interação ou inter-relação. [...]”. A interdisciplinaridade surge, assim, como possibilidade de enriquecer e ultrapassar a integração dos elementos do conhecimento. A interdisciplinaridade perpassa todos os elementos do conhecimento, pressupondo a	A Astronomia é uma ciência interdisciplinar, pois, a partir de seu estudo, todas as áreas disciplinares podem abordar o tema. Dessa forma, dizer que a Astronomia tem caráter interdisciplinar significa que o conhecimento astronômico pode ser estudado a partir de várias disciplinas e/ou integrado a elas. No entanto, é importante considerar que a principal característica da interdisciplinaridade é a compreensão de uma concepção única do conhecimento. “A interdisciplinaridade surge, assim, como possibilidade de enriquecer e ultrapassar a integração dos elementos do conhecimento.

		<p>integração entre eles. Porém, é errado concluir que ela é só isso. A interdisciplinaridade está marcada por um movimento ininterrupto, criando ou recriando outros pontos para a discussão.” (Ferreira, S., 2013, p. 39–40).</p>	<p>A interdisciplinaridade perpassa todos os elementos do conhecimento, pressupondo a integração entre eles” (Ferreira, S., 2013, p. 39–40).</p> <p>Outro aspecto a se considerar é o fato que não se formam professoras e professores para ministrarem Astronomia na escola como se ela fosse mais uma disciplina. Pensamos que isso seria um retrocesso, pois a educação em Astronomia pode ser liderada por um ou mais docentes que tenham afinidade com tema e um olhar aguçado para o seu currículo.</p>
--	--	---	---

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 18 – Linguagem Científica

Aborda a necessidade de uma formação que intencione propiciar aos docentes o contato e a apropriação da linguagem científica utilizada nos temas relacionados à Astronomia. Além disso, enfatiza a necessidade de desenvolver nos docentes habilidades como leitura crítica de textos científicos, formulação de hipóteses, argumentação lógica e comunicação de conhecimentos astronômicos.

Quadro 25 – Categoria inicial “Linguagem científica”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
<p>CC03PA00-7 – “PA00 – Outra questão é a linguagem. A linguagem, ela reforça a nossa visão ptolomaica. Por quê? Porque a gente fala assim: o Sol sai a leste... Então, quer dizer, eu reforço que eu estou vendo. Ele se põe, né? É... Sirius, Vênus, né, saem em tal lugar. Então ninguém fala assim, ó, a Terra girou, para fazer visível no horizonte, o Sol. Alguém fala isso? PA04 – De jeito nenhum.”</p>	<p>Adequação a uma linguagem mais científica que apresente que há dois modelos (ptolomaico e copernicano).</p>	<p>“A linguagem utilizada na escola, em particular nas ciências, é verbal e altamente simbólica: esta é uma razão de tropeço para os alunos menos dominantes, ou que preferem outras formas de comunicação: o uso de formas expressivas, como a linguagem visual, a linguagem da poesia, do movimento corporal e do tato, e das artes que muitas vezes são úteis para envolver todos” (Lanciano, 2019, p. 8, tradução nossa).</p>	<p>Outro aspecto que deve ser considerado na formação de docentes em Astronomia é sobre a linguagem em relação aos fenômenos astronômicos. A linguagem usada reforça a visão ptolomaica de que o que se move são os objetos observados no céu, não se referindo ao principal movimento que causa o “surgimento” dos astros, como o Sol, a Lua e as estrelas.</p> <p>Lanciano (2019) afirma que “A linguagem utilizada na escola, em particular nas ciências, é verbal e altamente simbólica: esta é uma razão de tropeço para os alunos menos dominantes, ou que preferem outras formas de comunicação: o uso de formas expressivas, como a linguagem visual, a linguagem da poesia, do movimento corporal e do tato, e das artes que muitas vezes são úteis para envolver todos” (Lanciano, 2019, p. 8, tradução nossa).</p>

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 19 – Observação do céu

Reconhece a importância de uma formação continuada que valorize a observação direta dos fenômenos celestes, a olho nu primordialmente e/ou com uso de equipamentos, como ferramenta fundamental para a professora e o professor que ensinam Astronomia na escola. Além disso, a formação deve proporcionar aos docentes oportunidades de observação do céu noturno, utilizando instrumentos simples ou sofisticados, e de estimular a curiosidade e o senso crítico por meio da experiência direta.

Quadro 26 – Categoria inicial “Observação do céu”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC03PA00-5 – “Agora, observem só! Quando a gente aproxima do mês de junho o ponto leste aqui, ó, está aqui no meu ponteiro. Olha onde o Sol está nascendo. Isso aqui, ó, eu quero que vocês observem no mesmo horário, ó 6:55 da manhã aqui, dia 21 de março. 6 e 55 da manhã, aqui ó, dia 22 de junho, que é o solstício de inverno. Depois nós vamos falar sobre essa questão das estações... Não é hoje! Olha aqui, ó... dia 23 de setembro, às 6 e 55. Ó, ele veio da esquerda, está voltando para a direita. E lá em dezembro... Quando como nós entramos no solstício de verão, olha só! A diferença está até na altura do Sol, não é isso? Na mesma hora? Tudo 6 e 55. O Sol mais na linha do horizonte... um pouco acima e muito acima da linha do horizonte. Então, se nós conseguíssemos fazer uma observação diária, nós veríamos o Sol mudando bem lentamente, bem lentamente, mas essas datas específicas ela é muito boa, são muito boas para a gente fazer. Observação com quem gente? Com os nossos alunos. Olha só... Pode ser uma data do nosso calendário escolar. Opa! Pode ser uma data de nosso calendário escolar, que a gente vai sair lá para unidade 3... Ou que sonho, hein gente, lá na unidade 3 olhar aquele horizonte, né? E ver o Sol... o Sol nascendo lá com os meninos.”	Atividade de observação diária no nascer e no pôr-do-Sol para constatar o deslocamento horizontal desse astro ao longo de um ano, principalmente nos solstícios e equinócios.	“ Para trabalhar estes elementos considero que a observação direta do céu, dos seus objetos e dos seus fenômenos, tanto de noite como de dia, é fundamental e insubstituível. E por meio da experiência da observação direta, palavras como: amanhecer, vento norte, constelação, Polo Norte coincidente com a Estrela Polar, Eclíptica e equador celeste podem tomar forma e esclarecer o pensamento, tendo sido introduzidas por meio dos olhos. Se for utilizado o observatório privilegiado da Astronomia, que é o céu, a verdadeira natureza e não as suas imagens, muitas coisas aparecem mais claras e menos complexas. Os elementos da tridimensionalidade do espaço, da esfericidade dos objetos, da circularidade dos movimentos e do seu carácter contínuo, da verdadeira duração dos fenômenos, quando em parte ou na sua totalidade são observados diretamente, podem ser base para muito mais conhecimento. ...sólido, estável e intuitivo do que figuras, discursos, nomes e até modelos” (Lanciano, 1989, p. 180, tradução nossa).	Após a implementação de um sistema de orientação adequado, a prática da observação direta do céu se torna fundamental para a assimilação profunda dos fenômenos celestes. Essa experiência observacional supera a mera contemplação de imagens em livros ou vídeos, permitindo a compreensão dos fenômenos celestes. Lanciano (1989) corrobora essa visão, defendendo que a observação direta facilita a internalização dos termos utilizados para nomear os fenômenos celestes. Ao testemunhá-los com os próprios olhos, as professoras e professores podem apropriar-se melhor dos conceitos astronômicos. Nesse contexto, o céu se configura como um laboratório natural privilegiado, onde a natureza se revela de forma clara e menos complexa. A autora destaca que a observação do céu permite a consolidação do conhecimento sobre diversos aspectos, como: a tridimensionalidade do espaço, a esfericidade dos objetos celestes, a circularidade dos movimentos celestes e a continuidade e duração dos fenômenos.

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 20 – Reflexão sobre a prática educativa

Enfatiza a importância de uma formação que propicie a reflexão crítica da professora e do professor sobre suas próprias práticas. Também destaca uma formação que incentive a análise das ações pedagógicas, a identificação de pontos fortes e fracos e a busca por aprimoramento contínuo. Reconhece a reflexão como um processo individual e colaborativo,

que contribui para o crescimento profissional do docente, da qualidade da escola e, em escala maior, para a melhoria da qualidade do ensino.

Quadro 27 – Categoria inicial “Reflexão sobre a prática”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CP02PA19-1 – “Nossas reflexões têm se dado principalmente, nos colocando no lugar do aluno curioso, que muito pergunta e questiona, bem como nos colocando no lugar da Professora que tem que cumprir um programa de curso, que devido a demandas e cobranças já perdeu este caráter investigativo, e está mais preocupada em cumprir aquilo que lhe é cobrado, sem perceber o quanto a curiosidade dos alunos lhe pode ser útil no processo de contribuir para aprendizagem dos alunos.”	Reflexão sobre a prática pedagógica.	“Na medida em que representam situações existenciais, as codificações devem ser simples na sua complexidade e oferecer possibilidades plurais de análises na sua descodificação, o que evita o dirigismo massificador da codificação propagandística. As codificações não são slogans, são objetos cognoscíveis, desafios sobre que deve incidir a reflexão crítica dos sujeitos descodificadores. Ao oferecerem possibilidades plurais de análises, no processo de sua descodificação, as codificações, na organização de seus elementos constituintes, devem ser uma espécie de “leque temático”. Desta forma, na medida em que sobre elas os sujeitos descodificadores incidam sua reflexão crítica, irão “abrindo-se” na direção de outros temas” (Freire, 2019c, p. 151–152).	A formação “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura”, ao abordar uma situação existencial simples, que refletia a realidade de uma professora presa ao currículo e seu estudante extremamente curioso e observador, proporcionou aos participantes a oportunidade de refletir sobre suas práticas, ora se colocando no lugar da professora, ora se colocando no lugar do estudante. Essas reflexões, de certa forma, induziram os docentes participantes dos Círculos de Cultura a reconhecerem a incoerência entre seus discursos e ações. Diante dessa constatação, eles se depararam com a necessidade de modificar suas práticas.

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 21 – Seleção de material didático para ensinar Astronomia

Uma formação continuada em ensino de Astronomia deve abordar a importância da seleção criteriosa de materiais didáticos para o ensino do tema. Enfatiza a necessidade de utilizar materiais atualizados com os conhecimentos científicos corretos e contextualizados. No entanto, descartar completamente os materiais que contêm erros conceituais pode ser uma oportunidade perdida de aprendizado. Ao analisar criticamente esses materiais, os docentes podem desenvolver habilidades essenciais para identificar e questionar informações, tornando-se mais autônomos e reflexivos.

Quadro 28 – Categoria inicial “Seleção de material didático”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC05PA25-3 – “Então, quando a gente assiste aos desenhos, que a gente né, que vem da Disney, que são maravilhosos. E aí a gente vê quando está chegando o Natal, todo mundo se prepara, coloca a meia lá na chaminé e a neve começa a cair e a gente é... Claro, o livro didático, nosso livro didático, a nossa escola tem	Adequação dos livros e materiais didáticos para o contexto local para estudo dos fenômenos astronômicos, especialmente as estações do ano.	“Além destas lamentáveis constatações, do mesmo modo, os professores das escolas públicas têm, nos veículos de comunicação em massa e nos livros didáticos, as principais fontes de informações astronômicas para suas aulas e, lastimavelmente, tanto a televisão, quanto as revistas populares e os jornais, assim como os manuais	O material didático disponibilizado a docentes e discentes nem sempre apresenta os temas relacionados à Astronomia de forma correta. Em diversas ocasiões, livros didáticos, literários, ilustrações, músicas e filmes transmitem a perspectiva dos fenômenos celestes a partir da visão de mundo de seus autores,

<p>que ser aquilo que é nosso. E tem que falar... Olha, lá no Hemisfério Norte, é assim né? Então, mas para a gente aqui pode até ser assim, lá no extremo Sul do país, isso também vai acontecer.”</p>		<p>didáticos, apresentam incontáveis erros conceituais em textos e em ilustrações” (Sobreira, 2010, p. 38).</p>	<p>geralmente apresentando uma visão eurocêntrica ou norte-americana. Essa abordagem distancia as características dos fenômenos celestes da realidade local e, em alguns casos, pode até mesmo conter erros conceituais em textos e ilustrações. Portanto, uma formação continuada para professoras e professores que ensinam Astronomia na escola deve primar por desenvolver o olhar crítico do docente em relação à escolha e ao uso desse tipo de material didático.</p>
---	--	---	--

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 22 – Tiriricas

A tiririca, planta daninha conhecida por sua adaptabilidade e capacidade de proliferação, serve como analogia para ilustrar a persistência de erros conceituais, concepções alternativas e modelos mentais equivocados no campo da Astronomia. Assim como a tiririca compete com plantas cultivadas, as ideias equivocadas competem com o conhecimento científico, causando “estragos na cognição” e dificultando a assimilação de explicações precisas. Caniato (2003) destacou que as tiriricas se propagam facilmente devido à aceitação de explicações equivocadas pelas pessoas. Similarmente, erros conceituais, concepções alternativas em Astronomia, muitas vezes enraizados pela disseminação por meio dos livros didáticos e mídias ou pelas experiências sensoriais vivenciadas ou crenças culturais, encontram terreno fértil em mentes receptivas. Essas ideias, como a tiririca, se “fixam” nas mentes das pessoas, dificultando a erradicação de equívocos.

Essa categoria revela que as professoras e os professores precisam compreender que possuem concepções prévias e modelos mentais sobre os fenômenos naturais, os quais podem ser incorretos ou incompletos, influenciados pelo contexto, mídia e, principalmente, pelo livro didático levando-os aos erros conceituais. Enfatiza a importância de que, em uma formação continuada, o docente consiga identificar em si mesmo essas dificuldades conceituais para dar qualidade na construção de conhecimentos científicos.

Quadro 29 – Categoria inicial “Erros conceituais, concepções alternativas e modelos mentais”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
<p>CP06PA06-1 – “Hoje ouvimos a música Vai e vem das estações do Palavra Cantada para que pudéssemos perceber os erros conceituais na música: observamos que nela as estações e algumas características em determinada estação, que o Sol por</p>	<p>Perceber os erros conceituais ou concepções alternativas que os materiais didáticos podem trazer.</p>	<p>Justificativa para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? “Ensinar Astronomia pode desmistificar algumas ideias de senso comum e concepções alternativas sobre fenômenos celestes, muitas vezes geradas e</p>	<p>Muitos materiais didáticos, como videocliques, filmes, livros infantis trazem erros conceituais atrasando e dificultando a compreensão dos fenômenos astronômicos. Langhi e Nardi (2014) confirmam que ensinar Astronomia na escola pode desmistificar algumas ideias</p>

<p>exemplo só vem uma vez por ano, que o frio parece algo melancólico, que as flores só abrem na primavera e dentre outros.”</p>		<p>reforçadas por erros conceituais encontrados em livros didáticos (Langhi; Nardi, 2007), libertando o aluno de certos temores e ignorância, como, por exemplo: os eclipses e o que eles causam; o aparecimento misterioso de objetos brilhantes e desconhecidos no céu; o eventual impacto destruidor de um cometa na Terra; o apagamento do Sol; as “estrelas cadentes”; apontar o dedo para o céu; a influência dos astros na vida e na personalidade dos seres humanos; o conceito de campo gravitacional (Nardi, 1991; 1994; Teodoro, 2000; Langhi, 2004; 2005; Puzzo, 2005; Lima, 2006; Pedrochi; Neves, 2005)” (Langhi; Nardi, 2014, p. 55).</p>	<p>alimentadas pelo senso comum ou por concepções alternativas em relação aos fenômenos do céu.</p>
--	--	--	---

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 23 – Transformação e mudança docente

Toda formação continuada em ensino de Astronomia deve propor a reflexão sobre a necessidade de transformação e mudança docente, enfatizando a importância da adoção de uma abordagem crítica e reflexiva do ensino e da busca permanente pelo conhecimento.

Quadro 30 – Categoria inicial “Transformação / mudanças”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
<p>CP02PA11-1 – “[...] falamos sobre a realidade dura da professora com tantos cadernos para corrigir e um sistema que engessa aquilo que deve ser ensinado. Enfim, a aula de hoje me trouxe reflexões. Quero ser diferente ... ensinar diferente ... aprender a despertar a vontade na criança em querer buscar o conhecimento e descobrir o mundo.”</p>	<p>Desenvolvimento da transformação e da mudança.</p>	<p>“Se quisermos, em outras palavras, que ele faça história, em vez de ser levado por ela, e – sobretudo – tenha uma participação ativa e criativa nos períodos de transição (períodos particularmente importantes, pois exigem opções fundamentais, escolhas vitais para o homem), Se for isso que queremos, é indispensável preparar o homem para tanto, mediante uma educação autêntica: uma educação que liberta, não uma educação que molda, doméstica, subjuga. Isso obriga que se revejam completamente os sistemas tradicionais de educação, seus programas e métodos. O homem só pode participar ativamente da história, da sociedade e da transformação da realidade se for ajudado a tomar consciência da realidade e de sua própria capacidade de transformá-la” (Freire, 2016, p. 75).</p>	<p>A formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” se configura como um espaço propício para o desenvolvimento do desejo de transformação da prática docente. Nesse contexto, as ideias de Paulo Freire (2016) se mostram pertinentes, pois defendem a necessidade de o educador se tornar um agente ativo na história, buscando transformar sua realidade e, conseqüentemente, a de seus estudantes. Para esse autor, o docente que almeja tal transformação deve ser “ajudado a tomar consciência da realidade e de sua própria capacidade de transformá-la” (Freire, 2016, p. 75). Nesse sentido, o desejo de ser um docente diferente, que abandona a pedagogia do depósito e adota práticas mais dialógicas, já demonstra que o docente se encontra em um processo de transição entre o “querer ser” e o “ser”.</p>

Fonte: elaborado pela autora.

Categoria 24 – Vivência e percepção da Natureza

Uma formação contextualizada e participativa deve abordar a importância da vivência e da percepção que os docentes tenham da Natureza como elemento essencial para a compreensão dos fenômenos celestes. Enfatiza a necessidade de uma formação que propicie momentos de contato direto com o ambiente natural, por meio de atividades ao ar livre e observações do céu noturno.

Quadro 31 – Categoria inicial “Vivência e percepção da Natureza”

Unidade de sentido	Título	Unidade Teórica	Reescrita
CC03PA00-1 – “PA00 – Na janela... No caso dele, era entre as frestas da casa de tábuas, né? Onde ele morava, né? PA08 – Da casa... PA00 – Então, quer dizer, é a condição, a condição precária de vida dele, propiciava a ele coisas que talvez alguém que mora num apartamento ou numa casa não tem, né? PA08 – Não teria. PA00 – Esses nossos bloqueadores de Sol aí, né? Que a gente usa na janela fechada com, como é que é o nome daquela cortina... Blackout, né? PA09 – É blackout na cortina. P01 – Blackout; PA00 – Então, será que isso aí... E o que que será que tem interferido para que essa professora né, não consiga é perceber no Joãozinho esse feeling aí para ela aproveitar um insight. Opa! Vou pegar isso aqui, e vou usar isso aqui a meu favor dentro da sala.”	Necessidade de vivências/experiências na Natureza para facilitar a aprendizagem em Astronomia.	“Talvez por frequentar pouco a escola, por observar aviões e o mundo que o rodeia, Joãozinho seja um sobrevivente de nosso sistema educacional. Ele ainda não perdera aquela curiosidade de todas as crianças; aquela vontade de saber os “como” e os “porquês”, especialmente em relação às coisas da Natureza.” (Caniato, 2003, p. 27).	Caniato (2003) propõe que o personagem Joãozinho da Maré, estudante da professora Zuleica, se destaca como um dos poucos estudantes curiosos que mantém contato com a Natureza e a observa nos detalhes. Em contraposição, a professora Zuleica, submetida a uma rotina que exige resultados, se afastou da sua curiosidade e, por não ter contato diário com a Natureza, não é observadora.

Fonte: elaborado pela autora.

4.1.2.2 Categorias intermediárias

Na 5ª e 6ª etapas, percebemos que algumas categorias teriam condições de ser reintegradas formando as categorias intermediárias A e B. Assim, na 5ª etapa, as 24 categorias iniciais foram reunidas em quatro grupos que denominamos categorias intermediárias A, que são: 1) Necessidades da professora e do professor; 2) A professora e o professor perante o ensino da Astronomia; 3) A complexidade da Astronomia e; 4) A reconstrução do vínculo com a Natureza para ensinar Astronomia. Em seguida, na 6ª etapa desse movimento reintegrativo, reunimos as quatro categorias em dois grupos que denominamos categorias intermediárias B: 1) A realidade docente; 2) Complexidade da Astronomia.

A categoria intermediária A descreve e interpreta a realidade dos docentes perante o contexto no qual estão inseridos e diante de suas condutas perante o ensino de Astronomia. A categoria intermediária B, descreve e interpreta a singularidade da Astronomia no contexto escolar e a necessidade da reconstrução dos vínculos dos docentes com a Natureza para compreensão dos fenômenos celestes. Ambas as categorias retratam as vozes dos docentes diante do que questionamos.

O Quadro 32 apresenta a síntese do processo de desconstrução e reintegração das categorias, culminando na categoria final: “Formação Participativa e Contextualizada que atenda à realidade docente e à complexidade da Astronomia”. A partir dessa categoria final, elaboramos o metatexto que foi constituído por uma descrição do fenômeno, incluindo elementos do *corpus*, ou seja, fragmentos dos materiais textuais. Foi dividido em seções para dar maior fluidez à leitura.

Quadro 32 – Quadro-síntese do processo de desconstrução e reintegração das categorias

Categorias Iniciais	Nº/US ²⁵	Categorias Intermediárias - A	Nº/US	Categorias Intermediárias - B	Nº/US	Categoria Final	Nº/US		
Currículo.	19	Necessidade da professora e do professor.	42	Realidade docente.	125	Formação Participativa e Contextualizada que atenda à realidade docente e à complexidade da Astronomia.	199		
Educação bancária.	05								
Conhecimento científico.	09								
Aprendizagem docente.	05								
Cotidiano docente.	04								
Alegria e motivação.	03	A professora e o professor perante o ensino de Astronomia.	83						
Curiosidade epistemológica.	11								
Escuta e diálogo.	18								
Formação permanente.	21								
Humildade Pedagógica.	07								
Do-discência	08								
Reflexão sobre a prática.	10								
Transformação / mudança.	05	Astronomia – ciência complexa.	46	Singularidade do ensino da Astronomia.	74				
Complexidade da Astronomia.	03								
Interdisciplinaridade.	06								
Desconstrução e reconstrução.	05								
Espacialidade.	04								
Criticidade.	07								
Tiriricas.	09								
Linguagem científica.	04								
Seleção de Material didático.	08	Reconstrução do vínculo com a Natureza para compreensão dos fenômenos celestes.	28						
Astronomia nas culturas.	07								
Observação dos fenômenos astronômicos.	14								
Vivências e percepção da Natureza.	07								
TOTAL	199								

Fonte: elaborado pela autora.

²⁵ US – Unidade de sentido.

4.1.3 O metatexto

O metatexto produzido a partir da ATD não é hermético e “caracteriza-se por sua permanente incompletude e pela necessidade de crítica constante” (Moraes; Galiazzi, 2007, p. 32). Obviamente, ele representou os entendimentos e anseios dos docentes aqui descritos e interpretados a partir de nossa percepção em diálogo com os interlocutores teóricos. A base da sua estrutura foi constituída a partir do processo de unitarização e categorização.

Assim, o metatexto representou a síntese das nossas compreensões e intuições, em decorrência da intensa impregnação com o *corpus* de análise. Isto é, o resultado das leituras e releituras das transcrições dos diálogos e das Cartas Pedagógicas e a interpretação do fenômeno sob a lente freireana e dos interlocutores teóricos da área de Educação em Astronomia. Concordamos com Moraes e Galiazzi (2007) que a teoria na qual nos ancoramos corroborou para o exercício da interpretação e para a construção de novas compreensões.

O metatexto “*Afinal o que pensam e querem os docentes para sua formação permanente em ensino de Astronomia?*” foi organizado de forma hierárquica, utilizando a categoria final como título principal, as categorias intermediárias A e B como subtítulos e cada uma delas subdividida em duas subseções com seus respectivos sub-subtítulos.

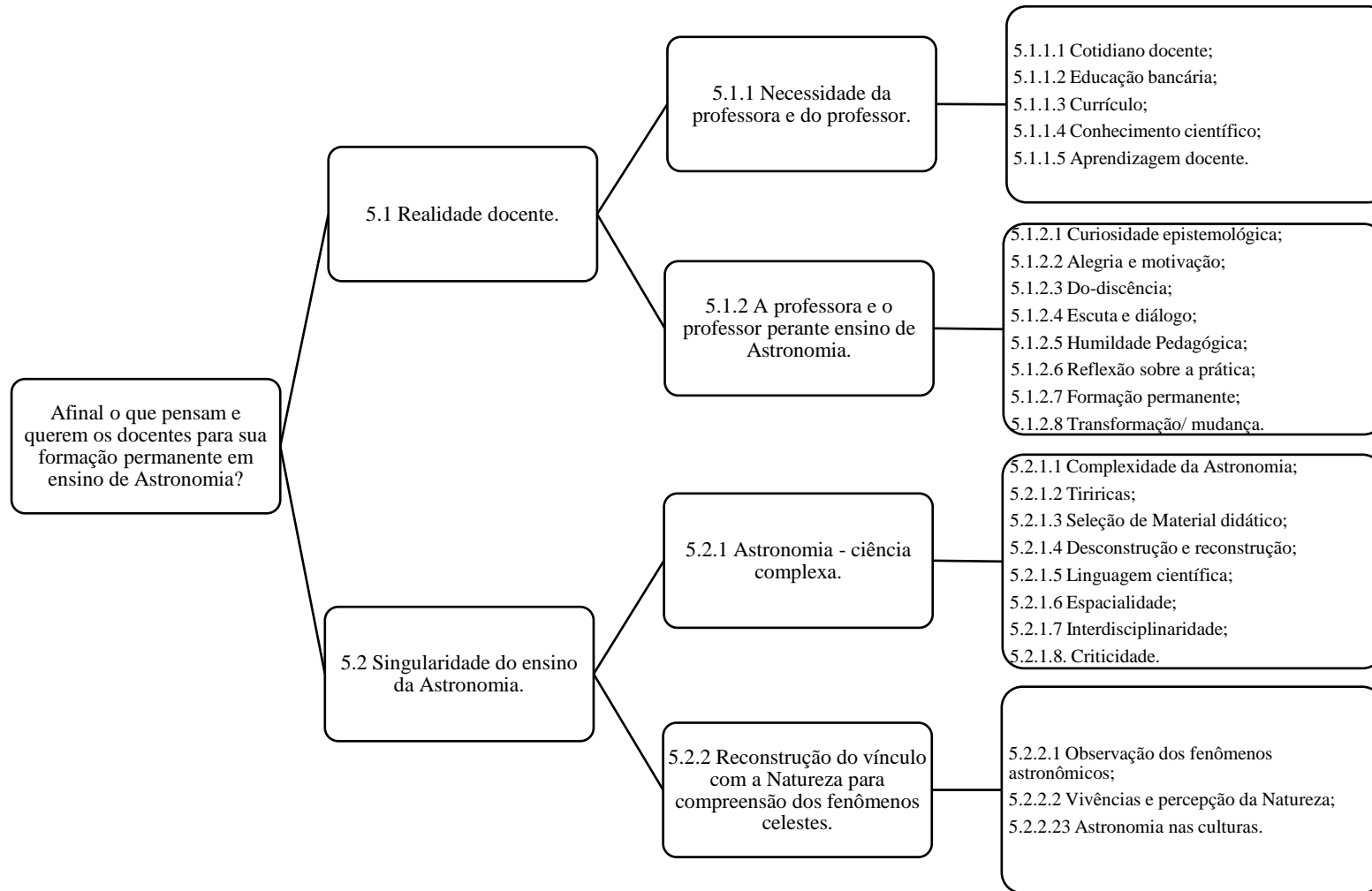
Essa estrutura abrangente engloba todas as 24 categorias elencadas, que compreendemos ser a resposta dos docentes à nossa questão de pesquisa, partindo de um processo auto-organizado que as articula de modo a responder nossa questão de pesquisa. Essa estruturação foi definida a partir do Quadro 32, que sintetiza o processo da Análise Textual Discursiva (ATD) realizada.

A estrutura representativa do metatexto, ilustrada na Figura 16, serviu como um roteiro para a sua construção. Dessa forma, para facilitar a leitura e a compreensão do leitor, no capítulo 5, reproduzimos a Figura 16, em cada seção e subseção do metatexto, com destaque em cinza para a parte da estrutura que está sendo descrita e analisada. Essa medida visa proporcionar uma experiência de leitura mais intuitiva e organizada. Ademais, apresentamos as vozes das professoras e dos professores em diálogo com os interlocutores teóricos, reconhecendo-as como as responsáveis pela base da produção do metatexto.

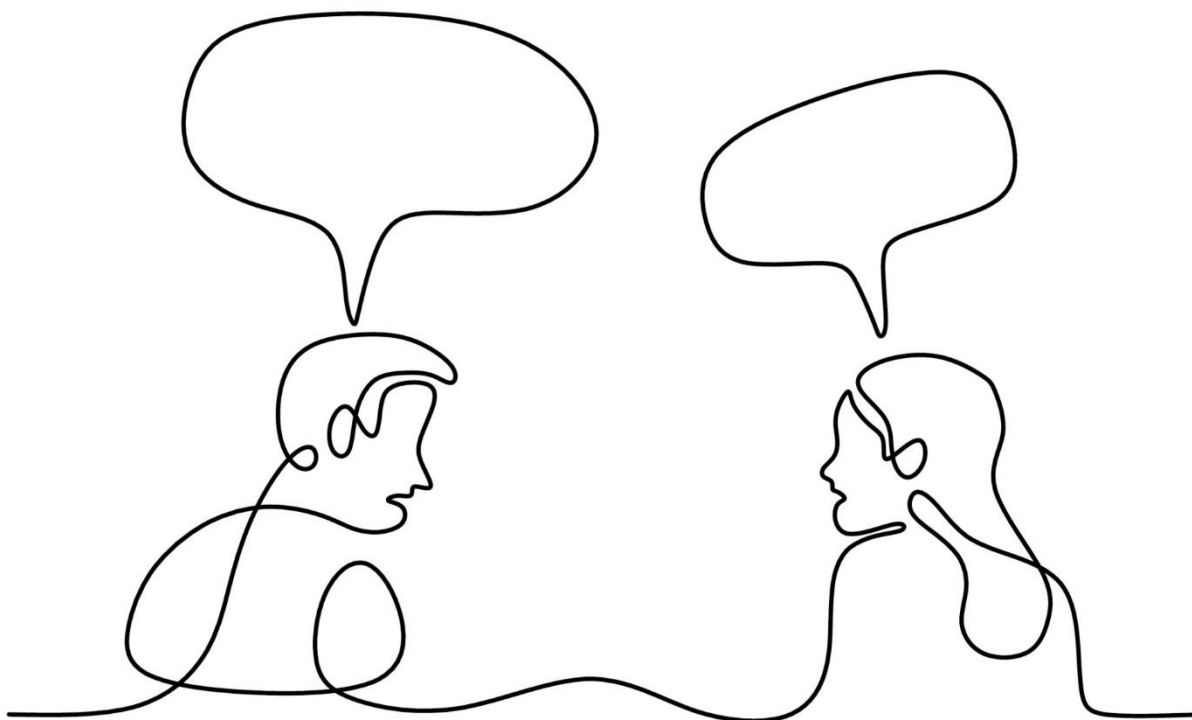
As seções e subseções do metatexto evidenciaram as percepções dos docentes, captadas por nós, durante os diálogos realizados na formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, e as reflexões presentes nas Cartas Pedagógicas produzidas pelas professoras e pelos professores. Essas fontes de informação colaboraram para a identificação

dos elementos essenciais que deverão ser contemplados em uma proposta de formação docente permanente participativa e contextualizada para o ensino de Astronomia na escola.

Figura 16 – Estrutura representativa do metatexto



Fonte: elaborada pela autora.



Fonte: Ahmad Safarudin, online. Disponível em: <https://www.vecteezy.com/vector-art/2099810-continuous-line-drawing-of-man-and-woman-having-conversation-with-speech-bubbles-young-couple-sitting-and-having-small-talk-at-home-hand-drawn-line-art-on-white-background-communication-concept>.

Não queria que você ficasse apenas com as ideias com que aqui acenei. Eu gostaria que tivesse ocasião de ver estas mesmas ideias funcionando. Todos sabemos quantos discursos arrojados, quanta pesquisa e quantas propostas não passam das palavras enunciadas ou escritas, dos artigos e mesmo dos livros. Das palavras aos fatos há uma distância muito grande (Caniato, 2003, p. 122).

5 AFINAL, O QUE PENSAM E QUEREM OS DOCENTES PARA SUA FORMAÇÃO PERMANENTE EM ENSINO DE ASTRONOMIA?

A formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” propiciou um espaço para a escuta das vozes das professoras e dos professores. As reflexões dos docentes contribuíram para a identificação de temas relacionados à Astronomia que atendessem às suas necessidades. Esses temas seriam a base para uma formação permanente, contextualizada e participativa no âmbito do Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo, com foco na realidade de seus docentes.

É oportuno ressaltar que, embora conveniada à Secretaria Municipal de Educação de Goiânia (SME), a escola em questão teve sua organização pedagógica inspirada no Colégio Allan Kardec, instituição inovadora para sua época (início do século XX). Fundado por Eurípedes Barsanulfo, o colégio se destacava, entre outras disciplinas, pelas aulas de Astronomia, ministradas pelo próprio Eurípedes Barsanulfo. As aulas eram inovadoras para a época, utilizando materiais didáticos importados da Europa, como livros e recursos como binóculos. Além disso, as práticas observacionais eram um componente fundamental do ensino de Astronomia na escola.

Desta maneira, a formação que propusemos para o Educandário, em vez de seguir um modelo prescritivo e bancário, buscou, inicialmente, despertar os docentes para a compreensão da necessidade de uma formação permanente sobre o ensino da Astronomia na escola. Ou seja, que as professoras e os professores compreendessem que um curso apenas, com tempo limitado, não resolveria suas dificuldades com a Astronomia, em um “passe de mágica”.

Dois aspectos foram fundamentais para a adesão do corpo docente à formação. Primeiro, a formação atendia à presença de conteúdos de Astronomia, de forma explícita ou implícita (Fernandes, V., 2023), no currículo prescrito pela BNCC (Brasil, 2018). Em segundo lugar, esses conteúdos também faziam parte do ideário pedagógico da escola. Inferimos que o segundo aspecto seja mais relevante para aquele contexto escolar. Nesse sentido a professora PA11, muito entusiasmada, afirmou que “*vamos aprender muitas coisas sobre o Universo e depois vamos implantar um projeto permanente de estudo da astronomia*”. A professora PA15 concluiu que o “*professor [Eurípedes Barsanulfo], é para nós uma grande inspiração para esse belo projeto e com certeza iremos nos empenhar para dar o melhor de nós para que seja muito especial para nossas crianças e jovens*”.

No entanto, a implementação da formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” apresentou alguns desafios. Um deles foi o fato de a investigação ter ocorrido durante o período da pandemia da Covid-19. Conseqüentemente, a formação precisou ser desenvolvida por meio de videoconferências. Outro desafio foi a constatação do que desconfiávamos: lacunas na formação inicial das professoras e dos professores em relação aos temas de Astronomia, tanto dos que tinham formação em pedagogia, quanto os com formações nas áreas específicas (Matemática, Geografia, Física, Biologia e Química).

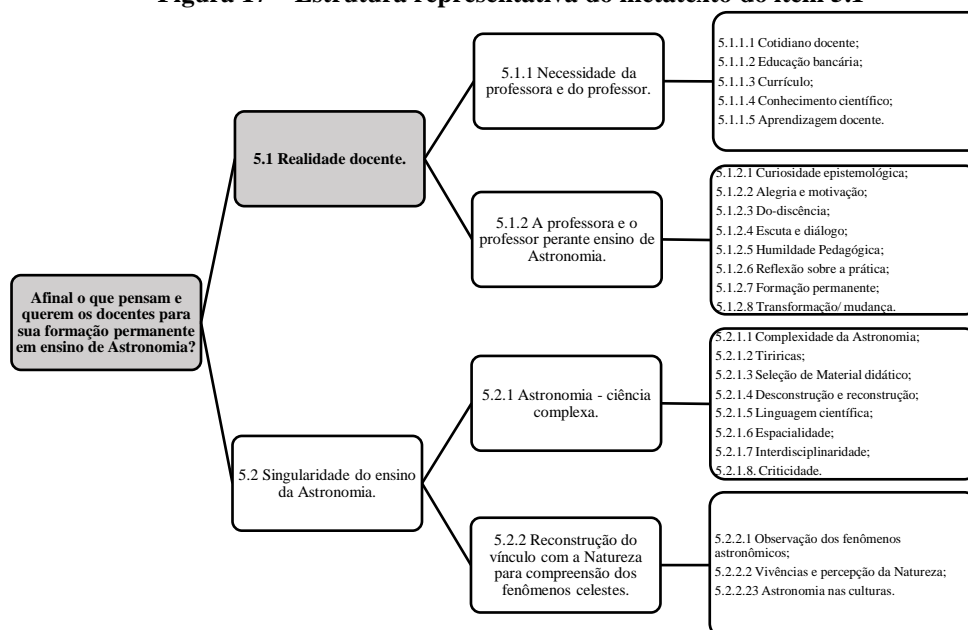
A formação proposta foi elaborada a partir de situações vivenciadas repetidas vezes por Caniato (2003) nos cursos que ministrou para vários docentes. Assim, elegemos os Episódios do “Joãozinho da Maré” e da professora Zuleica (Caniato, 2003), que se originaram a partir das experiências de Caniato com a formação de docentes, em uma situação codificada que se materializou e permitiu muitas reflexões que, externadas nos diálogos e nas cartas pedagógicas, vinham ao encontro do que pensavam e queriam os docentes para uma formação em Astronomia.

