



UNICAMP



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE FÍSICA GLEB WATAGHIN

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MULTIUNIDADES EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

FLAVIO BORGES DO NASCIMENTO

**CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PELOS
CONHECIMENTOS LOCAIS: UMA POSSIBILIDADE PARA A FORMAÇÃO
CONTINUADA**

**CONTEXTUALIZATION OF ASTRONOMY TEACHING THROUGH
LOCAL KNOWLEDGE: A POSSIBILITY FOR CONTINUOUS TRAINING**

Campinas

2021

FLÁVIO BORGES DO NASCIMENTO

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PELOS
CONHECIMENTOS LOCAIS: UMA POSSIBILIDADE PARA A FORMAÇÃO
CONTINUADA

CONTEXTUALIZATION OF ASTRONOMY TEACHING THROUGH LOCAL
KNOWLEDGE: A POSSIBILITY FOR CONTINUOUS TRAINING

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de doutor em Ensino de Ciências e Matemática na área de Ensino de Ciências e Matemática.

Thesis presented to the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching at the State University of Campinas, as part of the requirements for obtaining a doctorate in Science and Mathematics Teaching in the area of Science and Mathematics Teaching.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Compiani

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO
FLÁVIO BORGES DO NASCIMENTO E
ORIENTADA PELO PROF. DR. MAURICIO
COMPIANI.

Campinas

2021

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

N17c Nascimento, Flávio Borges do, 1979-
Contextualização do ensino de astronomia pelos conhecimentos locais :
uma possibilidade para a formação continuada / Flávio Borges do Nascimento.
– Campinas, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Mauricio Compiani.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física
Gleb Wataghin.

1. Ensino contextualizado. 2. Astronomia - Estudo e ensino. 3. Formação
continuada. I. Compiani, Mauricio, 1956-. II. Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Física Gleb Wataghin. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Contextualization of astronomy teaching through local knowledge : a possibility for continuous training

Palavras-chave em inglês:

Contextualized teaching
Astronomy - Study and teaching
Continuing education

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Titulação: Doutor em Ensino de Ciências e Matemática

Banca examinadora:

Mauricio Compiani [Orientador]
Gustavo Iachet
Roberto Greco
Paulo Sergio Bretones
Maurício Urban Kleinke

Data de defesa: 20-10-2021

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

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

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-5102-0181>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/2135621750296033>



FOLHA DE APROVAÇÃO

COMISSÃO EXAMINADORA

Data: 20/10/2021

Prof. Dr. Maurício Compiani
PRESIDENTE – ORIENTADOR

Prof. Dr. Gustavo Iachel
Membro titular externo (UEL-PR)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bretones
Membro titular externo (UFSCAR-SP)

Prof. Dr. Maurício Urban Kleinke
Membro titular interno (Unicamp-Campinas)

Prof. Dr. Roberto Greco
Membro titular interno (Unicamp-Campinas)

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

RESUMO

Esta tese se insere no campo das pesquisas sobre formação continuada de professores em Astronomia. Insere-se no contexto das investigações que têm se preocupado em minimizar o distanciamento entre os conhecimentos astronômicos dos docentes e os saberes necessários para o exercício dos temas na educação básica. A literatura sobre o ensino de Astronomia apresenta estudos que demonstram a existência de um negligenciamento nas salas de aula da educação básica, quase sempre comprometendo a qualidade nesse nível escolar. Definimos estudar os reais significados docentes mobilizados durante a formação continuada de um grupo de professores em exercício na educação básica da rede pública de ensino de Guarulhos, São Paulo, a partir do uso de uma estrutura contextualizada e personalizada conforme as reais necessidades e defasagens dos docentes. A atividade formativa proposta foi dividida em três etapas: grupo focal, formação coletiva e formação individual no local de trabalho. A análise das etapas de formação foi realizada à luz da teoria e procedimentos de núcleos de significação. Os dados constituídos revelaram que a metodologia contextualizada de uma formação em que a matriz foi definida e construída com os participantes a partir de suas dúvidas reais proporcionou novos significados à formação científica e pedagógica dos professores, tornando mais acessível e segura a relação com a Astronomia. A publicação do livro *Astronomia em versos*, escrito pelos estudantes, auxiliou a aferir a efetividade da formação continuada contextualizada. Os professores modificaram sua prática a partir das três etapas do curso de formação continuada ao se apropriarem dos conhecimentos científicos necessários para uma nova prática docente a partir de três perguntas: Como uma formação contextualizada relacionada aos conhecimentos locais pode subsidiar os docentes quanto aos conhecimentos astronômicos? O tratamento de questões locais e de modo contextualizado dos conhecimentos astronômicos possibilita uma melhor formação continuada de professores? A adoção dos pressupostos da pesquisa participante e práticas colaborativas de pesquisa empoderou os professores em formação?

Palavras-chave: contextualização do ensino; ensino de Astronomia; formação continuada.

ABSTRACT

This research is a study aimed at the continuing education of teachers in Astronomy. It is part of the context of investigations that have been concerned with minimizing the gap between the astronomical knowledge of teachers and the necessary knowledge for the exercise of themes in basic education. Literature on the teaching of Astronomy presents studies that demonstrate the existence of a negligence in the classrooms of basic education, almost always compromising the quality at this school level. This research seeks, therefore, to study the real meanings mobilized during the continuing education of a group of teachers working in basic education in the public school system in Guarulhos, São Paulo, from the use of a contextualized and personalized structure according to the real needs and gaps of the teachers. The training structure is divided into three stages: focus group, collective training and individual training in the workplace. The analysis of the stages of formation was carried out in the light of the theory and procedures of meaning cores. The constituted data revealed that the contextualized methodology of a formation course in which the matrix is defined and built with the participants from their real doubts, has provided new meanings to the scientific and pedagogical formation of teachers, making the relationship with Astronomy more accessible and secure. The publication of the book *Astronomy in Verses*, written by the students, helped to assess the effectiveness of a contextualized continuing education. Teachers changed their practice from the three stages of the continuing education course by appropriating the necessary scientific knowledge for a new teaching practice based on three questions: How can contextualized training related to local knowledge subsidize teachers regarding astronomical knowledge? Does the treatment of local issues and in a contextualized way of astronomical knowledge enable a better continuing education of teachers? Did the adoption of participatory research assumptions and collaborative research practices empower the teachers in training?