Para a sistematização das informações obtidas foram adotados a perspectiva freireana e os teóricos do campo da educação em Astronomia. Essa base teórica propiciou discussões impregnadas de significado para os participantes, de modo que, ao ler e reler o material textual produzido pelos docentes, percebemos ideias subliminares acerca do que pensavam sobre uma formação que desejavam em ensino de Astronomia.

Nas próximas seções, discorreremos sobre o que as professoras e os professores, em diálogo com os interlocutores teóricos, consideraram ser “elementos essenciais para uma formação permanente, participativa e contextualizada em Astronomia na escola”. Compreendemos que, para tal, um curso de formação permanente em ensino de Astronomia, deve propiciar aos docentes o conhecimento da **realidade na qual estão imersos**, de maneira que identifiquem suas necessidades formativas em Astronomia e uma postura desejável para a professora e o professor perante o ensino dessa temática. Além disso, uma formação permanente deve promover a compreensão da singularidade do ensino de Astronomia na escola, entendendo as complexidades dessa ciência e a necessidade de o docente reconstruir o seu próprio vínculo com a Natureza, para auxiliar na compreensão dos fenômenos celestes.

5.1 A REALIDADE DOCENTE

Figura 17 – Estrutura representativa do metatexto do item 5.1



Fonte: elaborada pela autora.

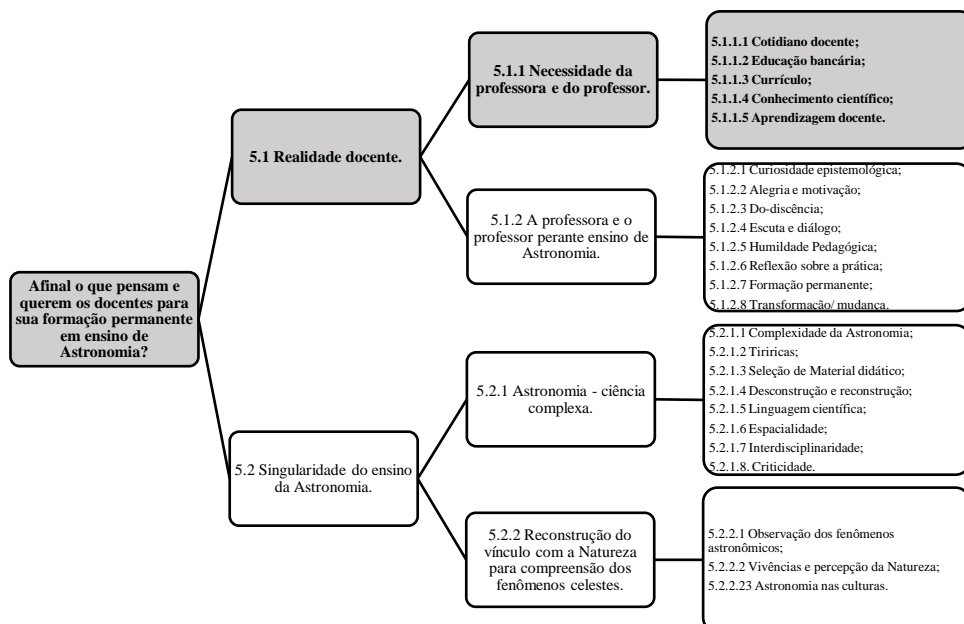
O reconhecimento das próprias necessidades formativas para o ensino da Astronomia na escola é de fundamental importância para professoras e professores. A percepção dessas necessidades poderá contribuir significativamente para a construção de uma proposta para formação permanente.

Neste sentido, compreendemos que cursos para formação de caráter prescritivo, descaracterizam a realidade e uniformizam as necessidades. Tendo em vista a inconclusão humana, estamos convencidos de que, cursos previamente formatados dificilmente atenderão à realidade docente.

Por essa razão, as subseções a seguir trazem os aspectos fundamentais a serem considerados em uma formação contextualizada e participativa e que trate da realidade docente. As necessidades docentes são diversas e exigem o planejamento de uma formação em Astronomia que considere: o **cotidiano docente** que permeia o desafio de ensinar Astronomia; o contexto educacional ainda preso à **educação bancária**; o **currículo escolar** que determina a formação docente; o envolvimento docente com o **conhecimento científico**; e a forma como a **aprendizagem docente** se consolida.

5.1.1 As necessidades da professora e do professor

Figura 18 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.1.1



Fonte: elaborada pela autora.

A formação continuada em Astronomia que empreendemos na escola assumiu o papel de revelar aos docentes a importância fundamental que desempenham no bom andamento da educação e, especialmente, na educação em Astronomia.

Assim, trazemos as vozes dos docentes externalizadas em seus diálogos durante os Círculos de Cultura e em suas Cartas Pedagógicas, considerando a diversidade de necessidades formativas em ensino de Astronomia. Para tanto, elencamos aquelas que tiveram maior destaque durante a realização dos Círculos de Cultura.

5.1.1.1 O cotidiano docente

A história da professora Zuleica e do Joãozinho da Maré (Caniato, 2003), situação existencial codificada (Freire, 2019c) disparadora dos diálogos, revelou a **dura realidade** na qual os docentes estão presos. A sobrecarga e a indignação vivida pela professora Zuleica diante de suas próprias limitações ao ensinar conteúdos de Astronomia, refletiram o momento social e histórico em que vivem os docentes, embora tenha sido escrita por Caniato (2003) para uma formação de docentes no final dos anos de 1970.

Atualmente, a docência nas escolas públicas convive com um currículo prescrito, avaliações censitárias, escassez de tempo e as demandas crescentes em relação à inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), principalmente no contexto pandêmico e pós-pandêmico. Soma-se a isso, a carência de formação adequada para lidar com os antigos e os novos desafios encontrados em sala de aula. Desta forma, essa problemática faz com que os docentes se distanciem de temas instigantes, como a Astronomia, para se dedicarem ao cumprimento obrigatório das prescrições das secretarias de educação.

A esse respeito a professora PA20 refletiu que

[...] a professora, tinha uma jornada que não foge muito a regra da grande maioria dos professores. O trajeto que faz de casa até a escola leva uma hora de ônibus, muitas vezes em pé e carregando os cadernos de seus alunos para corrigir, chega em casa desanimada e lamentando a profissão. Além do mais precisa seguir com o ‘programa’ (CP02PA20-1, 2021).

Essa conjuntura complexa gera um cenário desanimador para as professoras e para os professores que, em muitos casos, se desinteressam pelas formações continuadas no formato em que são oferecidas, a não ser que sejam cursos com certificação com uma carga horária de no mínimo 40 horas, que os habilitem, segundo os critérios da SME, às progressões salariais²⁶. Tais cursos, comumente realizados fora do ambiente escolar, apresentam diversos desafios logísticos, como a dificuldade de locomoção, por exemplo, transformando o que deveria ser uma atividade prazerosa em um momento de desgaste e frustração.

Nacarato, Varani e Carvalho (1998) destacam que as professoras e os professores, na maioria dos casos, são trabalhadores assalariados com remuneração inadequada, especialmente na rede pública de ensino. Essa baixa remuneração os impulsiona a buscar alternativas para complementar sua renda, o que os leva a jornadas de trabalho extensas, com alguns chegando a trabalhar até três turnos. Soma-se a isso a jornada das professoras, especialmente, que ao retornarem para casa ainda assumem as responsabilidades da maternidade e as domésticas. Além disso, as escolas frequentemente apresentam superlotação nas salas de aula, sem contar com o desafio da inclusão de estudantes com deficiência em turmas que não possuem o devido suporte especializado. Diante desse cenário complexo, a busca pela formação continuada em ensino de Astronomia acaba sendo relegada a segundo plano, tornando-se uma preocupação menor em meio aos grandes desafios do cotidiano escolar.

²⁶ Esse critério se aplica aos docentes efetivos da SME de Goiânia e está previsto no Estatuto dos servidores do magistério público do município de Goiânia e plano de carreira dos servidores do magistério público do município de Goiânia. (Goiânia, 2000).

Neste sentido professora PA19 desabafou:

Minhas dúvidas seriam o como, com a quantidade de alunos por sala que geralmente encontramos em nossas escolas, conseguiríamos trabalhar respeitando a individualidade, o tempo da professora de dedicação a pesquisa, tão necessária à sua formação, visto que para se ter uma remuneração razoável, os professores por vezes se desdobram em pelo menos dois turnos em seu ofício (CP07PA19-3, 2021).

Para Neves, Fialho e Machado (2021) o trabalho docente vivencia os fenômenos da *uberização, mcdonização e youtuberização*. Isso significa que os próprios docentes precisam adquirir muitas das ferramentas de trabalho; treinar os estudantes para avaliações censitárias e pacotes educacionais impostos, além de enfrentar a demanda da transformação das aulas presenciais em aulas remotas. Esses mecanismos são tão excludentes que tratar de fenômenos celestes se torna um adereço dispensável em suas rotinas, mesmo sabendo do benefício prestado pela Astronomia ao conhecimento científico.

Caniato (2003) denuncia que um dos principais entraves à busca por qualificação docente em Astronomia reside na escassez de tempo, um inibidor das práticas inovadoras no ambiente escolar. Diante da falta de tempo disponível, a tendência natural é optar por cursos padronizados, conhecidos como “enlatados”. Estes cursos visam treinar professores no uso de materiais didáticos prescritos pelas secretarias de educação e prepará-los para a mera transmissão de informações prontas, conforme constam no currículo escolar.

No entanto, os cursos para formação continuada devem ser estruturados de modo a demonstrar aos docentes sua capacidade de intervir na realidade, desvencilhando-os de uma posição ingênua e neutra. Concordamos com Freire (2019a, p. 75) quando disse: “Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra”. Por isso, os cursos de formação não devem se limitar à obtenção de certificados. Não se deve estudar descomprometidamente, alheados ao mundo em que vivemos. Uma formação continuada em Astronomia para o ensino escolar deve propiciar ao docente a reflexão crítica sobre sua própria prática e sobre o mundo ao seu redor, na intenção de transformá-lo.

5.1.1.2 Educação bancária

Outro aspecto a ser ponderado como necessidade docente reside no despertar da educadora e do educador para a compreensão de que, embora o século XXI tenha proporcionado avanços consideráveis na educação, a relação entre docentes e discentes ainda se encontra

arraigada no modelo tradicional de depósito, característica da **educação bancária**. Essa prática educativa precisa ser superada.

A respeito disso, a professora PA25 afirmou, ao refletir sobre a forma autoritária como a professora Zuleica se reportava ao Joãozinho da Maré, que é preciso que as professoras e professores se desacostumem com a passividade dos estudantes; é preciso aprender a lidar com estudantes questionadores tais quais o personagem da história, que manifestam suas dúvidas, seus pontos de vista e até mesmo, por que não, destacando aspectos que a professora ou o professor não perceberam ou não saibam. Sobretudo em Astronomia, o entendimento dos fenômenos astronômicos não se dá e não se dará pela memorização de nomes, quantidades, lista de características de objetos celestes. Para Freire (2019a) é

[...] necessário é que, subordinado, embora, à prática “bancária”, o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimulando sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o “imuniza” contra o poder apassivador do ‘bancarismo’ (Freire, 2019a, p. 27).

À vista disso, a professora PA16 confirmou que ela e boa parte das professoras e dos professores construíram seus conhecimentos nas etapas do ensino fundamental e do ensino médio a partir de uma educação bancária. A memorização, o treinamento eram práticas pedagógicas comuns. Diante disso, não é incomum que professoras e professores se vejam repetindo as mesmas práticas bancárias, às quais foram submetidos durante sua vida estudantil e sua formação inicial. A professora PA16 comprovou essa situação ao dizer que

[...] o programa e o livro didático, ele era tão importante, que tinham professores que cobrava, literalmente, o que estava escrito num livro. Então eu tenho até hoje, uma memória fotográfica, porque ela foi treinada. Eu estudava tanto que eu sabia até onde ia a vírgula. Então, essa professora também deve ter passado por esse tipo de ensinamento [...] E aí ela vai fazer o quê? Reproduzir, porque o livro está ali na frente. É mais fácil para ela também, que ela não aprendeu a pensar. E aí, vai indo (CC03PA16-1, 2021).

Desta forma, é difícil transitar da postura de um docente bancário para a de um docente transformador. As formações que intencionem a valorização do contexto e a participação, podem contribuir no sentido de mostrar ao docente a situação de opressão vivenciada e repetida, na condição de docente, por anos a fio. Ademais, tais formações podem propiciar a criação de um ambiente dialógico de aprendizagem, favorável à reflexão crítica e à inspiração para a mudança da prática educativa. Para que a professora e o professor não sejam meros replicadores

da educação bancária, precisam se arriscar na busca do conhecimento e criticar a posição da transferência enciclopédica do saber.

A esse respeito, a professora PA25 se lembrou da leitura do texto, em um dos episódios, em que o personagem Joãozinho da Maré conversa com sua professora, que faz questão de afirmar, quando questionada pelo estudante, que ministra aulas sobre o tema pontos cardeais há mais de 15 anos e não aceitava ser questionada por um estudante. Joãozinho da Maré, o estudante, personagem da história, disse: “Num tem nada não, fessora, a gente só queríamos intendê” (Caniato, 2003). A professora supracitada ainda lamentou ao dizer que a frase do personagem Joãozinho é dolorosa, pois a Professora Zuleica não soube e não teve condições de levá-lo à compreensão do que ela havia explicado. Só mencionou o conceito e esperou que os estudantes “absorvessem” o que ela havia falado, contrariando o processo individual de aprendizagem.

A professora e o professor que assumem a postura de docente bancário, presos ao livro didático e à mera transmissão de conteúdos, ignoram o papel social da escola e a necessidade de uma formação permanente, participativa e contextualizada. Nesse sentido, uma formação com esse perfil deve pretender a conscientização dos docentes sobre os entraves impostos pela educação tradicional, como a memorização passiva e a desvalorização dos diálogos. Além disso, deve guiá-los na identificação de comportamentos ou práticas que caracterizam os docentes bancários, a fim de promover a superação dessa prática educativa que precisa ser descontinuada. Reconhecendo a necessidade de mudança, PA06 comentou: “E nós o que queremos? Ser detentores do conhecimento ou buscar novos conhecimentos e aprendizados?” (CP06PA06-3, 2021). Quer dizer, refletindo sobre sua prática educativa a professora PA16 reconheceu a necessidade da mudança.

5.1.1.3 Currículo

O Episódio 1 da história do Joãozinho da Maré e da professora Zuleica destacou a influência do **currículo** na prática educativa docente. Na situação codificada apresentada, o currículo escolar utilizado pela professora Zuleica era o próprio livro didático. Atualmente, a BNCC (Brasil, 2018) deveria ser a base para a organização curricular das escolas. Segundo Macedo (2018) a BNCC (Brasil, 2018) não é o currículo, mas sim um documento que deveria auxiliar em sua elaboração. Ela seria o currículo formal que não pode esgotar as possibilidades

do currículo para escola, pois nela está o currículo em ação que movimenta aspectos importantes para os contextos escolares.

O currículo em ação deve ser “entendido e trabalhado como o conjunto das aprendizagens vivenciadas pelos alunos, planejadas ou não pela escola, dentro ou fora da aula e da escola, mas sob a responsabilidade desta, ao longo de sua trajetória escolar” (Geraldi, 1994, p. 7). Desta forma, a professora PA19 concordou afirmando que “os objetos do conhecimento e habilidades definidas pela Matriz Curricular, BNCC e demais documentos que orientam a escola, não são necessariamente o currículo” (CP02PA19-4, 2021). Em diálogo no Círculo de Cultura, os docentes, ao serem interrogados por nós sobre quem define ou seleciona os conteúdos de Astronomia a serem ensinados, deram a seguinte resposta:

[...] Acaba sendo o próprio professor, ô PA00, que está ali tentando fazer essa ligação, Até que para as ciências e Geografia é mais fácil, né? Mas para as outras disciplinas...
PA16 – Com certeza, PA19.
PA19 – É a disponibilidade mesmo, do professor de tentar pensar algo é... que relacione, mas acaba sendo o próprio professor (CC02PA19-1, 2021).

Em uma atividade proposta que antecedeu à realização do Círculo de Cultura 2, a partir da leitura do episódio 1 do Joãozinho da Maré, “Tá no programa”, as professoras e os professores foram instigados a mergulhar na leitura da BNCC (Brasil, 2018) para que pudessem identificar em que campos de experiência — no caso da educação infantil — ou em quais disciplinas a Astronomia estava presente. A professora PA08 afirmou que o exercício de buscar conteúdos de Astronomia na BNCC (Brasil, 2018) “despertou” seu o olhar para além do que está escrito. A professora PA25, que leciona em uma das turmas da educação infantil, relatou o resultado da sua busca.

Eu gostaria de dizer que para a gente... Pelo menos para mim, que fiz com educação infantil, que tem uma particularidade e facilita, né? Porque a gente não tem... não é engessado à disciplina. A gente tem campos de experiências a proporcionar, então é, eu confesso que me segurei para não colocar quase todos os campos de experiências na atividade. Porque tudo o que eu lia... Olha trabalhando Astronomia dá pra desenvolver isso aqui.
Então, claro que quando a gente vê ali, espaços, tempos, quantidades, relações e transformações, a gente realmente lê e já consegue identificar exatamente, é... um conteúdo específico, alguma coisa específica de Astronomia, mas quando a gente lê os outros campos, a gente também consegue identificar que, ao trabalhar Astronomia, a gente consegue, sim, proporcionar a criança é... que ela se expresse, que ela fale, que ela tenha ... que ela faça comparações, que ela tenha acesso a experiências.
Então, é... para educação infantil, foi um exercício maravilhoso também que a gente consegue identificar ali praticamente em tudo (CC02PA25-1, 2021).

Portanto, defendemos que conhecer o currículo posto é também um aspecto relevante para uma formação docente em ensino de Astronomia. Desta maneira, os cursos para formação continuada nessa temática, devem propiciar aos docentes um exercício de análise do currículo, buscando nele os temas de Astronomia presentes ou as integrações que poderão ser feitas entre a Astronomia e as demais disciplinas.

Os resultados da pesquisa de Fernandes, V. (2023), revelaram que existem conteúdos em Astronomia explicitados na BNCC (Brasil, 2018), especificamente no eixo temático Terra e universo do componente curricular Ciências, que perpassa todo o ensino fundamental. Porém, há conteúdos implícitos em todas as etapas do ensino fundamental, que podem estar interligados à Astronomia propondo uma integração entre disciplinas. Durante a busca de conteúdos de Astronomia na BNCC (Brasil, 2018) pedagogas, pedagogos e docentes das demais áreas poderão despertar em si a curiosidade necessária para encontrar esses conteúdos, mesmo que estejam implícitos, ou desenvolver projetos interdisciplinares junto aos docentes da área de Ciências. Porém, para essa autora, identificar e compreender os conteúdos presentes em documentos curriculares exigirá dos docentes o conhecimento de conceitos dessa ciência ou a presença de um formador que o auxilie nesse processo.

Assim sendo, trabalhar a Astronomia na sala de aula vai depender da disponibilidade docente para o estudo, porque certamente terá mais trabalho no preparo de suas aulas. Muitos argumentarão cansaço, como afirmou a professora PA16 e, por isso, seguirão o programa na íntegra. Outros, porém, sonharão em implementar a Astronomia de forma mais efetiva, mas não conseguirão, por terem os seus sonhos abafados pelas exigências de sua rede de ensino. No entanto, existem docentes, que para além do cansaço e das exigências das secretarias de educação, encontrarão aberturas, possibilidades que emergem no dia a dia, para a inserção efetiva da Astronomia na escola. Abrimos aqui um parêntese, para destacarmos o importante papel da gestão escolar e da coordenação pedagógica, que reconhecem a importância da Astronomia na escola, bem como o valor da formação das professoras e dos professores para dinamização desse processo.

Para a professora e o professor, que se compreendem também em aprendizado, que sejam dialógicos, problematizadores, o conteúdo programático não deve ser “um conjunto de informações depositadas nos educandos, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada” (Freire, 2019c, p. 116).

Reconhecendo a relevância da base curricular vigente e a utilidade da transversalidade do conhecimento, propomos que as professoras e os professores aprofundem seus estudos sobre esse documento, buscando reconhecer nele a presença da Astronomia. Ao se familiarizarem com os princípios e diretrizes da BNCC (Brasil, 2018), os docentes estarão preparados a contribuir significativamente na construção do currículo da escola, promovendo a integração da Astronomia de forma transversal em todas as disciplinas, e não apenas restrita à disciplina de Ciências Naturais.

5.1.1.4 Conhecimento científico

Concordamos com Langhi e Nardi (2012) que outro aspecto fundante a se considerar na idealização de uma formação continuada em ensino de Astronomia é a necessidade da aquisição do **conhecimento científico** pelos docentes. Durante as reflexões socializadas após a leitura e o diálogo no Círculo de Cultura, a professora PA15 refletiu sobre uma certa distância entre a escola e a ciência e destacou que “essa ciência não tá longe, essa ciência ela tá aqui perto, tá dentro da nossa casa, né? Está no nosso dia a dia mesmo” (CC02PA15-1, 2021). Sua crítica serve de alerta para a necessidade de popularização do conhecimento científico, a fim de que ele se aproxime dos interesses da comunidade escolar. Consideramos que esse é o papel da professora e do professor e, por consequência, da formação docente.

Com essa assertiva a professora PA15 relatou sua preocupação com a parte teórica da ciência, em especial da Astronomia que, na sua percepção, está muito distanciada da vida prática. Chevallard (2013) destaca que aproximar a ciência do ensino de ciência é desenvolver a habilidade da transposição didática do conhecimento. Ou seja, é tornar todo o conhecimento ensinável. Portanto, toda formação docente em Astronomia deve propiciar o conhecimento a partir de sua história, construída em todo o planeta e por diversos povos. A perspectiva do conhecimento astronômico a partir do viés historiográfico permitirá o desenvolvimento da criticidade docente em relação à construção da história da Astronomia. Nesse sentido a professora PA19 refletiu:

Ressignifiquei bastante também, a importância de apresentarmos e valorizarmos a história do conhecimento, como chegamos até os conhecimentos atuais faz parte deste conhecimento, o qual muda, pois o mundo é dinâmico, e as nossas descobertas também. Como nossos antepassados são importantes!!!! (CP03PA19-2, 2021).

Em um curso para formação de professoras e professores que ensinam Astronomia, é preciso compreender que o ato de ensinar não é o de transferir o conhecimento. Para Freire (2019a) ensinar é elaborar caminhos para a construção do conhecimento, que é dinâmico e exige cada vez mais docentes com características investigativas. Nesse sentido, Pietrobon (2006) sinaliza um caminho. Ela defende que o estudo da evolução do conhecimento científico dará aos docentes a possibilidade de reconhecer a necessidade da transformação da sua prática pedagógica.

Ao relatar suas reflexões em torno do ensino da Astronomia na escola, a professora PA13, afirmou estar perdida diante de tanto conhecimento. Compreendemos que é natural que no processo de aprendizagem, nos momentos de formação continuada, as professoras e os professores sintam-se perdidos em relação à Astronomia. Severino (2007) afirma que os docentes necessitam de domínio não apenas dos saberes de sua área, mas também dos saberes afins com os seus, dado o caráter interdisciplinar do conhecimento. Porém, o esforço contínuo, permanente de melhoria do repertório científico individual é um exercício salutar no processo de construção do conhecimento docente.

A professora PA18 afirmou sobre a necessidade de os docentes perderem o medo de pesquisar e de ministrar conteúdos de Astronomia.

Bom. A outra: que percepção vocês tiveram a respeito das explicações que dá a professora Zuleica... eu senti assim que ela perdeu o medo de pesquisar. Ela falou: Eu vou fazer porque eu devo isso para os meus alunos. Principalmente, pro Joãozinho que ficou naquela expectativa. Tantas observações diferentes... Então, acho que ela foi... Eu vou fazer nem que eu não saiba tudo, não descubra tudo, mas eu vou fazer a minha parte. Então, acho que isso é uma coisa importante, que a gente tem que ter. De perder... é... o medo do conhecimento. Que às vezes ele assusta a gente. Imagina tantos anos dando aula e de perceber que ela não sabe quase nada? Isso é... Isso é assustador para a gente, não é? É até desanimador. [risos] (CC10PA18-1, 2021).

Astronomia, por sua complexidade, pode despertar medo nos docentes sem formação específica na área, realidade que se aplica à maioria. As professoras e os professores se sentem perdidos em meio a muitas informações novas, com uma linguagem ininteligível para alguns. Freire (2019d) reconhece esse medo como real. No entanto, não se pode permitir que ele impeça o docente a agir em direção à sua própria formação. É fundamental que os docentes se comprometam e compreendam que o desafio de aprender e de ensinar Astronomia na escola deve ser encarado com persistência e estudo.

Desta forma, a fim de minimizar esse sentimento, o autor supracitado oferece algumas pistas que podem auxiliar os docentes na superação do medo de ensinar. Nós as utilizaremos,

aplicando-as para o caso do ensino da Astronomia. Primeiro, é necessário o reconhecimento das causas do medo de ensinar Astronomia. Segundo, se essas causas existem, os docentes podem elaborar possibilidades para a superação do medo, pensando na possibilidade de êxito. Por fim, em terceiro, caso não seja possível solucionar as causas que provocam o medo, planejar ações para o futuro. Essa descrição representa a maneira como a professora e o professor poderão vencer os obstáculos que dificultam o estudo da Astronomia.

Estudar é um que-fazer exigente em cujo processo se dá uma sucessão de dor, de prazer, de sensação de vitórias, de derrotas, de dúvidas e de alegria. Mas estudar, por isso mesmo, implica a formação de uma disciplina rigorosa que forjamos em nós mesmos, em nosso corpo consciente. Não pode esta disciplina ser doada ou imposta a nós por ninguém sem que isto signifique desconhecer a importância do papel do educador em sua criação (Freire, 2019d, p. 76).

Desse modo, Langhi e Nardi (2012) elencaram alguns conteúdos de Astronomia considerados essenciais para um programa de formação continuada para professoras e professores dos anos iniciais. São eles: Forma da Terra e campo gravitacional, dia e noite, fases da Lua, órbita terrestre, estações do ano e Astronomia observacional. Concordamos com os autores e acrescentamos que os mesmos conteúdos são também essenciais para os docentes de outras disciplinas que podem somar a eles os conhecimentos específicos de suas áreas de formação.

5.1.1.5 Aprendizagem docente

Durante uma formação permanente é necessário mirar na **aprendizagem docente** dos assuntos relacionados à Astronomia para que as professoras e os professores percebam no estudo desse tema a existência de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que a perpassam.

Para Barrio (2014), os conteúdos conceituais relacionam-se a um conjunto de fatos interrelacionados que consolidam uma representação mental a partir das informações construídas pela humanidade no decorrer da história. Os conteúdos procedimentais, relacionam-se com as técnicas, métodos para se chegar ao conhecimento. Já os conteúdos atitudinais, dizem respeito aos valores e atitudes agregados ao conhecimento recebido, de modo que possam intervir e transformar a sociedade.

Para além da aprendizagem dos conteúdos de Astronomia, os cursos para formação de docentes devem levá-los à reflexão sobre o fato de que o conhecimento científico não é

absoluto, pois ainda se encontra em construção. Por isso, as professoras e os professores precisam emergir da condição de que, se são professores, logo precisam saber de tudo. Isso é um equívoco! O que é preciso é que se entendam como mediadores do conhecimento científico e não como prescritores. Como mediadores do conhecimento é preciso criar possibilidades para a produção ou construção do conhecimento astronômico.

Em uma formação continuada para quem ensina é preciso considerar que, assim como os estudantes, **as professoras e os professores também possuem dificuldade em aprender**. Durante a sistematização do Círculo de Cultura 05 que dialogou sobre o Episódio 4 – Época do calor e a época de mais calor ainda, a professora PA12 comentou sobre a dificuldade que está tendo em acompanhar a sistematização do conteúdo Estações do Ano.

No processo de aprendizagem, mesmo na fase adulta, os indivíduos apresentam, segundo Pozo e Crespo (2009), um sistema cognitivo muito individual que condiciona o modo como aprendem. De forma geral, a capacidade do ser humano em reter ou ativar muita informação ao mesmo tempo, é limitada. Por essa razão, o processo de aprendizagem, principalmente em Astronomia, não é rápido e necessita atender as individualidades por meio de diversos métodos.

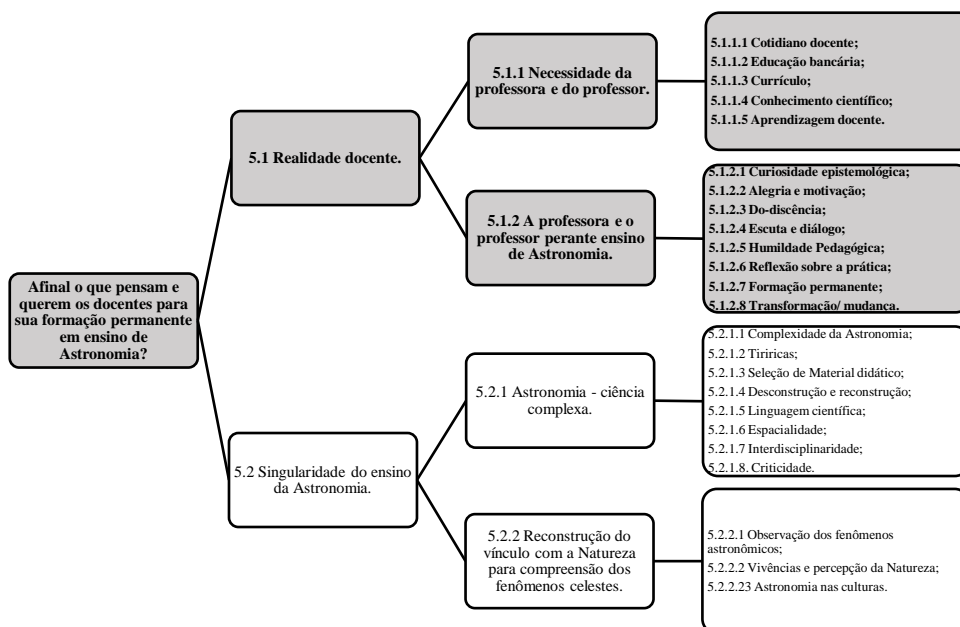
Fundamentados na afirmação de Pozo e Crespo (2009), de que a interpretação de informações é mais facilitada do que a memorização, os educadores devem buscar, para si e para seus estudantes, métodos que promovam a compreensão profunda dos conteúdos, em detrimento da memorização.

Por essa razão, consideramos que em um curso para formação docente é importante compreender que a aprendizagem da Astronomia não se dá, como afirmam Freire (2019c), Pozo e Crespo (2009) como uma transferência do formador para o docente. Para esses autores, “[a]prender não é fazer fotocópias mentais do mundo, assim como ensinar não é enviar um fax para a mente do aluno, esperando que ele reproduza uma cópia no dia da prova, para que o professor a compare com o original enviado por ele anteriormente” (Pozo; Crespo, 2009, p. 23).

O conhecimento astronômico que o docente precisa adquirir para lecionar na educação básica precisa superar a mera memorização de conteúdo. Implica, sobretudo, na compreensão de como a mente humana constrói caminhos para o conhecimento dessa ciência. Nesse contexto, a repetitiva oferta de cursos de curta duração para docentes, com ênfase apenas em conteúdos e metodologias transmissivas, além de carga horária limitada e pré-definida, dificilmente contribuirá para a melhoria na prática educativa dos docentes.

5.1.2 A professora e o professor perante o ensino de Astronomia

Figura 19 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.1.2



Fonte: elaborada pela autora.

A professora e o professor que desejam ensinar Astronomia na escola, independentemente de sua formação inicial, devem considerar que precisam alimentar e serem alimentados pelo que consideramos ser parte dos elementos essenciais de sua prática pedagógica.

Para isso, é importante que uma formação permanente em ensino de Astronomia desenvolva esses elementos essenciais, elencados pelas professoras e professores durante a formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”: a **curiosidade epistemológica**, a **alegria e a motivação** para aprender e ensinar; a ideia de **do-discência**; a **escuta e o diálogo**; a **humildade pedagógica**; a **reflexão sobre a prática pedagógica**; a busca por uma **formação permanente** e a **transformação e mudança**.

5.1.2.1 Curiosidade epistemológica

O docente em uma formação em ensino de Astronomia deve ser instigado à curiosidade, pois ela é ferramenta essencial para o estudo dos objetos celestes. Para Freire (2019a) quanto mais se incentiva a curiosidade espontânea da professora ou do professor, mais ela se torna

rigorosa, chegando a tornar-se **curiosidade epistemológica**. Nesse sentido, o professor P01 comentou admirado sobre a personalidade da personagem Joãozinho da Maré.

Como ele era atento às mudanças do Sol. Ele ficava intrigado com o que aprendia na escola com a professora e com que realmente ele observava todos os dias quando olhava para o céu. E que aliás como nos aguça a curiosidade quando olhamos para o céu. É algo magnífico em que cada olhar nos deixa querendo saber sobre cada astro, cada pontinho do céu (CP03P01-1, 2021).

Para a professora PA25, “questionar as coisas é da natureza humana, só que nós somos treinados e levados a esquecer dos questionamentos e aceitarmos prontamente aquilo que nos é imposto” (CP02PA25-4, 2021).

Para Freire (2006) a curiosidade epistemológica, postura que uma formação em contexto pretende levar os docentes, é aquela que busca as raízes do conhecimento e sua relação com a realidade. Desta forma, assume um posicionamento crítico, não se limitando à aceitação do conhecimento como algo que está pronto e acabado. Pelo contrário, o questiona e o problematiza. A esse respeito a professora PA05 refletiu:

Pude perceber que devemos alimentar em nós esta curiosidade constante e a vontade da investigação. Somente assim conseguiremos nos desprender das “tiriricas” que alimentamos durante toda nossa vida escolar (CP03PA05-2, 2021).

Em uma formação em ensino de Astronomia, é fundamental que a curiosidade pelo saber seja constantemente estimulada. Isso se aplica especialmente ao abordar assuntos da prática docente diária, como as posições e os movimentos diário e anual aparentes do Sol, com relação ao horizonte, em diferentes localidades e a dinâmica das estações do ano, por exemplo. Evitar a uniformidade estática presente em muitos livros didáticos é fundamental para que as professoras e os professores questionem, explorem e busquem respostas para além do que lhes é apresentado de forma passiva. Ao despertar a curiosidade e o desejo de investigar, a formação em ensino de Astronomia contribuirá para a construção de profissionais reflexivos, críticos e autônomos, capazes de transmitir o conhecimento de forma engajadora e significativa para seus estudantes.

Essa prática docente pode desencadear o pensar certo, que é crítico, dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.

Por isso, é fundamental que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder,

mas, pelo contrário, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador (Freire, 2019a, p. 39).

O papel da formação continuada que se pretende permanente provoca o docente em formação, encorajando-o para que prepare ou refine sua curiosidade e a iniciativa. Desta forma, em situações de ensino, ele também buscará provocar os estudantes para a curiosidade.

Na verdade, a curiosidade ingênua que, “desarmada”, está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica. Muda de qualidade mas não de essência (Freire, 2019a, p. 33).

Para desenvolver a curiosidade ingênua dos docentes a fim de que chegue a se tornar curiosidade epistemológica não precisa haver ruptura de uma para outra. O que se faz necessário é a evolução de uma para outra. Dessa maneira, a educação em Astronomia é uma educação para a curiosidade que, ao criticizar-se, aproxima-se cada vez mais da compreensão dos fenômenos celestes por compreender a Astronomia como uma ciência dinâmica, diversa e baseada no referencial topocêntrico, ou seja, a visão do céu a partir da superfície da Terra.

A professora PA21 refletiu sobre a personagem Joãozinho da Maré afirmando, durante o diálogo a respeito do Episódio 2 – “O que me disseram sobre como me orientar”, que o mais importante não é a informação que a docente oferecia ao estudante, mas sim a forma como essa informação chegava até ele. E continua sua reflexão sobre o Joãozinho e a professora Zuleica: “Então, ele era um pesquisador. Ela já tinha matado isso dentro dela. Ela já estava pegando os enlatados, né?” (CC03PA21-2, 2021).

Nesse sentido, Sagan (1996) comenta que na fase da infância muitas crianças são cientistas natos em relação aos temas astronômicos, embora tenham desenvolvido mais o lado da admiração do que o do questionamento. Na adolescência há algo diferente, pois não são tão mais entusiasmados por descobertas. Já não se admiram com frequência e estão um pouco mais questionadores. Parecem alimentar um medo de que suas perguntas sejam “bobas”.

A professora PA08 também contribuiu ao comentar que

Joãozinho é um menino observador, tendo uma postura de pesquisador. No grupo conversamos sobre isso. Devemos ter essa postura. Hoje temos a possibilidade de integrar os conteúdos, facilitando a aprendizagem da criança, isso a professora Zuleica, não tinha (CP03PA08-2, 2021).

Disso, resulta adultos limitados que, por sua vez, limitam as crianças ao dizer que suas perguntas são “bobas” ou que atrapalham a aula. A indagação, a busca, a pesquisa fazem parte da natureza humana, por consequência, da prática docente. “O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador” (Freire, 2019a, p. 30, nota de rodapé).

5.1.2.2 Alegria e motivação

A Astronomia é uma ciência que provoca fascínio nos estudantes, nas professoras e nos professores. Ela possui potencial para a **motivação** da aprendizagem por si só, pois essa ciência convida o estudante neófito a um mergulho pelo desconhecido. Por meio do seu estudo, as demais ciências também podem ser estudadas.

A professora PA24, na escrita de sua primeira carta pedagógica confidenciou ao ser apresentada à proposta da formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura.”

E vou lhe falar algo querido Professor Eurípedes, o meu sonho é conhecer Sacramento. Pois sou apaixonada por Astronomia. Um dia ainda irei até lá. Mas hoje, aqui na nossa escola começou um curso de formação para os professores, onde teremos a oportunidade de conhecer e estudar sobre este tema: Astronomia na Formação em Contexto de Círculo de Cultura. Estamos no 1º dia, e já estou muito animada (CP01PA24-1, 2021).

Para a professora PA24, a possibilidade da realização do sonho de implementar um programa de Astronomia na escola, à semelhança ao que o educador sacramentino Eurípedes Barsanulfo fez no Colégio Allan Kardec, foi o principal fator motivador para a adesão de uma boa parte das professoras e professores da escola. Porém, é sabido que nem toda escola possui a Astronomia por princípio pedagógico. Pozo e Crespo (2009) afirmam que a falta de motivação representa uma das primeiras consequências para o problema da aprendizagem em todas as áreas, inclusive nas ciências. Dessa forma, defendemos que a Astronomia, com seu poderoso potencial motivador, tem a capacidade de transformar a visão dos docentes sobre o ensino das ciências, conquistando sua adesão à aprendizagem dessa área durante os processos formativos, pois “é necessário (na etimologia da palavra motivação) mobilizar-se para o aprendizado” (Pozo; Crespo, 2009, p. 40).

A verdadeira motivação pela ciência é descobrir o interesse, o valor de aproximar-se do mundo, indagando sobre sua estrutura e natureza, descobrir o interesse de fazer-se perguntas e procurar as próprias respostas. Neste caso, o valor de aprender é intrínseco àquilo que se aprende, e não alheio a isso.

[...] a motivação intrínseca, surgiria quando o que leva o aluno a esforçar-se é compreender o que estuda, dar-lhe significado (Pozo; Crespo, 2009, p. 43).

Assim sendo, os cursos destinados à formação dos docentes em Astronomia devem motivar para a busca por respostas e estimular a alegria no ato de aprender. Concordamos com Imbernón (2010) que para motivar os docentes na busca por uma formação continuada, que se aplica à formação em Astronomia, é necessária a busca de uma motivação intrínseca, que por si só a Astronomia provoca, e extrínseca, ou seja, que a professora e o professor se sintam seguros no incentivo e apoio que a gestão da escola vai dar a eles no que diz respeito ao tempo e às condições para dedicação ao estudo e qualificação.

A alegria e a esperança são aspectos inerentes ao aprender e ao ensinar. Neste sentido, a professora e o professor, apesar da realidade complexa em que estão imersos, possuem a capacidade, oriunda da experiência diária, de despertar nos educandos o gosto pelo saber. A esse respeito, a professora PA18 relembrou da influência que a sua professora dos anos iniciais exercia para influenciar os estudantes para a alegria, mesmo tendo consciência das dificuldades pelas quais ela, docente, passava.

PA18 – Eu lembro aí da minha primeira professora, gente! Ela tava sempre sorrindo e sempre falava gente, olha como o dia tá lindo lá fora. Alunos não sabem como se fazer isso. E a gente tava sempre feliz, né? Ir pra escola. A gente queria ir pra escola pra poder encontrar com ela.

PA15 – Nossa, isso é importante, né PA18?

PA15 – Muito bom essas lembranças, né? A gente tinha que deixar isso no coração dos meninos da gente (CC04PA18-2, 2021).

É necessário que compreendemos que a alegria na escola consubstancia-se na vontade de aprender. Ela não pode prescindir de professoras e professores que conscientemente compreendam que a afetividade, a formação científica, o domínio técnico devem estar a serviço da transformação, ou seja, de uma educação que seja libertadora.

A professora e o professor atentos à sua vocação ontológica de serem sujeitos da própria história, devem estar nela, com disposição, criticidade e reflexão sobre onde se encontram. Desta maneira, conscientes de sua situacionalidade, deverão assumir com comprometimento a própria formação.

No oitavo encontro para a formação, as professoras e os professores encontravam-se desanimados e frustrados, tal qual a professora Zuleica, ante a realidade desvelada: ensinavam há anos os fenômenos do céu de forma acrítica e por vezes com erros conceituais. Era preciso

resgatá-los desses sentimentos de impotência e incapacidade. Assim, o professor Walmir Thomazi Cardoso, convidado para dissertar sobre Astronomia nas culturas, brindou o grupo com seu falar cativante, motivando os docentes, mostrando a eles que existem Astronomias diversas a serem observadas. A esse respeito, a professora PA13 refletiu, em sua carta pedagógica, sobre a forma como o professor se expressou quando convidado, comunicando-se com emoção, exaltando as belezas celestes.

A sua sensibilidade em falar que a astronomia é muito mais do que se vê, podemos ir mais longe para com os nossos alunos. A forma como nos mostrou que o que vemos no céu, pois temos percepções diferentes apesar de os livros padronizar o nosso conhecimento (CP08PA13-1, 2021).

A presença da professora e do professor para a sensibilização e mediação da aprendizagem da Astronomia é fundamental, pois eles são capazes de se comunicar com emoção, exaltando a grandeza desta ciência. A professora e o professor que se abrem para a aprendizagem, sentem-se mais alegres no ambiente escolar e, por isso, retroalimentam-se ao ensinar.

Portanto, compreendemos que as formações docentes precisam desenvolver a motivação e a alegria por aprender e ensinar, para que os docentes sejam agentes do entusiasmo pelo estudo da Astronomia.

5.1.2.3 Do-discência

No ensino da Astronomia, a **do-discência**, ou seja, a professora e o professor aprendem ao ensinar, representa um pilar fundamental para a transformação da prática docente. Essa ideia reconhece que a condição de quem ensina não significa a posse absoluta do conhecimento, mas sim, do entendimento que o conhecimento é um processo contínuo de aprendizado e construção conjunta. Nesse sentido, sabemos que formação inicial consegue abranger todo o arcabouço teórico humano. No entanto, admitir a possibilidade de continuar aprendendo é inerente à docência. “Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito” (Freire, 2019a, p. 68). A propósito, as professoras PA19 e PA11 comentaram:

Isso é possível, principalmente quando o Professor se permite ser parte do processo de aprendizagem, e não apenas um detentor de todo o conhecimento com a única função de transmiti-lo já pronto e acabado (CP02PA14-2, 2021).

[...] percebi que não somos detentores do conhecimento, e que podemos errar, mas que podemos também corrigi-los. Nunca é tarde para aprender (CP06PA11-2, 2021).

O docente necessita libertar-se da posição de educador bancário, colocando-se ao lado do estudante, propondo-lhe estudarem juntos os fenômenos astronômicos para chegarem às explicações necessárias. Freire (2019a) afirma que “toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que, ensinando, aprende, outro que, aprendendo, ensina, daí o seu cunho gnosiológico” (Freire, 2019a, p. 68).

À vista destas percepções concordamos com Freire (2019c) que a professora e o professor já não são mais os que educam, mas os que, enquanto educam o estudante, dialogando, se educam. Assim, ambos se tornam sujeitos ativos do processo da aprendizagem em que a argumentação da autoridade do saber perde a validade.

As reflexões realizadas durante as formações de professoras e professores deverão permitir a compreensão da educação como libertadora e conciliadora. O questionamento do estudante deveria ser compreendido não como uma forma de irritar o docente, mas sim de propiciar o diálogo, na busca do conhecimento refletido em comunhão, “de tal maneira que se façam ambos, simultaneamente, educadores e educandos” (Freire, 2019a, p. 82).

Os docentes devem chegar à conclusão do seu inacabamento e inconclusão. Sabemos que em Astronomia não há formação inicial para o docente ensinar a ciência na escola, ou seja, não se formam astrônomas ou astrônomos para a docência na educação básica. Desta forma podemos afirmar que todos os docentes estão mais ou menos no mesmo patamar e necessitam compreender que quem ensina sempre aprende e quem aprende sempre ensina ao aprender. Sobre isso, o professor P03 refletiu:

A história de hoje me fez refletir sobre como reajo com meus alunos quando eu não tenho uma resposta pronta diante de uma pergunta. Silenciar o aluno ou desviar a atenção, sempre parece ser o movimento mais fácil. Saber assumir a nossa “ignorância”, diante de determinado assunto, é o primeiro passo para nos dispor a aprender e assim ensinar, ou talvez orientar nosso aluno na sua jornada de aprendizagem (CP03P03-1, 2021).

Diante de uma pergunta desconfortável, embaraçosa, é comum o docente tentar silenciar o estudante ou desviar a atenção do questionamento para se livrar da situação incômoda. No entanto, ao reconhecer sua incompletude e sua natureza em constante aprendizado, pode transformar esse embaraço em uma oportunidade de aprendizado mútuo. Assumir a ignorância e buscar a resposta junto aos estudantes demonstra honestidade docente e promove a construção

conjunta do conhecimento, tornando a sala de aula um espaço de descobertas e crescimento para ambos.

5.1.2.4 Escuta e diálogo

A formação “Astronomia em contexto de Círculo de Cultura” se constituiu em um espaço de **escuta e diálogo** onde se aprendeu e se ensinou, de forma que todos fossem sujeitos ativos na construção do conhecimento. Em uma formação em Astronomia a escuta e o diálogo favorecem a perspectiva da não prescrição de conteúdo. Ao contrário disso, levanta possibilidades para emersão da consciência ingênua para a consciência crítica.

A professora e o professor também necessitam aprender a desenvolver a arte da pergunta. O estímulo à pergunta no ambiente escolar permitirá que o docente entenda em que nível está o conhecimento dos estudantes. Porém, ele também precisa desenvolver essa habilidade. Por isso, os cursos de formação continuada em Astronomia devem estimular o uso de perguntas para que o docente, na condição de aprendente, também possa ser ouvido.

Para Freire (2019a)

[...] o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma ‘cantiga de ninar’. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas (Freire, 2019a, p. 83–84).

Nessa questão a professora PA21 afirmou sobre a necessidade de mudanças na relação docente e estudante, no que tange à comunicação. Ela sustentou a prática da maiêutica socrática pelos docentes como um método eficiente para melhorar essa relação.

Quem dera a gente conseguisse criar o hábito das nossas aulas, da maiêutica de Sócrates, perguntar, perguntar, perguntar...para parir ideias, pra construir conceitos, né? (CC02PA21-1, 2021).

[...] apesar do limite do tempo... recuperar aquele... aquele princípio educativo que a maiêutica. Que é perguntar, perguntar, perguntar para que ele saia da educação infantil e continue o percurso de curiosidade em todo o ensino fundamental. Quando a gente se limita a só entregar o conteúdo pronto, ao conceito já pronto, a gente queimou a etapa, ele vai ficando passivo (CC02PA21-3, 2021).

Essa técnica socrática coloca quem aprende na situação de não conformidade, de não ficar na superfície do conhecimento e nem ter medo de perguntar para melhor compreender. Portanto, representa um estímulo à aprendizagem de ambas as partes.

Um curso de formação continuada que pretende ser dialógico, tem que recuperar o princípio educativo da maiêutica, que é o de perguntar para que as ideias sejam “paridas” por meio da palavra e, que estimule a curiosidade desde a educação infantil até o final do ensino fundamental. Por essa razão, “quem tem o que dizer deve assumir o dever de motivar, de desafiar quem escuta, no sentido de que, quem escuta diga, fale, responda” (Freire, 2019a, p. 114–115). Dessa forma o educador que prioriza a pergunta, a participação, aprende a dizer sua palavra, escutando ao que cala para o escutar.

A professora PA23 ao refletir sobre sua prática ainda arraigada ao autoritarismo e a educação bancária expressou que:

[...] percebi que preciso escutar mais os meus alunos e reconhecer que os nossos conhecimentos necessitam de estar alinhados as nossas observações do dia a dia e vivências de cada um. E quando escutamos essas vivências vem nos trazer riquezas de aprendizados (CP03PA23-2, 2021).

Para uma comunicação mais dialógica é preciso ouvir mais e observar as vivências de cada um. Freire (2019a) afirma que se reconhece o docente que sabe escutar por sua demonstração em controlar o desejo de dizer a sua palavra por não ser o único que tem a dizer sobre o fenômeno.

A escuta e o diálogo são muito importantes para a formação docente, sobretudo no ensino de Astronomia. É comum que o mediador da formação em Astronomia, sabedor de que a formação inicial dos docentes foi incipiente em relação a esse assunto, inicie seus projetos de formação, de caráter prescritivo, desconsiderando a bagagem de conhecimento que o seu público tem. É bem possível que inicie e conclua a formação sem saber se realmente conseguiu estimular os docentes ao estudo da Astronomia ou se, simplesmente, foi mais um curso esvaziado de significados que nada agregou na formação das professoras e dos professores.

Uma aula fundamentada no diálogo, na partilha do conhecimento, seja para o estudante ou para o docente, permite que momentos de questionamento se tornem os momentos de maiores aprendizados. Desta forma, estabelecer o diálogo é criar uma relação horizontal que se baseará na confiança entre mediadores e aprendentes. Essa confiança inexiste na antidualogicidade.

A professora PA04 registrou suas reflexões a respeito da pequenez docente ante as dificuldades em estabelecer uma relação dialógica no ambiente escolar.

Na história lida hoje, fica a reflexão da nossa pequenez. E que a relação de pares, e de diálogo horizontal, fortalece a comunicação e estimula a busca pelo saber. A professora Zuleica, sem hipocrisia, somos nós! Que todos os dias colocamos nosso conhecimento e estudo em cheque, creio que isso é positivo, motiva a busca pelo saber, pela observação (CP06PA04-2, 2021).

A afirmação da professora PA04: “A professora Zuleica, sem hipocrisia, somos nós!” é um convite à reflexão profunda sobre a prática docente na atualidade. O reconhecimento dessa dura verdade representa um passo para a mudança. Assim, entendemos que a relação com os pares, o diálogo horizontal, fortalece a comunicação e estimula a busca do saber. “Somente o diálogo, que implica um pensar crítico, é capaz, também, de gerá-lo. Sem ele não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação” (Freire, 2019c, p. 115).

Portanto, ao docente cabe a tarefa de encorajar os estudantes, ensiná-los que é preciso questionar. O mesmo raciocínio se aplica aos cursos para formação de docentes em Astronomia. Saber provocar o questionamento, escutar e dialogar para encontrar caminhos deve ser desenvolvido em cursos para a formação docente. Por isso, concordamos com Freire (2019a) que ao formador se impõe “escutar o educando em suas dúvidas, em seus receios, em sua incompetência provisória. E ao escutá-lo, aprendo a falar com ele” (Freire, 2019a, p. 117).

A reflexão da professora PA10 contribuiu para concluirmos sobre quatro aspectos que consideramos fundamentais para serem desenvolvidos durante um curso de formação continuada para docentes que ensinam Astronomia na escola: 1) a pesquisa é uma atividade inerente à docência; 2) a escuta aos anseios dos educadores-educandos possibilita a organização do conteúdo programático da formação, além de conquistar a adesão deles; 3) o diálogo durante uma formação continuada propicia o exercício da pergunta que permitirá uma educação autêntica; e 4) é necessário o desenvolvimento da humildade pedagógica, que se define no diálogo horizontal com os pares. Nesse sentido, Freire confirma que a “educação autêntica, repetamos, não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo” (Freire, 2019c, p. 116).

As formações continuadas em Astronomia precisam, para além dos temas astronômicos, cultivar um maior envolvimento com docentes, permitindo o diálogo sobre os temas, mesmo que repletos de concepções alternativas e erros conceituais. Pela escuta e diálogo, podemos incentivar a pesquisa individual e coletiva dos docentes, impulsionando-os para a superação das

concepções alternativas e dos erros conceituais. “O diálogo autêntico — reconhecimento do outro e reconhecimento de si, no outro — é decisão e compromisso de colaborar na construção do mundo comum” (Fiori, 2019, *apud* Freire, 2019c, p. 28–29).

A partir do momento em que o formador se dispõe a escutar, sem preocupar-se apenas com a prescrição de temas de Astronomia, pode compreender a forma pela qual as professoras e os professores pensam os fenômenos astronômicos, contribuindo assim, para a correção de erros conceituais. Na verdade, agir assim não quer dizer que a escuta provoque uma submissão do formador ao que o docente fala, uma autoanulação da sua função, reduzindo sua capacidade de intervenção. “Pelo contrário, é escutando bem que me preparo para melhor me colocar ou melhor me situar do ponto de vista das ideias. Como sujeito que se dá ao discurso do outro, sem preconceitos, o bom escutador fala e diz de sua posição com desenvoltura” (Freire, 2019a, p. 117).

Por meio do diálogo com as professoras e os professores é possível compreender suas dificuldades conceituais ou concepções alternativas e assim, devolver as informações de forma organizada, sistematizada e acrescentada aos elementos que emergiram no diálogo com os docentes de forma desestruturada.

Nesse sentido, é importante o respeito à leitura de mundo do docente, pois permite que, democraticamente, ocorra a adesão à proposta para formação, flexibilizando a construção do conhecimento pela partilha do saber e pelo diálogo.

Uma necessidade premente é o reconhecimento da importância de ouvir as professoras e os professores. E que eles recebam respostas para suas dúvidas sobre o ensino de Astronomia na escola. Portanto, não existem perguntas que não devam ser consideradas e nem respostas definitivas. Não se pode silenciar a curiosidade docente que “se insere no movimento interno do ato de conhecer” (Freire, 2017, p. 70). Nenhum questionamento deve ser desrespeitado ou compreendido como menor, pois para o formador, a questão talvez possa ser uma pergunta ingênua, mal elaborada, mas para o docente que quer aprender, ela é importante. Desta forma, durante a formação é importante auxiliar o docente na formulação e reformulação de suas perguntas, auxiliando-o a melhorá-la, estimulando-lhe na elaboração de perguntas sobre o ensino e aprendizagem em Astronomia, em torno da sua própria “prática e as respostas, então, envolveriam a ação que provocou a pergunta. Agir, falar, conhecer estariam juntos” (Freire, 2017, p. 72).

5.1.2.5 Humildade pedagógica

Ao observarem as atitudes da professora Zuleica em relação ao seu estudante Joãozinho da Maré, personagens da situação codificada, desdobraram-se reflexões docentes acerca da **humildade pedagógica**.

A humildade pedagógica também deve ser um exercício docente a ser abordado durante um curso de formação em Astronomia. A professora e o professor precisam compreender que não são detentores do saber, pois ele é mutável e não tem nada de absoluto. Desta forma, os cursos para formação docente devem mostrar a eles a necessidade de recusar a arrogância cientificista e assumir a humildade pedagógica. Um exemplo, novamente lembrado pela professora PA21 é a figura de Eurípedes Barsanulfo, professor mineiro que se destacou pelo estudo da Astronomia e de várias outras disciplinas, mas manteve a humildade pedagógica, o empenho nos seus estudos e amorosidade para com seus estudantes.

[...] a postura do professor Eurípedes, que era de humildade. Então a gente, a gente acha e que quer achar, que nós somos detentores do saber, mas ele é tão volátil e ele é tão mutável, que hoje é uma verdade, amanhã... é... não tem nada absoluto (CC03PA21-1, 2021).

Por vezes o que limita a ação docente é o orgulho, ou seja, o temor de que o estudante se sobressaia à professora e ao professor. Freire (2019a) defende que o docente que assume uma postura arrogante diante do conhecimento dos estudantes, desrespeitando-os na sua curiosidade ou timidez, muitas vezes agravando a situação com ações inibidoras, está fugindo do cultivo da humildade e da tolerância. A esse respeito a professora PA18 em diálogo com a professora PA08 alertou

PA18 - [...] então acho que na verdade, é um orgulho, né, gente? ‘Eu é que sei! Você não sabe nada.’

PA08 – ‘Vocês estão aprendendo. Então, vocês calem a boca que é eu que estou mandando aqui.’ [risos]

PA18 – Então... Enquanto ela ficar presa nesse orgulho, né? Do pseudossábio, né, gente? Achando que tem um conhecimento que, na verdade, a gente não tem. E a gente tem que estar aberto a novos conhecimentos, mesmo que isso venha de uma criança. Porque pode é... às vezes foi inspirada naquele momento para poder despertar um conhecimento, né? Então, é realmente essa perspicácia de aproveitar o que está no momento acontecendo, né? (CC06PA18-1, 2021).

Um curso para formação continuada em ensino de Astronomia precisa propiciar aos docentes a compreensão do seu inacabamento e estímulo a atitudes de humildade pedagógica ao ensinar.

A formação da professora e do professor pesquisadores se dá quando eles voltam o olhar para sua prática entendendo sua condição de inacabamento e a necessidade da busca pelo saber. Para Pesce e André (2018) é “essencial que o professor deixe de ser um técnico, reproduzidor das práticas convencionais que são internalizadas pela força da tradição, e passe a ser autor de sua ação educativa (Pesce; André, 2018, p. 43).

Ainda nesse sentido, a professora PA25 refletiu em diálogo com a professora PA18.

Então, a gente tem que se dar esse direito, o direito de ser questionado. Não? Sim. Sempre que eu trazer uma coisa...questionem, perguntem. Se você tiver visto algo com relação a isso, coloca. A gente não vai perder a nossa autoridade pelo fato de...
PA18 – Na verdade, no fundo, é o orgulho, né? (CC03PA25-1, 2021).

A humildade pedagógica, em síntese, reside no fato de compreender que a autoridade docente não será diminuída por aceitar ser questionado, por compreender seu inacabamento e inconclusão. Para Freire (2019a, p. 118–119) “[a] humildade exprime, pelo contrário, uma das raras certezas de que estou certo: a de que ninguém é superior a ninguém. A falta de humildade, expressa na arrogância e na falsa superioridade de uma pessoa sobre a outra”.

O docente precisa ser provocado, nos cursos para formação em ensino de Astronomia, para o cultivo da humildade em aprender e da humildade em ensinar. Quando ele perceber que também está em processo de aprendizado, reconhecerá que “ninguém sabe tudo; ninguém ignora tudo. Todos sabemos algo; todos ignoramos algo. Sem humildade dificilmente ouviremos com respeito a quem consideramos demasiadamente longe de nosso nível de competência” (Freire, 2019d, p. 121–122).

5.1.2.6 Reflexão sobre a prática

O processo de **reflexão sobre a prática pedagógica** constituiu um movimento recorrente e que se retroalimentou ao longo da formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”. A historietta “Episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica”, uma situação codificada que impulsionou o diálogo e a participação docente, gerou um movimento catártico. Nesse movimento, as emoções e tensões represadas pela dura realidade, pelas falhas na formação inicial e pela falta de formação continuada em Astronomia

emergiram, trazendo à tona o que os docentes percebem ou pensam sobre uma formação em ensino de Astronomia.

Ao desenvolverem esse movimento de reflexão pelas leituras dos Episódios do Joãozinho da Maré, reflexão pelos diálogos encetados nos Círculos de Cultura e da reflexão individual durante a produção das Cartas Pedagógicas, os docentes puderam, ao analisar a si mesmos em relação ao ensino da Astronomia na escola, expor suas necessidades em relação à formação permanente. Esse movimento reflexivo impactou tão intensamente, que a reflexão se estendeu não apenas para a Astronomia, mas para toda a ação docente.

Nossas reflexões têm se dado principalmente, nos colocando no lugar do aluno curioso, que muito pergunta e questiona, bem como nos colocando no lugar da Professora que tem que cumprir um programa de curso, que devido a demandas e cobranças já perdeu este caráter investigativo, e está mais preocupada em cumprir aquilo que lhe é cobrado, sem perceber o quanto a curiosidade dos alunos lhe pode ser útil no processo de contribuir para aprendizagem dos alunos (CP02PA19-1, 2021).

Nessa formação, ao abordarmos uma situação existencial simples que refletia a realidade de uma professora presa ao currículo e seu estudante extremamente curioso e observador, proporcionou aos participantes a oportunidade de repensarem suas práticas, ora se colocando no lugar da professora, ora se colocando no lugar do estudante. Essas reflexões, de certa forma, induziram os docentes participantes dos Círculos de Cultura a reconhecerem a incoerência entre seus discursos e suas práticas.

As codificações não são slogans, são objetos cognoscíveis, desafios sobre que deve incidir a reflexão crítica dos sujeitos descodificadores.

Ao oferecerem possibilidades plurais de análises, no processo de sua descodificação, as codificações, na organização de seus elementos constituintes, devem ser uma espécie de “leque temático”. Desta forma, na medida em que sobre elas os sujeitos descodificadores incidam sua reflexão crítica, irão “abrindo-se” na direção de outros temas (Freire, 2019c, p. 151–152).

Dessa maneira, as observações e reflexões da personagem professora Zuleica sobre as situações narradas na historieta geraram no grupo docente reflexões similares sobre suas próprias aulas, seus conhecimentos e, principalmente, sobre a falta de atenção aos fenômenos celestes em seu cotidiano. Sobre isso, a professora PA25 refletiu:

[...] ser professor não é uma tarefa fácil, é um desafio, mas o que aprendo é com relação a ser um bom professor, quais os aspectos que estão envolvidos nisso, quando vejo a professora do Joãozinho, é quase que automático me questionar quantas vezes já fui assim por confirmar fielmente na minha prática e que o que faço está realmente certo, não quero dizer que é preciso ser inseguro, mas sim que é necessário ficar

refletindo sobre nossa própria prática sempre, na certeza de que nós não somos seres perfeito e completos, mas sim imperfeitos e incompletos e sempre precisamos evoluir e melhorar, como um movimento constante de busca de aprimoramento (CP07PA25-2, 2021).

Os docentes, ao se reconhecerem na mesma posição que a da Professora Zuleica, se abriram para a reflexão, tornando-se receptivos aos apelos que os impulsionavam a superar seus limites. Diante disso, adotaram uma postura crítica em relação à sua própria prática, reconhecendo-se como seres inconclusos e impulsionados pela busca incessante pelo aprimoramento.

Também refletiram que a forma como conduzem sua prática educativa é a reprodução do que vivenciaram enquanto eram estudantes. Portanto, é importante que essa reflexão conduza à mudança na prática. Sabemos que não é algo fácil, mas é preciso mudar, ou então optar pela indiferença, atitude incoerente com a profissão docente.

O hábito de pensar e estudar a própria prática educativa, ou seja, de refletir sobre a ação docente, auxiliou na desconstrução e reconstrução de compreensões errôneas a respeito de diversos fenômenos astronômicos. Dessa forma, à medida em que a teoria ilumina a prática na identificação de concepções alternativas ou erros conceituais arraigados, novos horizontes se abrem para que o docente supere seus equívocos. Assim, durante a formação “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura”, o diálogo que propiciou a reflexão proporcionará ao docente os instrumentos teóricos necessários para modificarem suas práticas.

Este curso tem me ensinado muitas coisas, dentre elas, descobri primeiramente que o Sol não nasce sempre no leste e que ele não fica a pino em todos os lugares, nem aqui onde moro. Achei isso o máximo, pois também eu nunca tinha parado para observar este detalhe que sempre estudamos na escola, mas não paramos para observar e pensar sobre isso na realidade. Também aprendi que somos seres em formação, não sabemos tudo e podemos aprender todos os dias um pouco e sim podemos aprender uns com os outros, alunos com professores e professores com os alunos. Não há nada de mal nisso. Aprendi também que muitos conceitos que aprendemos na escola, podem mudar segundo cada região, e para isso precisamos observar onde estamos (CP07PA11-1, 2021).

Freire (2019d) confirma que a dinâmica de se pensar a prática pedagógica, ensina o docente a pensar melhor para praticar melhor. Portanto, esclarecer um aspecto aqui, desvela outro aspecto ali que precisa ser revelado para a transformação. PA12 confidenciou em sua carta pedagógica.

Nesta trajetória do curso até agora, descobri que meus conhecimentos ainda são muito restritos, que minha formação foi falha em vários aspectos relacionados à Astronomia

e que preciso rever minha forma de ensinar. Preciso rever minhas fontes de pesquisa, e isso me causa medo e insegurança, já que tudo o que tenho em mãos, de fonte de pesquisa, parece ter erros conceituais. Vejo que através do curso pude parar para pensar em como aceito os conceitos sem questionar e simplesmente reproduzo. Isso parece ser algo difícil de mudar, mas vou tentar porque estou bastante inquieta. Ainda não sei por onde começar... (CP07PA12-1, 2021).

A esse respeito, a professora PA04 confirmou ter dedicado profunda reflexão sobre o quanto se distanciou de ações simples como a observação do céu e o questionamento. Ela ressaltou que as adversidades da vida a restringiram na busca por conhecimento em Astronomia. Ademais, empreendeu esforços para recordar em qual momento da vida cessou o desejo de aprender ou se, de fato, jamais se entusiasmou pelo estudo da área.

Neste sentido, estamos convencidos que o incentivo à reflexão por meio de uma formação participativa e contextualizada em ensino de Astronomia é fundamental. Por isso, torna-se essencial que a professora e o professor reconheçam a necessidade de constante aprimoramento e atualização de seus conhecimentos científicos. É primordial admitir falhas em sua formação inicial para avançar, mas jamais permitir que isso represente um obstáculo na busca incessante pelo saber.

Langhi e Nardi (2012) identificaram as situações mais comuns de despreparo docente, destacando: “sensação de incapacidade e insegurança ao trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria limitadas, tempo insuficiente para pesquisas adicionais sobre tópicos astronômicos” (Langhi; Nardi, 2012, p. 104).

A essas dificuldades docentes, acrescentamos a complexa tarefa de reconhecer e aceitar que existem erros conceituais e concepções alternativas nos materiais didáticos disponíveis; de identificar a presença de conteúdos de Astronomia no currículo e no livro didático; e de se inquietar pelos anos de imersão em erros conceituais e concepções alternativas. Dessa forma, estamos convencidos que esse sentimento de inquietação ante o próprio despreparo pode, por sua vez, impulsionar os docentes na busca pela mudança.

5.1.2.7 Formação permanente

Após momentos de profunda reflexão proporcionados pela análise da situação codificada, pela dinâmica do diálogo no Círculo de Cultura e pelo exercício da reflexão na escrita das Cartas Pedagógicas, em comunhão ao pensamento dos docentes, concluímos que a necessidade da **formação permanente** do professorado em ensino de Astronomia é urgente.

Essa necessidade se faz evidente diante das falhas na formação inicial e da carência, ou quase total ausência, de formação continuada nessa área específica do conhecimento.

[...] eu nunca tive dúvida do quanto preciso aprender com relação a Astronomia, mas quanto mais estudo, mas tenho certeza do quanto é preciso aprender, do quanto é preciso desconstruir aquilo que foi construído em nós durante, praticamente, toda nossa vida e o quanto é preciso esforço, dedicação e mudança no processo de construção de um bom professor. [...].

Precisamos estudar muito, desconstruir muita coisa e construir outras mais, não quero semear tiriricas na cabeça das crianças e nem deixar com que elas cresçam na minha (CP03PA25-1, 2021).

A reflexão da professora PA25 enfatizou a sua compreensão da inconclusão humana, assumida por ela, como um saber fundante. Assim, as professoras e os professores se tornam educáveis por se compreenderem inconclusos. Daí a necessidade de estudar muita Astronomia, desconstruir muita coisa e construir outras mais. O docente cômico de sua tarefa não permite a disseminação das tiriricas nas mentes dos seus estudantes e nem deixa que essas mesmas tiriricas invadam sua própria mente. A professora PA25 continuou sua reflexão: “[...] um dos principais aprendizados é o que a gente sempre está em formação, sempre está aprendendo” (CP07PA25-1, 2021). Assim como a professora PA25, as professoras e os professores precisam internalizar que a formação docente é permanente, por se reconhecerem inacabados e inconclusos.

Ao ser apresentada à formação, a professora PA11 se alegrou informando a novidade ao interlocutor de sua carta pedagógica: “vamos implantar um projeto permanente de estudo da astronomia” (CP01PA11-1, 2021). Esse projeto para formação que aspiramos coletivamente intencionou a preparação docente para a organização de um projeto permanente em Astronomia para a escola. Exigiu, de nossa parte, uma mobilização no sentido de provocar a adesão das professoras e professores à proposta. Por isso, foi fundamental que os docentes se percebessem e se assumissem como pesquisadoras e pesquisadores.

A formação permanente que aspiramos poderia ser aplicada em diversos contextos, mas o empenho individual e coletivo são decisivos para atingir seu objetivo. Ao longo do desenvolvimento da formação, a professora e o professor precisam concluir que não há como abdicar do estudo permanente. Sabemos que diante da realidade desfavorável na qual estão imersos os profissionais da educação, a decisão pela aquisição do conhecimento é individual e exige mudanças.

Com base nas reflexões realizadas, a professora PA12 identificou a necessidade de pesquisar mais para aprimorar a qualidade de sua prática pedagógica. A pesquisa, em qualquer

contexto, assumirá um papel de extrema importância para embasar a prática docente na aquisição dos conhecimentos científicos e na escolha adequada das metodologias.

A professora PA13, por sua vez, concretizou suas reflexões por meio da carta pedagógica destinada à Professora Zuleica, personagem da situação codificada utilizada para estimular o processo reflexivo. A escrita, como ferramenta de expressão e análise crítica, permitiu à professora a identificação de suas fragilidades para delinear os próximos passos para a formação.

Querida Professora Zuleica, hoje me encontro angustiada pois descobri que eu estudei pouco nesta minha vida. Observando as nossas aulas vejo o tanto que preciso amadurecer meu trabalho com a criança (CP07PA13-1, 2021).

Diante da constatação de lacunas no conhecimento dos temas da Astronomia, é compreensível que a professora e o professor experienciem certa angústia. Essa percepção, embasada na descoberta de sua incipiente familiaridade com a área, gerou nos docentes sentimento de insegurança e inadequação para o desenvolvimento desses temas em sala de aula. No entanto, um passo importante para a mudança dessa realidade é o estudo. Para Freire (2019d) o estudo representa um posicionamento crítico, em que o docente ao se envolver na leitura de um texto, na discussão de um conteúdo ou na reflexão sobre determinado acontecimento estabelece uma posição crítica que não desassocia o saber do senso comum do saber mais sistematizado. Longe disso, busca sintetizar os contrários.

Concordamos com Imbernón (2016) que a professora e o professor, ao investirem em sua própria formação, nos conhecimentos científicos e metodológicos, podem transformar radicalmente sua prática. Evidentemente, há aspectos que dificultam esse processo, como formações com o predomínio da teoria e descontextualizadas da realidade social. Ao privilegiar a teoria, formam-se professoras e professores mais cultos, mas não necessariamente docentes inovadores. Assim, o autor sugere que a formação dos docentes já inclua um o projeto inovador, aliando a teoria à prática, em vez de esperar para implementar mudanças posteriormente.

Nesse sentido, a formação vivenciada na escola foi um convite à adesão, e à tentativa da sensibilização das professoras e dos professores para a construção de um projeto permanente e flexível de Astronomia. Durante a realização do Círculo de Cultura 1, comentamos com o grupo docente que nos esforçaríamos juntos para estabelecer esse projeto de modo permanente e flexível. Lembramos ao grupo que o Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo, além de cumprir as exigências da secretaria municipal de educação, foi consolidado a partir dos frutos

deixados há mais de 100 anos pelo Professor Eurípedes Barsanulfo e sua prática avançada no ensino de Astronomia.

A consolidação de um projeto de ensino de Astronomia que atendesse à perspectiva da escola e ancorado na perspectiva freireana exigiria a implementação de alguns princípios fundamentais em sua estruturação. Estes princípios, em consonância com o autor mencionado, poderão subsidiar a construção de um projeto permanente e flexível. Dessa forma, os propomos:

- a) a professora e o professor devem ser compreendidos como sujeitos de suas práticas pedagógicas, devendo criá-la e recriá-la por meio da reflexão sobre a própria realidade durante as formações;
- b) a formação da professora e do professor deve ser contínua, ora individual, ora coletiva, e organizada no movimento constante de fazer e refazer-se;
- c) a prática pedagógica das formações exige a compreensão de como as professoras e os professores aprendem;
- d) a formação das professoras e dos professores é fundamental para que a escola realize mudanças no currículo;
- e) o programa de formação dos docentes em Astronomia deve considerar: a escola que se pretende ter; formas de suprir as necessidades docentes nesta área do conhecimento; maneiras de aproximar os docentes dos avanços científicos e tecnológicos.

Este programa assume múltipla e variadas formas. Será privilegiada a formação que se faz no âmbito da própria escola, com pequenos grupos de educadores ou com grupos ampliados, resultantes do agrupamento das escolas próximas. Este trabalho consiste no acompanhamento da ação – reflexão – ação dos educadores que atuam nas escolas; envolve a explicação e análise da prática pedagógica, levantamento de temas de análise da prática que requerem fundamentação teórica e a reanálise da prática pedagógica considerando a reflexão sobre a prática e a reflexão teórica (Freire, 2001, p. 80–81).

À vista disso, estamos convencidos que a formação dos docentes em ensino de Astronomia por meio do Círculo de Cultura propiciou um espaço em que a preocupação não foi a transmissão de conteúdos, mas o despertar para uma nova forma de construção do conhecimento, individual e coletivamente, por meio das experiências vivenciadas.

Durante essa formação a consciência docente emerge para problematizar o mundo vivido. No Círculo de Cultura “todos juntos, em círculo, e em colaboração, re-elaboram o mundo e, ao reconstruí-lo, apercebem-se de que, embora construído também por eles, esse mundo não é verdadeiramente para eles” (Fiori, 2019 *apud* Freire, 2019c, p. 24).

[...] os Círculos de Cultura são espaços no qual se ensina e se aprende. Espaço em que a preocupação não é simplesmente transmitir conteúdos específicos, mas despertar uma nova forma de construção do conhecimento de forma coletiva, através das experiências vividas (CP08PA17-2, 2021).