Keywords: Teaching contextualization; Astronomy teaching; continuing education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Temas de Astronomia para a disciplina de Ciências segundo a BNCC

Quadro 2: Objetivos de aprendizagem da unidade curricular Terra e Universo

Quadro 3: Categorias de análise das concepções de contextualização do ensino

Quadro 4: Perspectiva de abordagem do questionário

Quadro 5: Organização e calendário do curso

Quadro 6: Temas escolhidos pelos docentes

Quadro 7: Atividades práticas desenvolvidas nos encontros

Quadro 8: Estrutura organizacional do EC-1

Quadro 9: Estrutura organizacional do EC-2

Quadro 10: Estrutura organizacional do EC-3

Quadro 11: Estrutura organizacional do EC-4

Quadro 12: Estrutura organizacional do EC-5

Quadro 13: Estrutura organizacional do EC-6

Quadro 14: Estrutura organizacional do EC-7

Quadro 15: Estrutura organizacional do EC-8

Quadro 17: Estrutura organizacional do EC-9

Quadro 18: Estrutura organizacional do EC-10

Quadro 19: Perfil dos professores inscritos no curso

Quadro 20: Pré-indicadores aglutinados em indicadores

Quadro 21: Núcleos de significação dos docentes participantes

Quadro 22: Composição do processo de confecção dos núcleos de significação

Quadro 23: Pré-indicadores recorrência aglutinados em indicadores

Quadro 24: Núcleos de significação da recorrência

Quadro 25: Composição do processo de confecção dos núcleos de significação da recorrência

Quadro 26: Análise dos pré-indicadores, indicadores e núcleos de significação

Quadro 27: Análise dos pré-indicadores, indicadores e núcleos de significação da recorrência

Quadro 28: Núcleos de significação do curso e da recorrência

Quadro 29: Narrativas docentes – de tradicionais a crítico-reflexivos

Quadro 30: Impacto da formação continuada ao estudante

Quadro 31: Análise e planejamento no local de trabalho

Quadro 32: Planejamento da aula no local de trabalho

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análise do ciclo de vida dos docentes segundo Huberman (1992)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplos de concepções sobre campo gravitacional terrestre apresentadas por professores dos anos iniciais do ensino fundamental

Figura 2: Telúrio construído pelo pesquisador

Figura 3: Simulador movimentos da Lua, Universidade de Nebraska

Figura 4: Fases da Lua observadas no Telúrio

Figura 5: Simulador de posição da Lua, Universidade de Nebraska

Figura 6: Simulador de fases da Lua, Universidade de Nebraska

Figura 7: Apogeu e Perigeu simulados no Telúrio

Figura 8: Plano da eclíptica simulação do Apogeu e Perigeu lunar

Figura 9: Simulação de um eclipse solar

Figura 10: Simulação de um eclipse lunar

Figura 11: Simulação orbital de Plutão

Figura 12: Simulação orbital de exoplanetas

Figura 13: Simulação orbital dos planetas do Sistema Solar

Figura 14: Simulação do eixo terrestre e de raios solares em junho

Figura 15: Simulação do eixo terrestre e de raios solares em janeiro

Figura 16: Simulação do solstício de verão hemisfério sul

Figura 17: Simulação do solstício de verão hemisfério norte

Figura 18: Confeção do relógio solar no EC-9

Figura 19: Teste do relógio solar durante o EC-9

Figura 20: Visita com os cursistas e seus acompanhantes ao Observatório Astronômico “Dietrich Schiel”

Figura 21: Etapa teórica da visita personalizada no Observatório

Figura 22: Funcionamento do Telúrio na visita contextualizada ao Observatório

Figura 23: Experiência dos raios solares queimando a folha de papel

Figura 24: Explicação do funcionamento da semiesfera armilar

Figura 25: Observação de Saturno

Figura 24: Capa do livro *Astronomia em versos*

LISTA DE SIGLAS

ATPC – Atividade de trabalho pedagógico coletivo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CDCC-USP – Observatório Astronômico do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo

CE – Contextualização do ensino

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio

EC – Encontros do Curso

Efape – Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação

GF – Grupo focal

IAG – Instituto Astronômico e Geofísico

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MRCC – Movimento de Reorientação Curricular – Ciências

ON – Observatório Nacional

Pceb – Proposta Curricular para o Ensino de Biologia

Pcec – Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEF – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação

PNE – Plano Nacional de Educação

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL	17
2.1 Astronomia nos documentos oficiais	17
2.2 Ausência da astronomia na formação docente	22
2.3 Formação em astronomia no brasil	29
3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	33
3.1 Formação continuada docente	33
3.2 Formação continuada em astronomia no brasil	37
4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO	43
4.1 Ensino contextualizado na educação básica.....	43
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	52
5.1 Caracterização da pesquisa	52
5.2 Coleta de dados.....	54
5.2.1 Questionário e entrevista.....	55
5.2.2. Grupo focal.....	56
5.3 Análise de dados	58
5.3.1 Núcleos de significação.....	60
5.4 O curso de formação continuada	63
5.4.1 Metodologia do curso.....	64
5.4.2 Oficinas	65
5.4.3 Encontros do curso	66
5.4.4 Descrição das atividades desenvolvidas nos encontros presenciais do curso	68
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	88
6.1 Perfil dos professores	88
6.2 Grupo focal: discurso dos docentes	92
6.2.1 Ponto de vista sobre o ensino de astronomia e suas concepções iniciais	93
6.3 Dos pré-indicadores aos núcleos de significação	98
6.3.1 Núcleos de significação.....	98

6.3.2	Recorrência das entrevistas semiestruturadas	102
6.3.3	Núcleos de significação do processo de recorrência	104
7	OS SENTIDOS E SIGNIFICADOS DA CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PELOS CONHECIMENTOS LOCAIS	109
7.1	A rotina docente como potencializadora das defasagens da formação continuada	111
7.2	A formação contextualizada como potencializadora do ensino em astronomia	114
7.3	Formação na unidade escolar como potencializadora de mudança docente e discente	115
7.4	Os conhecimentos locais conectando escola e comunidade.....	121
7.5	Efetividade da formação coletiva.....	125
7.6	Efetividade da formação no local de trabalho	131
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
	REFERÊNCIAS	143
	APÊNDICE 1	156
	APÊNDICE 2	157
	APÊNDICE 3	169
	APÊNDICE 4	173
	APÊNDICE 5	174
	APÊNDICE 6	179
	APÊNDICE 7	181
	APÊNDICE 8	186

1 INTRODUÇÃO

Os temas relacionados à Astronomia proporcionam encantamento aos estudantes brasileiros.

A partir dos anos 2000 os estudos sobre formação de professores em Astronomia se fortaleceram entre os pesquisadores da área, tal como, Leite (2002), Langhi (2004, 2009), e Iachel (2009, 2013). Essas pesquisas têm indicado que a formação para o ensino de Astronomia não ocorre adequadamente nos cursos de formação inicial, atribuindo a responsabilidade da aprendizagem apenas ao docente, que, ao longo de sua carreira, busca aprender sobre Astronomia pela utilização de livros, *sites*, artigos e cursos de formação continuada que se encaixem na rotina da docência.

A complexidade enfrentada para ensinar Astronomia é muito debatida pela literatura educacional. A oferta desses conhecimentos na formação inicial docente ainda não atende à demanda no território nacional brasileiro.

As dificuldades citadas contribuíram para a elaboração e desenvolvimento desta tese a partir das adversidades vivenciadas em ministrar os conteúdos astronômicos situados na prática, em decorrência da ausência de contato com o tema na formação inicial docente.

O percurso em busca da formação continuada em Astronomia, que culminou nesta tese, se iniciou no ano de 2014 em unidades escolares da rede particular de ensino, onde foi preciso ministrar os conteúdos de Astronomia nas aulas de Geografia para as turmas de sexto e sétimo anos finais do ensino fundamental.

O ponto de partida em busca de formação continuada se inicia especificamente perante a substituição do material didático adotado pela escola de ensino particular por um sistema apostilado contendo os conceitos astronômicos.

A necessidade de lecionar temas astronômicos gerou muita preocupação, pois no primeiro encontro entre autores do material e docentes ficou evidente que nem mesmo os autores dos livros apresentava habilidades e competências para apresentar conhecimentos e práticas direcionados ao ensino de Astronomia.