Uma formação continuada deve desenvolver na professora e no professor, após sua conclusão, o compromisso permanente com a própria formação. Assim, haverá a consciência de que, mesmo na condição de docentes, as professoras e os professores estão em aprendizado constante. Porém, é preciso “assumir a condição de serem sujeitos da formação” (Imbernón, 2010, p. 78). Para Imbernón (2010) ter o domínio da própria formação deve ser um aspecto inerente à profissão docente, caso os docentes queiram protagonizar o próprio desenvolvimento.

A professora PA14, imbuída da consciência de que deve assumir a condição de sujeito da própria formação declarou:

Isso me fez perceber que repetimos muitas expressões que culturalmente vão nos sendo passadas, como essa do Sol a pino, sem muitas vezes entender o que realmente aquilo significa. Hoje aprendi que somos eternos estudantes e estamos em aprendizado constante. Mas é necessário QUERER. Senão a gente só fica aí como papagaios mesmo, repetindo sem entender de fato (CP04PA14-2, 2021).

As professoras e professores precisam internalizar que a formação docente é permanente, por se saberem inacabados e inconclusos. “Aí se encontram as raízes da educação mesma, como manifestação exclusivamente humana. Isto é, na inconclusão dos homens e na consciência que dela têm. Daí que seja a educação um quefazer permanente. Permanentemente, na razão da inconclusão dos homens e do devenir da realidade” (Freire, 2019c, p. 102).

O debate sobre a formação de docentes que ensinam Astronomia na escola permeia a discussão sobre a presença insipiente dessa temática nos cursos de formação inicial em Pedagogia (Dias e Dias; Sitko; Langhi, 2023) e em licenciatura em Ciências Biológicas (Oliveira; Fusinato; Batista, 2018), uma vez que a Astronomia está presente nas grades curriculares da disciplina de Ciências nos anos iniciais (Fernandes, V., 2023) e finais (Carvalho; Ramos, 2020). O estudo de conceitos fundamentais em Astronomia não é usual nas licenciaturas. Em decorrência disso, Langhi e Nardi (2012) afirmam que muitos professores simplesmente ignoram os conteúdos dessa temática em sua prática pedagógica por se sentirem incapazes ou inseguros para abordá-los.

5.1.2.8 Transformação / mudança

A tomada de consciência da necessidade de formação permanente, por parte dos professores, configura-se como um catalisador para a transformação da realidade, desencadeando um processo de **transformação** ou **mudança** quase imediata.

A formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” se configurou como um espaço propício para o desenvolvimento do desejo das professoras e dos professores em transformarem suas práticas. Nesse contexto, as ideias de Paulo Freire se mostraram pertinentes, pois defendem a necessidade do educador se tornar um agente ativo na história, buscando transformar sua realidade e, conseqüentemente, a de seus estudantes.

Para esse autor, o docente que almeja tal transformação deve ser “ajudado a tomar consciência da realidade e de sua própria capacidade de transformá-la” (Freire, 2016, p. 75). Nesse sentido, o desejo de ser um docente diferente, que abandona a pedagogia do depósito e adota práticas mais dialógicas, já reflete um docente que se encontra em processo de transição entre o “querer ser” e o “ser”.

[...] falamos sobre a realidade dura da professora com tantos cadernos para corrigir e um sistema que engessa aquilo que deve ser ensinado.
Enfim, a aula de hoje me trouxe reflexões. Quero ser diferente ... ensinar diferente ... aprender a despertar a vontade na criança em querer buscar o conhecimento e descobrir o mundo (CP02PA11-1, 2021).

A carta pedagógica da professora PA11 é um pedido por auxílio que ecoa e representa as vozes de professoras e professores que, reconhecendo as lacunas em suas formações, reivindicam uma formação continuada contextualizada e participativa, alinhada às suas realidades e que promova sua participação ativa. Na área da Astronomia, essa realidade é particularmente comum, pois nem todos receberam uma formação específica para o ensino desses temas. É fundamental, portanto, que o docente desenvolva em si mesmo uma transformação interna que, posteriormente, se propague aos demais, e reconheça que “mudar é difícil mas é possível” (Freire, 2021, p. 132).

A situação codificada utilizada para motivar os diálogos nos Círculos de Cultura e a produção das Cartas Pedagógicas serviu como recurso para ilustrar a trajetória de uma professora que, mesmo diante de desafios, logrou êxito em transformar sua postura em relação aos estudantes e ao conhecimento da Astronomia. A esse respeito, a professora PA04 relatou

sobre sua admiração diante da tomada de consciência da personagem Professora Zuleica em direção à mudança:

É admirável ela conseguir fazer uma integração de conteúdo, levando obras de arte que instigaram perguntas e que ela se propôs a mudar levando respostas as suas dúvidas (CP10PA04-1, 2021).

A professora PA25 também refletiu sobre os sentimentos antagônicos que vivenciou durante o processo, ao identificar o incômodo com as falhas na sua formação: “A cada encontro me sinto incomodada e renovada, se é que essas duas palavras possam estar juntas, mas me incomodo com as falhas e me renovo para a mudança” (CP03PA25-5, 2021).

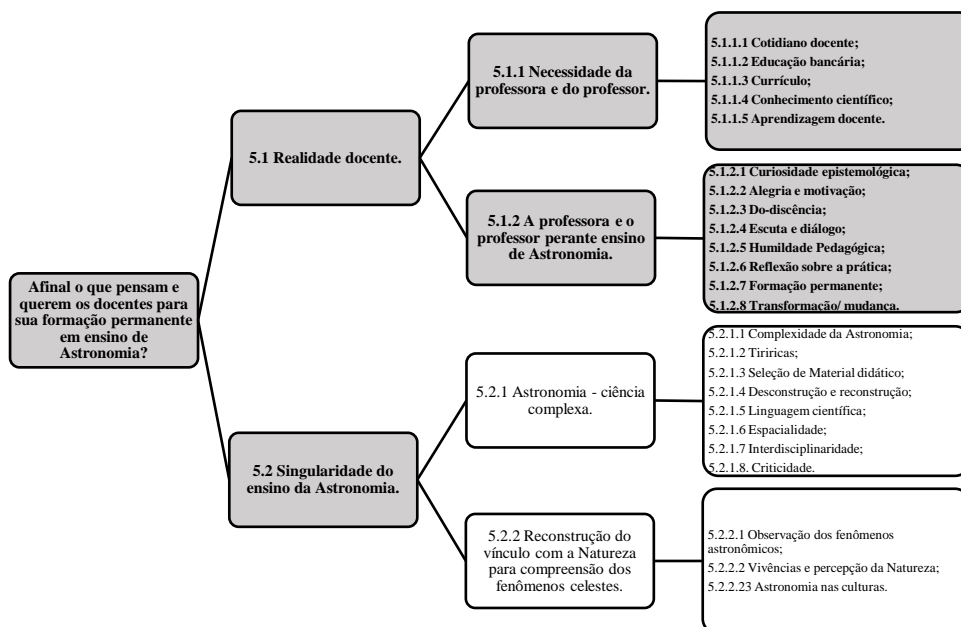
Portanto, uma proposta de formação continuada em Astronomia precisa, entre outras necessidades, ter como foco a problematização e a mudança da postura das professoras e dos professores. Por isso, pode gerar desconforto inicial, mas também promove a renovação da esperança de aprender para aprender e de aprender para ensinar.

As professoras e os professores, ao refletirem a respeito da necessidade de transformação, chegaram à conclusão que a Professora Zuleica (da situação codificada) havia aprendido a observar o fenômeno e aproveitou a situação de aprendizagem planejada para, junto aos seus estudantes, dialogar e aprender.

Ao concluirmos essa seção, defendemos que uma formação permanente, participativa e contextualizada para professoras e professores que ministram Astronomia na escola precisa considerar, como espectros da realidade docente, as necessidades das professoras e dos professores: currículo, educação bancária, conhecimento científico, aprendizagem. Além disso, devem levar em conta as ações que fortalecem o ensino de Astronomia nas escolas: alegria e motivação, curiosidade, escuta e diálogo, formação permanente, humildade, do-discência, reflexão sobre a prática, transformação.

5.2 SINGULARIDADE DO ENSINO DA ASTRONOMIA

Figura 20 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.2



Fonte: elaborada pela autora.

O ensino da Astronomia é singular, pois apresenta características únicas que o distinguem de outras áreas do conhecimento. No entanto, diferentemente destas, os objetos estudados pela Astronomia estão muito distantes do observador terrestre — o que impõe desafios específicos ao ensino da área. As grandes distâncias entre os objetos celestes e a Terra exigem dos docentes estratégias para aproximar os estudantes da compreensão dos fenômenos observáveis que ocorrem no céu.

A **Astronomia é uma ciência complexa**, que lida com objetos observáveis a olho nu ou por meio de instrumentos astronômicos. Porém, alguns fenômenos podem ser observados a partir de referenciais diversos, seja na Terra ou fora dela. Além da complexidade observacional dos fenômenos celestes, para que a professora e o professor ensinem Astronomia, é necessário que vivenciem a observação do céu, a fim de auxiliarem na **reconstrução do vínculo com a Natureza** de forma a facilitar os momentos de aprendizagem e de ensino sobre os fenômenos astronômicos.

Nesse sentido, o primeiro passo é uma formação que propicie aos docentes atividades que os auxiliem na identificação das **tiriricas** — as concepções alternativas e os modelos mentais — que induzem aos erros conceituais. Esse movimento deve ser feito partindo de uma

postura de **críticidade** para que consigam identificar os erros conceituais que estão fixados em suas mentes. Essa dinâmica facilitará o processo de **desconstrução** desses erros e, mostrará caminhos para a **reconstrução de conceitos**.

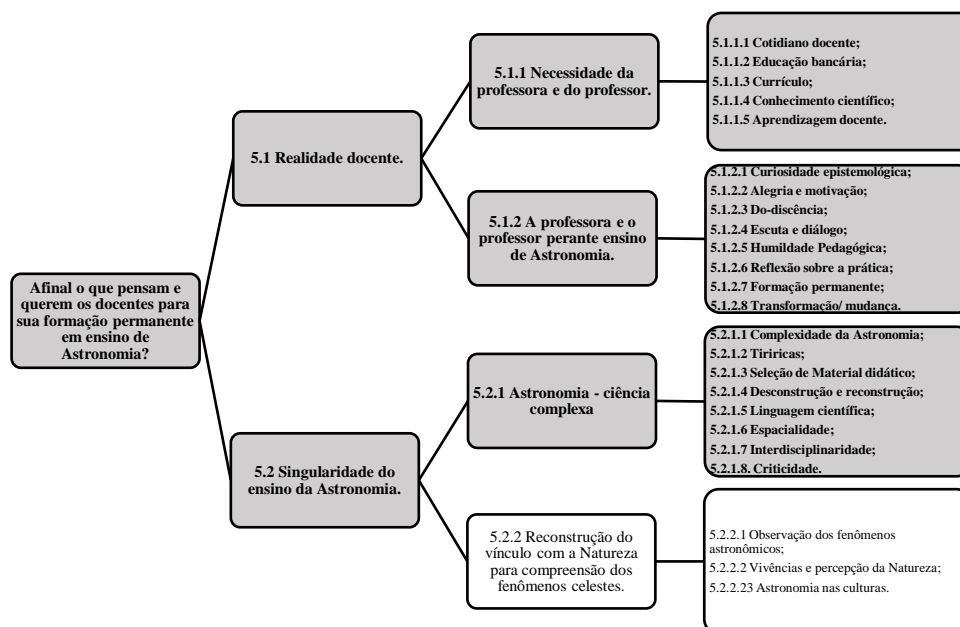
Por essa razão, um curso para formação permanente que atenda às necessidades das professoras e dos professores necessita desenvolver temas que os auxiliem a se apropriar da **linguagem científica**, do conhecimento da relação de iluminação, tal como sugere Sobreira (2006), **espacialidade** e tridimensionalidade entre corpos celestes e envolvendo os corpos celestes, compreender o **caráter interdisciplinar da Astronomia** e, por isso, deve ser ministrada interdisciplinarmente. Além disso, deve prever momentos em que os docentes aprendam a fazer a **seleção de material e recursos didáticos para** utilização na sua prática pedagógica.

Por fim, para que a professora e o professor se sintam mais confortáveis no ensino da Astronomia, é fundamental que **reconstruam o vínculo com a Natureza**. Essa reconstrução se respalda em três pilares essenciais: atividades guiadas ou não guiadas de **observação do céu, vivências** que possibilitem **percepções de aspectos da Natureza**, e a compreensão da percepção da **Astronomia presente em diversas culturas** do globo terrestre. Esses pontos são cruciais para facilitar a prática pedagógica para uma educação em Astronomia.

Nas subseções a seguir detalharemos os aspectos que emergiram dos diálogos e das cartas pedagógicas das professoras e dos professores que caracterizam a complexidade da Astronomia e que necessitam ser abordados nos cursos para a formação dos docentes que ensinam Astronomia na escola.

5.2.1 A Astronomia – ciência complexa

Figura 21 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.2.1



Fonte: elaborada pela autora.

Podemos considerar a Astronomia uma ciência complexa por estudar objetos que estão fora do nosso alcance e que se relacionam com o cotidiano. Para compreendê-la e ensiná-la exige-se dos docentes que compreendam a necessidade da desconstrução de conceitos equivocados para sua posterior reconstrução.

É essencial que as formações para o ensino de Astronomia desenvolvam temas como espacialidade e linguagem científica, considerando-a como uma ciência interdisciplinar. Também devem abordar o reconhecimento de erros conceituais e concepções alternativas. Isso ajudará a identificar os modelos mentais construídos e a selecionar materiais didáticos adequados para o ambiente escolar. Além disso, é necessário desenvolver a criticidade e a apropriação da linguagem científica para aproximar o aprendiz dessa ciência.

5.2.1.1 Complexidade da Astronomia

A **complexidade da Astronomia** resulta de uma variedade de fatores que a diferencia de outras ciências. Entre os aspectos primordiais que contribuem para sua profundidade, destaca-se a natureza dos fenômenos astronômicos, os quais são caracterizados por processos

de longa duração, demandando uma observação sistemática para sua compreensão. Além disso, a observação dos fenômenos astronômicos está subordinada às condições climáticas e à poluição luminosa. Ademais, há uma interligação significativa entre a Astronomia e uma diversidade de outras áreas do conhecimento, ampliando sua complexidade ao envolver contribuições de várias ciências. Por fim, a evolução do conhecimento sobre os fenômenos celestes é um processo contínuo, impulsionado pela constante busca por novas descobertas e pelo aprimoramento das técnicas de observação e análise.

A Astronomia é uma ciência de conceitos complexos, por vezes de difícil apreensão. À vista disso, a professora PA21 confidenciou que ainda está longe de compreender os conceitos científicos ligados à Astronomia. Porém, relatou estar no esforço por sua compreensão.

Para Langhi e Nardi (2012) a Astronomia reúne em seu arcabouço conceitual características muito particulares que a diferenciam das demais ciências. Os fenômenos que ela estuda são de tal forma abstratos e quase inacessíveis aos nossos sentidos que dificultam suas representações mentais e, por consequência, a elaboração de modelos que os expliquem. Os autores afirmam que muitos fenômenos astronômicos são de difícil reprodução em laboratórios, pois nunca foram observados a partir da Terra. Daí constatamos a dificuldade de aprender e ensinar essa ciência quando não se considera uma educação dialógica. No entanto, vários fenômenos são possíveis de ser representados pelos projetores do tipo Planetário e, inclusive por simples *softwares* e aplicativos para celulares/*smartphones*, que são tão precisos e visualmente corretos como as projeções em Planetário. A professora PA04 afirmou: “[t]enho muito caminho a percorrer ainda e para descobrir assim como, quebrar barreiras acerca dessa ciência que tanto me parece complexa” (CP04PA04, 2021).

Ficut-Vicas (2018) concorda com os autores citados anteriormente que alguns conteúdos de Astronomia são tão complexos que podem ser desafiadores para que os docentes reduzam e traduzam sua profundidade para o entendimento dos educandos. Portanto, a formação docente deve considerar a complexidade dos assuntos ligados à Astronomia, de forma que a professora e o professor consigam reduzir a dificuldade, por meio de elementos mais simplificados que “traduzam” esta ciência para as mentes em aprendizagem.

A respeito da complexidade em ensinar a Astronomia a professora PA25 registrou em sua carta pedagógica.

A questão é como efetivar uma real educação em Astronomia na escola, na educação básica, com a segurança o conforto e em busca de uma formação crítica, científica e consciente (CP07PA25-4, 2021).

Angotti (1999) assevera que um objeto de investigação de natureza intrincada não pode ser estudado em apenas um ou dois campos do conhecimento e, sim, perpassado por meio de estudos interligados pela construção de vários outros campos. O ensino da Astronomia se enquadra na argumentação deste autor. É uma ciência de natureza complexa que precisa ser estudada e ensinada a partir do olhar de diversos conhecimentos, inclusive das ciências humanas e cognitivas, considerando ainda aspectos críticos e sociais.

Em vista dos argumentos apresentados, consideramos fundamental, em uma formação para professoras e professores, o entendimento da complexidade da Astronomia e das razões pelas quais ela é útil para as pessoas.

5.2.1.2 Tiriricas

Outro argumento confirma que a Astronomia é uma ciência com certa complexidade. A disseminação de **tiriricas**, ou seja, ideias propagadas de informações equivocadas que, à semelhança de uma erva daninha, se espalham com facilidade e são difíceis de serem eliminadas. Dessa maneira, Caniato (2003) e Pozo e Crespo (2009) afirmam que existem ideias ou concepções bastante arraigadas nas mentes dos estudantes e dos docentes.

De fato, a existência de ideias ou concepções prévias bastante arraigadas não é algo que afete exclusivamente os alunos e o aprendizado da ciência. Apesar de, talvez, esta ser a área em que essas ideias mais têm sido pesquisadas, todos nós possuímos ideias ou teorias informais sobre todos aqueles domínios do *mesocosmos* que afetam nossa vida cotidiana (Pozo; Crespo, 2009, p. 89).

A esse respeito, o professor P01 relatou que conseguiu identificar algumas ideias equivocadas que são apresentadas aos estudantes de forma corriqueira, a partir de uma visão do céu que não se origina de uma observação situada na Terra.

Vemos nessa parte da história, as nossas aulas, os livros didáticos e os conceitos que muitas vezes estão desatualizados. Na astronomia alguns conteúdos ainda são apresentados de forma incompleta, fragmentada ou errônea, dificultando o processo de ensino e aprendizagem e a interpretação dos conceitos por parte do professor e do aluno.

Esta formação está fazendo refletir sobre todos esses conceitos e sentidos de linguagem a acerca das principais mudanças e correções nos conceitos da Astronomia (CP03P01-3, 2021).

‘Estações do Ano’ foi um tema muito debatido nos Círculos de Cultura. Na ocasião, as professoras e os professores concluíram que até mesmo os recursos visuais, elaborados para

entretenimento e sem função educacional, constroem concepções alternativas ou erros conceituais nas mentes das pessoas. Como exemplo temos os desenhos animados que, em sua maioria, além de não serem produzidos por artistas em contextos locais, ainda podem sugerir concepções erradas de alguns fenômenos.

No estudo das Estações do Ano, nas escolas, é comum a memorização da ordem das estações: Primavera, Verão, Outono e Inverno. Se bem observarmos, o Verão é a primeira estação do ano para os países que estão no Hemisfério Sul. Desta forma, seria importante ensinar as Estações do Ano a partir da sequência: Verão, Outono, Inverno e Primavera. Isso se aproximaria mais da realidade dos países que estão no Hemisfério Sul, por exemplo, respeitando a ordem das Estações em acordo com o calendário utilizado.

Outro exemplo foi relatado pela professora PA25 ao comentar sobre um dos episódios do Joãozinho da Maré “O caso do Sol a pino ou sem pino”.

Falamos sobre o Sol, o movimento dele e uma expressão muito comum pra nós “Sol a pino”, que é o momento em que o Sol se encontra no zênite, o ponto mais alto do céu, exatamente acima da nossa cabeça. **Essa expressão é muito utilizada, mas o erro está em acreditar que o Sol está sempre a pino, todos os dias, ao meio-dia** (CP04PA25-1, 2021).

É importante desenvolver a criticidade em relação aos materiais didáticos, mídias, entre outros instrumentos de comunicação, para que os docentes consigam reconhecer possíveis erros conceituais. Podemos ilustrar com o uso da expressão “Sol a pino”, “pois se refere ao instante em que o Sol passa pelo topo do céu ao meio-dia verdadeiro e os raios solares ficam totalmente perpendiculares em relação a um observador situado na superfície terrestre (Alves; Sobreira, 2014, p. 4). É senso comum que o Sol estará a pino, passando pelo zênite, sempre às 12 horas, sem considerar a posição do observador. Alves e Sobreira (2014) afirmam que esse fenômeno é raro, pois não ocorre diariamente como afirma o senso comum. Conforme afirmam Bedaque e Bretones (2020) os trópicos limitam as áreas onde será possível observar-se o Sol a pino. Desta forma, será nos solstícios que teremos o Sol a pino nos trópicos e nos equinócios o Sol a pino na linha do Equador.

5.2.1.3 Seleção de materiais didáticos

Observamos que o livro didático e a internet têm sido os principais disseminadores de erros conceituais. A professora PA11 relatou que é preciso modificar a forma de ensinar

Astronomia na escola. Ela concluiu que a construção de conceitos não é algo simples, porém muito necessário e requer estudo por parte da professora e do professor.

Para Fontanella e Meglhioratti (2016) as dificuldades conceituais das professoras e professores que ensinam Astronomia na escola se devem também à dificuldade na **seleção dos materiais didáticos** utilizados no planejamento das aulas. Por isso, sugerimos que atividades investigativas de identificação de erros conceituais presentes em materiais didáticos diversos: livros literários, livros didáticos, no que diz respeito às ilustrações e aos textos explicativos, precisam também compor a formação dos docentes.

Alguns materiais — filmes, vídeos, livros literários, ilustrações e músicas — escolhidos pelos docentes para utilização em suas aulas, nem sempre apresentam os fenômenos astronômicos tal qual ocorrem no Hemisfério Sul, por exemplo.

Portanto, uma formação continuada para professoras e professores que ensinam Astronomia na escola deve primar por desenvolver o olhar crítico do docente em relação à escolha e ao uso desse tipo de material didático.

Então, quando a gente assiste aos desenhos, que a gente né, que vem da Disney, que são maravilhosos. E aí a gente vê quando está chegando o Natal, todo mundo se prepara, coloca a meia lá na chaminé e a neve começa a cair e a gente é... Claro, o livro didático, nosso livro didático, a nossa escola têm que ser aquilo que é nosso. E tem que falar... Olha, lá no Hemisfério Norte, é assim né? Então, mas para a gente aqui pode até ser assim, lá no extremo Sul do país, isso também vai acontecer (CC05PA25-3, 2021).

A formação continuada em ensino de Astronomia deve ocupar-se, entre outros aspectos, de auxiliar a professora e o professor no desenvolvimento da seleção crítica dos materiais didáticos, sejam eles: livros didáticos, livros literários, músicas, vídeos, modelos etc. Além disso, apresentar aos docentes fontes fidedignas de recursos isentos de erros conceituais.

Como o professor quase sempre não tem condições de identificar tais erros, suas concepções alternativas são reforçadas ou formadas por conta dessas falhas conceituais nos livros didáticos. Essa constatação leva à necessidade de atuação no sentido de inserir corretamente tópicos de Astronomia durante a formação inicial ou continuada desses profissionais para que se capacitem, não só a realizar uma leitura crítica dos livros didáticos, mas também a trabalhar adequadamente com o ensino da Astronomia em suas aulas (Langhi; Nardi, 2007, p.106–107).

Para evitar essa dificuldade em relação à seleção de materiais didáticos, as professoras e os professores necessitam aprender a desenvolver a criticidade na escolha do material didático para as atividades relacionadas à Astronomia. Para Pozo e Crespo (2009) aceitar qualquer

informação científica por parte de canais de divulgação, pode causar mais dificuldades que conhecimentos, quando a professora e o professor não sabem discernir as informações por meio de conhecimentos conceituais e procedimentais adequados. Os autores defendem que “[a] escola deve ajudar a reconstruir o saber cultural, mas, em vez disso, frequentemente não é mais do que uma outra fonte de ideias confusas e concepções alternativas” (Pozo; Crespo, 2009, p. 94).

Freire (2019c, p. 119) comenta que “nenhum recurso que possa ajudar a reflexão sobre a prática, de que possa resultar sua melhora pela produção de mais conhecimento, pode ou deve ser posto de lado”. Sobre isso, a professora PA25 relatou uma vivência marcante durante a atividade de estudo “A escola vai ao Planetário”, desenvolvida pelo Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação em Astronomia (LEPEA) no Planetário Juan Bernardino Marques Barrio da UFG.

Eu vou dizer que quando a gente esteve lá no planetário, lá no “Na escola vai ao planetário”, que foi a escola inteira, a gente teve aquela roda com os livros, né? E aí a gente tinha vários livros belíssimos, que o professor M... emprestou e que ele comprou em Portugal. E aí uma das crianças da escola, que agora não lembro exatamente quem, ele falou que o livro estava errado porque a Lua estava ao contrário (CC09PA25-3, 2021).

Em seu relato, a professora PA25 percebeu a potencialidade didática dessa situação e aproveitou para dizer ao estudante que fez o comentário sobre a imagem da Lua no livro literário que, no Hemisfério Norte, a Lua é observada assim e que nós estamos situados no Hemisfério Sul. Por essa razão, ressaltamos que, mesmo os materiais que apresentem elementos divergentes do que se observa no céu brasileiro, podem ser utilizados, desde que a professora ou o professor estejam preparados para mediar a situação, evidenciando ou induzindo a percepção dos educandos sobre as possíveis incoerências ou inconsistências presentes no material.

Na seleção do material didático, na valorização do saber de experiência do estudante, ou na interpretação dos fenômenos astronômicos a partir de uma perspectiva local há necessidade do desenvolvimento da criticidade por parte da professora e do professor.

Durante uma formação continuada para o ensino de Astronomia na escola é necessário considerar que a aprendizagem dos conceitos deverá ser desenvolvida a partir de uma visão crítica que promova a professora e o professor de uma curiosidade ingênua para uma curiosidade epistemológica.

Nenhuma formação docente verdadeira pode fazer-se alheada, de um lado, do exercício da criticidade que implica a promoção da curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica, e do outro, sem o reconhecimento do valor das emoções, da sensibilidade, da afetividade, da intuição ou adivinhação (Freire, 2019a, p. 45–46).

A professora PA12 comentou em sua terceira carta pedagógica que apesar de ainda se sentir confusa e reconhecer que seus conhecimentos em Astronomia são limitados, sabe que poderá se posicionar de forma questionadora e perguntar sobre coisas que antes não havia pensado. Em um processo formativo, o docente precisa alimentar em si a perspectiva do ser mais, que o permita pensar sobre o que antes não havia pensado, questionando e refletindo em torno da própria prática pedagógica de forma que emergja das situações que o condicionam no “não saber”.

Em concordância com a professora PA12, a professora PA18 afirmou que por ter consciência crítica da realidade sabe das dificuldades que os docentes enfrentarão para a conquista do conhecimento e do progresso. Sobre esse comentário inferimos que uma formação deve propiciar aos docentes o desvelar da realidade em que vivem. Essa realidade, tal qual afirma Freire (2016) não é percebida de forma imediata, pois a posição docente não costuma ser uma posição crítica em relação ao conhecimento. Ao tomar consciência de si e da realidade que os oprime, a professora e o professor ainda não estão completamente em um processo de conscientização.

Esta tomada de consciência não é ainda a conscientização, porque esta consiste no desenvolvimento crítico da tomada de consciência. A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica (Freire, 2016, p. 56).

Assim, defendemos uma formação que propicie aos docentes o desvelar da realidade em que vivem. Essa realidade, tal qual afirma Freire (2016) não é percebida de forma imediata, pois a posição docente não costuma ser crítica em relação ao conhecimento. Ao tomarem consciência de si mesmos e da realidade que oprime, a professora e o professor ainda estão em um processo de conscientização.

A professora PA14 destinando sua quarta carta pedagógica ao Joãozinho da Maré, personagem da situação codificada, que soube ser crítico e questionou o ensino da Professora Zuleica, disse: “Joãozinho, escrevi pra dizer que você me inspira e que tenho que ser mais questionadora e pesquisadora, assim como você” (CP04PA14-3, 2021).

Durante a realização dos Círculos de Cultura, a leitura dos episódios de Joãozinho da Maré despertou nos docentes uma gama de sentimentos contraditórios, impulsionando-os a uma profunda reflexão sob a ótica de quem ensina e de quem aprende. Mergulhados nos diálogos que desvelavam a dura realidade da docência, entrelaçando a experiência prática de um estudante na observação de fenômenos astronômicos com a complexa tarefa de ensinar Astronomia, as professoras e os professores se reconheceram na narrativa e se comprometeram com a reflexão crítica de suas próprias práticas pedagógicas.

Hoje cheguei a um ponto de interrogação em minha cabeça. Será que tudo aquilo que aprendi sobre Astronomia em meus anos de estudo, estão errados? Estou descobrindo que ao longo dos anos eu recebi o conhecimento através das professoras e dos livros e nunca questioneei. Sempre acreditei que o que os livros diziam estava certo. Você já pensou que seus livros podem ter erros? Já pensou que sua professora não conhece tudo? (CP06PA12-1, 2021).

Ao longo da formação, os docentes constataram que seus modelos mentais sobre os fenômenos astronômicos foram moldados pelas informações presentes nos livros didáticos utilizados. Esses materiais, ao desconsiderarem a localidade dos estudantes, limitaram a compreensão dos fenômenos celestes e a contextualização dos conceitos astronômicos à realidade local.

À vista disso, os docentes dialogando e refletindo iniciaram o longo caminho de transição da curiosidade ingênua para a curiosidade crítica. Concordamos com Freire (2019a) que ao se tornarem críticos, os docentes permitiram que sua curiosidade se tornasse rigorosa para uma compreensão para além de um saber de pura experiência.

Assim, incentivamos uma formação participativa e contextualizada em Astronomia que proporciona momentos de questionamentos, diálogos, reflexões, pesquisa e transformação social que “voltada para a construção da profissionalização de práticas coerentes e responsáveis promovam o real exercício de cidadania e democratização do ensino” (Bonfante; Bett; Bittencourt, 2018, p. 92–93).

5.2.1.4 Desconstrução e reconstrução

Nos Círculos de Cultura, as professoras e os professores vivenciaram momentos de intenso aprendizado, impulsionados por um movimento de superação da consciência ingênua para o despertar da consciência crítica. Ao se depararem com as perspicazes observações de Joãozinho da Maré, um estudante curioso e observador, as convicções que detinham sobre os

fenômenos astronômicos ruíram por completo. Iniciou-se, então, o que o grupo docente mesmo denominou como um processo de **desconstrução de conceitos equivocados** e início da **reconstrução de saberes novos**. Enfatizamos “início” porque os Círculos de Cultura serviram como ponto de partida para a adesão dos docentes, os quais, ao aderirem ao aprendizado, permitiram que um véu se descortinasse, possibilitando-lhes enxergar o óbvio. Assim refletiu a professora PA21:

A gente até estava conversando no grupo. Pensa... nós estamos há quatro aulas desconstruindo conceitos, revisando conceitos, construindo uma trajetória para chegar enfim a um conceito. Quatro aulas. E a gente não se permite fazer isso, a gente só se coloca na posição de quem dá informação. Construir conceito, gente, é muito mais do que isso. É trabalhoso! Mexe com atividades diferentes dentro do mesmo assunto. Mexe com crenças que a gente tem que rever. Então, acho que o mais importante mesmo é a gente ver como é que está sendo construído esse novo conceito em nós e qual foi a trajetória para que isso se tornasse algo, que a gente se apropriasse disso, né? Porque é uma apropriação do conhecimento e para apropriar. A informação a gente não apropria, a gente só...fica sabendo, passa pra frente, nunca para, nunca parei pra pensar, né? (CC04PA21-1, 2021).

A PA21 refletiu sobre o que Freire (2019c) define por “reflexão sobre a situacionalidade”, ou seja, ela expressou criticamente a própria condição docente diante da “situação” de reconhecer sua incompletude ante o conhecimento dos fenômenos astronômicos. Portanto, da imersão em que se encontrava, ela emergiu, inserindo-se na realidade que se desvelou: a necessidade de formação nesta área do conhecimento. O supracitado autor defende que a “inserção é um estado maior que a emersão e resulta da conscientização da situação. É a própria consciência histórica” (Freire, 2019c, p. 141).

Desta forma, consideramos que uma formação contextualizada e participativa em Astronomia deve também propiciar a reflexão sobre a situacionalidade da condição docente, ou seja, uma formação crítica por meio da qual os docentes se descobrem em “situação”.

Ao reconhecer-se como parte de um movimento de reflexão crítica sobre a situacionalidade, o docente principia um processo de desconstrução, revisão e reconstrução de seus próprios conceitos. Esse movimento o liberta da imersão para a emersão de uma nova perspectiva, mais profunda e contextualizada. Logo, uma formação sobre a situacionalidade, — ou seja, “onde me encontro? o que me prende à situação na qual estou inserido? — auxiliará na inserção docente na realidade que se desvela gradativamente, conduzindo à conscientização crítica da própria situação.

Assim, o docente habituado a escutar, desde a idade escolar, que o Sol sempre passa a pino ao meio-dia ou que as Estações do Ano ocorrem devido ao distanciamento da Terra ao

Sol, não consegue contribuir no sentido de dirimir as tiriricas. Pelo contrário, as enraízam em sua própria mente e nas mentes de seus estudantes.

A situação codificada permitiu que, por meio do diálogo entre uma professora e seu estudante, as professoras e os professores participantes da formação se reconhecessem no mesmo conflito.

Assim como Joãozinho refletiu com a professora, também fizemos a reflexão sobre o que causa as estações do ano. De acordo com nosso personagem, se a Terra chegasse mais perto do Sol, a gente deveria vê-lo maior e quando a Terra tivesse mais longe do Sol, ele devia parecer menor. Mas quando olhamos o céu, o Sol está sempre do mesmo tamanho, o que não confirmaria a afirmação da professora de que a distância da Terra e do Sol seria a causa das estações (CP06PA05-1, 2021).

A professora e o professor precisam proporcionar a reinterpretação dessas informações irrefletidas e questionáveis. Para Pozo e Crespo (2009, p. 94) “[a] escola deve ajudar a reconstruir o saber cultural, mas, em vez disso, frequentemente não é mais do que uma outra fonte de ideias confusas e concepções alternativas”

Após o diálogo sobre o “Episódio 1 - Tá no programa”, a professora PA18 reconheceu, na elaboração da sua segunda carta pedagógica, que seu conhecimento sobre o Sistema Solar foi construído a partir de tiriricas, ou seja, de concepções alternativas ou de modelos mentais equivocados que lhes foram apresentados na infância. Essa percepção propiciou à professora PA18 a compreensão de que o Sistema Solar pode ser estudado a partir do ponto de vista de um observador na superfície terrestre ou de um observador fora do Sistema Solar.

Hoje eu vi que eu preciso desconstruir até mesmo o que eu aprendi desde a infância, decorando o que a professora falava, para um novo olhar e um novo entendimento, como se eu estivesse não no centro e tudo girando a minha volta, mas me colocando fora do sistema e observando o que acontece alheio à minha pessoa e minha posição (CP02PA18-1, 2021).

As visões geocêntrica e topocêntrica são mais complexas e, certamente, a professora PA18 não as compreendeu no instante em que discutia o Episódio do Joãozinho da Maré. No entanto, ela quis dizer de sua surpresa ao perceber que existe a possibilidade de se entender os fenômenos astronômicos a partir de referenciais diversos.

Pozo e Crespo (2009) confirmam que explicações deformadas ou simplificadas dos conceitos levam aos erros conceituais, que são exemplos de interpretações das informações recebidas. Desta maneira, sabemos que tornar um conceito inteligível, necessariamente não é

simplificá-lo ao ponto de distorcer a forma de compreendê-lo. Isso se configura em grave erro conceitual.

Em uma formação em Astronomia é preciso auxiliar os docentes na desconstrução das “certezas” — o que julgam ser ciência, oriundas de interpretações equivocadas, em sua maioria do livro didático. Para isto, é importante o desenvolvimento de um “espírito observador”, ou seja, a “capacidade de se interessar, de olhar e de pensar, ainda que de maneira simples e ingênua” (Caniato, 2003, p. 37). Os argumentos que explicam os fenômenos astronômicos nem sempre pressupõem um conhecimento complexo de Física, Matemática ou Ciências, por exemplo.

Caniato (2003) argumenta que a manutenção dos conhecimentos astronômicos errados se relaciona ao fato desses mesmos conhecimentos terem sido enraizados nas mentes das pessoas ainda no período infantil como verdadeiros atos de fé. Esse autor defende que inclusive os docentes, independentemente da sua cultura, repetem as explicações que obtiveram no ambiente escolar e continuam replicando-as.

5.2.1.5 Linguagem científica

O estudo da Astronomia enfrenta um desafio adicional: a diferença entre a linguagem científica e a linguagem popular para explicar alguns fenômenos. Normalmente, a linguagem popular dá explicações sobre os fenômenos astronômicos a partir do referencial terrestre. Por exemplo, a expressão “o Sol nasce a Leste”, sem a explicação adicional de que o nascer do sol ocorre a todo instante a depender da posição do observador, dos movimentos de rotação e translação da Terra, não explica o fenômeno de forma abrangente. A linguagem popular, portanto, por si só, não contempla essa complexa dinâmica celeste.

Em consequência disso, em uma formação de docentes em Astronomia devem ser consideradas como uma necessidade da professora e do professor a compreensão da **linguagem popular associada às explicações da linguagem científica**.

Para ensinar Astronomia, a linguagem é uma ferramenta muito importante pois, de acordo com Oliveira, T. *et al.* (2009) é importante ferramenta para desenvolver processos cognitivos e orientar a construção do conhecimento. Portanto, conhecer a linguagem científica utilizada para a Astronomia, auxilia na compreensão dos conceitos científicos desta ciência.

A respeito do diálogo no Círculo de Cultura 4 sobre o “Episódio 3 - O caso do Sol a pino ou sem pino”, da história do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica, o professor P05 refletiu:

P05 – Só uma diquinha... É olhar a palavra, né? “Equi...”

PA00 - É etimologia, né?

P05 – Aham. Equinócio significa igual.

PA00 - O professor de história aí vai ajudar a gente, ó! O pessoal da história estuda muito a etimologia da palavra, das línguas, né?

P05 - Equilátero.

PA00 – “Equi...” é a mesma distância, né?

P05 – Verdade.

PA00 – Então olha só.

P04 – De equivalência, né? Só lembrar disso. Se equivalem (CC04P05-2, 2021).

No campo da Astronomia, o conhecimento dos significados das palavras utilizadas é fundamental para facilitar a compreensão dos fenômenos celestes. Nesse contexto, o professor P05 sugeriu que docentes e estudantes empreendam, em conjunto, o estudo da etimologia das palavras empregadas no ensino da Astronomia. Essa iniciativa visa prevenir a ocorrência de erros conceituais, promovendo uma familiaridade com a linguagem científica.

[...] é através do domínio da linguagem (e da comunicação) que a criança liberta-se de vínculos contextuais imediatos, (como, por exemplo, gestos, sons, ou manipulação de objetos próximos) e favorece o desenvolvimento de processos mentais superiores (como a atenção, a memória, a imaginação, o pensamento e a linguagem).

É nesse aspecto que a estrutura da linguagem empregada pelos educadores (pais, familiares, colegas ou professores) e a desenvolvida pelo aprendiz influenciam o processo de aprendizagem, pois além de serem fundamentais para as relações sociais são primordiais para a manipulação dos processos cognitivos. Por isso, Vygotsky (2001, 2008) confere à escola função crucial na formação dos sujeitos (Spina, Sutil, Florczak, 2018, p. 3).

Uma formação docente que insira a professora e o professor na linguagem científica da Astronomia é fundamental para auxiliá-los no entendimento e na explicação dos fenômenos. Concordamos com Primack e Abrams (2008) que é fato que a maioria das pessoas cresceu ouvindo na escola que a Terra gira em torno do Sol, embora o vejam surgir no horizonte e se movimentar no céu. É comum utilizarem a expressão “nascer do Sol”, ou seja, o Sol “volta a existir a cada dia”, ignorando talvez que a linguagem pode reforçar as “tiriricas” — erros conceituais e/ou as concepções alternativas em Astronomia. Os autores supracitados, afirmam que a “linguagem é poderosa e pode reforçar intuições obsoletas, como essas palavras fazem — ou podem desafiá-las” (Primack; Abrams, 2008, p. 45).

Nesse sentido os autores mencionados anteriormente propõem uma forma de desafiar a intuição. Eles a denominaram de “contemplações” que são momentos de “breves meditações sobre como seria vivenciar as ideias científicas” (Primack; Abrams, 2008, p. 45–46). Para eles uma contemplação seria um “exercício de suspensão na descrença, pois a recusa em acreditar nas evidências é o que enraízam as pessoas a ideias que não funcionam” (Primack; Abrams, 2008, p. 45–46). Concordamos com a perspectiva desses autores ao reconhecerem que a vivência de um fenômeno astronômico, acompanhada de explicações e da introdução da linguagem científica, tende a blindar a cognição para erros conceituais disseminados pela linguagem popular.

5.2.1.6 Espacialidade

As formações continuadas em Astronomia também precisam incluir o desenvolvimento da **espacialidade**, como propõe Leite (2006). Esta é uma habilidade cognitiva fundamental para a compreensão dos conceitos astronômicos. Seu desenvolvimento permite aos indivíduos compreenderem as relações espaciais entre os astros, reconhecerem suas formas e posições relativas, bem como visualizar, por observação ou abstração, seus movimentos e interações. Dominar essa capacidade torna-se imprescindível para a correta interpretação dos diversos fenômenos observáveis no céu, como as fases da Lua, as estações do ano, os eclipses e a orientação celeste.

Ao dialogarmos com os docentes nos Círculos de Cultura, comentamos que

[...] de um lado, temos um espaço perceptivo - aquilo que a gente vê - e do outro, o espaço representativo intelectual. O que é que nós estamos fazendo com os nossos meninos, gente? Apresentando um espaço intelectual. Quando a gente mostra um desenho, mostra uma imagem, você não está mostrando o espaço que a gente percebe, que ele vê todo dia. Olha o drama do Joãozinho, gente. O Sol para ele, olha como ele observava o Sol. As estações do ano era o que ele via. E aí estava sendo mostrado pra ele, um espaço representativo que ele não tava entendendo e que não era correto, né? Porque ele veio importado como as meninas, lembraram aí (CC06PA00-5, 2021).

A construção da percepção de um objeto astronômico passa pela ideia desenvolvida por Lanciano (1989) que necessitamos ver e falar como Ptolomeu e pensar como Copérnico, ou seja, observar o céu e os fenômenos astronômicos a partir da superfície da Terra (topocêntrico), como fez Ptolomeu e pensar os movimentos tridimensionalmente no espaço, fora da Terra, como fez Copérnico (heliocêntrico), diferenciando, assim, o espaço perceptivo do espaço representativo. De acordo com Oliveira, L. (2005) “a representação baseia-se em evocar os

objetos em sua ausência, duplicando a percepção em sua presença. De uma certa maneira, a representação prolonga a percepção ao introduzir um elemento novo, que é irreduzível” (Oliveira, L., 2005, p. 110).

Dessa forma, a percepção envolve a experiência direta com os fenômenos astronômicos por meio dos sentidos, que são pistas sensoriais diretamente ligadas ao fenômeno. Por exemplo: as estações do ano são percebidas por meio da visão, tato, olfato e audição, desde que envolva a observação de elementos naturais e modelos tridimensionais. Já a representação evoca os fenômenos em sua ausência, ou seja, traz à mente a imagem do fenômeno mesmo quando ele não é percebido pelos sentidos, representado pela linguagem, imagens e símbolos. Por exemplo: se as estações do ano pudessem ser percebidas por um observador externo ao Sistema Solar, seria visível a maior ou menor incidência de raios solares sobre a Terra, nas latitudes mais ao Norte ou mais ao sul da Terra.

Logo, para que se possa compreender os fenômenos astronômicos observáveis é preciso reconhecer que a maior parte dos fenômenos celestes ocorrem em função da relação existente entre três corpos aproximadamente esféricos, sendo um deles um corpo luminoso e os outros dois iluminados — Sol, Terra e Lua, respectivamente. A compreensão da relação entre três esferas pode ser desenvolvida da educação infantil até o ensino médio. Portanto, entendemos que as dificuldades dos docentes no ensino de alguns fenômenos astronômicos estão relacionadas a pouco ou nenhum desenvolvimento das habilidades de perceber, conhecer, pensar e representar a relação entre esses três astros.

O aperfeiçoamento da percepção espacial é uma proposta a ser trabalhada em formações continuadas de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola. Por essa razão, entendemos a importância de “momentos de aprendizagem relacionados às noções espaciais, englobando situações pedagógicas que contemplem a construção do espaço topológico, euclidiano e projetivo” (Mano; Saravali, 2021, p. 41).

Neste sentido, o espaço topológico estuda a relação dos objetos celestes entre si e a organização dos objetos celestes por proximidade, vizinhança e ordem, isto é, o aprendiz está preso à sua própria perspectiva. O espaço projetivo representa a perspectiva dos objetos celestes, pontos de vistas em relação ao observador. Em outras palavras, o aprendiz considera que os objetos podem variar a forma dependendo da perspectiva do observador. O espaço euclidiano mede as distâncias, ângulos, coordenadas e sistemas de referência, ou seja, o aprendiz conquista a noção de medidas, ângulos, coordenadas e sistemas de referência.

Mano e Saravali (2021) destacam que a simples observação de um fenômeno ou situação espacial não garante a compreensão e a construção de uma relação espacial projetiva. Essa compreensão exige que se saiba diferenciar perspectivas pela descentração, que significa dizer que reconheçam os diferentes pontos de vista e como eles afetam a percepção do espaço. Para os supracitados autores, a descentração permite ao indivíduo se distanciar de sua própria perspectiva e considerar outras. A coordenação de perspectivas integra as diferentes visões para formar uma compreensão espacial completa.

No estudo da Astronomia é preciso desenvolver a capacidade de compreender o espaço em diferentes escalas, interpretar representações espaciais bidimensionais (mapas, gráficos) de objetos tridimensionais e visualizar o movimento de objetos celestes ao longo do tempo. Desse modo, o docente necessita desenvolver em si noções espaciais, especialmente a descentração e a coordenação de perspectivas, para compreender os fenômenos astronômicos.

Matias e Leite (2011) afirmam que a espacialidade não é instintiva ou natural, ela precisa ser desenvolvida tanto nos docentes quanto nos estudantes. Por isso, é importante a construção de atividades que podem ser aparentemente simples e, às vezes, não totalmente ligadas à Astronomia para desenvolver aspectos importantes como a proporção, o referencial e a profundidade do que está sendo observado.

Alexandre e Leite (2021) defendem que a proporção se relaciona à dimensão e forma dos objetos celestes; ao referencial, que define a posição do observador, mas que também precisa entender aquele fenômeno com base em outros referenciais para a estruturação do conhecimento; e, à profundidade, construída a partir do momento em que se compreende o movimento do observador ou do objeto. As autoras creem que

[...] a visão espacial é construída, a partir de sensações e conhecimentos, e, no caso da astronomia e de objetos grandes demais ou muito distantes, as nossas sensações não são suficientes para construir a noção de espaço tridimensional, é importante uma abstração sensorial. Entretanto, é necessário ressaltar que depois de construída ela já passa a influenciar a forma como observamos o nosso entorno (Alexandre; Leite, 2021, p. 18).

O desafio que se apresenta aos cursos de formação continuada é desenvolver nos docentes a consciência da tridimensionalidade do Sistema Sol-Terra-Lua, pois nele está a base da compreensão dos principais fenômenos astronômicos. Desenvolver a capacidade de observação tridimensional é entender que todo fenômeno observado “visualmente pelo sujeito possui profundidade, distância e solidez, mas a imagem vista é plana. O meio físico se apresenta

tridimensionalmente e é projetado pela luz em uma superfície sensível bidimensional, mas é percebido em três dimensões” (Oliveira, 2005, p. 111).

5.2.1.7 Interdisciplinaridade

Um aspecto singular da Astronomia é fato de ser uma ciência **interdisciplinar** que combina conhecimentos e métodos de diversas áreas para compreender os fenômenos astronômicos sobre diferentes perspectivas. Sua natureza interdisciplinar gera uma fácil integração com as disciplinas escolares. Além disso, desenvolve a criticidade, a consciência ambiental, a resolução de problemas e a comunicação entre outros campos do saber. Portanto, dizer que a Astronomia tem caráter interdisciplinar significa que o conhecimento astronômico pode ser estudado e integrado às várias disciplinas.

[...] a astronomia, ela assim, não é uma matéria em si separada né? Nem temos um professor que é professor especialista em astronomia, mas todas as disciplinas vão conter esse conteúdo e todos os professores vão poder ensinar, poder se alimentar e poder trabalhar isso onde ele estiver. Então ela faz parte do conteúdo de todas as disciplinas. Isso é muito importante! Isso é um diferencial muito grande na escola (CC01P18-1, 2021).

Concordamos com a professora PA18 em relação à inexistência de uma disciplina Astronomia na escola, pois segundo a BNCC (Brasil, 2018) ela está presente no eixo temático “Terra e Universo” do componente de Ciências. No entanto, defendemos a possibilidade de que as professoras e os professores de outras áreas incorporem a Astronomia de forma transversal em suas aulas, utilizando-a como ferramenta para motivar os estudantes na busca de soluções para problemas astronômicos, com o auxílio de outras áreas do conhecimento. Por isso, é importante considerar que a principal característica da interdisciplinaridade é a compreensão de uma concepção única do conhecimento.

A interdisciplinaridade surge, assim, como possibilidade de enriquecer e ultrapassar a integração dos elementos do conhecimento.
A interdisciplinaridade perpassa todos os elementos do conhecimento, pressupondo a integração entre eles (Ferreira, 2013, p. 39).

Outro aspecto a ser considerado é que não se formam professores e professoras para ministrarem Astronomia na escola como se ela fosse mais uma disciplina. Pelo contrário, é

necessário incentivar que todos os docentes se envolvam com a Astronomia em suas disciplinas, de forma individual ou em grupos. Levando isso em conta a professora PA10 comentou:

É ... Estar pesquisando, né, sobre essa temática... Até então eu não tinha pensado, como que eu poderia trabalhar, né, olha só! Essa disciplina dentro da minha disciplina [Língua Portuguesa] e, tá, né? Eu fiquei pensando em muitos textos, está falando com os meninos, ou seja, né? Foi muito bacana mesmo, né? E assim ... Nossa! Surgiram muitas ideias! Pensei logo mandar o plano pronto, mas eu falei não (CC02PA10-1, 2021).

Acreditamos que a formação para ministrar aulas em Astronomia não se restringe apenas aos docentes das áreas das ciências exatas ou biológicas. Ao contrário, a educação em Astronomia pode ser liderada por qualquer docente que tenha afinidade com o tema, goste de estudá-lo e tenha um olhar aguçado para o currículo.

A professora PA03 relatou sobre as abordagens que fez em suas aulas de língua inglesa que possibilitaram um diálogo em torno das estações do ano.

É que...a... por exemplo...essa discussão leva a gente a entender a importância da interdisciplinaridade na hora de ensinar, porque quando... nas aulas de Inglês, da primeira fase [anos iniciais], quando a gente trabalha esse vocabulário, a gente trabalha muito isso, principalmente no quarto ano, eu tento levar vídeos e fazer esse paralelo. Como é aqui, como é lá... Porque aí falando, não, não podemos aprender uma língua sem saber como é que é a vida deles lá. Então, por exemplo, quando eu falo de Christmas, eu falo que estação do ano é lá e por que lá é tão diferente daqui. Na época da Páscoa também gosto de colocar vídeos da Páscoa. Como é celebrada a Páscoa lá, porque eles fazem paradas, né, desfiles. E aqui é diferente! Aqui é mais voltado pra religião e tudo... Então, assim é, na verdade, o clima... A gente... A gente faz essa... Na Língua Inglesa, eu gosto de fazer isso... eu acho que é fundamental, porque na verdade é... eles, quando eles vão aprender outro idioma, eles têm que imaginar mesmo, pensar que em outro lugar, é tudo diferente. E é assim mesmo e tá certo! Então, acho legal isso! É... Mesmo eles pequenos. Eles conseguem compreender, fazer essa comparação com a sua vida e como é que é fora (CC05PA03-1, 2021).

O interesse dos docentes de outras disciplinas pelo ensino da Astronomia na escola abre portas para uma integração entre áreas do conhecimento, posicionando-a como eixo central e dinamizador da aprendizagem. Essa conexão se justifica pela própria natureza da Astronomia ao entrelaçar-se com diversas disciplinas para explicar a vida e o Universo.

A Física, por exemplo, fornece ferramentas essenciais para compreendermos as leis que regem o movimento dos astros, a natureza da luz e a energia que pulsa no Universo. A Química, por sua vez, nos guia na composição elementar de estrelas, planetas e nebulosas, revelando a rica diversidade química do cosmos. Já a Biologia contribui para a busca por vida em outros planetas, explorando as condições necessárias para a existência de seres vivos além da Terra.

A Matemática, como linguagem utilizada pela ciência, é indispensável para modelar fenômenos celestes, desde a trajetória dos planetas até a expansão do Universo.

Mas a integração da Astronomia vai além das Ciências Naturais e Matemática. A Filosofia nos convida à reflexão sobre a origem e o significado do Universo, instigando questionamentos existenciais e epistemológicos. A Sociologia nos ajuda a compreender a relação entre a humanidade e o cosmos ao longo da história, desde as primeiras civilizações que mapeavam o céu até a atualidade, marcada pela exploração espacial. A Arte, a Música e a Literatura, por sua vez, inspiram a criatividade e a sensibilidade na contemplação da vastidão do Universo, traduzindo em formas expressivas a imensidão do cosmos.

Essa integração interdisciplinar, tecida com fios de diversas áreas do conhecimento, propicia uma visão abrangente da Astronomia, extrapolando os limites de uma única disciplina. Permite que os estudantes desenvolvam a criticidade, a capacidade de pensar de forma complexa e interconectada, e a sensibilidade para apreciar a beleza e o mistério que permeiam o Universo.

Em suma, a interconexão da Astronomia com outras disciplinas abre um leque de possibilidades para o ensino e a aprendizagem. Por essa razão, a importância de se ter um curso para formação continuada que propicie o diálogo com professoras e professores das diversas áreas do conhecimento.

Conforme afirma Leite, A. (2013, p. 37), o “conhecimento interdisciplinar busca a totalidade do conhecimento e respeita as especificidades das disciplinas”. Essa perspectiva abre horizontes para a organização escolar, possibilitando a implementação de abordagens interdisciplinares que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, a possibilidade de uma sala de aula onde dois ou mais professores de diferentes áreas se unam em um diálogo profícuo com os estudantes, é real. Juntos, eles exploram os diversos aspectos da Astronomia, superando os limites de uma única disciplina e ampliando a percepção da realidade. Nesse ambiente dialógico e interdisciplinar, o currículo escolar se transforma em um mosaico de saberes, em que cada disciplina contribui para a compreensão mais profunda da Astronomia.

PA00 – [...] professora PA19 [professora de Ciências], professor P05 [professor de Ciências], professora PA11 [professora pedagoga de Ciências], professora PA24 [professora pedagoga de Ciências] é reservado a vocês o direito exclusivo de trabalhar sob fase da Lua. Só que não, né, gente? [risos] A gente tem que aprender a fazer trabalho interdisciplinar. Por quê? Porque olha só em várias outras disciplinas, a gente pode estar trabalhando, dando um suporte. Ó aí a Educação Física. Cantigas de roda, atividade de observação em roda, porque no momento em que a gente está fazendo,

certamente a professora PA16, o professor P01, devem ter pensado em atividades de roda que você precisa ter uma criança no centro que você precisa de usar duas crianças, que as crianças estão no grupo podem observar umas às outras. Isso aí já está desenvolvendo aquela tridimensionalidade. Então, sem perceber, nós estamos desenvolvendo habilidades importantes. Em Línguas, ...

PA16 – PA00...

PA00 – Oi. Diga...

PA16 – Tem até uma atividade que a gente faz várias atividades com círculos concêntricos. Que seria exatamente, né, a órbita...

PA00 – Uhum... Exato.

PA16 – E os meninos têm extrema dificuldade e nós estamos no real. Não estamos nem no imaginário. Imagina para ele, imaginar dois círculos é... girando de formas diferentes (CC09PA00-8, 2021).

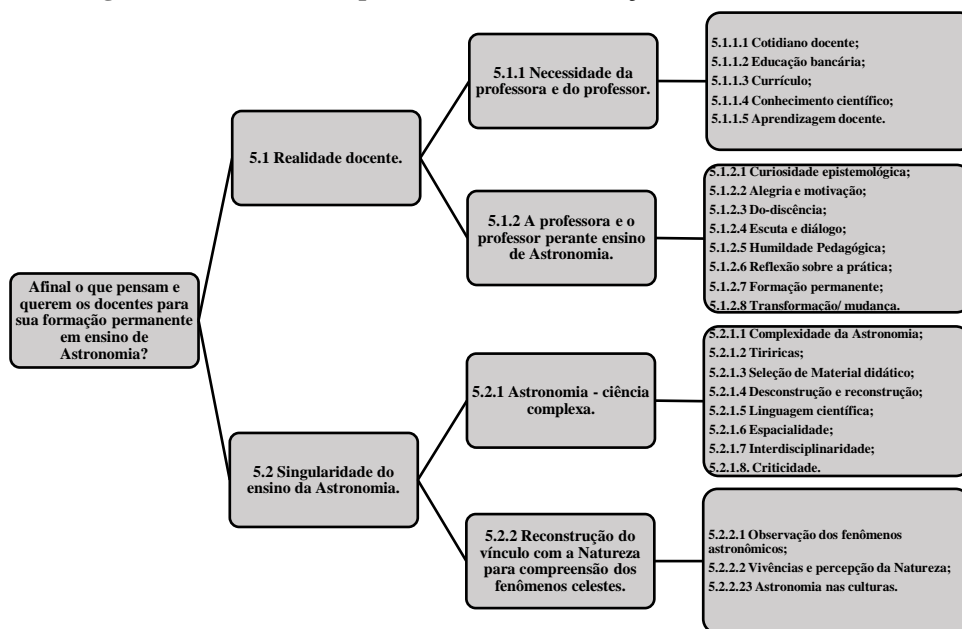
Sem dúvida, a existência de grupos de formação docente específicos para cada disciplina é fundamental. Esses grupos garantem o aprofundamento nas áreas de conhecimento, permitindo que as professoras e os professores dominem os conteúdos e as metodologias de ensino de suas respectivas disciplinas. Porém, não estamos desconsiderando a necessidade de formações continuadas em ensino de Astronomia em que todos os docentes, as pedagogas, os pedagogos e as licenciadas e licenciados nas áreas específicas, estejam reunidos.

No entanto, é fundamental que de tempos em tempos haja também formações interdisciplinares. Colocando a Astronomia como um tema que perpassa as disciplinas escolares, uma formação que proporcione o diálogo, possibilitará observá-la sob diversos ângulos e perspectivas.

Nesse contexto, as trocas de impressões, sugestões e materiais entre os docentes de diferentes áreas são de extrema importância. Essa troca de saberes amplia a visão de cada um, permitindo que a experiência de reflexão sobre o ensino de Astronomia seja proveitosa para todos.

5.2.2 Reconstrução do vínculo com a Natureza para compreensão dos fenômenos celestes.

Figura 22 – Estrutura representativa da construção do metatexto do item 5.2.2



Fonte: elaborada pela autora

Uma formação participativa e contextualizada em Astronomia precisa ir além dos limites de uma sala de aula, propondo às professoras e aos professores estudos imersivos realizados a céu aberto com a finalidade de reconstruir a conexão do ser humano com a Natureza. Por meio da **vivência e percepção da Natureza**, da prática cotidiana de **observação celeste** e da valorização da **riqueza cultural que permeia a relação entre as pessoas e os astros**, essa proposta para formação docente busca fomentar o desenvolvimento dos profissionais da educação para o ensino de Astronomia.

A prática da **observação celeste**, longe de ser uma mera diversão, representa para os docentes um instrumento poderoso na sua formação para o ensino da Astronomia. No uso de equipamentos como telescópios, binóculos e a observação direta, a olho nu, as professoras e os professores poderão explorar o céu noturno, reconhecendo constelações, identificando planetas e explicando fenômenos celestes observáveis. Essa experiência, além de enriquecer o conhecimento astronômico, desenvolverá habilidades essenciais como a curiosidade, a criatividade e o senso crítico, pilares para uma docência comprometida com o conhecimento científico.

As **vivências e percepções na Natureza** constituem momentos práticos que precisam ser vivenciados durante a formação docente em Astronomia. Ao experienciar os ritmos da Terra, seus ciclos e transformações, as professoras e os professores despertam seus sentidos para a compreensão dos fenômenos naturais que os cercam. Essa conexão profunda com o mundo natural torna-se um caminho para o conhecimento astronômico, permitindo a percepção e a compreensão de fenômenos como a sutileza da mudança das estações do ano, o dia e a noite, as fases da Lua e o brilho das estrelas.

A Astronomia é uma ciência aglutinadora da diversidade, pois a relação entre as pessoas e os astros transcende a ciência convencional, permeando diferentes culturas e construindo uma rede de conhecimento rica em saberes e significados. Na formação docente em **Astronomia**, **essa dimensão cultural** ganha destaque, convidando as professoras e os professores a explorarem as diversas formas pelas quais as civilizações ao longo da história interpretaram e se relacionaram com o cosmos. Mitos, lendas, crenças e explicações constituídas por povos diversos relacionadas à Astronomia são desvendados, revelando a profunda conexão entre o ser humano e o universo.

Assim, incorporar vivências na Natureza, observações celestes e o estudo da Astronomia nas culturas na formação docente é um convite para reavivar o vínculo dos professores com o mundo natural. Essa reconexão, por sua vez, impulsionará o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e significativas no ensino da Astronomia. Por conseguinte, uma formação que esteja permeada por experiências, reflexões críticas e conexões com diferentes saberes, transforma o ensino de Astronomia, pois reconectará o ser humano com seu ambiente natural e, por consequência, consigo mesmo.

5.2.2.1 Observação dos fenômenos astronômicos

A Astronomia, como ciência que estuda os corpos celestes e seus fenômenos, apresenta um desafio singular no âmbito do ensino: a necessidade de abstrair e compreender eventos a partir de referenciais não acessíveis. Um exemplo emblemático reside no eclipse solar, observado a partir da Terra como o bloqueio momentâneo da luz solar pela Lua. No entanto, se mudarmos o referencial para um observador hipotético no espaço, testemunhando a interação entre Sol, Terra e Lua, a percepção do fenômeno se torna abstrata, pois a experiência humana direta de tal perspectiva ainda é inviável.

Nesse cenário hipotético, o eclipse solar seria percebido como o alinhamento preciso das três esferas celestes, no qual a Lua, posicionada entre o Sol e a Terra, obstrui a visão direta do Sol para o observador terrestre. Essa abstração, crucial para a compreensão da natureza do eclipse, demanda do aprendiz a capacidade de transcender o referencial terrestre e imaginar-se em um ponto no espaço, observando o movimento desses astros.

Assim, a **observação direta do céu** emerge como ferramenta fundamental para o aprendizado, permitindo ao aprendiz familiarizar-se com os fenômenos astronômicos a partir de um referencial terrestre, servindo de base para a posterior abstração e compreensão de diferentes perspectivas.

No entanto, a realidade do ensino de Astronomia nas escolas frequentemente se distancia dessa abordagem ideal. A utilização de modelos didáticos que são o resultado de um longo processo de observações, questionamentos e reflexões que se estenderam por séculos, sem a busca pela experimentação do fenômeno a partir de um referencial terrestre, limita a compreensão profunda daquele que aprende. Essa desconexão entre a teoria e a prática sensorial dificulta a apreensão dos conceitos astronômicos, gerando obstáculos tanto para o aprendizado dos estudantes quanto para a atuação dos docentes.

Na situação codificada – Episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica (Caniato, 2003) que permeou o diálogo das professoras e dos professores durante os Círculos de Cultura, o personagem Joãozinho da Maré tinha uma vasta experiência de observação, diferentemente de sua professora.

PA00 – Na janela... No caso dele, era entre as frestas da casa de tábuas, né? Onde ele morava, né?

PA08 – Da casa...

PA00 – Então, quer dizer, é a condição, a condição precária de vida dele, propiciava a ele coisas que talvez alguém que mora num apartamento ou numa casa não tem, né?

PA08 – Não teria.

PA00 – Esses nossos bloqueadores de Sol aí, né? Que a gente usa na janela fechada com, como é que é o nome daquela cortina... Blackout, né?

PA09 – É blackout na cortina.

P01 – Blackout;

PA00 – Então, será que isso aí...E o que que será que tem interferido para que essa professora né, não consiga é perceber no Joãozinho esse *feeling* aí para ela aproveitar um *insight*. Opa! Vou pegar isso aqui, e vou usar isso aqui a meu favor dentro da sala (CC03PA00-1, 2021).

Caniato (2003) construiu o personagem Joãozinho da Maré, estudante da professora Zuleica, como um dos poucos estudantes curiosos que mantém contato com a Natureza e a observa nos detalhes. Em contraposição, a professora Zuleica, submetida a uma rotina que exige

resultados, se afastou da sua curiosidade e, por não ter contato diário com a Natureza, deixou de ser observadora.

Para superar essa problemática, é fundamental incorporar a observação direta do céu como elemento essencial no ensino de Astronomia. Essa ação, além de despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes, permite a construção de conhecimentos sólidos e significativos, ancorados na experiência sensorial. A esse respeito o professor P05 comentou:

P05 – PA00 é assim, é, ... já aproveitando esse primeiro, né, **ele partiu da experiência dele, né, para analisar um fenômeno que é observado do Universo e contestar, né?** E chegar à conclusão de que não faz sentido, né, a partir do conhecimento que ele tinha lá e do que a professora trouxe, ele percebeu que aquilo ali não faz sentido. Isso é extremamente... dentro da ciência, né, é extremamente importante porque você traz, não é o conhecimento **parte do da, da experiência que ele tem, do mundo que ele vive, pra uma interpretação mais complexa, né?** É a gente não está desconexo do mundo, a gente observa e a gente interpreta os fenômenos, né, de forma coletiva e essa aqui é...

PA19 - E **qualquer um pode fazer ciência, né,** P05 que a gente fala muito isso para os meninos. **Quando você observa, você está fazendo ciência, né?** É assim, aí... é **a partir daí você pode, sei lá, abordar tanta coisa, né? Tanto Astronomia quanto o método científico e por aí vai** (CC06P05-3, 2021).

Lanciano (2019) propôs uma formação que propicie aos docentes o contato com o ambiente externo, o que contribui para o desenvolvimento do raciocínio visuoespacial. Por essa razão, nada melhor do que sair da sala de aula para explorar o ambiente, o céu, reconhecendo as direções ao observar o horizonte, a posição do Sol ao observar as sombras das pessoas, das árvores.

Para a professora PA20 é fundamental a organização de uma formação em Astronomia para docentes que se fundamente na compreensão aprofundada dos sistemas de orientação. Nesse sentido, Lanciano (2019) defende que a seleção criteriosa de um referencial celeste e o domínio de sua identificação são fundamentais para o estudo dos fenômenos celestes e seus movimentos.

Por exemplo, lhe foi ensinado os pontos cardeais e que para encontrá-los caso esteja perdido na floresta deve-se estender os braços e com o direito virado para o onde o Sol nasce encontra-se o Leste e daí sucessivamente. Mas e se tal situação acontecesse à noite? Como iriam se localizar?

Diante de tal história nos vimos num dilema de **como explicar o sistema de orientação que não está baseado na observação** (CP02PA20-2, 2021).

O professor P04 contribuiu trazendo a reflexão sobre a discordância entre o que a personagem Joãozinho da Maré observava e o que a Professora Zuleica apresentou como científico.

Nosso personagem, Joãozinho, agora em uma nova situação, deparou-se com uma atividade proposta por sua professora onde a conclusão esperada era de que ele compreendesse que o Sol sempre nasce a Leste, na mesma posição e que isso deveria lhe servir como uma base segura e orientação.

O que ocorre, porém, é que Joãozinho não compreende dessa forma, já que a partir das suas referências ele afirma a professora que nem sempre o Sol nasce nessa mesma posição e pode ser visto a partir da mesma referência. Mais uma vez a tendência do que foi proposto era baseada em uma teoria que não se aplicava de modo único para todas as pessoas e em todas as localidades do mundo, isso faz com que o nosso menino João questione o sentido e a utilidade dessa referência de orientação, já que ela não era sempre a mesma e que variava ao longo do ano (CP03P04-1, 2021).

Lanciano (1989) defende que a observação direta facilita a internalização dos termos utilizados para nomear os fenômenos celestes. Ao testemunhá-los com os próprios olhos, as professoras e professores poderão apropriar-se melhor dos conceitos astronômicos.

Nesse contexto, o céu se configura como um laboratório natural privilegiado, onde a natureza se revela de forma clara e menos complexa. A autora destaca que a observação do céu permite a consolidação do conhecimento sobre diversos aspectos, como: a tridimensionalidade do espaço, a esfericidade dos objetos celestes, a circularidade de seus movimentos e a continuidade e duração dos fenômenos.

Para Galperin, Alvarez e Prieto (2019, p. 5) o referencial topocêntrico é o que melhor descreve a maioria dos movimentos dos astros “que um observador localizado em um ponto da superfície terrestre pode realizar, possibilitando o desenvolvimento e a sistematização de experiências observacionais diretas”. Para esses autores, esse sistema de referência é o que permite uma melhor explicação dos fenômenos celestes cotidianos.

Outro aprendizado fundamental em uma formação continuada diz respeito aos modelos científicos empregados para explicar os fenômenos celestes observados. O desenvolvimento do estudo do céu por meio da história da Astronomia se configura como um caminho possível. No entanto, é crucial que durante a formação seja esclarecido que os modelos representavam as formas pelas quais os cientistas, munidos da tecnologia da época, interpretavam suas observações. Nesse sentido, concordamos com Lanciano (1989) ao afirmar que não se pode romper com os modelos, pois estes correspondem às explicações das percepções celestes da época, sem necessariamente estarem incorretos, pois se fundamentavam na observação. Por isso, a autora sustenta que o sistema copernicano não precisa suplantá-lo, o sistema ptolomaico,

pois ambos fazem parte da história da ciência e, por consequência, são responsáveis pela construção do pensamento científico.

Defendemos, portanto, a importância de desenvolver os cursos para formação docente por meio de experiências de observação do céu a partir de um sistema de referência topocêntrico. Segundo Galperin, Alvarez e Prieto (2019) é predominante o uso da abordagem heliocêntrica, na qual os aprendizes precisam se posicionar mentalmente no espaço para concluir sobre o movimento da Terra, Sol, Lua e estrelas e suas consequências (dia e noite, fases da Lua e Estações do Ano). No entanto, os autores mostram que esse tipo de abordagem possui grande complexidade conceitual exigindo habilidades visuoespaciais que nem todos possuem. Desta forma, Galperin, Alvarez e Prieto (2019), Camino (2011) e Lanciano (1989), defendem uma abordagem topocêntrica, que é um sistema de referência

[...] centrado em um ponto da superfície terrestre. Isto permite que estes fenômenos sejam adequadamente descritos e explicados, posicionando o aprendiz como centro da sua própria aprendizagem, o que permite relacionar as suas percepções diretas do céu com os fenômenos que ocorrem diariamente à sua volta (Galperin; Alvarez; Prieto, 2019, p. 7, tradução nossa).

A professora PA11 relatou ter aprendido muito com a personagem Joãozinho da Maré ao observar os fenômenos a partir de um referencial topocêntrico, mas compreendendo a necessidade de abstração para um referencial externo.

[...] aprendi com o personagem Joãozinho da Maré a importância da observação diária. De observarmos tudo ao nosso redor o tempo todo. Aprendi que precisamos falar como Ptolomeu, mostrando aquilo que vemos no nosso Universo, mas precisamos pensar como Copérnico que se transcendeu do seu ponto físico imaginando-se fora do seu sistema solar e pode perceber tal como isto funcionava e desta forma chegar à conclusão de que não há um certo ou errado, há, porém, pontos de vista diferentes, e isso é o que é mais lindo em tudo. [...].
Outra coisa que aprendi é que apesar do ponto leste estar fixo, o Sol não é fixo e muito menos está sempre no ponto leste. Ao longo do ano ele vai mudando de posição e dessa forma o vemos, se claro observarmos, sua diferente posição em relação ao ponto leste.
This is perfect...
Observar é muito importante e é assim que fazemos o conhecimento (CP03PA11-2, 2021).

Lanciano (2016) denuncia que a observação direta, sistemática, é uma prática quase ausente do ambiente escolar e nas formações de docentes. Ela defende, em uma primeira fase de formação, que esse tipo de observação deve ser acompanhada por uma reflexão coletiva, por meio de desenhos e diálogos entre os participantes. Ao invés de ficarem preocupados com

responder perguntas, os participantes precisam dedicar seu tempo para aprender a descrever o que observam. Segundo a autora, a percepção dos docentes precisa ser educada.

Em uma segunda fase, propõe que estando os docentes familiarizados com o fenômeno, busquem formular questões e hipóteses individuais ou coletivas, para posteriormente, na terceira fase, trabalharem as interpretações e modelos a fim de explicar os fenômenos. Esses modelos podem ser construídos a partir de alguns dos sistemas de referência (topocêntrico, geocêntrico ou heliocêntrico). De nossa parte, sugerimos que se inicie o estudo dos modelos científicos a partir do mais simples para se chegar ao mais complexo.

A professora PA13 compreendeu sua necessidade de olhar mais para o céu, mas reconheceu que precisa impor a si mesma metas de estudo e observação.

[...] venho aqui com muitas dúvidas sobre o céu, não consigo ainda me orientar. Ganhei uma luneta e fico procurando as estrelas que você falou que é fácil de achar. Não saio das Três Marias. Mas descobri algo muito importante que **eu preciso observar mais para construir meus conceitos**. Vou começar pelo movimento do Sol pois no decorrer do dia ele muda de lugar (CP03PA13-1, 2021).

A busca pela compreensão dos fenômenos celestes pode ser fomentada tanto em momentos de formação coletiva de professoras e professores, quanto individualmente, na observação pessoal cotidiana. Embora um curso para formação não substitua a prática diária e sistemática de observação, ele pode estimular o desenvolvimento da percepção espacial dos docentes, auxiliando-os na superação de desafios relacionados à tridimensionalidade dos objetos celestes. Lanciano (2016, p. 4) propõe “educar para observar ao invés de imaginar e tentar lembrar algo aprendido ou lido em um livro”.

O estudo da Astronomia com professores e professoras, por meio da observação, deve seguir um planejamento, evitando observações aleatórias e desorganizadas. Assim, Lanciano (2016) sugere que para garantir a compreensão do conhecimento do céu, é preciso construir diferentes visões simultâneas do céu. Sejam elas: topocêntrica, do ponto de vista do observador; geocêntrica, do ponto de vista da Terra como centro; heliocêntrica, a partir de um observador externo à Terra e; com muitos centros locais (Terra, Sol, Júpiter, centro da Via Láctea, por exemplo).