Trabalhar a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) foi sugerida como uma oportunidade interessante para as unidades escolares, entretanto, o contato da escola com a avaliação aplicada na OBA transformou a preocupação docente em uma grande inquietação, que por sua vez, proporcionaram o surgimento da pergunta. Qual o motivo

do desconhecimento sobre os temas relacionados a Astronomia? A resposta imediata foi, a grade curricular da graduação não abordar esses conteúdos.

A internet foi o veículo que o direcionou às possíveis respostas a partir do contato com a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA. A defasagem da formação inicial docente em Astronomia é uma questão muito abordada na literatura. Essas informações possibilitaram a compreensão de que as dificuldades em ministrar o tema estavam ligadas a ausência de universidades e faculdades que ofereciam a disciplina de educação em Astronomia na formação inicial docente.

Inicialmente a busca por cursos de extensão e aperfeiçoamento estava direcionada a conhecer Astronomia e aprender formas de ensinar os temas.

O primeiro curso encontrado foi de Astronomia e Astrofísica, ofertado pela Universidade de São Paulo (USP), no Instituto de Física, com duração de um ano. O segundo, também na USP, no Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Os dois cursos forneceram uma base conceitual que proporcionou compreender os fenômenos astronômicos em aspectos macro, entretanto algumas dúvidas ainda estavam presentes.

A terceira participação em curso ocorreu pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), intitulado de Semana de Imersão Total em Astronomia (Seita). O curso auxiliou a consolidar a abordagem dos temas astronômicos em modo generalista, mas algumas dúvidas muito particulares ainda permaneceram. Participar de cursos com a presença de uma centena de integrantes, com uma matriz de conteúdos fechada sob a pressão de cumprir o programa no prazo determinado, não fomenta a troca de experiências, nem mesmo permite sanar potenciais dúvidas de forma personalizada e ou individual.

Os conhecimentos adquiridos, até aquele momento, foram convertidos em práticas desenvolvidas e aplicadas em salas de aula. Inicia-se uma busca por congressos de educação e ensino, nacionais e internacionais com objetivo de apresentar atividades relacionadas a prática do ensino de Astronomia. Nesta etapa ocorreu a procura por cursos e palestras nos locais onde ocorriam os congressos.

O percurso de congressos e cursos ocorreu no Brasil, Argentina, Chile, Cuba, Peru, Portugal, Espanha e Estados Unidos. Alguns pontos merecem destaque.

Na cidade de Coimbra, em Portugal, foi possível acompanhar por três semanas o funcionamento do espectro-heliógrafo no Centro de Investigação Terra e Espaço da Universidade de Coimbra, onde são analisadas as manchas solares a partir de fotografias coletadas diariamente.

No planetário Hayden, na cidade de New York, foi possível participar de uma palestra acerca a sonda New Horizons e as novas informações adquiridas sobre Plutão. No Museu Nacional do Ar e do Espaço do Instituto Smithsonian em Washington, D. C., Estados Unidos a participação ocorreu em uma palestra com o astronauta Chris Cassidy e conhecer naves espaciais das missões Apollo.

Durante este percurso, um fator importante foi ingressar como estudante especial de doutorado na Universidade Estadual de Campinas em uma disciplina ministrada pelo Prof. Dr. Maurício Compiani, que, de imediato, identificou um possível potencial para pesquisa e incentivou substancialmente o aprofundamento sobre a formação continuada de docentes direcionada ao contexto local.

Com o ingresso no doutorado, inicia-se o desafio de estruturar uma formação que atendesse às necessidades reais dos professores de modo mais contextualizado. Para isso, seria necessário identificar as necessidades dos participantes e a partir desses dados, tentar estruturar um curso destinado às necessidades locais. Somente assim, seria possível sanar as reais dificuldades dos docentes e contribuir com o avanço das investigações sobre educação em Astronomia.

As vivências percorridas no processo formativo proporcionaram a estruturação da problema desta tese. Acreditamos que os saberes docentes relacionados aos conhecimentos locais sobre Astronomia contribuem para um ensino mais contextualizado desta ciência na Educação Básica.

Perante a explícita necessidade de formações continuadas em Astronomia para a docência, com olhar direcionado a defender a tese proposta, define-se com duas perguntas: Como uma formação contextualizada relacionada aos conhecimentos locais pode subsidiar os docentes quanto aos conhecimentos astronômicos? O tratamento de questões locais e de modo contextualizado dos conhecimentos astronômicos possibilita uma melhor formação continuada de professores? A adoção dos pressupostos da pesquisa participante e práticas colaborativas de pesquisa empoderou os professores em formação?

As perguntas orientaram a definição do objetivo: Discutir os processos e produtos da estruturação de um curso de formação continuada em Astronomia baseado na contextualização e em assuntos relacionados ao local das escolas; Investigar se a formação de modo contextualizado com conhecimentos astronômicos potencializa mudanças nas predominantes práticas de ensino descontextualizadas e generalistas de Astronomia no Brasil; Discutir a relevância dos pressupostos da pesquisa participante e

dos processos colaborativos na formação continuada de professores com conhecimentos astronômicos.

As formações continuadas em Astronomia ministradas no Brasil geralmente abordam o tema de modo generalista, muitas vezes, por apresentarem uma abordagem apenas conteudistas e por serem ministradas exclusivamente por astrônomos.

As abordagens formativas, geralmente, não apresentam preocupações com as especificidades dos participantes, os cursos, em sua maioria, não se atentam a importância de aferir a efetividade da formação e não acompanham o docente em seu local de trabalho.

Em seu artigo Langhi (2004), afirma que muitos professores só vão se aprofundar com o tema quando iniciarem sua carreira no magistério, tendo que confiar plenamente na reduzida e muitas vezes duvidosa, quantidade de tópicos astronômicos contidos nos livros didáticos.

Proporcionar uma formação continuada aos docentes é muito importante, este caminho os levará aos conhecimentos necessários que complementem sua formação, entretanto, a carreira e a rotina impostas aos docentes dificilmente proporcionarão condições e possibilidades de participar de cursos ofertados em cidades distantes do local de trabalho e residência daqueles que mais necessitam destes conhecimentos.

Os resultados oriundos das etapas de formação propostas foram analisados à luz do método dos núcleos de significação a partir de um modelo de formação prática contextualizada, que proporcionou dados para subsidiar a discussão sobre as contribuições de uma formação continuada em Astronomia com foco nos conhecimentos locais.

A confecção desta tese durou quatro anos, houve um cuidado em não pular etapas formativas, passando por momentos cautelosos de reflexão, sendo eles: identificação de problema de pesquisa, definição de um problema, planejamento estrutural, definição de etapas de formação, aplicação do curso contextualizado, levantamento e análise de dados.

Enfim, entregamos juntamente a esta tese de doutorado uma possibilidade para a realização de um curso de formação continuada em Astronomia para professores que, somada a outros esforços pelo país, possam contribuir para o contínuo saneamento das dificuldades no ensino desta ciência.

2 ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL

2.1 ASTRONOMIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

O tópico intitulado “Astronomia nos documentos oficiais” apresenta um olhar direcionado para um levantamento bibliográfico realizado com os documentos norteadores sobre o ensino de Astronomia, especificamente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) até a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A Astronomia é um dos temas que compõe a estrutura das Diretrizes Curriculares do Ensino de Ciências e tem um papel importante nos anos iniciais e finais do ensino fundamental, bem como no ensino médio, exclusivamente na disciplina de Física, apesar de ser considerada como uma ciência que apresenta conteúdos que podem transitar tranquilamente nos outros componentes curriculares.

Os PCN e a BNCC para os ensinos fundamental e médio são as diretrizes elaboradas para orientar os profissionais da educação por meio de normatizações disciplinares. O Ministério da Educação (MEC) estabelece por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei Nº 9394/96) que os PCN fundamentam os pressupostos pedagógicos elaborados para cada etapa de ensino. Nos PCN dos anos finais ensino fundamental, os conteúdos de Astronomia são encontrados no eixo temático “Terra e Universo”, presentes a partir do terceiro ciclo (quinta e sexta séries), mas entende-se que “este eixo poderia estar presente nos dois primeiros” ciclos (BRASIL, 1998).

Os PCN deixam claro que os temas de estudo devem ser organizados para que os estudantes ganhem progressivamente a seguinte capacidade: “caracterizar movimentos visíveis de corpos celestes no horizonte e seu papel na orientação do espaço e no tempo, atualmente e no passado, o que requer reconhecimento de determinadas constelações” (BRASIL, 1998).

Além disso, os PCN especificam a importância da observação celeste no ensino de Ciências quanto à observação do céu centrada na assimilação de conceitos e procedimentos. Seguindo a solicitação dos PCN, fica evidente que o professor deve planejar uma atividade de observação do céu noturno focada na compreensão e identificação de constelações.

Para atender à solicitação, as atividades práticas devem ser estruturadas com foco em observação direta e identificação de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério sul durante o ano, compreendendo de modo escalar que

os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra, proporcionando a valorização da evolução do pensamento científico construído ao longo dos séculos, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje (BRASIL, 1998). Entretanto:

Observar não significa apenas ver, e sim buscar ver melhor, encontrar detalhes no objeto observado, (BRASIL, 1997, p. 79), o que certamente é um alerta para o cuidado de a observação ser um procedimento guiado pelo professor, previamente planejado (BRASIL, 1997, p. 79).

As articulações e recomendações descritas nos PCN clarificam o ponto de vista de que os conteúdos de Astronomia devem ser tratados de acordo com a maturidade dos alunos.

Nesse caso, é de suma importância que o docente trabalhe a compreensão da natureza como um processo dinâmico em relação à sociedade demonstrando a evolução do pensamento científico sobre o tema com base nos diversos acontecimentos históricos decisivos para a construção dos conhecimentos e do pensamento astronômicos que temos hoje consolidados.

A BNCC traz a proposta de fomentar e subsidiar um currículo comum à nação brasileira que atenda a todas as expectativas da comunidade escolar com a participação efetiva em todo o processo dos diversos grupos e segmentos da sociedade civil brasileira.

Um dos princípios que se apresenta como norteador estruturante da BNCC é a conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE), que, por sua vez, estabelece que cabe à BNCC definir direitos e objetivos de aprendizagem. Nesse sentido:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2016, p. 5).

Os conteúdos de Astronomia estão inseridos na BNCC na unidade temática “Terra e Universo”, que contempla os campos de conhecimento da disciplina de Ciências nos anos iniciais e finais do ensino fundamental. Observam-se no Quadro 1 os temas de Astronomia que devem ser trabalhos pelos professores que lecionam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e nos anos finais do ensino fundamental.

Quadro 1: Temas de Astronomia para a disciplina de Ciências segundo a BNCC

Anos iniciais	Conteúdos
1º ano	Escalas de tempo.
2º ano	Movimento aparente do Sol no céu. O Sol como fonte de luz e calor.
3º ano	Características da Terra. Observação do céu.
4º ano	Pontos cardeais. Calendários. Fenômenos.
5º ano	Constelações e mapas celestes. Movimento de rotação da Terra. Periodicidade das fases da Lua. Instrumentos óticos.
Anos finais	Conteúdos
6º ano	Forma, estrutura e movimentos da Terra.
7º ano	Composição do ar. Efeito estufa. Camada de ozônio. Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis). Placas tectônicas. Deriva continental.
8º ano	Sistema Solar. Terra. Lua.
9º ano	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 pelo autor (2021).

Na BNCC, os conteúdos de Astronomia não fazem parte disciplina de Geografia. A abordagem indireta, associada a outros conteúdos, especificamente na unidade temática “Formas de representação e pensamento espacial”, está associada à variação da temperatura. Não há abordagem associada a aspectos astronômicos na matriz de Geografia da BNCC.

A matriz do ensino médio da BNCC está organizada em quatro áreas do conhecimento, que conforme a LDB, são: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

A área de Ciências da Natureza e suas tecnologias está dividida em três componentes curriculares – Biologia, Física e Química. No ensino médio, os conteúdos de Astronomia aparecem especificamente na disciplina de Física.

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, integrada por Biologia, Física e Química, propõe: ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o nono ano do ensino fundamental. O foco está direcionado à interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza (BRASIL, 2016).

O currículo de Física na BNCC está estruturado por seis unidades curriculares que contemplam o campo de conhecimento da disciplina. Os conteúdos de Astronomia estão presentes na unidade curricular 06, intitulada “Terra e Universo – Formação e Evolução”.

Nessa unidade, encontram-se os conteúdos de gravitação universal, que coordena o movimento dos corpos celestes.

Espera-se que a Astronomia seja apresentada aos estudantes a partir de um ponto de vista contemporâneo do Universo. Os estudos recentes sobre os temas devem ser abordados em sala de aula com foco direcionado à compreensão da evolução do pensamento científico.

As competências a serem desenvolvidas pelos alunos na área de Ciências Naturais e suas Tecnologias são abordadas pela BNCC. No ensino médio, os conteúdos dessa área devem garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas, uma delas é: construir 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 decisões éticas e responsáveis.

Em relação às competências, a BNCC denota que:

Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção (BRASIL, 2016, p. 543).

Nessa competência específica, o professor pode mobilizar conhecimentos relacionados não apenas ao currículo de Física, mas também aos de Química e Biologia, como: origem da vida; evolução biológica; registro fóssil; exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; cadeias alimentares; respiração celular; fotossíntese; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos cosmológicos; Astronomia; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; entre outros.

A BNCC propõe que, no ensino médio, ocorra o aprofundamento e continuidade dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental.

Anteriormente foram apresentados os objetivos de aprendizagem da unidade curricular “Terra e Universo”, proposta pela BNCC do ensino médio, e suas relações com os eixos formativos. A seguir pode se observar o mesmo quadro sem a relação com os eixos.