5.2.2.2 Vivência e percepção da Natureza

Em uma formação continuada não se pode deixar de lado o “saber de experiência feito” (Freire, 2019a) dos docentes que são as **percepções e vivências que eles têm da Natureza**. A explicação que cada professora e cada professor dá do mundo é fruto de suas experiências, conhecimentos prévios; teorias que os influenciaram ao longo da vida e da sua formação inicial. Esses saberes serão o ponto de partida para uma formação participativa e contextualizada.

O período de isolamento social imposto pela pandemia da Covid-19, embora marcado por desafios à saúde física, mental e à adaptação ao ensino remoto, também proporcionou às professoras e aos professores a oportunidade de redescobrir o deleite de observar o céu em momentos como os narrados pelo professor P01, que ministra aulas de Educação Física para os estudantes dos anos finais.

Hoje está um belo dia, passarinhos cantando o Sol reluzente, um ventinho frio para quem está em uma sombra. O céu está azul com poucas nuvens. Bom para fazer uma caminhada e observamos o que está em nossa volta pelo caminho.

Essas observações que referi, me vem aqui o Joãozinho da Maré, quanto observador ele é atento ao que ocorre em sua volta. Até o que está bem distante, o Sol, os céus, a percepção do clima²⁷ (*sic*) (CP06P01-1, 2021).

Em meio às dificuldades e incertezas do momento, no período da pandemia da Covid-19, a experiência do professor P01 demonstrou a importância da observação do céu para o exercício da atenção. Seu relato revelou o prazer proporcionado por um momento de interação com a Natureza. Portanto, o desenvolvimento da percepção é um tema que deve estar presente em uma formação continuada em ensino de Astronomia. Tuan (2012) defende sobre a importância de se ativar os órgãos dos sentidos para perceber melhor o que está à sua volta.

A professora PA16, que ministra aulas de Educação Física para os estudantes da educação infantil e anos iniciais, trouxe sua contribuição lembrando os momentos em que estava com seus estudantes na quadra da escola.

Eu me lembrei que na quadra onde eu dou aula (que eu chamo de espaço mágico), podemos observar o Sol através da movimentação da sombra de uma árvore e explicar melhor para as crianças estas questões sobre a localização através do Sol (CP03PA16-1, 2021).

²⁷ Ao invés de percepção do “clima”, o professor estava se referindo ao tempo (atmosférico). De fato, a percepção do clima exigiria do observador um tempo muito grande, algo em torno de 30 anos, de observação dos fatores atmosféricos, no mesmo lugar e, ainda assim, seria a observação do microclima.

Não só a professora PA16, mas todos os docentes deveriam perceber a necessidade de se desapegar do ambiente fechado da sala de aula. Caniato (2003) corrobora essa ideia ao afirmar que, quando reunidos ao ar livre, sem as limitações impostas pelo ambiente escolar, os estudantes se descontraem, liberando sua espontaneidade e euforia. Por isso, ele propõe atividades experimentais que explorem os espaços ao ar livre, presentes no ambiente escolar como “o pátio, o pórtico, o campinho de futebol, etc... ou a sombra de uma árvore” (Caniato, 2003, p. 86). Desta forma os cursos para formação continuada precisam também propiciar esses momentos de observação e experimentação ao ar livre para que os docentes se sintam mais seguros no desenvolvimento dessas atividades em suas escolas.

Dessa forma, entendemos que a aprendizagem se fundamenta na compreensão das coisas por meio dos sentidos em contato direto com o natural. Comenius (2011) defendeu que tudo deve ser colocado ao alcance dos órgãos sensoriais, ou seja, precisa ser experimentado. Desse modo, o aprendiz construirá seu conhecimento por meio de uma experimentação ativa. Nesse sentido, o ensino de Astronomia na escola e os cursos para formação de docentes que ensinam Astronomia na escola, devem concentrar esforços nessa necessidade, estudando e elaborando propostas de metodologias que privilegiem a experimentação sensorial.

Os fenômenos astronômicos têm formas de ser percebidos pelos órgãos do sentido. A visão, para permitir a observação dos objetos celestes; o tato, que propicia a sensação para perceber a mudança na temperatura e as estações do ano ou a maior ou menor incidência de luz solar em algum espaço ao longo do ano. Portanto, é necessário ativar ou exercitar esses sentidos, ou quem sabe outros, para a percepção.

É fundamental que os docentes compreendam que o estudo da Astronomia se configura como uma ferramenta essencial para a recuperação da nossa conexão com a Natureza. Imersos no turbilhão da vida prática, vivenciamos, na Terra, um cotidiano profundamente modificado pelos avanços tecnológicos e a pouca necessidade de acessar a Natureza para obtenção dos recursos para a sobrevivência. Segundo Carvalho (2012), no passado, a humanidade dedicava-se à observação do céu e das estrelas para conduzir suas ações práticas relacionadas à pecuária e à agricultura. Soma-se a essa realidade a introdução da luz elétrica, que, por sua vez, intensificou o distanciamento do ser humano do ambiente natural. Tais fatores, em conjunto, culminaram na “quase” anulação da participação humana nos ritmos e ciclos da Natureza.

Dessa forma, é necessário investir em uma formação continuada para docentes em Astronomia que proporcione contato com a Natureza, no sentido de provocá-los na redescoberta do seu lugar no Universo e de como podem intervir, positivamente ou não, no concerto da vida.

5.2.2.3 Astronomia nas culturas

Outro ponto que consideramos fundamental em uma formação para professores e professoras, é a compreensão sobre multiplicidade de perspectivas que a Astronomia proporciona. Ferreira, Nader e Borges (2019, p. 1) declaram que “existem tantos céus quanto forem os olhos que os perscrutam”. Essa afirmação destaca a importância de reconhecer e valorizar a **Astronomia nas culturas**, uma vez que estuda as diversas interpretações dos fenômenos celestes, ancoradas em diferentes localidades e perspectivas de mundo.

Para Sobreira (2002) e Campos (2016) o tema orientação astronômica é fundamental para que as pessoas reconheçam qual é sua posição na superfície do globo. Durante o círculo de cultura, um exemplo interessante foi apresentado: a tradicional regra de posicionar o braço direito no Leste (nascer do Sol) e o esquerdo no Oeste (pôr do Sol), com o Norte à frente e o Sul atrás do observador. Embora essa regra seja eficaz durante o dia, no período noturno, no entanto, apresenta limitações para os habitantes do Hemisfério Sul. Depois do pôr do Sol, perdemos o referencial, impossibilitando a identificação dos pontos cardeais. Isso posto, essa regra é mais aplicável aos habitantes ao Norte da linha do Equador que, durante a noite, podem utilizar a Estrela Polar, situada ao Norte, como referência.

Para Langhi e Nardi (2007) o ensino sobre orientação deve estar ligado ao contexto cultural e geográfico do docente. Portanto, não é adequado elaborar uma formação continuada que valorize apenas aspectos observacionais a partir de visões distanciadas do local do observador. A técnica corporal supracitada, comumente presente na maioria dos livros didáticos de Geografia e Ciências, denota a interferência e, por consequência, o grande obstáculo cognitivo imposto para se ensinar orientação, tendo em vista a observação feita pelos povos do Norte global, especificamente, os europeus. Para solucionar essa questão no Hemisfério Sul, Sobreira (2002) sugere a inversão desta técnica corporal de orientação pelos pontos cardeais originária dos povos do Norte, incentivando apontar-se o braço esquerdo para o Sol nascente, permitindo assim, que o Sul fique à frente, onde se poderá localizar, no período noturno, a constelação do Cruzeiro do Sul. Porém, o autor alerta que a constelação do Cruzeiro do Sul só será vista acima do horizonte a depender da latitude de quem a observa, da época do ano, do horário e a partir de um observador habilidoso no reconhecimento de constelações. Essa constelação nem sempre está disponível ao anoitecer, por vezes só será visível de madrugada, por exemplo, entre outubro e março.

O exemplo sobre a determinação dos pontos cardeais ilustra a estreita relação entre a forma como a Astronomia é ensinada e os fatores contextuais do observador. A localização geográfica e a cultura local influenciam diretamente nas concepções prévias e nos modelos mentais das pessoas, os quais, por sua vez, devem ser levados em conta para uma abordagem pedagógica mais adequada.

Por fim, considerar que os fenômenos celestes são interpretados a partir de várias localidades e de multifacetada cultura é de grande importância para a professora e para o professor que necessitam reconhecer que “existem tantos céus quanto forem os olhos que os perscrutam. Com isso, vemos que a Astronomia na Cultura tem sua parte importante em seus métodos para preservar e transmitir o conhecimento dos céus” (Ferreira; Nader; Borges, 2019, p. 1).

A professora e o professor que ensinam Astronomia na escola necessitam de uma formação que propicie a compreensão de que os fenômenos astronômicos são explicados pelos diversos povos, com suas características culturais que são inúmeras. Desta maneira, os fenômenos astronômicos podem ser explicados de formas diferentes por populações distintas e, dependendo da localização geográfica e das muitas influências que esses povos recebem, as explicações poderão convergir ou não. O mais importante é que o docente da educação básica compreenda que os fenômenos podem ser explicados pelos vários povos e o conhecimento científico complementar ou corrigirá as lacunas ou equívocos de interpretação, caso existam.

Para Cardoso (2016) é comum que os docentes tendam a considerar que a Astronomia segue um padrão rígido, uma matriz na qual todo o conhecimento se alicerça. É digna de nota a evolução científica alcançada pelos europeus, porém não se pode invisibilizar a produção de conhecimentos de povos, comunidades que observaram o céu para solucionarem seus problemas práticos, relacionados à agricultura, moradia, criação de animais entre outros. A esse respeito, a professora PA25 explicou ao seu interlocutor da 8ª (oitava) carta pedagógica:

Não compreenda que desvalorizo a ciência, muito pelo contrário, só acredito que a ciência não é só aquela pesquisa produzida pela NASA, que a ciência tá aqui em mim, e na minha realidade e pra mim, para o meus país, a minha comunidade, o que o hemisfério norte tem como referência, como pesquisa, como realidade, e como ciência não vai ser como um molde, pois aqui também produzimos conhecimento, pesquisamos, observamos, só não valorizamos ainda o que temos (CP08PA25-5, 2021).

No âmbito do ensino de Astronomia, torna-se fundamental que o docente reconheça a relevância do estudo da produção do conhecimento local e ancestral em relação aos fenômenos astronômicos, pois essa perspectiva enriquece a abordagem pedagógica. A professora PA21 refletiu sobre isso no Círculo de Cultura 2: como o conhecimento do colonizador europeu tem chegado até a sala de aula.

Na verdade, eles estão passando conhecimento, né, como a gente às vezes é tímido no uso, né, a gente vai importando o que já está pronto. É necessário que a gente invista e produza o conhecimento a que cada nação produzindo segundo a sua realidade, né? (CC02PA21-5, 2021).

Ainda imersos em uma realidade marcada por heranças coloniais, as professoras e os professores enfrentam o desafio de superar a hegemonia do conhecimento eurocêntrico nas salas de aula. Essa imersão se manifesta na perpetuação de um currículo pautado por saberes produzidos pelo colonizador, em detrimento da valorização da rica diversidade epistemológica presente em nosso país e no mundo.

Também contribuíram com o conhecimento local, por meio de suas explicações sobre os fenômenos astronômicos observados, os indígenas, habitantes originários de localidades que estão no hemisfério Sul.

Para os indígenas, a Astronomia desempenha um papel não apenas cultural e utilitário, mas também associado à sua cosmologia, mitologia, religiosidade e aos costumes de suas sociedades. Ela também fornece a eles uma identidade cultural e leis para regular suas vidas e códigos de conduta, sendo considerada muito importante na educação das crianças (Afonso; Silva; Afonso, p. 399–400, 2022).

A professora PA12 destacou a dificuldade em abordar o tema das Estações do Ano no Brasil, considerando as dimensões continentais do país e as características marcantes de cada região. Essa heterogeneidade climática, geográfica e cultural exige uma abordagem pedagógica que não mascare a realidade, levando em conta as especificidades de cada localidade.

Só queria falar assim, que é a... além da dificuldade de construir um conceito, né? Existe uma questão cultural, porque o nosso país é tão grande que, aqui para nós, então nós temos o tempo chuvoso, né? E o tempo de seca, que é aquele bem seco mesmo, né? Bem, é...é... às vezes um friozinho mais, mais é a seca que caracteriza pra nós. Aí, quando você vai para o Nordeste, imagina que o Joãozinho fosse para o Nordeste, lá eles dizem que quando é inverno é quando está chovendo, né? Ah invernou, é porque está chovendo lá, né? Então, o que é que é inverno de verdade? É quando está chovendo ou é quando está fazendo frio, né? E aí, se ele fosse para a região Norte que chove é... o tempo todo, né? Todo dia chove um pouco, né, pelo que eu, que eu ouço falar. Nem sei se é verdade mesmo, mas chove-se muito, né? Então fica complicado

construir um conceito a partir dessas questões aí da Natureza, né? De quando nasce flores quando cai folha quando... é complicado (CC05PA12-3, 2021).

Compreender o conceito de Estações do Ano é complexo, pois está intimamente ligado aos aspectos da natureza observados no dia a dia, a partir de uma visão topocêntrica. Porém, os livros didáticos tratam esse tema de forma equivocada, sugerindo que as estações do ano possuem características iguais em todos os lugares do planeta. Isso não é verdade. A Natureza se manifesta de forma diferente em cada localidade em razão da posição diária e anual do Sol no céu em relação ao Equador celeste e terrestre, com metade do ano no Hemisfério Norte e metade do ano no Hemisfério Sul. Isso provoca as diferentes quantidades de luz solar em diferentes momentos do ano. Além disso, as características culturais dos observadores em diversas partes do globo influenciam na forma como eles percebem e organizam o céu.

Para construir uma formação em Astronomia que valorize a cultura local, é fundamental apresentar aos docentes a ciência como um saber histórico, em constante construção e, portanto, provisório. Mostrar que a cultura local possui elementos que auxiliam na construção do conhecimento astronômico permite que os docentes busquem significados e interpretações nas lendas e mitos relacionados aos fenômenos celestes. Para Pozo e Crespo (2009) a participação de quem aprende no processo de elaboração do conhecimento científico auxilia na busca de significado e interpretação evitando assim a reprodução de “conhecimentos *pré-cozidos*, prontos para o consumo” (Pozo; Crespo, 2009, p. 21).

5.3 EM SÍNTESE

A partir da análise das categorias e subcategorias apresentadas concluímos que a formação permanente de professoras e de professores em ensino de Astronomia não pode se limitar a cursos rápidos com foco no conteúdo, pois as necessidades, visões de mundo e formações acadêmicas dos docentes são diversas.

Essa visão padronizada e simplificada das formações não contempla a complexa realidade do ensino de Astronomia nas escolas. Tal simplificação também não atende às necessidades das professoras e professores que se dedicam a ministrar esses temas, pois não encontram na visão proposta a sustentação necessária para promover a mudança.

Desta forma sustentamos a **tese** de que a adoção de uma abordagem de Formação Participativa e Contextualizada, embasada no referencial freireano, criará um ambiente propício para a escuta, o diálogo e a compreensão da realidade dos docentes, ampliando a percepção dos

formadores e formandos. Isso, por sua vez, fortalecerá a consciência da necessidade de estabelecer uma formação permanente em ensino de Astronomia no contexto escolar.

Neste sentido, a proposta do curso “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” representou a alternativa apresentada no intuito de perceber quais as necessidades formativas dos docentes. Por meio da historieta — situação codificada — intitulada “Episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica”, repleta de intencionalidades e provocações propostas por Caniato (2003), os docentes foram levados a refletir sobre suas práticas. Essa reflexão os conduziu a considerar a necessária mudança em suas práticas educativas relacionadas ao ensino de Astronomia na escola.

Os diálogos encetados e a produção das cartas pedagógicas foram mecanismos poderosos para que pudéssemos chegar às conclusões a respeito do nosso questionamento: “*Quais elementos essenciais devem ser considerados para a construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola?*”

Defendemos, portanto, a perspectiva de que a formação da professora e do professor em ensino de Astronomia seja permanente, quando possível. Porém, no que tange às formações continuadas em ensino de Astronomia, consideramos que devem ser participativas e contextualizadas, que atendam às individualidades e desafios específicos dos docentes. O ser humano é um ser em constante aprendizado, e a formação docente também deve seguir essa lógica. Cursos de curta duração, por si só, não são suficientes para garantir a qualificação necessária para o ensino de Astronomia.

Portanto, a partir das necessidades formativas emergidas dos diálogos e das cartas pedagógicas em diálogo com os interlocutores teóricos, chegamos ao resultado de que as formações devem possuir o que denominamos *elementos essenciais* para uma formação permanente de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola:

- 1) Levantamento da realidade e das necessidades docentes por meio do curso “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” a partir da situação codificada “Episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica” para, como proposto por Caniato (2003), saber o que as professoras e professores ensinam e como ensinam a Astronomia na escola.

A formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” foi concebida a partir das aproximações que encontramos entre os ideários de Paulo Freire e Rodolpho

Caniato. Portanto, compreendemos que representa uma Formação Continuada Participativa e Contextualizada que facilita a implementação de um projeto de formação permanente.

2) Planejamento de um programa organizado de formações continuadas estruturadas e de qualidade, constituídas a partir do levantamento da realidade dos docentes propostas no curso “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura” e as especificidades do ensino de Astronomia.

Esse programa deve oferecer ferramentas e recursos para aprimorarem sua prática pedagógica como propõe Caniato (2003) propiciando leituras, diálogos, atividades que desenvolvam o raciocínio e o uso das mãos para a construção de materiais, trabalho cooperativo que gere motivação e prazer nas professoras e nos professores.

3) As formações planejadas, pós levantamento da realidade docente, devem proporcionar o estudo do currículo para identificação da presença explícita ou implícita da Astronomia, como defendido por Fernandes, V. (2023).

4) As formações também devem priorizar o planejamento de atividades integradoras e interdisciplinares. A Astronomia não se limita a uma única disciplina, mas se integra às diversas áreas com foco no conhecimento como proposto por Caniato (2003). A formação docente deve estimular os professores a trabalharem a Astronomia de forma transversal, integrando-a com outras disciplinas do currículo escolar e promovendo a interdisciplinaridade

5) Os cursos para formação em ensino de Astronomia devem propor aos docentes o reconhecimento da presença das “tiriricas” (Caniato, 2003), ou concepções ingênuas ou fragmentadas (Bisch, 1998), ou seja, das concepções alternativas e/ou dos erros conceituais que consolidaram os modelos mentais que trazem consigo. Essa autoanálise é fundamental para o processo de desconstrução de crenças errôneas e a construção de um conhecimento científico mais sólido.

6) As formações também devem proporcionar orientação para a busca por literatura especializada da área de Astronomia e de ensino de Astronomia (Langhi; Nardi, 2007), incluindo livros, artigos científicos e materiais online, para estudo e atualização constante dos conhecimentos das professoras e dos professores. Essa prática contribui para a construção de uma sólida base teórica e para o desenvolvimento de uma visão crítica e reflexiva sobre o ensino de Astronomia.

7) Abordagem da espacialidade como conceito fundamental para a compreensão da relação entre os astros que se relacionam aos principais eventos astronômicos observáveis como sugeriu Leite (2006).

Os docentes precisam desenvolver habilidades para trabalhar com conceitos como distância, escala, interação entre corpos luminosos e iluminados, movimento e tempo, utilizando recursos didáticos e atividades práticas que possibilitem aos estudantes a construção de uma noção espacial adequada.

8) Os cursos para formação dos docentes devem auxiliá-los na apropriação da linguagem científica a fim de assisti-los na condução dos diálogos com os estudantes, familiarizando-os com a nomenclatura científica, para explicar os fenômenos do cotidiano, de maneira objetiva e acessível.

9) As formações continuadas devem propor orientação sobre os critérios para escolha de materiais didáticos que atendam às especificidades da Astronomia e dos estudantes. Preferencialmente devem ser isentos de concepções alternativas ou erros conceituais. Além disso, que sejam adequados à faixa etária e ao nível de conhecimento dos estudantes.

Embora a prioridade seja por materiais livres de erros, aqueles que contenham concepções alternativas ou modelos mentais indutores de equívocos podem ser utilizados em cursos de formação de docentes como exercícios para o desenvolvimento da capacidade de identificação de falhas e aprimoramento da prática pedagógica.

10) Nos cursos de formação docente o conhecimento e estudo dos diferentes povos sobre o céu e a cultura local devem ser valorizados como uma motivação para o diálogo sobre temas da Astronomia. A formação docente deve auxiliar os professores a incorporarem esse conhecimento em suas aulas, promovendo o respeito à diversidade cultural e o reconhecimento da importância da sabedoria dos antepassados.

11) Proposição de observação rotineira do céu como um exercício individual e coletivo a fim de reconstruir os elos rompidos entre os docentes e a Natureza. Além disso, a utilização de aplicativos de celulares e *softwares* que simulam os fenômenos astronômicos.

12) Incentivo ou promoção de visita guiada dos docentes aos espaços não formais de aprendizagem que estudam a Astronomia, como observatórios e planetários, por exemplo.

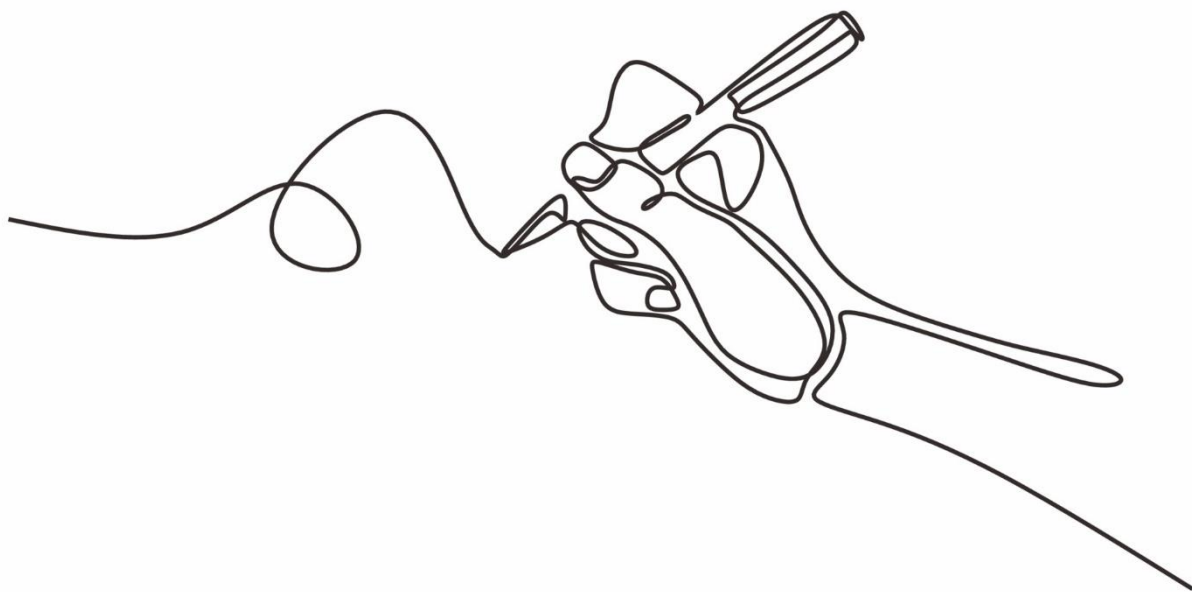
13) Incentivo para a busca por cursos de pós-graduação em ensino de Astronomia para o aprofundamento do conhecimento e desenvolvimento de habilidades de pesquisa.

Assim, entendemos que cursos para formação docente que reúnam com intencionalidade esses elementos essenciais, têm potencial para sustentar a estruturação e implantação de uma formação sólida em ensino de Astronomia para os docentes que trabalham com esses temas no âmbito da escola.

A formação docente em ensino de Astronomia, portanto, deve ser um processo amplo e contextualizado, individual e coletivo, na escola, se for possível; ou fora dela, mas que atenda às necessidades e desafios específicos das professoras e dos professores que se dedicam ao ensino dessa ciência.

Por meio de um investimento amplo em programas de formação de qualidade, que valorizem o diálogo, a pesquisa e o saber de experiência feito será possível garantir uma formação permanente que seja participativa e contextualizada em ensino de Astronomia, impactando diretamente na qualidade do ensino das professoras e professores que lecionam esse conhecimento na escola.

Especificamente no Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo, encerra-se essa etapa da investigação com a certeza de que os elementos essenciais eleitos pelas professoras e professores da escola para o que pensam e querem para uma formação permanente, participativa e contextualizada em ensino de Astronomia serão subsídios para a organização de outras formações. Essas novas formações, planejadas em conjunto com os docentes e a direção da escola, fortalecerão o ideal filosófico desse grupo de educadores na implantação e consolidação de um projeto permanente de Astronomia, visando a formação de professoras e professores que a utilizam como tema transversal para ensinar.



Fonte: Ahmad Safarudin, online. Disponível em: <https://www.vecteezy.com/vector-art/3410000-continuous-line-drawing-of-hand-writing-with-a-pen-on-paper-vector>.

[...] não importa se a educação se exerce de maneira informal, em casa, ou formalmente, na escola, através de relações informais entre pais e filhos, ou formais, na escola, entre professores e alunos – a educação tem a ver com um processo de formação permanente (Freire, 2021, p. 201).

6 PALAVRAS FINAIS

O presente texto apresentou o relato final da investigação realizada no Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo (EEEB). Nesta tese, debruçamo-nos sobre a temática da formação continuada de professoras e de professores que ensinam Astronomia na escola. A relevância dessa temática para a área da Educação em Astronomia reside na necessidade de preencher uma lacuna existente a respeito dos cursos de formação continuada para professoras e professores que lecionam esse conhecimento na escola. Tais cursos, em sua maioria, apresentam caráter conteudista e aligeirado, desconsiderando a realidade docente, a participação dos professores e o contexto educacional em que atuam.

Para a área da Educação em Astronomia, essa lacuna representa um desafio que persiste: cursos superficiais que, frequentemente, não resolvem as falhas relacionadas à formação inicial da professoras e dos professores.

Para isso, nos propusemos a responder à questão de pesquisa: *“Com base nas percepções das necessidades formativas, emergentes dos diálogos e das Cartas Pedagógicas produzidas na formação ‘Astronomia na Escola em contexto de Círculo de Cultura’, quais elementos essenciais devem ser considerados para a construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola?”*

Com base no questionamento que fizemos, foram delineados objetivos específicos que orientaram a construção da metodologia. Primeiramente, por meio da revisão de literatura, buscamos traçar um panorama histórico da formação continuada no Brasil, levantando os modelos de formação continuada de docentes predominantes em dissertações e teses na área da Educação em Astronomia. Esse processo visou elucidar as características dos modelos de formação continuada em Astronomia então oferecidos.

Posteriormente, empreendemos a contextualização das políticas públicas voltadas para a formação continuada de professoras e professores, com o intuito de compreender como as formações continuadas em Astronomia se organizavam diante das demandas dessas políticas. Após esse estudo, percebemos que as políticas de formação também não eram totalmente favoráveis ao empreendimento de formações permanentes em ensino de Astronomia.

Ao analisarmos os modelos de formação continuada presentes em teses e dissertações da área de Educação em Astronomia, bem como o contexto das políticas públicas vigentes e o histórico das formações continuadas em Astronomia no Brasil, constatamos que esses modelos

não contemplavam aspectos fundamentais da realidade docente e das falhas das formações iniciais. Além disso, as propostas para formação docente em Astronomia não permitiam regularidade na formação dos docentes. Em sua maioria eram cursos que se encerravam depois de alguns momentos de trabalho coletivo, sem a prerrogativa da continuidade.

Partindo dessa percepção, entendemos que era preciso ouvir os docentes de forma sistemática para que suas necessidades e desejos fossem considerados no planejamento de uma formação. Assim, com base nessa análise, identificamos a necessidade de elaborar um curso de extensão intitulado “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura”.

O curso, fundamentado nos pressupostos de Freire (2019c) e de Caniato (2003), propôs iniciar diálogos em torno da leitura dos Episódios do Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica. Em seguida, em cada círculo de cultura, o tema tratado nos episódios foi sistematizado pela pesquisadora a partir de vários interlocutores teóricos da área da Educação em Astronomia para que fossem produzidas as cartas pedagógicas que expressaram as necessidades e percepções dos docentes a respeito de sua própria formação, com vistas à construção de um projeto de Formação Permanente, Participativa e Contextualizada para a escola.

Os principais resultados da análise das percepções e necessidades dos docentes em relação à formação em ensino de Astronomia revelaram alguns elementos essenciais para uma formação continuada eficaz, participativa e contextualizada. Estes elementos contemplam:

- Consideração da realidade docente: é fundamental que a formação leve em conta as necessidades específicas dos docentes, o contexto em que atuam e as características do local de trabalho.

- Abordagem da complexidade do ensino de Astronomia: a formação deve reconhecer e abordar a natureza complexa e interdisciplinar da Astronomia, proporcionando aos docentes ferramentas para lidar com essa complexidade.

- Prática sistemática de observação do céu: a formação deve privilegiar a observação do céu diariamente, pois isso impulsionará a busca pelo conhecimento e pela curiosidade. Essa prática estimula o pensamento crítico e aprimora a capacidade de identificar padrões durante a observação dos movimentos dos astros, permitindo também o reconhecimento de características e a formulação de hipóteses sobre o céu. Porém, não descartamos a possibilidade didática dos planetários e aplicativos para celular.

- Desconstrução de “tiriricas”: a formação deve auxiliar os docentes na desconstrução de erros conceituais e modelos mentais inadequados, promovendo a construção de uma base sólida de conhecimento em Astronomia.

- Desenvolvimento da percepção espacial: a formação deve contribuir para o desenvolvimento da percepção espacial dos docentes, habilitando-os a utilizar essa percepção no ensino de Astronomia.

- Aprimoramento da linguagem científica: a formação deve auxiliar os docentes na apropriação da linguagem científica específica da Astronomia, familiarizando-os para utilizá-la de forma adequada em suas aulas.

- Seleção de materiais didáticos adequados: a formação deve orientar os docentes na seleção de materiais didáticos isentos de erros conceituais, garantindo a qualidade do ensino de Astronomia.

- Reconstrução dos vínculos das professoras e dos professores com a Natureza, se dará por meio das práticas como a observação do céu, das experiências sensoriais e do conhecimento das diversas cosmovisões presentes nas culturas locais e ancestrais.

Ao considerar esses elementos essenciais, a formação continuada em ensino de Astronomia poderá contribuir significativamente para o aprimoramento da prática docente e a qualidade do ensino dessa temática na escola.

No âmbito da formação de docentes de Astronomia, as análises realizadas a partir das transcrições dos diálogos e das cartas pedagógicas evidenciaram contribuições relevantes para a área.

Em primeiro lugar, ficou evidente que a adesão dos docentes e do grupo gestor da escola à proposta para a formação é fundamental para seu êxito. Em segundo lugar, os cursos para formação continuada devem estar pautados nas necessidades dos docentes. No nosso caso foram elencadas nas 24 categorias que emergiram dos diálogos e das cartas pedagógicas em relação ao que querem e pensam os docentes para sua formação.

Para atender a essas necessidades é essencial realizar um levantamento da realidade docente antes do início das formações. Esse levantamento permitirá aos formadores compreenderem as demandas formativas das professoras e dos professores e direcionarem o planejamento do conteúdo e da metodologia do curso de forma mais apropriada. Assim, os cursos para formação continuada poderão superar a mera reprodução de conteúdos prescritos e dissertados, atendendo às necessidades reais dos docentes por meio da escuta e do diálogo, considerando seus saberes de experiência feitos a fim de se propiciar uma experiência formativa mais adequada.

Acreditamos que a proposta da formação “Astronomia na Escola em contexto de Círculos de Cultura”, utilizando como base uma situação codificada, como os Episódios do

Joãozinho da Maré e da Professora Zuleica (Caniato, 2003), pode ser eficaz na sondagem das necessidades dos docentes em relação ao ensino de Astronomia. Por meio do diálogo e da participação ativa, essa metodologia permitirá a compreensão do contexto e a identificação de possíveis “tiriricas”, ou seja, concepções alternativas, erros conceituais ou modelos mentais equivocados que possam estar enraizados na mente dos docentes.

No que concerne às limitações da pesquisa, reconhecemos que a metodologia de Círculos de Cultura para grupos de professores que não pertençam a um mesmo ambiente escolar pode não ser tão interessante, pois o contexto interfere nas prováveis dificuldades docentes. Sugerimos que a aplicação desse método seja preferencialmente executada em ambiente escolar, facilitando para o formador o conhecimento da realidade dos docentes e da instituição, a fim de elegerem os elementos essenciais para a estruturação da formação.

Outro fator limitante reside na ainda incipiente relevância da Astronomia no cenário educacional brasileiro, apesar de sua importância fundamental na construção do conhecimento científico. Essa carência se reflete na escassez de formações em ensino de Astronomia que recebam o apoio das redes de ensino municipais, estaduais e federais, o que dificulta o atendimento ao grande contingente de docentes com formação em Pedagogia, Biologia e Física destinados ao ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, respectivamente.

Outro ponto são as limitações em propor cursos de Astronomia para professores que não são biólogos, físicos ou pedagogos. A Astronomia é uma ciência que se integra perfeitamente a outras áreas do conhecimento, no entanto, não há formações para atender a esse público docente. Isso se dá talvez em razão da pouca procura pelo tema.

Com vistas a futuras pesquisas, propomos a aplicação do curso “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura” aos docentes de outros ambientes escolares, tanto públicos quanto privados. O objetivo é identificar se as necessidades e percepções em relação ao ensino da disciplina se mantêm ou se diferenciam em diferentes contextos.

Vislumbramos, ainda, que a aplicação presencial dessa formação em Círculos de Cultura poderá favorecer a adesão e o entrosamento entre o grupo docente e o formador.

Para dar continuidade a essa investigação, sugerimos a promoção de Círculos de Cultura individualizados nas várias etapas da educação básica — da educação infantil ao ensino médio — atendendo às demandas e especificidades de cada etapa tendo em vista a faixa etária do público atendido em cada uma.

Por fim, a pesquisa apresentou elementos essenciais para a construção de uma formação permanente, contextualizada e participativa de professoras e professores que ensinam Astronomia na escola, contribuindo para a reflexão da prática educativa e a qualidade do ensino de Astronomia na escola.

Em consonância com Caniato (2003, p. 48), que sabiamente afirma que “as potencialidades” raramente se concretizam além de meras intenções ou discursos, torna-se fundamental a persistência e o empenho de educadores em Astronomia no Brasil. Cada professora, professor ou gestor escolar que abraça a proposta de ensino da Astronomia semeia conhecimento em dezenas, quiçá centenas ou milhares de estudantes, que serão beneficiados pela compreensão dos fenômenos celestes e sua intrínseca relação com a vida na Terra.

Assim como Caniato (2003), almejamos que este trabalho transcenda o mero discurso e a possibilidade das palavras enunciadas. Reconhecemos a distância entre a palavra e a ação, e, por isso, esperamos que esta experiência seja um convite à luta incessante pela formação permanente das professoras e dos professores de Astronomia nas escolas.

Relembramos da sabedoria popular enunciada por Caniato (2003, p. 5): “fala é só fôlego; fazê é que é sustança”. É na reflexão da prática docente, no diálogo e na ação transformadora, que será construída uma Educação em Astronomia no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ACERVO PAULO FREIRE. Memorial Virtual Paulo Freire. **Conferência do professor Paulo Freire e entrega do título de cidadão uberabense**, 1995. Disponível em: <https://acervo.paulofreire.org/items/07563d38-8c3b-4f2d-828d-9b2293b19c9d> . Acesso em: 26 mai. 2024.
- AFONSO, G. B.; SILVA, P. S.; AFONSO, Y. B. Astronomia na cultura indígena para a educação. **Interfaces da educação**, v. 13, n. 37, p. 398–417, 2022. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4937/4937>. Acesso em: 2 jun. 2024.
- ALEXANDRE, T.; LEITE, C. A espacialidade no ensino de astronomia: um olhar para as pesquisas da área. **Revista de enseñanza de la física**, v. 33, p. 17–22, 2021. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35604/35778>. Acesso em: 28 maio 2024.
- ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T; FREITAS, C. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista diálogo educacional**, v. 10, n. 30, 2010, p. 367–387. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/2464>. Acesso em: 05 fev. 2023.
- ALVARADO-PRADA, L. E. **Formação participativa de docentes em serviço**. Taubaté: Cabras Editora Universitária, 1997.
- ALVES, F. R. J.; SOBREIRA, P. H. A. Concepções alternativas e modelos mentais sobre o movimento anual aparente do Sol: uma investigação sobre estações do ano no planetário da UFG. *In: III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia*, 2014, Curitiba, PR. **Atas [...]**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.
- AMADOR, J. T. Concepções e modelos da formação continuada de professores: um estudo teórico. **Humanidades e inovação**, v. 6, n. 2, 1 de março de 2019, p. 150–167. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/862>. Acesso em: 05 fev. 2023.
- ANGOTTI, J. A. P. Ensino de ciências e complexidade. *In: II ENPEC — Encontro Nacional de Pesquisa e Educação e Ciências*. 1999, Águas de Lindóia, SP, **Anais [...]**. ABRAPEC- Associação Brasileira dos Pesquisadores do Ensino de Ciências. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A28.pdf>. Acesso em: 26 maio 2024.
- ANFOPE. **Documento Final do VI Encontro Nacional**. Belo Horizonte. ANFOPE, 1992. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.anfope.org.br/wp-content/uploads/2018/05/6%C2%BA-Encontro-Nacional-da-Anfope-1992.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

ANFOPE. **Documento Final do XX Encontro Nacional**. Belo Horizonte, ANFOPE, 2021. Disponível em: <https://www.anfope.org.br/wp-content/uploads/2021/04/20%E2%81%B0-ENANFOPE-%E2%80%93Documento-Final-2021.pdf> . Acesso em: 15 ago. 2023.