Quadro 2: Objetivos de aprendizagem da unidade curricular “Terra e Universo”

Objetivos de aprendizagem
Explicar as interações astronômicas, em diferentes âmbitos, do Sistema Solar ao intergaláctico, utilizando o conhecimento da atração gravitacional para identificar e estimar distâncias, massas, energias e tempos envolvidos.
Apresentar modelo simplificado da formação e constituição de estrelas, em função da autogravitação de nuvens de hidrogênio, das reações de fusão em seu interior e da pressão de radiação resultante que se contrapõe à pressão gravitacional.
Identificar etapas da evolução de estrelas de diferentes dimensões, estimadas em função de suas cores, brilhos e outras características observáveis e de modelos que interpretam seus comportamentos.
Compreender a origem dos elementos químicos, desde a nucleossíntese primitiva de hidrogênio, hélio e lítio à nucleossíntese que se processa com o ferro no interior das estrelas e elementos mais pesados em supernovas.
Compreender aspectos básicos do modelo padrão do <i>Big Bang</i> para a formação do Universo, localizando e descrevendo os principais eventos espaço-temporais que o caracterizam e identificando algumas lacunas desse modelo.
Identificar os eventos associados à exploração do cosmo, relacionando-os a contextos históricos, políticos e socioculturais, como a corrida espacial, a Guerra Fria e a disputa política e econômica entre nações.
Consultar fontes, sistematizar informações e avaliar criticamente as problemas científicos e condições para a existência de vida fora da Terra, também exploradas em obras de ficção literárias e cinematográficas.
Comparar modelos explicativos da origem e da constituição do Universo, segundo diferentes épocas e culturas, tais como a cosmologia de povos primitivos, a do mundo grego, do geocentrismo ao heliocentrismo.
Produzir textos utilizando unidades cosmológicas, como unidade astronômica, ano-luz e parsec, comparando com as do cotidiano, para estimar distâncias e tempos de percurso da luz de planetas e estrelas e galáxias, avaliando limites de viagens no espaço sideral.

Fonte: adaptado de Lima Jr. *et al.* (2017).

O Quadro 2 apresenta um nível de competência mais abrangente sobre os temas astronômicos, mediando a possibilidade de uma análise mais detalhada de cada tema, e não mais como nos PCN, que envolviam noções elementares e conceituação simples.

As mudanças ocorreram tanto nas nomenclaturas quanto nas propostas de progressão de aprendizagens entre os PCN e a BNCC em relação aos conteúdos de Astronomia. Em termos conceituais, muitos dos pressupostos inexistentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais foram introduzidos na BNCC.

Nos PCN, o bloco temático “Terra e Universo”, era tratado somente nos anos finais do ensino fundamental. Na BNCC, o estudante, que antes tinha contato com conteúdo que compõe a unidade temática “Terra e Universo” somente a partir no sexto ano, agora aprende as noções mais básicas da área já nos primeiros anos do ensino fundamental.

A expectativa é que dessa maneira, quando os conceitos forem abordados nos anos finais o estudante já esteja familiarizado com os fundamentos astronômicos.

Os temas relativos à Astronomia no ensino médio se apresentam de forma mais abrangente, integram competências e noções de outras áreas do conhecimento como a Biologia e a Química, validando a solicitação de integração entre as unidades temáticas.

De forma geral, a análise dos documentos oficiais em ensino de Astronomia evidencia em todos os níveis da educação básica a perda de espaço na Geografia.

É notório que, na BNCC, o ensino de Astronomia ganhou espaço principalmente no currículo de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental e no currículo de Física do ensino médio.

Nos PCN, os conteúdos de Astronomia para as etapas do ensino fundamental que antes eram abordados sem nenhuma conexão com os temas indicados para o ensino médio, agora, com a BNCC, buscam uma correspondência com os conteúdos e todas as etapas de ensino e, além disso, sugere-se um tratamento contínuo e mais abrangente desses conteúdos no ensino fundamental até a etapa final do ensino médio.

Na BNCC, a Astronomia é colocada como um eixo temático distribuído em todos os anos, facilitando a integração com outros conteúdos e com outras áreas do conhecimento, reduzindo bastante a linearidade do ensino, permitindo ao professor escolher como trabalhar o tema e como alcançar os objetivos propostos.

É importante afirmar que a BNCC não deve ser considerada a solução para os problemas da educação em Astronomia no Brasil. Na visão de Lima Jr. *et al.* (2017, p. 7), a BNCC para o ensino de Astronomia “será uma ancora para o início de políticas públicas voltadas a necessidade do sistema educacional”.

2.2 AUSÊNCIA DA ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO DOCENTE

Apresentamos nesta etapa o levantamento bibliográfico sobre a defasagem dos docentes em educação astronômica proporcionados pela ausência, ou até mesmo, pela má formação docente em conhecimentos científicos na educação básica.

O estudo feito por Langhi e Nardi (2011) aponta que boa parte dos professores não tem contato com os conteúdos de Astronomia ao longo de sua graduação, o motivo é bem conhecido – ela não costuma ser uma disciplina obrigatória nos cursos de docentes que necessitam do conhecimento.

Assim, quando ela aparece, acaba vindo dos livros didáticos, que trazem abordagens tradicionais, diversos erros conceituais ou até mesmo concepções ingênuas (LEITE, 2002). O movimento de análise de conteúdos de Astronomia em livros didáticos demonstrou um acúmulo de erros que põem muitas vezes em xeque o conhecimento do docente, (Canalle, Trevisan e Lattari, 1997; Trevisan, Lattari, Canalle, 1997).

A ausência da disciplina de Astronomia proporciona algumas dificuldades para a rotina docente em relação ao ensino do tema, o estudo apontado Langhi e Nardi (2005) demonstra os resultados de um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Esse estudo levou em consideração as concepções alternativas apresentadas por estudantes e professores sobre fenômenos astronômicos, os erros conceituais presentes em livros didáticos e as sugestões de conteúdos de Astronomia constantes nos PCN (BRASIL, 1999).

Segundo Langhi e Nardi (2005), existem três pontos marcantes relacionados ao ensino de Astronomia, a saber:

a) existem diversas concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos, b) muitos erros conceituais em livros didáticos ainda persistem mesmo após a avaliação efetuada pelo MEC e c) o Ensino Fundamental em seus anos iniciais deve contemplar conteúdos de Astronomia conforme sugerem os PCN (LANGHI; NARDI, 2005, p. 80).

Os autores referem-se à avaliação dos livros didáticos efetuada pelo MEC por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e aos conteúdos dos PCN (BRASIL, 1999).

Os autores mencionam as concepções alternativas como sendo aquelas que os docentes possuem e não são baseadas no conhecimento científico, mas no ciclo de vida docente, ou ainda na interação com o ambiente e material didático que esteja usando.

O mau uso dos conhecimentos é mencionado por Tardif (2000) ao apontar que os profissionais podem ser considerados responsáveis pelo uso inadequado dos conhecimentos, causando, desse modo, danos a seus estudantes e afirmando que: “[...] A autonomia e a competência profissionais têm, como contrapeso, a imputabilidade dos profissionais” (TARDIF, 2000, p. 7).

O autor chama atenção quando menciona que os estudantes do ensino fundamental são os principais prejudicados pelos erros cometidos pelos professores, quando estes não se apropriam do conhecimento científico.

Nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), há um alerta sobre as concepções dos estudantes e a atenção que professores precisam ter para tratar os conhecimentos científicos. Neste documento, usa-se o termo visão científica e conhecimento intuitivo e pode-se afirmar que o primeiro está relacionado ao conhecimento científico e o segundo às concepções alternativas.

Diversos termos são encontrados na literatura sobre concepções alternativas, Teodoro (2000) menciona na área de pesquisa em ensino de Ciências outros termos como: conceitos intuitivos, concepções espontâneas, ideias ingênuas, concepções prévias, pré-conceitos e ideias de senso comum.

O termo concepção alternativa é usado por diferentes pesquisadores, tais como: Villani e Pacca (1997), Harres (1999), Heineck (1999), Afonso e Leite (2000), Teodoro (2000), Freitas e Villani (2002), Langhi e Nardi (2005), Pedrochi e Neves (2005), Iachel, Langhi e Scalvi (2008), Magina, Merlini e Santos (2010) e Gonzaga e Voelzke (2008; 2011).