BARRIO, J. B. M. Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais no ensino da astronomia: a terra e seus movimentos. *In*: LONGHINNI, M. D. **Ensino de astronomia na escola**. Campinas: Editora Átomo, 2014.

BARRIO, J. B. M. **El planetario**: un recurso didáctico para la enseñanza de la Astronomía. 2002. 171 f. Tese (Doctorado em Didáctica de las Ciencias) — Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Geodinámica, Universidadde Valladolid, Valladolid, 2002. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=294442>. Acesso em: 15 ago. 2023.

BARTELMEBS, R. C. **O ensino de astronomia nos anos iniciais**: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) — Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.

Disponível em:

<https://www.repositorio.furg.br/handle/1/2339/browse?type=author&value=Bartelmebs%2C+Roberta+Chiesa>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BARTELMEBS, R. C. **Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no modelo de investigação na escola. 2016. 535 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/6809>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BEDAQUE, P.; BRETONES, P. S. O sol está sempre a pino ao meio-dia? **Revista brasileira de ensino de física**. v. 42, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Kj38SXGXYjSg5YmzxBvbHtQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 maio 2024.

BISCH, S. M. **Astronomia no Ensino fundamental**: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores. 1998. 310 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/astro-nom-ia-no-ens-ino-fund-amen-tal-natur-ez-a-e-conte-udo-do-conhe-ci-men-to-de-est-ud-an-tes-e-pro-fes-sor-es>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BONFANTE, J. G. C.; BETT, M. B. B.; BITTENCOURT, R. L. Contribuições de Giroux, Tardif e Contreras para pensar a formação de Professores. **Revista internacional de formação de professores**. Itapetininga. v. 3, n.3, p. 79–93, 2018. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/386?articlesBySimilarityPage=1>. Acesso em: 22 fev. 2023.

BRANDÃO, C. R. Círculo de cultura. *In*: STRECK, D. R; REDIN, E; ZITKOSKI, J. J. (org.) **Dicionário Paulo Freire**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. p. 69–70.

BRASIL. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Casa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. [coleção] Brasília: SEF/ MEC, 1998.

BRASIL. **Referenciais para formação de professores**. Brasília: SEF/ MEC, 2002.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2 de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União: p. 31-31. Brasília, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2, de 1 de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Diário Oficial da União: seção 1, n. 124, p. 8–12. Brasília, 2015. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECPN22015.pdf. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, Brasília DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial da União: Brasília, 2019. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN22019.pdf. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Diário Oficial da União. Brasília, 2020. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN12020.pdf?query=bncc%20ei%20ef. Acesso em: 7 fev. 2023.

BRETONES, P. S. **A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. 2006. 281 f. Tese (Doutorado em Ciências) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/375341>. Acesso em: 22 fev. 2023.

BRETONES, P. S. Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia: implantação, dificuldades e possíveis contribuições. 2011. **Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, 1., 2011, Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011_TCO15.pdf. Acesso em 22 fev. 2023.

BRETONES, P. S. e MEGID NETO, J. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 35–43, 2005.

BUFFON, A. D. **O ensino de astronomia no ensino fundamental**: percepção e saberes docentes para a formação de professores. 2016. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) — Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/5927>. Acesso em: 7 fev. 2023.

CAMINO, N. La didáctica de la Astronomía como campo de investigación e innovación educativas. *In*: I Simpósio Nacional de Educação Em Astronomia. 2011. Rio de Janeiro. **Atas** [...]. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2011. p. 1–13. Disponível em: https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011_Palestra_Camino.pdf. Acesso em: 29 maio 2024.

CAMPOS, M. D. Por que SULear? Astronomias do Sul e culturas locais. *In*: FAULHABER, P.; BORGES, LUIZ C. (org.). *Perspectivas Etnográficas e Históricas sobre as Astronomias*. *In*: **Anais** [...] do IV Encontro Anual da Siac. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), 2016. p. 215–240. Disponível em: http://www.mast.br/publicacoes_do_mast.html#letra_p. Acesso em: 26 maio 2024.

CÂNDIDO, R. K.; GENTILINI, J. A. Base Curricular Nacional: reflexões sobre autonomia escolar e o Projeto Político-Pedagógico. **Revista Brasileira de política e administração da educação**, v. 33, n. 2, p. 323–336, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/70269/43509>. Acesso em: 26 mai. 2024.

CANIATO, R. **Um projeto brasileiro para o ensino de física**. 1973. 576 p. Tese (Doutorado em Ciência) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1973. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/um-projeto-brasileiro-para-o-ensino-de-fisica>. Acesso em: 12 fev. 2023.

CANIATO, R. **Com ciência na educação**: ideário e prática de uma alternativa brasileira para o ensino da ciência. 5. ed. Campinas: Papirus, 2003.

CANIATO, R. **Nossa escola quase inútil**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2006. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/31569380>. Acesso em: 12 fev. 2023.

CARDOSO, W. T. Astronomia Cultural: como povos diferentes olham o céu. e-**Boletim da Física**, v. 5, n. 5, p. 1–8, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/e-bfis/article/view/9798/8656>. Acesso em: 29 maio 2024.

CARR, W; KEMMIS, S. **Becoming critical**: education knowledge and action research. London: The Falmer Press, 1986.

CARVALHO, A. M. R. O céu e os homens: o sol, a lua e as estrelas na ruralidade. **Acafa online**, n. 5, p. 559–580. Vila Velha de Ródão: Associação de Estudos do Alto Tejo, 2012. Disponível em: https://www.altotejo.org/acafa/docsn5/o_ceu_e_os_homens.pdf. Acesso em: 29 maio 2024.

CARVALHO, T. F. G.; RAMOS, J. E. F. A BNCC e o ensino da astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Revista currículo e docência**, v. 2, n. 2, p. 23,

2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/CD/article/view/249561/37714>. Acesso em: 1 jun. 2024.

CAVALCANTI, C. J. **Contribuições de um curso de formação docente em astronomia para a prática de ensino de professores da educação básica**. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/4921f5fb-ea1c-4c36-ac66-d0303852f185>. Acesso em: 5 fev. 2024.

CHEVALLARD, Y. Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. **Revista de educação, ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2013. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2338/1111>. Acesso em: 26 maio 2024.

COIMBRA, C. L. Os modelos de formação de professores/as da educação básica: quem formamos? **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 45, n. 1, p. 1–22, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/xJnsTVj8KyMy4B495vLmhww/?lang=pt>. Acesso em: 5 fev. 2023.

COMENIUS. **Didática magna**. Tradução de Ivone Castilho Benedetti. 4. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

DANTAS, R. S. **Formação continuada de professores de ciências para o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/14567>. Acesso em: 12 fev. 2023.

DEVEIKIS JUNIOR, J. **A utilização de ferramentas didáticas em um ambiente virtual de aprendizagem de um curso a distância**. 2018. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002894884>. Acesso em: 5 fev. 2023.

DIAS E DIAS, T. C.; SITKO, C. M.; LANGHI, R. A presença e as características da astronomia na formação inicial do pedagogo: uma análise dos projetos pedagógicos de cursos do Brasil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 25, p. e42063, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/5GyQkfM7fGJTfGQjMFdRMwL/>. Acesso em: 1 jun. 2024.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em diálogo: revista de educação e sociedade**, v. 1, n. 1, 2014, p.34–42. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15>. Acesso em: 5 fev. 2023.

DOURADO, L. F.; OLIVEIRA, J. F. Base nacional comum curricular (BNCC) e os impactos nas políticas de regulação e avaliação da educação superior. *In*: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. F. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018. p.38–43. *E-book*. Disponível em: <https://www.seminariosregionaisanpae.net.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023.

FERNANDES, T. C. D. **O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras**: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula. 2013. 290 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13916>. Acesso em: 12 fev. 2023.

FERNANDES, T. C. D. **Um estudo sobre a formação continuada de professores da educação básica para o ensino de astronomia utilizando o ‘diário do céu’ como estratégia de ensino**. 2018. 269 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/c66f5eeb-e18b-460b-bf99-4e7c60948145>. Acesso em: 12 fev. 2023.

FERNANDES, V. H. P. **Astronomia no documento curricular para Goiás-ampliado: desafios e possibilidades para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2023. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/e4e6edf2-0265-4ef8-904e-cdff3fa20b7a>. Acesso em: 12 fev. 2023.

FERREIRA, F. P. **A forma e os movimentos dos planetas do sistema solar**: uma proposta para a formação do professor em astronomia. 2013. 190 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-28042014-200422/pt-br.php>. Acesso em: 5 fev. 2023.

FERREIRA, J. S.; SANTOS, J. H.; COSTA, B. O. Perfil de formação continuada de professores de educação física: modelos, modalidades e contributos para a prática pedagógica. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. Brasília, v. 37, n. 3, 2015, p. 289–298. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbce/a/T9PknJD9rB7THGRyzqSVX5f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 fev. 2023.

FERREIRA, M. A. A.; NADER, R. V.; BORGES, L. C. Astronomia Cultural: diferentes culturas, diferentes céus. **Revista scientiarum historia**, v. 1, n. 1, p. e045, 2019. Disponível em: <https://revistas.hcte.ufrj.br/index.php/RevistaSH/article/view/45>. Acesso em: 29 maio 2024.

FERREIRA, S. L. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. *In*: FAZENDA, I. C. A. (org.) **Práticas interdisciplinares na escola**. 13. ed. rev. ampl. São Paulo: Cortez, 2013.

FICUȚ-VICAȘ, D. The role of Astronomy in romanian education. **Romanian Review of Geographical Education**, v. 7, n. 2, 2018. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1214079.pdf>. Acesso em: 27 maio 2024.

FONTANELLA, D. **Ensino de astronomia**: investigando a formação docente em um espaço não formal. 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3640>. Acesso em: 27 maio 2024.

FONTANELLA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 1, p. 234–248, 2016. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ree/v10n1/1982-7199-ree-10-01-00234.pdf>. Acesso em: 27 maio 2024.

FORMAÇÃO (permanente). *In*: **Memorial Virtual Paulo Freire**. Glossário Paulo Freire. Disponível em: <https://glossario.paulofreire.org/verbete/199>. Acesso em: 6 ago. 2023.

FREIRE, P. Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a fazê-la melhor através da ação. *In*: BRANDÃO, C. (org.) **Pesquisa Participante**. 6. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1986. p. 34–41.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Conscientização**. São Paulo: Cortez, 2016.

FREIRE, P. **Por uma pedagogia da pergunta**. 8. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 39. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, P. **Medo e ousadia**. 14. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 59. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 25. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2019b.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 68. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2019c.

FREIRE, P. **Professora, sim; tia, não: cartas a quem ousa ensinar**. 29. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2019d.

FREIRE, P. **Política e educação**. 5. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 55. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.

FREITAS, L. C. **A reforma empresarial da educação: nova direita, velhas ideias**. São Paulo: Expressão Popular, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://www.ifg.edu.br/attachments/article/31542/a-reforma-empresarial-da-educacao-nova-direita-velhas-ideias.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2023.

GALPERIN, D. J.; ALVAREZ, M. A.; PRIETO, L. El abordaje topocéntrico de los fenómenos astronómicos cotidianos. Resultados de una propuesta didáctica con docentes. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y

Naturales. **Atas** [...]. 2019. Disponível em: <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/3526/1/Galperin%20versi%c3%b3n%20publicada%20online.pdf>. Acesso em: 28 maio 2024.

GAVA, F. G.; ROCHA, M. T. L. G; GARCIA, V. F. Pesquisa Colaborativa em Educação. **Ensaio Pedagógico**, v. 2, n. 1, 2018, p. 73–80. Disponível em: <https://www.ensaiospedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/61>. Acesso em: 2 fev. 2023.

GERALDI, C. M. G. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 5, n. 3, p. 111–132, 1994. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644307>. Acesso em: 26 maio 2024.

GOIÂNIA. **Lei Complementar nº 091, de 26 de junho de 2000**. Dispões sobre o Estatuto do Magistério Público do Município de Goiânia. Secretaria Municipal da Casa Civil, Goiânia, p. 8–13, 27 jun. 2000. Disponível em: https://www.goiania.go.gov.br/Download/legislacao/DiarioOficial/2000/do_20000627_000002541.pdf. Acesso em: 18 fev. 2023.

GOIÁS. **Decreto n. 9.633 de 13 de março de 2020**. Dispõe sobre a decretação de situação de emergência na saúde pública do Estado de Goiás, em razão da disseminação do novo corona vírus (2019-nCoV), Goiânia, 29 de abril 2020. Disponível em: <https://diariooficial.abc.go.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/5148#/p:148/e:5148?find=Decreto%20N%C2%BA%209.633>. Acesso em: 7 fev. 2023.

GOIÁS. **Nota Técnica n.1/2020 – GAB – 03076**. Secretaria de Estado da Saúde, Goiânia, 15 março 2020. Disponível em: https://www.saude.go.gov.br/files/banner_coronavirus/notastecnicas_1a4.pdf. Acesso em: 7 fev. 2023.

GONZAGA, E. P. **Análise da evolução das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais (Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra)**. 2009. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/analise-da-evolucao-das-concepcoes-astronomicas-apresentadas-por-professores-de-algumas-escolas-estaduais-maua-ribeirao-pires-e-rio-grande-da-serra>. Acesso em: 2 fev. 2023.

GONZAGA, E. P. **Categorização das concepções astronômicas alternativas de professores após formação continuada**. 2016. 201 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/categorizacao-das-concepcoes-astronomicas-alternativas-de-professores-apos-formacao-continuada>. Acesso em: 2 fev. 2023.

GUTIÉRREZ, H. V. Codificação/ Decodificação. *In*: STRECK, D. R; REDIN, E; ZITKOSKI, J. J. (org.) **Dicionário Paulo Freire**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. p. 71–73.

GUTIERREZ, A. A.; SOUZA, D. A. Diretrizes e direitos: uma análise textual discursiva da Lei Berenice Piana. *In*: SILVA, A. R.; MARCELINO, V. S. **Análise textual discursiva (ATD): teoria na prática**. Campos dos Goytacazes, 2022. *E-book*. Disponível em: https://encontrografia.com/wp-content/uploads/2022/07/ebook_Analise-textual-discursiva.pdf. Acesso em: 26 maio 2024.

IACHEL, G. **Um estudo exploratório sobre o ensino de astronomia na formação continuada de professores**. 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=260>. Acesso em: 24 ago. 2023.

IACHEL, G. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de astronomia**. 2013. 201 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2013. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=629>. Acesso em: 24 ago. 2023.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Qualidade do ensino e formação do professorado: uma mudança necessária**. São Paulo: Cortez, 2016.

JESUS, D. M. D. **Os professores de ciências e suas práticas: uma proposta didática para o ensino do conteúdo estações do ano**. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Astronomia) — Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2016. Disponível em <http://localhost:8080/tede/handle/tede/467>. Acesso em: 26 maio 2023.

JOHNSON-LAIRD, P.N. **Mental models**. 6. ed. Cambridge: Harvard University Press, 1983.

KANTOR, C. A. O céu e a Terra: imagens no espelho. *In*: LONGHINI, M. D. **Ensino de astronomia na escola: concepções, ideias e práticas**. Campinas: Átomo, 2014.

LANCIANO, N. Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico. **Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 7, n. 2, p. 173–182, 1989. Disponível em: <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v7-n2-lanciano/2863>. Acesso em: 27 maio 2024.

LANCIANO, N. Cuestiones actuales de la didáctica de la astronomía entre Ptolomeo y Copérnico. IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. **Atas [...]**. Goiânia: SAB, 2016. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2018/04/SNEA2016_Palestra_Nicoletta.pdf. Acesso em: 29 maio 2024.

LANCIANO, N. Inter-multi-and trans-disciplinary approaches in astronomy education research. *In*: **EPJ Web of Conferences**. EDP Sciences, 2019, v. 200, p. 01009. Disponível em: https://www.epj-conferences.org/articles/epjconf/abs/2019/05/epjconf_ise2a2017_01009/epjconf_ise2a2017_01009.html. Acesso em: 27 maio 2024.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2004. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2004. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=34>. Acesso em: 24 ago. 2023.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=305>. Acesso em: 26 ago. 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87–111, 2007. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165914>. Acesso em: 26 maio 2024.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 14, n. 3, p. 41–59, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292/2857>. Acesso em: 27 maio 2024.

LEITE, A. *et al.* Interdisciplinaridade, práticas curriculares e a formação do docente interdisciplinar. FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R. S. (org.) **In: Formação de docentes interdisciplinares**. Curitiba: CRV, 2013.

LEITE, C. **Formação do professor de ciências em astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 2006. 247 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05062007-110016/pt-br.php>. Acesso em: 5 fev. 2023.

LEITE, C. *et al.* Astronomia na educação básica. **In: MATSUURA, O. T. (org.) História da astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, v. 1, 2014. *E-book*. Disponível em: http://site.mast.br/HAB2013/historia_astronomia_1.pdf. Acesso em: 5 fev. 2023.

LIMA, G. K. *et al.* Investigações sobre educação em astronomia: estado do conhecimento da RELEA, SNEA, RBEF e CBEF. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2021, p. 1–22. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4794/2968>. Acesso em: 5 fev. 2023.

LOBO, N. **Filosofia espírita da educação** e suas consequências pedagógicas e administrativas. Brasília: FEB, 1989. v.3.

LONGAREZI, A.; SILVA, J. Pesquisa-formação: um olhar para sua constituição conceitual e política. **Revista Contrapontos**, v. 13, n. 3, set-dez 2013, p. 214–225. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rc/article/view/4390>. Acesso em: 6 ago. 2023.

LOPES, A. C. Apostando na produção contextual do currículo. *In*: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. F. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018. p.23–27. *E-book*. Disponível em: <https://www.seminariosregionaisanpae.net.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MACEDO, E. Base Nacional Comum para Currículos: direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem? **Educação & Sociedade**, v. 36, p. 891–908, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/MxBmvSrkJFgnFRm5XsRWzgg/?lang>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MACEDO, E. “A base é a base”. E o currículo o que é? *In*: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. F. D. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. *E-book*. Recife: ANPAE, 2018. p. 28–33. Disponível em: <https://www.seminariosregionaisanpae.net.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>. Acesso em: 27 maio 2024.

MACHADO, J. P. **No mundo da lua: astronomia em quadrinhos para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) — Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/4747>. Acesso em: 28 maio 2024.

MALUF, V. J. **A terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico**. 2000. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2000. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/a-terra-no-espaco-a-desconstrucao-do-objeto-real-na-construcao-do-objeto-cientifico>. Acesso em: 27 maio 2024.

MANO, A. M. P.; SARAVALI, E. G. As fases da Lua, os eclipses e as relações espaciais: um estudo piagetiano. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 17, n. 39, p. 28–45, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8240623>. Acesso em: 28 maio 2024.

MARIN, A. J. **Textos de Alda Junqueira Marin, professora**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2019. *E-book*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337800954_TEXTOS_DE_ALDA_JUNQUEIRA_MARIN_PROFESSORA. Acesso em: 5 fev. 2023.

MARTINS, C. S. **O planetário: espaço educativo não formal qualificando professores da segunda fase do ensino fundamental para o ensino formal**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/5c373af8-cbfc-443c-99ec-43d74c535291>. Acesso em: 6 fev. 2023.

MATIAS L.; LEITE, C. Astronomia na Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo: uma análise da espacialidade. *In*: **Atas do XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Manaus: SBF, 2011. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjcgclcfndmkaj/https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4458449/mod_book/chapter/20127/textos/texto_2_sem9.pdf. Acesso em: 2 fev. 2023.

MEGID NETO, J. JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B. Para onde vão os modelos de formação continuada de professores no campo da educação em ciência? **Horizontes**, v. 25, n. 1, 2007, p. 73–85. Disponível em:

https://lyceumonline.usf.edu.br/webp/portalUSF/itatiba/mestrado/educacao/uploadAddress/Horizontes_25_1_07%5B11067%5D.pdf. Acesso em: 5 fev. 2023.

MILITÃO, A. N.; LEITE, Y. U. F. A historicidade do conceito de formação continuada: uma análise da visão de Paulo Freire sobre a formação permanente. *In: VII Congresso Brasileiro de História da Educação: Circuitos e Fronteiras da História da Educação no Brasil*, 2013, Cuiabá. **Anais [...]** Cuiabá: UFMT, 2013, p. 1–15.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, 2003, p. 191–211. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzjdj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 fev. 2023.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, 2006, p. 117–128. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 19 mar. 2023.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MOREIRA, A. F.; PROENÇA, P. P. Abordagem temática no ensino de astronomia: contribuições da história da ciência. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, v. 11, n. 3, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0558-1.pdf>. Acesso em: 26 maio 2024.

NACARATO, A. M. , VARANI, A.; CARVALHO, V. de. O cotidiano do trabalho docente: palco, bastidores e trabalho invisível... abrindo as cortinas. *In: GERALDI, C. M. G. et al. (org.) Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

NASCIMENTO, L. C. do. **Encontro municipal para educadores de Anápolis em astronomia (EMEAA): contribuições para o ensino de ciências nos anos iniciais**. 2018. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2018. Disponível em: <http://www.btd.ueg.br/handle/tede/103>. Acesso em: 25 maio 2024.

NASCIMENTO, S. S. do. **Um curso de gravitação para professores de primeiro grau**. 1990. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/um-curso-de-gravitacao-para-professores-de-primeiro-grau>. Acesso em: 27 maio 2024.

NETTO, C. *et al.* Cartas: um instrumento desvelador que faz a diferença no processo educacional. **Educação Por Escrito**, v. 3, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/poescrito/article/view/11025>. Acesso em: 6 ago. 2023.

NEVES, V. N. S.; FIALHO, L. M. F.; MACHADO, C. J. S. Trabalho docente no Brasil durante a pandemia da Covid-19. **Educação Unisinos**, v. 25, p. 1–18, 2021. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/23128>. Acesso em: 27 maio 2024.

NOGUEIRA, L.; DIAS, J. P. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): sentidos em disputa na lógica das competências. **Revista Investigações**, v. 31, n. 2, p. 26–48, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/INV/article/view/238170/31069>. Acesso em: 14 ago. 2023.

NOVELINO, C. **Eurípedes – o homem e a missão**. 18. ed. Araras: Instituto de difusão espírita, 2007.

NÓVOA, A. **Escolas e professores proteger, transformar, valorizar**. Colaboração de Yara Alvim. Salvador: Sec/IAT, 2022. *E-book*. Disponível em: http://observatorioedhemfoc.hospedagemdesites.ws/observatorio/wp-content/uploads/2022/02/livro_novoa_digital.pdf. Acesso em: 6 fev. 2023.

OLIVEIRA, A. A. **Contribuições de um curso de formação continuada em astronomia para professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental**. 2020. 162 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) — Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/5924>. Acesso em: 6 fev. 2023.

OLIVEIRA, A. A.; FUSINATO; P. A.; BATISTA; M. C. Astronomia nos currículos dos cursos de ciências biológicas no estado do Paraná. **Revista Valore**, v. 3, Edição Especial, p. 334–342, 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/175>. Acesso em: 1 jun. 2024.

OLIVEIRA, F. A. **Investigando o desenvolvimento de práticas reflexivas de professores em um curso de formação continuada em astronomia voltado à observação do céu**. 2016. 91. f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2016. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=927>. Acesso em: 5 fev. 2023.

OLIVEIRA, L., A construção do espaço, segundo Jean Piaget. **Sociedade & Natureza**, v. 17, n. 33, 2005, p. 105–117. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9205>. Acesso em: 26 maio 2024.

OLIVEIRA, T. *et al.* Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. **Educar em Revista** v. 25, n. 34, p. 19–33, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/16506/10984>. Acesso em: 28 maio 2024.

OSCEIA. Programas e Projetos. **Educandário Espírita Eurípedes Barsanulfo**. Disponível em: <https://osceia.org.br/programas-e-projetos/educandario-espirita-euripedes-barsanulfo/>. Acesso em: 19 ago. 2023.

PASSOS, L. A. Trama. *In*: STRECK, D. R; REDIN, E; ZITKOSKI, J. J. (org.) **Dicionário Paulo Freire**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. p. 406.

PAULO, F. S. Cartas pedagógicas como instrumento metodológico de pesquisas participativas. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 9, n. 00, p. e023019, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8670030>. Acesso em: 19 ago. 2023.

PAULO, F. S.; DICKMANN, I. (org.). **Cartas pedagógicas: tópicos epistêmico-metodológicos na educação popular**. Chapecó: Livrologia, 2020. (Coleção Paulo Freire; v.2). *E-book*. Disponível em: <http://livrologia.com.br/anexos/1432/50003/livro-cartas-pedagogicas-pdf>. Acesso em: 18 fev. 2023.

PEREIRA, A. P. S. **Tecendo saberes para encontrar novos caminhos para ensinar ciências: o percurso da formação continuada em astronomia de professores da educação básica**. 2014. 230 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia) — Instituto Federal Sul-rio-grandense, Pelotas, 2014. Disponível em: <http://omp.ifsul.edu.br/index.php/diretorioinstitucional/catalog/book/49>. Acesso em: 19 ago. 2023.

PESCE, M. K.; ANDRÉ, M. E. D. A. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. Formação Docente. **Revista brasileira de pesquisa sobre formação de professores**, v. 4, n. 7, p. 39–50, 2018. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/62>. Acesso em: 27 maio 2024.

PIETROBON, S. R. G. A Prática Pedagógica e a Construção do Conhecimento Científico. **Práxis Educativa**, v. 1, n. 2, p. 77–86, 2006. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/http://educa.fcc.org.br/pdf/praxeduc/v01n02/v01n02a09.pdf>. Acesso em: 27 maio 2024.

PLACCO, V. M. N. D. S.; SILVA, S. H. S. A formação do professor: reflexões, desafios, perspectivas. In: BRUNO, E. B. G.; ALMEIDA, L. R.; CHRISTOV, L. H. S. **O coordenador pedagógico e a formação docente**. *E-book*. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRADO, A. F. **O que há neste Diário? A mobilização de saberes docentes durante um curso de Astronomia para professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/d2aedc30-5bae-4207-be48-3df58002a618>. Acesso em: 19 ago. 2023.

PRIMACK, J. R.; ABRAMS, N. E. **Panorama visto do centro do universo: a descoberta de nosso extraordinário lugar no cosmos**. Tradução de Maria Guimarães. São Paulo: Companhia das letras, 2008.

RODRIGUES, F. M. **Os saberes docentes num curso de formação continuada em ensino de astronomia: desafios e possibilidades de uma abordagem investigativa**. 2016. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3607135. Acesso em: 20 ago. 2023.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. Tradução de Rosaura Eichemberg. São Paulo: Companhia das letras, 1996.

SANTANA, E. B. **Abordagem CTS no ensino de Astronomia**: formação de professores mediada pela situação problema “Centro de Lançamento de Alcântara”. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade Federal do Pará, Belém, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8693>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SAUL, A. M. **Tramas conceituais freireanas**: uma prática de ensino e pesquisa construída na Cátedra Paulo Freire da PUC/SP. 2012. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/12783244/tramas-conceituais-freireanas-uma-pratica-de->. Acesso em: 6 fev. 2023.

SAUL, A. M.; SAUL, A. Mudar é difícil, mas é necessário e urgente: um novo sentido para o projeto político pedagógico da escola. **Revista Teias**, v. 14, n. 33, p.102–120, 2013. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24367/17345>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SAUL, A. M.; SAUL, A. Uma trama conceitual centrada no currículo inspirada na pedagogia do oprimido. **e-Curriculum**, v. 16, n. 4, 2018, p. 1142–1174. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/39550/27689>. Acesso em: 6 fev. 2023.

SCHÖN, D. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SEVERINO, A. J. Formação docente: conhecimento científico e saberes dos professores. **ARIÚS Revista de Ciências Humanas e Artes**, v. 13, n. 2, p. 113–260, 2007. Disponível em: https://www.ch.ufcg.edu.br/sites/arius/01_revistas/v13n2/18_arius_v13_n2_2007_edicao_completa.pdf. Acesso em: 27 maio 2024.

SOARES, L. M. **Etnoastronomia, interculturalidade e formação docente nos planetários do espaço do conhecimento UFMG e do Parque Explora**. 2017. 153 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-AQSHG8>. Acesso em: 26 maio 2024.

SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no ensino de Geografia**: análise crítica nos livros didáticos de Geografia. 2002. 276f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-19072002-102117/publico/tde.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2024.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia geográfica**: a astronomia no ensino de geografia. 2006. 246f. Tese (Doutorado em Geografia Física) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-21082006-225017/publico/tese.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2024.

SOBREIRA, P. H. A. Estações do ano: concepções espontâneas, alternativas, modelos mentais e o problema da representação em livros didáticos de Geografia. *In: LONGHINI, M. D. (org.) Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica.* Campinas: Átomo, 2010. p. 37–57.

SOBRINHO, J. A. D. C. M. A formação continuada de professores: modelos clássico e contemporâneo. **Linguagens, Educação e Sociedade**, ano 11, n. 15, p. 75–92, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/1551>. Acesso em: 6 fev. 2023.

SPINA, F. A.; SUTIL, N.; FLORCZAK, M. A. A busca por indícios de aprendizagem significativa no ensino fundamental através da análise do uso da linguagem científica em sala de aula e blog de astronomia. *In: V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia; V SNEA 2018, Londrina. Anais [...].* Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2018.

TEIXEIRA, C. H. S. **Enfoque CTSA no ensino de astronomia**: uma investigação de possibilidades por meio da astronáutica. 2013. 203 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2013. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/handle/11449/102065>. Acesso em: 7 fev. 2023.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução de Lívia Oliveira. Londrina: EDUEL, 2012.

UFG. **Nota oficial da Reitoria da UFG sobre o COVID-19**. 15 mar. 2020. Disponível em: <https://www.ufg.br/n/124968-nota-oficial>. Acesso em 10 jan. 2023.

VARELLA, I. G. **O Sol**: uma proposta de ensino. 2017. 172 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/14/14134/tde-06082018-133254/en.php>. Acesso em: 7 fev. 2023.

VASSOLER, K. L. F. **Ensino da astronomia na educação integral**: reflexões e considerações sobre a formação de professores sem Curitiba-PR. Gestão 2013-2016. 2017. 161 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) — Centro Universitário Internacional Escola Superior de Educação, Curitiba, 2017. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/131>. Acesso em: 5 fev. 2023.

VIEIRA, A. Cartas pedagógicas. *In: STRECK, D. R.; REDIN, E.; ZITKOSKI, J. J. (org.) Dicionário Paulo Freire.* 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. p. 65–66.

VIEIRA, R. M. B. **A produção de atividades didáticas por professores de ciências em formação continuada**: uma perspectiva sócio-histórica. 2013. 310 f. Tese (Doutorado em Ciências) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-01122014-161455/pt-br.php>. Acesso em: 6 fev. 2023.

XIMENES, P.; PEDRO, L.; CORRÊA, A. A pesquisa-formação sob diferentes perspectivas no campo do desenvolvimento profissional docente. **Ensino Em Re-Vista**, v. 29, p. 1–25, 2022. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/64666>. Acesso em: 6 ago. 2023.

ZITKOSKI, J. J. STRECK, D. Que fazer. *In*: STRECK, D. R; REDIN, E; ZITKOSKI, J. J. (org.) **Dicionário Paulo Freire**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. p. 335–336.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura: ressignificando a formação continuada de professoras e professores em ensino de Astronomia**. Meu nome é **Elizandra Freitas Moraes Borges**, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é **Educação em Ciências e Matemática**, sendo estudante de doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/UFG) da Universidade Federal de Goiás, com orientação do professor doutor José Pedro Machado Ribeiro (IME/UFG) e coorientação do professor doutor Paulo Henrique Azevedo Sobreira (IESA/UFG). Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail moraeseliz@gmail.com ou elizandra.borges@discente.ufg.br e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): (62) 99696-7748, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

O trabalho tem como objetivo geral: **analisar quais elementos essenciais, emergentes do curso de extensão “Astronomia na escola em contexto de círculos de cultura, devem ser considerados para a construção de uma formação permanente, participativa e contextualizada para as professoras e professores que ensinam Astronomia na escola**. Você será convidado (a) a participar da pesquisa numa plataforma de videoconferência onde ocorrerá os Círculos de Cultura e atividades textuais denominadas cartas pedagógicas e para isso deverá reservar um período de (01) hora, quinzenalmente, às sextas-feiras, no período de março a agosto de 2021, no momento do planejamento pedagógico proposto pela instituição escolar, excetuando-se o mês de julho. Devido à crise sanitária mundial que se instalou por contaminação com o coronavírus (Covid-19) tendo por consequência as restrições de atividades presenciais, a pesquisa ocorrerá, à distância, de forma virtual, seguindo as orientações dos órgãos responsáveis de saúde. Você tem direito ao ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa, inclusive transporte e alimentação, se for o caso, e a pleitear indenização em caso de danos, conforme previsto em Lei.

Se você não quiser que seu nome seja divulgado, está garantido o sigilo que assegure a privacidade e o anonimato. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. Em relação aos *riscos da pesquisa*, cabe ressaltar que, na medida que a pesquisa propõe intervenções, como sugestões, questionamentos, atividades, diálogo, além do cansaço ela poderá causar algum constrangimento, trazendo desconforto ético, moral ou emocional individual e/ou para o coletivo de professores. Em relação aos *benefícios da pesquisa*, entendemos que a presente pesquisa contribuirá, sobremaneira, não só ao contexto de formação continuada de professores do Ensino Fundamental do Educandário Espirita Eurípedes Barsanulfo, da Rede Municipal de Educação de Goiânia, mas também à própria prática docente dos professores presentes. Tendo em vista os riscos e os benefícios da pesquisa, a pesquisadora se compromete a tornar os danos *mínimos* possíveis, principalmente por um rigoroso preparo prévio tanto metodológico quanto ético, tornando os benefícios maiores e mais expressivos.

Durante todo o período da pesquisa e na divulgação dos resultados, sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de alguma forma, identificar-lhe, será mantido em sigilo. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos. Para condução das atividades nos Círculos de Cultura por videoconferência é necessário o seu consentimento para gravação na plataforma, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a utilização de gravação durante a realização dos Círculos de Cultura por meio de plataforma de vídeo conferência.

() Não permito a utilização de gravação durante a realização dos Círculos de Cultura por meio de plataforma de vídeo conferência.

As gravações serão utilizadas na transcrição e análise dos dados, sendo resguardado o seu direito de ler e aprovar as transcrições. Pode haver necessidade de utilizarmos sua voz em publicações. Faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Autorizo o uso de minha voz em publicações.

() Não autorizo o uso de minha voz em publicações.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

() Não Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua imagem em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

() Não Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



Solicito autorização para utilização dos dados em pesquisas futuras. Para validar sua decisão, faça uma rubrica entre os parênteses abaixo:

- () Permito a utilizar esses dados para pesquisas futuras.
() Não Permito a utilizar esses dados para pesquisas futuras.

Declaro que os resultados da pesquisa serão tomados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

1.2 Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu,, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado **Diálogos e Cartas Pedagógicas em Círculos de Cultura: ressignificando a formação continuada de professoras e professores em ensino de Astronomia.** Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) responsável **Elizandra Freitas Moraes Borges** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, de de

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

**APÊNDICE B – PESQUISAS EM FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES EM
ENSINO DE ASTRONOMIA EM RELAÇÃO ÀS FINALIDADES DAS
INVESTIGAÇÕES**

Ano	Investigação	Técnica para coleta das informações	Finalidades das Investigações
Caniato (1973)	Um projeto brasileiro para o Ensino de Física.	Cursos diversos	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Nascimento (1990)	Um curso de gravitação para professores de primeiro grau	Curso de extensão	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Bisch (1998)	Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores	Curso de atualização na USP	Concepção de professores
Maluf (2000)	A Terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico	Mínicurso para levantamento de dados	Concepção de professores
Bretones (2006)	A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu.	Curso de extensão	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Leite (2006)	Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade	Curso/ Entrevista	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Gonzaga (2009)	Análise da evolução das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais (Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra)	Curso de extensão	Concepção de professores
Langhi (2009)	Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores	Curso de curta duração	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Iachel (2009)	Um estudo exploratório sobre o ensino de astronomia na formação continuada de professores	Curso de formação continuada	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Martins (2009)	O planetário: espaço educativo não formal qualificando professores da segunda fase do ensino fundamental para o ensino formal.	Curso de qualificação	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Dantas (2012)	Formação continuada de professores de ciências para o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental.	Curso de formação continuada em serviço	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Bartelmebs (2012)	O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática	Formação continuada em Comunidade de Prática (curta duração)	Programa ou Metodologia para Formação Continuada

Teixeira (2013)	Enfoque CTSA no ensino de astronomia: uma investigação de possibilidades por meio da astronáutica.	Curso de formação continuada de professores	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Vieira (2013)	A produção de atividades didáticas por professores de ciências em formação continuada: Uma perspectiva sócio-histórica.	Curso de especialização	Interação entre professores e produção coletiva de material didático
Fernandes, T. (2013)	O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula	Curso de formação continuada	Uso de recurso pedagógico durante uma formação continuada
Ferreira (2013)	A forma e os movimentos dos planetas do sistema solar: Uma proposta para a formação do professor em astronomia	Curso de extensão	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Pereira (2014)	Tecendo saberes para encontrar novos caminhos para ensinar ciências: o percurso da formação continuada em astronomia de professores da educação básica.	Curso de extensão	Repercussões da Formação Continuada na sala de aula
Fontanella (2015)	Ensino de astronomia: investigando a formação docente em um espaço não formal.	Curso	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Oliveira, F. (2016)	Educação a distância em Astronomia para a formação continuada de professores	Curso virtual	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Bartelmebs (2016)	Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no modelo de investigação na escola	Curso de extensão	Concepção de professores
Gonzaga (2016)	Categorização das concepções astronômicas alternativas de professores após formação continuada	Curso/ Orientação Técnica	Concepção de professores
Rodrigues (2016)	Os saberes docentes num curso de formação continuada em ensino de astronomia: desafios e possibilidades de uma abordagem investigativa.	Curso de Formação Continuada	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Jesus (2016)	Os professores de ciências e suas práticas: uma proposta didática para o ensino do conteúdo estações do ano	Oficina com Professores	Concepção de Professores
Vassoler (2017)	Ensino da astronomia na educação integral: reflexões e considerações sobre a formação de professores sem Curitiba-PR	Curso de Formação continuada	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Soares (2017)	Etnoastronomia, interculturalidade e formação docente nos planetários do espaço do conhecimento UFMG e do Parque Explora	Minicurso	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Varella (2017)	O Sol: uma proposta de ensino	Curso	Programa ou Metodologia para Formação Continuada

Nascimento (2018)	Encontro municipal para educadores de Anápolis em astronomia (EMEAA): contribuições para o ensino de ciências nos anos iniciais	Curso em Encontro Municipal de Astronomia	Concepção de professores Produção de oficinas
Fernandes, T. (2018)	Um estudo sobre a formação continuada de professores da educação básica para o ensino de Astronomia utilizando o 'Diário do Céu' como estratégia de ensino	Curso de Formação continuada	Concepções de professores a partir de utilização de recurso didático
Deveikis Junior (2018)	A utilização de ferramentas didáticas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem de um curso a distância	curso de natureza semipresencial, na modalidade formação continuada	Programa ou Metodologia para Formação Continuada
Machado (2019)	No mundo da Lua: Astronomia em quadrinhos para os anos iniciais do ensino fundamental	Curso de formação continuada	Concepção dos Utilização de recurso didático em contexto de formação continuada
Prado (2019)	O que há neste Diário? A mobilização de saberes docentes durante um curso de Astronomia para professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Curso de formação continuada	Concepção dos professores em contexto de formação continuada
Cavalcanti (2019)	Contribuições de um curso de formação docente em astronomia para a prática de ensino de professores da educação básica	Curso de formação continuada	Concepção dos professores em contexto de formação continuada
Oliveira, A. (2020)	Contribuições de um curso de formação continuada em astronomia para professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental	Curso de formação continuada	Programa ou Metodologia para Formação Continuada

Fonte: elaborado pela autora.

APÊNDICE C – HISTÓRIAS ELABORADAS PELA PESQUISADORA PARA COMPOR OS EPISÓDIOS DO JOÃOZINHO DA MARÉ NA ESTRUTURA DOS CÍRCULOS DE CULTURA.

“Joãozinho da Maré”

Episódio 7 – Lua: de dia ou à noite?



“Podia parecer bobagem, mas a professora Zuleica ficou muito preocupada com os rumos que as conversas dos meninos tomavam a respeito de suas aulas de Ciências. Essa preocupação era principalmente por causa do Joãozinho. Ele tinha uma vivência que ela, professora formada, não possuía. Conseguiu notar que o Sol não ficava a pino ao meio-dia; que as Estações do Ano não são tão perfeitamente enquadradas em quatro épocas diferentes do ano e que a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua translação era o que as determinava. Quantas percepções o garoto teve!

Menino esperto! – pensava ela. E continuava a refletir: Como vou encarar a turma diante de tantos questionamentos que nem eu mesma sei responder? Estou perdida! Um programa enorme para cumprir e essa incerteza a respeito do que ensino.

No outro dia de aula o assunto era a lua e suas fases.

– A Lua é um satélite natural da Terra. Possui quatro fases: nova, crescente, cheia e minguante. Está visível à noite... – Mal acabara de pronunciar esta frase quando se deu conta que ela mesma, ao ir para escola, observava a lua durante o dia. Isso mesmo! Durante o dia.

E o Joãozinho, dentro de sua perspicácia infantil logo falou:

– Fessora, mas eu tenho certeza que a senhora já viu a lua durante o dia, não viu? Mas olha, não é sempre não. Vejo algumas vezes durante o dia... – coçou a cabeça, pensativo.



– Sim, é verdade! Já observei-a durante o dia também.

Nisso a Professora Zuleica já se inquietava com aquela pergunta óbvia. Ela percebeu que mais uma vez estava repetindo um discurso que não correspondia com que se era observado. Ficou pensativa sobre o fato de sempre associar a lua à noite e o Sol ao dia. Como se durante o dia, a lua desaparecesse e durante a noite, o Sol sumisse...

E respondeu:

– Joãozinho, quero propor pra você um desafio! Que tal fazermos um diário da lua? Quem sabe se a observarmos durante todos os dias de um mês, de dia ou à noite, entenderemos o que ocorre com ela?

E Joãozinho, todo animado, pergunta:

– Como faremos esse diário, Fessora?

– Faremos com desenhos! Olharemos para o céu. Identificaremos que direção do céu ela está e a desenharemos no caderno. Assim vamos tentar, juntos, montar esse diário para compreendermos o que está acontecendo com ela. Pode ser?

– Pode sim, Fessora!

E, enfim, Zuleica sente que pôde reverter a situação de desconforto com Joãozinho, com a turma e com ela mesma.”

Perguntas para discussão em grupo:

1. Quais as reflexões e mudanças ocorreram com a Professora Zuleica?
2. Qual foi o erro conceitual que Professora Zuleica percebeu assim que falou? De onde surgiu essa afirmação tão espontânea da parte dela, mas percebida pelo Joãozinho?
3. Você teria dificuldade em explicar a lua e seus fenômenos? Quais?
4. Qual a estratégia da Professora Zuleica para reverter aquela situação?

“Joãozinho da Maré”

Episódio 8 – O Céu estrelado

Reconhecendo-se incompleta diante do conhecimento e dentro de sua incompletude percebeu que ter os estudantes ao seu lado poderia ser uma boa estratégia.

– E o Joãozinho... Ah, como esse menino me testava, dia a dia! Talvez pudesse ser ele o meu melhor parceiro na conquista do conhecimento.

E num contínuo processo de desconstrução e reconstrução a Professora Zuleica, percebeu que a aprendizagem não ocorre do dia pra noite. Que é fruto do que se vê no dia-a-dia associado ao que a ciência consegue explicar. E que o diálogo franco, honesto, sem hierarquização pode ser instrumento útil colocando mestre e aprendiz, lado a lado, para a aquisição do conhecimento.

No outro dia, na aula de artes ...

– Hoje estamos aqui pessoal para analisar a obra magnífica de Van Gogh! Van Gogh um grande pintor holandês, que viveu no século 19. Hoje apreciaremos algumas de suas obras de arte.

– Isso é bom fessora! Gostei - disse o Joãozinho.

E a professora Zuleica trouxe para a turma imagens de vários quadros do artista. Quadros que trouxeram à mente do Joãozinho mais alguns questionamentos.

– Fessora? – fala Joãozinho apreciando os quadros. As pinturas são bonitas, mas cada um desenha estrela de um jeito, né?

– É, Joãozinho! Cada um desenha do jeito que quiser!

– Hum... – disse ele, reflexivo. A essa altura a professora já se preparava para mais uma pergunta daquelas... e respirando fundo, se abre para o diálogo:

– Por que a pergunta? – afirma a professora num tom de quase arrependimento.



– Nada não fessora! Num quero atrapalhar! – disse.

– Fala menino!

– É que... No céu eu vejo as estrelas, pontinhos bem pequenos e bem pequenininhos e luminosos no céu. E na aula de ciências, a senhora disse que as estrelas no céu formam desenhos. Fessora, eu não consigo ver esses desenhos. E tem mais as estrelas dos livros são cheias de pontas e essas do Van... Van...

– Van Gogh! – disse a professora

– É... essas estrelas do Van Gogh são... redondas? Falou já com um sorriso amarelo.

A professora Zuleica já sabia que viria uma pergunta talvez complicada de se explicar. Ela pensou...pensou... enquanto Joãozinho esperava ansioso por sua resposta.

– Fessora, não consigo entender! Eu vejo um ponto brilhante, como uma luz que tá muito longe. Vejo o desenho nos livros de estrelas com quatro, cinco, um monte de pontas. E agora esse Van Gogh me vem com estrela redonda. Eu olho, olho e continuo vendo só os pontinhos brilhantes no céu.

Já que a professora deixou, ele disparou a falar:

– Fessora, estrela a gente vê de dia ou de noite?

– Bom. À noite. Aonde você quer chegar com esta pergunta? – já desconfiada.

– E o Sol? Não é uma estrela, também?

– Sim. Vemos as estrelas a noite, mas o Sol é uma estrela também e pronto – já encerrando o assunto.

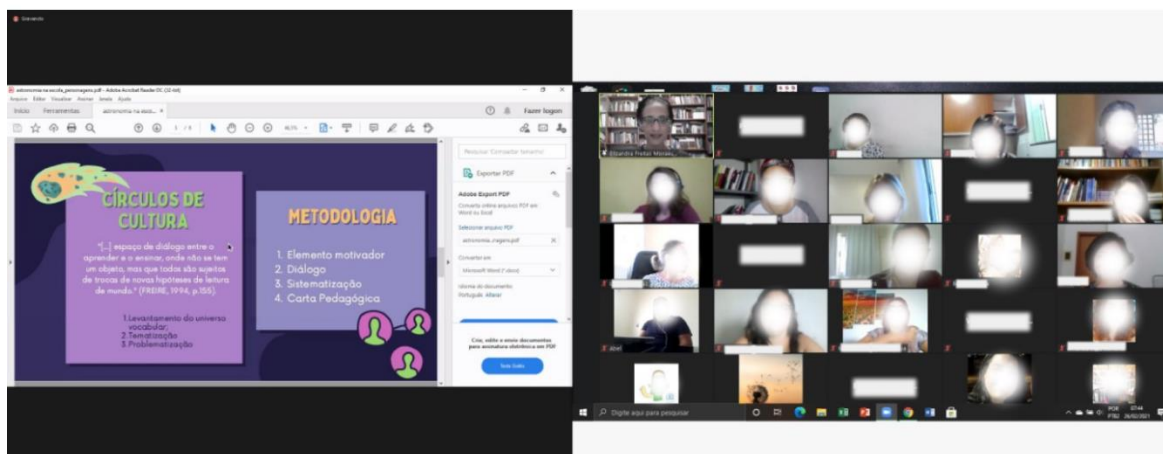
Zuleica, só estava cansada, mas se encheu de vontade e disse:

– Joãozinho, vamos fazer o seguinte? Que tal observarmos o céu à noite e trazermos as nossas dúvidas amanhã. O que você acha?

– Acho bom! Saiu um pouco desanimado pois em sua ansiedade infantil, gostava de respostas rápidas e precisas.

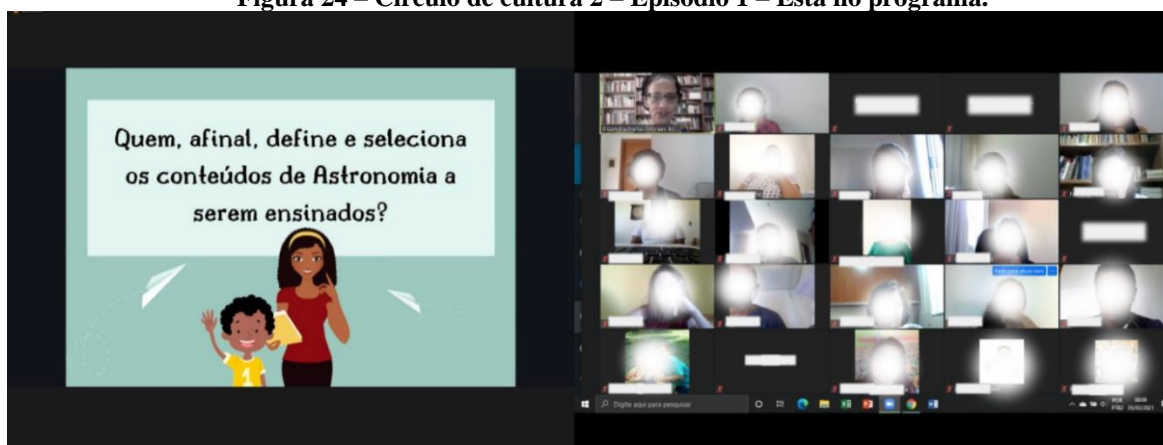
APÊNDICE D – IMAGENS DO CURSO DE EXTENSÃO “ASTRONOMIA NA ESCOLA EM CONTEXTO DE CÍRCULOS DE CULTURA”.

Figura 23 – Círculo de cultura 1 – Apresentação do curso de extensão “Astronomia na escola em contexto de Círculos de Cultura”.



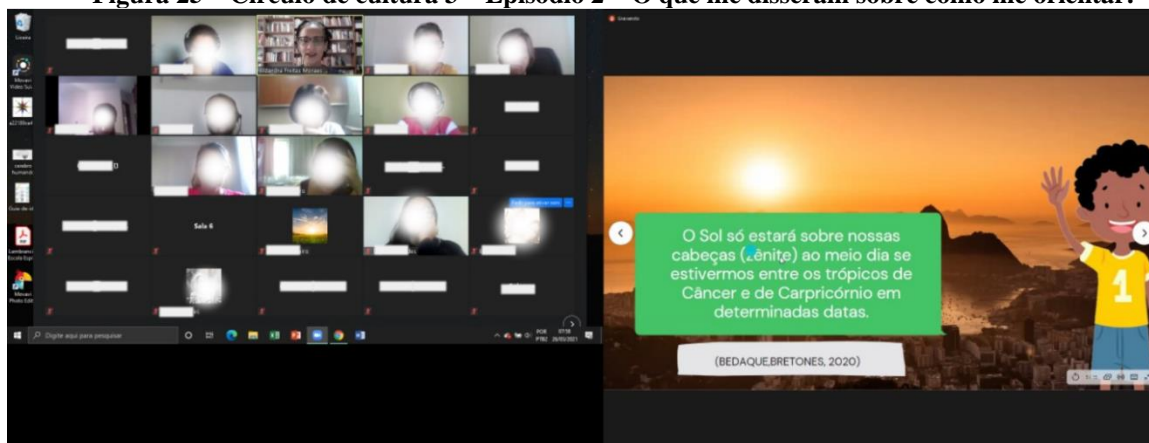
Fonte: acervo pessoal da autora.

Figura 24 – Círculo de cultura 2 – Episódio 1 – Está no programa.



Fonte: acervo pessoal da autora.

Figura 25 – Círculo de cultura 3 – Episódio 2 – O que me disseram sobre como me orientar.



Fonte: acervo pessoal da autora.

ANEXO A – HISTÓRIAS ELABORADAS POR CANIATO (2003) PARA COMPOR OS EPISÓDIOS DO JOÃOZINHO DA MARÉ NA ESTRUTURA DOS CÍRCULOS DE CULTURA

“Joãozinho da Maré”

Episódio 1 – Está no “programa”



Era uma vez um moleque chamado Joãozinho que morava na favela da Maré, no Rio de Janeiro. Essa favela de casebres que se equilibram sobre palafitas espetadas no lodo das margens da baía de Guanabara. Do fundo da miséria em que vivia, Joãozinho podia ver, não muito distantes, algumas das conquistas de nossa civilização ‘em vias de desenvolvimento’ (para uma minoria). Dali de sua favela ele podia ver uma das grandes Universidades onde, segundo lhe contavam, existiam uns verdadeiros ‘crânios’ e onde se fazia Ciência. Naturalmente essa Ciência nada tinha a ver com os muitos milhões de Joãozinhos que perambulam pelas ruas, caminhos e estradas do Brasil.



Além de perambular por toda a cidade, Joãozinho, de sua favela, podia ver o aeroporto internacional do Rio de Janeiro. Isso oferecia ao menino a oportunidade de ver imensos aviões chegando e saindo. Era o que mais fascinava os olhos do moleque. Aqueles monstros metálicos que subiam rugindo pareciam rachar os céus. Joãozinho, com olhar curioso, acompanhava aqueles pássaros barulhentos até que diminuindo de tamanho, eles desapareciam no céu.

Talvez por frequentar pouco a escola, por observar aviões o mundo que o rodeia, Joãozinho seja um sobrevivente de nosso sistema educacional. Ele ainda não perdera aquela curiosidade de todas as crianças; aquela vontade de saber os ‘como’ e os ‘porquês’, especialmente em relação às coisas da Natureza. O moleque ainda tinha e sentia aquele gosto de descobrir e de saber, que se vão extinguindo, quase sempre, à medida que se vai frequentando a escola. Também, não há curiosidade que agüente aquela decoreba sobre corpo humano, por exemplo, e apresentada como CIÊNCIA.

Além da chatice da aula sobre ‘cabeça, tronco e membros’, Joãozinho andava meio arisco com sua professora [Zuleica] e com as aulas de Ciências.

“A professora Zuleica leciona a disciplina de ciências a 15 anos. Chega em casa, um modesto apartamento, esbaforida pela viagem de mais de uma hora de ônibus, viajando em pé e muitas vezes com uma pilha de cadernos para serem corrigidos. Tem chegado em casa desanimada e lamentando a profissão.”

Conforme ‘manda o programa’, a professora havia ensinado coisas como a Terra, o Sol, Pontos Cardeais, etc. Ela havia dito que era importante que eles soubessem os Pontos Cardeais: “... se um dia vocês se perderem na floresta, como escoteiros, vocês podem se orientar pelos Pontos Cardeais, que são quatro: Norte, Sul, Leste e Oeste. Em seguida, a professora ditara o “ponto” com as definições e características de cada um dos pontos, acrescentando:

– “A gente acha esses pontos fazendo assim: estende-se bem os dois braços, horizontalmente para o lado. Depois a gente vira o braço direito para o ponto em que o Sol nasce no horizonte. Esse ponto é o ponto Leste. O braço esquerdo estará apontando para o ponto Oeste. Bem em frente fica o ponto Norte e atrás de nós estará o ponto Sul” (Caniato, 2003, p. 27–28).

“Joãozinho da Maré”

Episódio 2 – O que me disseram sobre como me orientar



De assuntos como esse, até que o Joãozinho gostava.

Ele morava num barraco sem janelas, ou melhor, com aberturas que só eram tapadas provisoriamente quando chovia. Quando não chovia, todas as ‘janelas’ do barraco permaneciam abertas. Isso fazia com que Joãozinho e os irmãos fossem, todos os dias, acordados com o Sol entrando pelo barraco, iluminando suas caras logo de manhãzinha.

Para o nosso herói estava na cara que o Sol, ao longo do ano, vai mudando o lugar em que aparece no horizonte. Joãozinho também já tinha percebido que essa diferença é enorme. Essa grande diferença era ainda mais fácil de ser percebida devido às montanhas detrás das quais o Sol parecia sair. Por volta do fim do não o Sol aparecia mais para as bandas do Pão de Açúcar. No meio do ano o Sol nascia mais para as bandas do Dedo de Deus (Serra dos Órgãos). Era uma diferença bem grande (quase 50 graus). A diferença

dos pontos em que nasce o Sol, vistos de seu barraco, era evidente e familiar.

– Fessora.

– Que é, Joãozinho?

– Qual é o ponto Leste que a gente devemos usar?

– Ponto Leste só tem um, Joãozinho.

– A Senhora num falô qui é o lugar onde o Sol sai?

– Falei, e daí, Joãozinho?

– É que a gente vemos o Sol nascê sempre em lugar diferente. Se ponto Leste é onde sai o Sol, então ele (ponto Leste) tá mudando, num tá Fessora?



– Joãozinho, você está atrapalhando minha aula. Desse jeito não posso dar o meu programa. É assim como já te ensinei. Trate de estudar mais e atrapalhar menos.

Joãozinho, moleque esperto e observador, ficou meio frustrado com o episódio, mas não lhe deu maior importância. Num outro dia, depois de pensar com seus botões e num papo com seus amigos sobre o assunto, chegou à seguinte conclusão:

‘... ou o ponto Leste não é o ponto em que o Sol nasce... ou então o ponto Leste não serve pra nada...’ (Caniato, 2003, p. 28–29).

“Joãozinho da Maré”

Episódio 3 – O caso do Sol a pino ou sem pino



“Na mesma série de aulas sobre esses temas obrigatórios do programa, a professora havia ‘ensinado’ outro assunto: os dias e as noites (fusos horários).

– Meio-dia é quando o Sol passa a pino.

– Fessora, quié Sol a pino?

– É quando o Sol passa bem em cima das nossas cabeças. É quando a sombra da gente fica embaixo dos nossos próprios pés.

Joãozinho e os amigos se postaram ao Sol para vê-lo passar a pino, mesmo com a escola já fechada e abandonada por quase todos.

A sombra ainda estava grande. Também, ainda não era meio-dia. Era preciso esperar a sombra encurtar. Chega meio-dia. Os guris conferem com os relógios das pessoas que passam. Já era meio-dia. A sombra ainda estava grande. A turma percebe que, em lugar de encurtar, a sombra começa a aumentar de comprimento e mudar de direção...

No dia seguinte, Joãozinho e seus amigos resolvem acompanhar a sombra desde cedo para não perder o momento em que ela deveria passar por baixo de seus pés. Era preciso faltar à aula. Sempre um dos amigos ficaria de plantão para não perder o momento do Sol a pino. Eles haviam combinado observar também a sombra de um grande poste próximo à favela.

... as sombras não deixaram de existir...???

... então o Sol não passou a pino...???

(... e isso...???... em pleno Rio de Janeiro...???)

Depois de vários dias de tentativas frustradas de ver o Sol a pino ou, o que é a mesma coisa, ver as sombras desaparecerem sob os próprios pés, os guris desistem.

Alguns dias depois, Joãozinho e seus amigos voltam à escola. Desta vez não era por causa da merenda. Eles haviam ficado intrigados com o caso do Sol a pino ou sem pino.



- Fessora.
- Que é, Joãozinho?
- A gente não conseguimos ver o Sol a pino não.
- Vai ver que vocês não olharam bem.
- Fessora, mostra pra gente esse negócio. A gente queria vê.
- Eu não tenho tempo pra isso, meninos. Tenho que sair correndo pra dar outra aula na escola de Irajá. E tem outra coisa. Faz 15 anos que eu dou essa aula e nunca ninguém me amolou tanto quanto você e seus amigos, Joãozinho.
- Num tem nada não, Fessora, a gente só queríamos intendê (Caniato, 2003, p. 29-30).

Perguntas para discussão em grupo:

- 1) O meio-dia registrado no relógio é realmente o momento em que o Sol passa a pino?
- 2) O que é Sol a pino?
- 3) Quando o Sol está a pino, o que ocorre com nossa sombra?
- 4) Você já presenciou alguma situação em que sua sombra não aparecia?
- 5) Joãozinho e os amigos observaram que a sombra do poste ao contrário de encurtar, a sombra aumentou de comprimento e mudou de direção. O que ocorreu?
- 6) Se coloque no lugar da professora Zuleica e sugira uma solução para a afirmativa do Joãozinho: “– Fessora, mostra pra gente esse negócio. A gente queria vê.”

“Joãozinho da Maré”

Episódio 4 – Época do calor e a época de mais calor ainda

Num outro dia, sabendo por seus colegas que haveria merenda, quase único atrativo da escola para o menino, ele resolve ir à aula. Nesse dia sua professora iria dar uma aula de Ciências, coisa de que o menino ainda gostava. Ela então se dispunha a falar sobre coisas como o Sol, a Terra, seus movimentos e as Estações.

A aula começa com as definições ditadas para o ‘ponto’.

- o VERÃO é o tempo do? ... calor.
- o INVERNO é o tempo do? ... frio.
- a PRIMAVERA é o tempo das? ... flores.
- o OUTONO é o tempo das? ... frutas.

Em sua favela, no Rio de Janeiro, Joãozinho conhece duas estações: época de calor e época de mais calor ainda; um verdadeiro sufoco de calor, às vezes. Graças a isso o moleque sobrevivia com uns trapos que um dia devem ter sido de algum garoto da zona Sul. Flores, Joãozinho via durante todos o ano em cortejos fúnebres e casamentos. E não havia mais enterros em determinada época do ano. Casamentos havia mais em maio, mês das rosas (?), mês das noivas (?).

Joãozinho também ajudava no mísero orçamento de sua família de mais seis irmãos e mãe. Ele ajudava seu irmão mais velho a vender frutas na zona Sul da cidade: figos de Valinhos, uvas de Jundiaí, mangas do Rio, cajus e abacaxis do Nordeste. Felizmente esse negócio era maior depois do fim de suas aulas até o Carnaval.

... então o outono deve ser nessa época? ...

Joãozinho, observador e curioso, queria saber porque acontecem essas coisas. Por que existem VERÃO, INVERNO, etc?

– Eu já disse a vocês, numa aula anterior, que a Terra é uma grande bola solta no espaço e que essa bola está rodando sobre si mesma.

É sua rotação que provoca os dias e as noites. Acontece que, enquanto a Terra está girando, ela também está fazendo uma grande volta ao redor do Sol. Essa volta se faz em um ano. O caminho é uma órbita alongada chamada elipse. Além dessa curva ser assim



achatada ou alongada, o Sol não está no centro. Isso quer dizer que em seu movimento a Terra às vezes passa perto, às vezes passa longe do Sol.

– Quando passa mais perto do Sol é mais quente: É VERÃO.

– Quando passa mais longe do Sol recebe menos calor: É INVERNO.

Os olhos do Joãozinho brilhavam de curiosidade diante de um assunto novo e tão interessante.

– Fessora, a senhora não disse antes que a Terra é uma bola e que tá girando enquanto faz a volta em volta do Sol?

– Sim, eu disse, responde a professora com segurança.

– Mas, se a Terra é uma bola e está girando todo dia perto do Sol, não deve ser verão em toda a Terra?

– É, Joãozinho, é isso mesmo.

– Então é mesmo verão em todo lugar e inverno em todo lugar, ao mesmo tempo, Fessora?

– Acho que é, Joãozinho, mas vamos mudar de assunto.

A essa altura a professora já não se sentia tão segura do que havia dito. A insistência, natural para o Joãozinho, já começava a provocar uma certa insegurança na professora.

– Mas, Fessora, insiste o garoto, enquanto a gente está ensaiando a escola de samba, na época do Natal, a gente sente o maior calor, não é mesmo?

– É mesmo, Joãozinho.

– Então nesse tempo é verão aqui, Fessora.

– É Joãozinho.

– E o Papai Noel no meio da neve com roupa de frio e botas. A gente vê nas vitrinas até as árvores de Natal com algodão. Não é para imitar neve (a 40o C no Rio), Fessora?

– É, Joãozinho, na terra do Papai Noel faz frio.

– Então na terra do Papai Noel, no Natal, faz frio, Fessora?

– Faz, Joãozinho.

– Mas então tem frio e calor ao mesmo tempo? Quer dizer que existe verão e inverno ao mesmo tempo?



– É, Joãozinho, mas vamos mudar de assunto. Você já está atrapalhando a aula e eu tenho um programa a cumprir.

Mas Joãozinho ainda não havia sido ‘domado’ pela escola. Ele ainda não havia perdido o hábito e a iniciativa de fazer perguntas, e querer entender as coisas. Por isso, apesar do jeito visivelmente contrariado da professora, ele insiste.

– Fessora, como é que pode se verão e inverno ao mesmo tempo em lugares diferentes, se a Terra, que é uma bola, deve estar perto ou longe do Sol? Uma das duas coisas não tá errada?

– Como se atreve, Joãozinho, a dizer que a professora está errada? Quem andou podou essas ideias em sua cabeça?

– Ninguém não, Fessora. Eu só tava pensando. Se tem verão e inverno ao mesmo tempo, então isso não pode acontecer porque a Terra tá perto ou tá longe do Sol. Não é mesmo, Fessora?

A professora, já irritada com a insistência atrevida do menino, assumiu uma postura de autoridade científica e pontifica:

– Está nos livros que a Terra descreve uma curva que se chama elipse ao redor do Sol, que este ocupa um dos focos e, portanto, ela se aproxima e se afasta do Sol. Logo, deve ser por isso que existe verão e inverno (Caniato, 2003, p.31–33).

Perguntas para discussão em grupo:

1) “Em sua favela, no Rio de Janeiro, Joãozinho conhece duas estações: época de calor e época de mais calor ainda...”. E aqui na nossa região como percebemos as estações? Quais são suas características mais marcantes?

2) Joãozinho “[...] ajudava seu irmão mais velho a vender frutas na zona Sul da cidade: figos de Valinhos, uvas de Jundiáí, mangas do Rio, cajus e abacaxis do Nordeste. Felizmente esse negócio era maior depois do fim de suas aulas até o Carnaval.” Justifique essa afirmação em negrito.

3) Leia a afirmação da professora Zuleica: “Terra está girando, ela também está fazendo uma grande volta ao redor do Sol. Essa volta se faz em um ano. O caminho é uma órbita alongada chamada elipse. Além dessa curva ser assim achatada ou alongada, o Sol não está no centro. Isso quer dizer que em seu movimento a Terra às vezes passa perto, às vezes passa longe do Sol.”

Responda:

a) Ela se refere a quais movimentos que a Terra faz?

b) Ela afirma que a órbita da Terra em torno do Sol é alongada e se chama elipse. Diz também, que por ser alongada o Sol não está em seu centro. Por essa razão a Terra às vezes passa perto, às vezes passa longe do Sol. Comente.

Como responder à pergunta do Joãozinho: — Mas, se a Terra é uma bola e está girando todo dia perto do Sol, não deve ser verão em toda a Terra?

4) “- Fessora, como é que pode se verão e inverno ao mesmo tempo em lugares diferentes, se a Terra, que é uma bola, deve estar perto ou longe do Sol? Uma das duas coisas não tá errada?” E aí? Como responder a essa pergunta do Joãozinho?

5) Qual a maior dificuldade conceitual nesta situação entre o Joãozinho da Maré e a Professora Zuleica?

“Joãozinho da Maré”

Episódio 5 – Tão longe, pequeno. Tão perto, grande.



“Sem se dar conta da irritação da professora, nosso Joãozinho lembra-se da sua experiência diária e acrescenta:

– Fessora, a melhor coisa que a gente tem aqui na favela é poder ver avião o dia inteiro.

– E daí, Joãozinho? O que isso tem a ver com o verão e o inverno?

– Sabe, Fessora, eu achei que tem. A gente sabe que um avião tá chegando perto quando ele vai ficando maior.

– E o que isso tem a ver com a órbita da Terra, Joãozinho?

– É que eu achei que se a Terra chegasse mais perto do Sol, a gente devia ver ele maior. Quando a Terra tivesse mais longe do Sol, ele devia aparecê menor. Não é, Fessora?

– E daí, menino?

– A gente vê o Sol sempre do mesmo tamanho. Isso não quer dizer que ele tá sempre na mesma distância? Então verão e inverno não pode sê por causa da distância.

– Como você se atreve a contradizer sua professora? Quem anda pondo essas ‘minhocas’ na sua cabeça? Faz 15 anos que eu sou professora. É a primeira vez que alguém quer mostrar que a professora está errada.

A essa altura, já a classe se havia tumultuado. Um grupo de outros garotos já havia percebido a lógica arrasadora do que o Joãozinho dissera. Alguns continuaram indiferentes. A maioria achou mais prudente ficar do lado da ‘autoridade’. Outros aproveitaram a confusão para aumentá-la. A professora havia perdido o controle da classe e já não conseguia reprimir a bagunça nem com ameaças de castigo e de dar ‘zero’ para os mais rebeldes.

Em meio àquela confusão tocou o sinal para o fim da aula, ‘salvando’ a professora de um caos maior. Não houve aparentemente nenhuma definição de vencedores e vencidos nesse confronto.

Indo para casa, a professora ainda agitada e contrariada se lembrava do Joãozinho que lhe estragara a aula e também o dia. Além de pôr em dúvida o que ela afirmara, ele

dera um ‘mau exemplo’. Joãozinho, com seus argumentos ingênuos, mas lógicos, despertara muitos para o seu lado.

– Imagine se a moda pega, pensa a professora.

O pior é que não me ocorreu qualquer argumento que pudesse ‘enfrentar’ o questionamento do garoto.

Mas foi assim que me ensinaram. É assim mesmo que eu também ensino, pensa a professora. Faz tantos anos que dou essa aula, sobre esse mesmo assunto...’

À noite, já mais calma, ela pensa com seus botões:

– Os argumentos do Joãozinho foram tão claros e ingênuos. Se o inverno e o verão fossem provocados pelo maior ou menor afastamento da Terra em relação ao Sol, deveria ser inverno ou verão em toda a Terra. Eu sempre soube que enquanto é inverno em um hemisfério, é verão no outro. Então tem mesmo razão o Joãozinho. Não pode ser essa a causa de calor ou frio na Terra. Também é absolutamente claro e lógico que se a Terra se aproxima e se afasta do Sol, este deveria mudar de tamanho aparente. Deveria ser maior quando mais próximo e menor quando mais distante.

– Como eu não havia pensado nisso antes? Como posso eu estar durante tantos anos ‘ensinando’ uma coisa... Como nunca me ocorreu, sequer, alguma dúvida sobre isso?

Como eu posso estar durante tantos anos ‘ensinando’ uma coisa que eu julgava Ciência, e que, de repente, pôde ser totalmente demolida pelo raciocínio ingênuo de um garoto, sem nenhum outro conhecimento científico?

Remoendo essas ideias, a professora se põe a pensar em outras tantas coisas que poderiam ser tão falsas e inconsistentes como as ‘causas’ para o verão e o inverno. ‘Por que tantas outras crianças aceitaram sem resistência o que eu disse? Por que apenas o Joãozinho resistiu e não ‘engoliu’ o que eu disse? No caso do verão e do inverno a inconsistência foi facilmente verificada. Era só pensar. Se ‘engolimos’ coisas tão evidentemente erradas, como devemos estar ‘engolindo’ outras mais erradas, mais sérias e menos evidentes! Podemos estar tão habituados a repetir as mesmas coisas que já nem nos damos conta



de que muitas delas podem ter sido simplesmente acreditadas.’ Muitas dessas coisas podem ser simples ‘atos de fé’ ou credices que nós passamos adiante como verdades científicas ou históricas:

“ATOS DE FÉ EM NOME DA CIÊNCIA” (Caniato, 2003, p. 33–35).

Perguntas para discussão em grupo:

1) Qual a lógica utilizada pelo Joãozinho para contestar a afirmação da professora Zuleica de que as “Estações do Ano” estão relacionadas com a MENOR ou MAIOR distância da Terra ao Sol?

2) Como as noções de relações PERTO-LONGE, GRANDE-PEQUENO, podem auxiliar na compreensão dos fenômenos astronômicos? É importante existir uma progressividade na aquisição dessas relações? Como fazer?

3) Análise a frase em relação ao Episódio de hoje: “Ao fundar-se no amor, na humildade, na fé nos homens, o diálogo se faz uma relação horizontal, em que a confiança de um polo no outro é consequência óbvia. Seria uma contradição se, amoroso, humilde e cheio de fé, o diálogo não provocasse este clima de confiança entre seus sujeitos. Por isto inexistente esta confiança na antialogicidade da concepção ‘bancária’ da educação.” (Freire, *Pedagogia do oprimido*, cap. 3).

“Joãozinho da Maré”

Episódio 6 – Atos de fé em nome da ciência



“É evidente que não pretendemos nem podemos provar tudo que dizemos ou tudo que nos dizem. No entanto, o episódio do Joãozinho levantara um problema sério para a professora.

Que bom que houve um Joãozinho.

Haverá sempre um Joãozinho para levantar dúvidas?

Talvez alguns outros também tenham percebido e tenham calado sabendo da reprovação ou da repressão que poderiam

sofrer com uma posição de contestação ao que a professora havia dito.

– E eu que ia me ofendendo com a atitude lógica e ingenuamente destemida do Joãozinho, pensa a professora.

Talvez a maioria dos alunos já esteja ‘domada’ pela escola. Sem perceber, a professora pode estar fazendo exatamente o contrário do que ela pensa ou deseja fazer. Talvez o papel da escola tenha muito a ver com a nossa passividade e com os problemas do mundo que nos rodeia. Não terá isso a ver também com outros problemas do nosso dia-a-dia?

– Todas as crianças têm uma natural curiosidade para saber os ‘comos’ e os ‘porques’ das coisas, especialmente da natureza.

À medida que a escola vai ‘ensinando’, o gosto e a curiosidade vão se extinguindo, chegando frequentemente à aversão.

Quantas vezes nossas escolas, não só a do Joãozinho, pensam estar tratando da Ciência por falar em coisas como átomos, órbitas, núcleos, elétrons, etc... Não são palavras difíceis que conferem à nossa fala o caráter ou o ‘status’ de coisa científica. Podemos falar das coisas mais rebuscadas e complicadas e, sem querer, estamos impingindo a nossos alunos grosseiros ‘atos de fé’, que não são mais que uma credence, como tantas outras. Não é à toa que se diz da escola (ou ‘ex-cola?’): um lugar onde as cabecinhas entram ‘redondinhas’, e saem quase todas ‘quadradinhas’ (Caniato, 2003, p. 33–35).

Perguntas para discussão em grupo:

Vamos analisar a situação da professora Zuleica e do Joãozinho da Maré? O objetivo desta atividade é observar, identificar um sentimento, uma necessidade e o que poderia enriquecer a vida dos nossos personagens, SEM JULGAMENTOS.

1. OBSERVAÇÃO - Quando observamos a professora Zuleica vemos...
2. SENTIMENTO - A professora Zuleica está se sentindo ...
3. NECESSIDADE - Ela está necessitando de...
4. PEDIDO - O que poderia enriquecer sua vida diante desta necessidade.