Em linhas gerais, este termo faz referência a um conhecimento sobre fenômenos naturais previamente concebidos por profissionais da área do ensino de Ciências e que não estão de acordo com o que estabelecem as Ciências.

As ideias prévias relacionadas especificamente sobre a Astronomia foram apresentadas no estudo de Langhi e Nardi (2005), que afirmam: “Não são poucos os trabalhos que apresentam como resultados o levantamento das ideias preconcebidas de estudantes e docentes com relação ao conteúdo da Astronomia [...]” (LANGHI; NARDI, 2005, p. 78).

Os autores demonstram o ponto de vista de outros pesquisadores que tratam de investigações relevantes sobre as concepções do modelo Terra-Sol, bem como as pesquisas mais destacadas sobre conceitos astronômicos nos últimos 20 anos. Apresentam também uma seleção bibliográfica comentada acerca de investigações didáticas em ensino de Astronomia, envolvendo estudos desde 1984 sobre concepções alternativas em Astronomia com estudantes e professores.

A expressão, concepções alternativas e termos similares, tais como concepções ingênuas, são usualmente mencionadas na literatura sobre o ensino de Astronomia. O conceito mais adequado ao objetivo deste estudo é o termo concepção alternativa, por se tratar de ideias do cotidiano que o indivíduo possui em seu pensamento e podem ou não ser corretas do ponto de vista científico sobre um determinado fenômeno ou uma determinada definição.

As concepções astronômicas alternativas podem ser definidas como o ponto de vista do cotidiano que o indivíduo possui em relação aos conceitos de Astronomia. As concepções astronômicas científicas podem ser definidas como as ideias científicas que o indivíduo possui em relação aos conceitos de Astronomia.

As pesquisas voltadas à busca de concepções alternativas de estudantes e professores com relação ao conteúdo da Astronomia têm se proliferado nos últimos anos.

O estudo de Leite e Hosoume (2007) contribuiu com a evolução do entendimento sobre a temática ao investigar o modo de pensar de dezessete professores de Ciências dos anos finais do ensino fundamental da rede pública de São Paulo sobre o ensino de conceitos astronômicos.

Nesse estudo, um dos resultados apresentados deixa evidente a visão limitada dos docentes sobre o planeta Terra. Neste quesito, 41% dos participantes da pesquisa ainda concebem a Terra com características planas. Nessa pesquisa, os resultados indicam que muitos professores entendem o Universo como sendo o próprio Sistema Solar e acreditam que o Sol e estrelas são coisas diferentes: sendo o Sol um objeto quente e as estrelas, objetos frios. Vale ressaltar que dos 17 docentes entrevistados, 11, totalizando (65%), já trabalharam em suas aulas assuntos de Astronomia e, dentre os 11, oito (73%) nunca haviam feito nenhum curso sobre o assunto.

Outro ponto relevante a ser destacado no estudo foi que apenas dois professores possuíam formação um pouco diferenciada, um deles em Matemática com habilitação em Física e o outro, em Química com habilitação em Ciências; os demais eram biólogos e lecionavam Ciências nos anos finais do ensino fundamental.

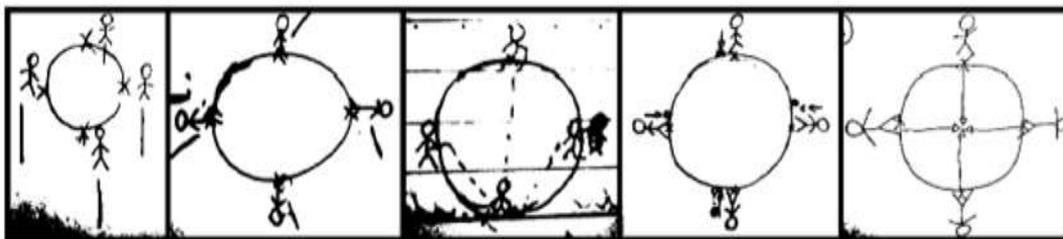
A pesquisa feita por Langhi e Nardi (2005) classificou os principais aspectos que contribuíram para a investigação de concepções alternativas sobre tópicos de Astronomia. A partir dessa análise os autores puderam apontar as principais concepções alternativas em Astronomia encontradas. Algumas dessas são:

- as diferenças entre as estações do ano são causadas pela distância da Terra em relação ao Sol;
- as fases da Lua são interpretadas como sendo eclipses lunares semanais;
- existência de estrelas entre os planetas do Sistema Solar;
- desconhecimento do movimento aparente das estrelas no céu com o passar das horas, incluindo o movimento circular dessas no polo celeste;
- associam a presença da Lua exclusivamente o céu noturno, admirando-se do seu aparecimento durante certos dias em plena luz do Sol.

Em um outro estudo, Langhi e Nardi (2010) apontaram a existência de concepções alternativas de professores por meio de uma pesquisa acerca da Educação em Astronomia

na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Um dos resultados encontrados é mostrado na Figura 1.

Figura 1: Exemplos de concepções sobre campo gravitacional terrestre apresentadas por professores dos anos iniciais do ensino fundamental



Fonte: Langhi e Nardi (2010).

A Figura 1 apresenta cinco pontos de vista apresentados por 15 professores sobre o campo gravitacional e a forma do planeta Terra. As noções apresentadas na figura têm sua origem na questão: “A circunferência abaixo representa o planeta Terra. Coloque as quatro pessoas sobre sua superfície nas posições marcadas com um “X”. Agora, desenhe uma linha que represente a queda de um objeto que é largado por cada pessoa”.

Os desenhos, com exceção do último (da esquerda para a direita), apresentados pelos professores mostram noções equivocadas sobre a disposição das pessoas na superfície da Terra, também sobre a trajetória de um objeto largado a partir dessa.

A pesquisa feita com docentes por Trevisan e Puzzo (2007) analisou aqueles que lecionavam para o sexto ano do ensino fundamental tendo como foco identificar as concepções alternativas e falhas conceituais sobre as fases da Lua. Nesse estudo as autoras encontraram as seguintes respostas:

- a sombra do Sol cai na Lua, bloqueando nossa visão dela;
- a sombra da Terra cai na Lua, bloqueando nossa visão dela;
- a causa da mudança das fases da Lua é a sombra da Terra;
- a Lua possui infinitas fases;
- ocorrem confusões sobre a lua cheia e da lua nova em relação à posição do Sol;
- ocorre confusão entre fases da Lua e estações do ano.

Outro estudo que buscou concepções alternativas foi realizado por Ostermann e Moreira (1999) ao analisarem os conhecimentos de docentes anos iniciais do ensino fundamental sobre as estações do ano e gravidade. Alguns exemplos de respostas encontradas foram: “quanto mais a Terra se distancia do Sol mais próximo estamos do inverno” e “na Lua não há gravidade”.

Os resultados evidenciaram que alguns docentes relacionaram de forma incorreta as posições de afélio e periélio da Terra em torno do Sol como explicação para as estações do ano e acreditam na inexistência de gravidade na Lua.

Em um trabalho semelhante, Langhi (2004) apresenta uma lista de concepções alternativas que são encontradas em alunos e professores com relação à Astronomia. Destacamos as seguintes:

- Astronomia e astrologia são a mesma coisa;
- Ao meio-dia o Sol está sempre a pino e a sombra é nula;
- Estrelas possuem pontas;
- A Lua não possui movimento de rotação porque sempre enxergamos a mesma face;
- Meteoróide, meteoro, meteorito, estrela cadente, asteroide e cometa são corpos celestes iguais;
- as estações do ano começam exatamente nas datas previamente descritas;
- o Sistema Solar termina em Plutão.

As pesquisas citadas mostram que as concepções alternativas podem estar presentes não apenas no discurso, mas também na prática dos professores que lecionam os conteúdos de Astronomia no ensino fundamental. O número razoável de professores que apresentam concepções alternativas sobre Astronomia aponta que o problema ainda persiste, e que os docentes têm dificuldades para discernir o conhecimento vivencial do científico, revelando ainda a inefetividade do livro didático e que as fontes a que estes recorrem nem sempre são seguras.

Os livros aprovados pelo MEC foram avaliados criteriosamente por Leite e Hosoume (1999) e constataram que, embora tenham sido avaliados e aprovados, ainda assim, verificaram-se vários problemas relacionados aos erros conceituais em conteúdos de Astronomia.

Passados dez anos dos apontamentos feitos por Trevisan *et al.* (1997), os pesquisadores Rodolfo Langhi e Roberto Nardi mencionam no artigo “Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências” que:

Diversas pesquisas nas últimas décadas no Brasil vêm enfocando questões ligadas às dificuldades do professor no ensino de Astronomia. Dentre essas dificuldades, destaca-se a presença de erros conceituais em livros didáticos, uma vez que este recurso pedagógico é, muitas vezes, a única fonte de consulta

utilizada pelo professor da educação básica para o preparo de suas atividades didáticas (LANGHI; NARDI, 2007, p. 88).

Vários erros foram encontrados nos livros didáticos na análise de Langhi e Nardi (2007), que reforçaram a necessidade de revisões periódicas de seus conteúdos. Os autores afirmaram que o livro didático é um dos recursos mais utilizados pelos professores no preparo das atividades didáticas.

Os autores realizaram uma reflexão sobre a prática de revisões periódicas mesmo após a revisão dos livros empreendida pelo MEC nos últimos anos, dentro do PNLD.

Aprimorar o material didático, especificamente os livros aprovados pelo MEC, e a formação de professores demandam um constante exercício.

A autonomia docente é abordada por Iachel (2013), que aponta que a possibilidade de tornar o professor autônomo é uma maneira de minimizar significativamente os problemas no ensino de conteúdos de Astronomia, pois os professores, por utilizarem materiais que possuem erros conceituais, desenvolveram conhecimentos fragmentados e com lacunas de conhecimento e por isso apresentam dificuldades ao lecionarem tais conteúdos a seus estudantes.

Pode-se dizer que vivem um verdadeiro dilema, por um lado, precisam tratar conteúdos específicos de Astronomia, por outro pois, precisam conhecê-los corretamente para tratá-los de forma adequada.

Gonzaga e Voelzke (2011) mencionam que, para preencher as possíveis lacunas de conhecimentos ou até mesmo mudar as concepções astronômicas alternativas de professores, a formação continuada é uma opção adequada.

Iachel e Nardi (2012) entendem que, na ausência de conteúdos de Astronomia na formação inicial de professores, a formação continuada passa a ser uma alternativa de preencher as lacunas de conhecimentos. Mais precisamente os autores mencionam:

Entendemos que, quando os professores se vêem inseridos neste contexto, naturalmente eles buscam atividades de educação continuada, com o fim de suprir lacunas em sua formação inicial, desenvolver novos métodos de ensino (por mais persistente que seja o ensino tradicional) e conhecer novas fontes de informação (IACHEL; NARDI, 2012, p. 565).

Em sua tese de doutorado Iachel (2013) buscou considerações de que o professor deve possuir autonomia. O autor mostra uma alternativa para minimizar os problemas apontados por diversos pesquisadores preocupados com a formação de muitas pessoas

por causa de erros conceituais, lacunas de conhecimentos, concepções alternativas entre vários outros aspectos.

A alternativa que o autor descreve em sua tese é a opção do professor ser autônomo em relação ao conhecimento, buscando outros meios de informações para construir um ensino com características atuais e minimizar os erros cometidos.

Segundo Iachel (2013), trata-se de um professor intelectualmente autônomo para escolher adequadamente o material a ser utilizado para tratar conceitos de Astronomia em seus diferentes saberes.

A existência de uma lacuna na formação inicial de docentes em decorrência da ausência da Astronomia torna-se evidente diante de tantas pesquisas que demonstram as dificuldades diárias enfrentada pelos professores em sala de aula.

A formação docente torna-se uma linha de investigação primordial a ser pesquisada na busca pela compreensão de como ocorrem as formações iniciais e continuadas em Astronomia.

Nesta tese, apresentamos uma possibilidade de formação continuada em Astronomia que busca provar que é possível proporcionar uma formação estruturada desde a sua matriz com os professores, e não para os professores. A formação continuada contextualizada aos conhecimentos locais abrange seis aspectos importantes:

- definição da matriz da formação com os docentes;
- realização de uma abordagem teórica dos conceitos definidos;
- oferecimento de alternativas práticas contextualizadas à sala de aula;
- utilização de simuladores astronômicos que sejam eficazes no contexto local;
- acompanhamento do docente em seu local de trabalho para subsidiar suas reais dificuldades e adequações ao contexto local;
- confecção de atividades que possam aferir e assegurar a efetividade do ensino de conceitos astronômicos e do aprendizado sem concepções alternativas.

2.3 FORMAÇÃO EM ASTRONOMIA NO BRASIL

A formação docente inicial e continuada em Astronomia é apresentada nesta etapa a partir do levantamento bibliográfico direcionado ao avanço e à evolução das formações docentes sobre o tema.

O ensino sistematizado dos conteúdos de Astronomia no Brasil tem como precursores os jesuítas. O processo de organização dos temas ocorreu a partir da inclusão de conteúdos de Astronomia nas aulas já ministradas em escolas, embora os temas não fizessem parte do currículo estabelecido na época.

A autonomia dos jesuítas estava alicerçada no grande potencial de entendimento sobre o tema, eles estavam à frente do ensino em mais de 20 universidades e dirigiam mais de 30 observatórios astronômicos pelo mundo no século XVIII (MORAES, 1984).

No ano de 1759 os jesuítas foram expulsos do Brasil pelo Marquês de Pombal, que, de imediato, substituiu o ensino jesuíta pelas aulas-régias, criadas pela coroa portuguesa, no ano de 1881. Os conteúdos de Astronomia passaram a fazer parte do currículo de algumas instituições escolares, a exemplo do Colégio Pedro II (BRETONES, 1999).

Os cursos regulares de Astronomia tiveram seu marco inicial em 1893 com a criação da Escola Politécnica de São Paulo, que contava com um pequeno observatório com o objetivo de potencializar o aprendizado dos estudantes durante a fase republicana no Brasil (MORAES, 1984).

As pesquisas realizadas por Campos (1994) e Bretones (1999) apontam que foi somente no ano de 1958 que teve início o primeiro curso de graduação em Astronomia do Brasil, na Faculdade Nacional de Filosofia, da antiga Universidade do Brasil no Rio de Janeiro, entretanto, anteriormente a essa data, já havia cursos que trabalhavam com temáticas da Astronomia, com o passar dos tempos, os cursos de Astronomia foram perdendo força (LANGHI, 2009).

O estudo feito por Langhi (2009) deixa claro que a redução dos cursos de Astronomia no Brasil está diretamente relacionada com a demanda do mercado, que, naquele momento, estavam voltadas especificamente aos graduados em Física.

O número de pesquisas referente à temática Astronomia ainda não apresenta grande expressão dentre as pesquisas escolares ou de formação de professores. O levantamento realizado por Bretones e Megid Neto (2005) aponta que a primeira tese defendida na área de ensino de Astronomia data de 1973, direcionada ao ensino médio. No decorrer desse período até os dias atuais, o número de pesquisas tem aumentado substancialmente, entretanto, se comparado a outras áreas do conhecimento ainda podem ser considerado pequeno. O número de universidades e institutos brasileiros que trabalham Astronomia e desenvolvem cursos, seja na graduação, pós-graduação, ou extensão, foram catalogados na pesquisa de Langhi e Nardi (2010), sendo eles dez universidades públicas, uma

particular e três institutos nacionais, com seus 17 grupos de pesquisa, que promovem uma educação em Astronomia.

A pesquisa realizada por Alho (2019) demonstra que atualmente algumas universidades e instituições federais oferecem cursos voltados à temática Astronomia e Astrofísica distribuídos na graduação, pós-graduação e de extensão.

O levantamento feito por Alho (2019) demonstra que as instituições de ensino que oferecem cursos sobre a temática são a USP, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRGN), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Cruzeiro do Sul (UCS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e o Observatório Nacional (ON).

O aumento da oferta de cursos pode ter uma relação direta com a ampliação da oferta de acesso à internet a partir do início do século XXI. O acesso à internet possibilitou a oferta de cursos totalmente *on-line* ou semipresenciais, ampliando o acesso a esses conhecimentos a todo território brasileiro (OLIVEIRA, 2014).

O aprendizado virtual em Astronomia é destacado pela oferta de cursos desenvolvidos pelo Observatório Nacional (ON), pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Astrofísica (INCT-A), pelo Instituto de Astronomia e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP), e pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp) (ALHO, 2019).

Os fatores relacionados às dificuldades em ensinar conteúdos de Astronomia no Brasil são diversos, dentre eles, podemos destacar que a organização e sistematização destes conteúdos no Brasil pode ser analisada a partir do Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942.

No período denominado Estado Novo, ocorreu a retirada da disciplina de Astronomia do currículo nacional, alguns de seus conceitos foram inseridos nas disciplinas de Ciências no ensino fundamental II e Física no ensino médio (LANGHI; NARDI, 2009).

Embora, a LDB denote que os conceitos de Astronomia estão presentes essencialmente na disciplina de Ciências, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, podemos encontrá-los também nos materiais didáticos da disciplina de Geografia. Algumas pesquisas realizadas por Canalle *et al.* (1997), Bisch

(1997), Bretones (1999), Leite (2006) e Langhi e Nardi (2007) demonstram que o conteúdo de Astronomia está bastante presente no ensino do sexto ao nono ano do ensino fundamental.

3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

3.1 FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE

São apresentados nesta seção os objetivos, as definições e os aspectos da formação continuada de professores. Os estudos que fundamentam essa temática evidenciam a importância e a necessidade de cursos de formação continuada de professores e de ações que poderão subsidiar as possíveis falhas com relação a conteúdos que os professores possam apresentar em virtude de sua formação inicial.

A aceitação da formação docente como linha de pesquisa foi realizada pela comunidade internacional na década de 1970, entretanto, somente nos anos de 1980 ocorreu a consolidação como um campo de pesquisa. Na década de 1970 a formação de professores era concebida como uma dimensão técnica do processo no Brasil, evidenciando uma preocupação era com a instrumentalização técnica (DINIZ- PEREIRA, 2013).

A formação docente passou por inúmeras etapas tanto no Brasil quanto no mundo, na visão de Nóvoa (1997), é possível identificar três importantes marcos históricos:

- 1) a formação inicial na década de 1970;
- 2) a profissionalização na década de 1980;
- 3) a formação continuada a partir da década de 1990.

O Brasil parece ter saltado a etapa de profissionalização que ocorreu na década de 1980, segundo Langhi (2009), o país partiu direto para a formação continuada dos professores, uma vez que a profissão de professor não é regulamentada, sendo classificada como ocupação.

Percebe-se na atualidade uma tendência de pesquisas a darem voz e a ouvir os professores, permitindo conhecer melhor o seu fazer docente, procurando entender o contexto que do qual emergem os depoimentos e as suas práticas (ANDRÉ, 2010). No ponto de vista da autora:

[...] pode-se concluir que o que as pesquisas revelam sobre o objeto da formação de professores é um conhecimento parcelado, incompleto, não tratam realmente do desenvolvimento profissional como um processo de aprendizagem da docência ao longo da vida (ANDRÉ, 2010, p. 176-177).

Quinze desafios fundamentais a serem enfrentados pelos professores para sua formação foram classificados no estudo feito por Marin (1998), a partir de um estudo aprofundado sobre as condições escolares. Apenas quatro dos 15 itens serão apresentados contribuindo de modo pertinente a com esta pesquisa:

fragmentação, impropriedade e/ou insuficiência de domínio dos conteúdos escolares pelos professores;

- dificuldades no processo de reflexão e raciocínio dos professores e seus desdobramentos para a concretização das práticas educativas;
- falta de percepção e exercício da autonomia da escola e seus professores, que implica ficar *à mercê* da descontinuidade das ações oriundas dos órgãos centrais de administração escolar;
- referencial restrito dos professores em relação a experiências bem-sucedidas, sejam de ensino, sejam de escolas.

A literatura apresenta as contribuições à formação continuada como sendo um processo destinado a aperfeiçoar o desenvolvimento profissional do professor, nas suas mais variadas vertentes.

O estudo feito por Pacheco (1995) apresenta a formação continuada como um processo destinado a melhoria da qualidade e do desenvolvimento docente nas suas mais variadas vertentes e dimensões. O autor apresenta três critérios a serem considerados:

- critério pessoal (necessidade de desenvolvimento e autoconhecimento);
- critério profissional (necessidades profissionais, individuais e de grupo);
- critério organizacional (necessidades contextuais da escola; mudanças que refletem alterações sociais, econômicas e tecnológicas).

A articulação entre a formação inicial e a continuada é apontada no documento Brasil (2002), no qual a formação inicial corresponde ao período de aprendizado dos futuros professores nas escolas de habilitação, devendo estar articulada com as práticas de formação continuada.

O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) reconhece a ligação entre as formações inicial e continuada docente, afirma que as universidades públicas devem se voltar para a educação básica, visando à melhoria de sua qualidade como dependente da formação de seus professores (BRASIL, 2007).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores deixam claro que, durante a graduação, a instituição de ensino superior deve instruir os futuros docentes quanto à continuidade formativa (BRASIL, 2001).

A elaboração de uma proposta de formação continuada de professores é apontada no estudo de Rosa e Schnezler (2003), que deixam claro a existência de três motivos principais apontados geralmente como justificativa para a formação, sendo eles:

1) A necessidade-e de contínuo aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, pois a efetiva melhoria do processo ensino aprendizagem só acontece pela ação do professor; 2) a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria da sala de aula, implicando que o professor seja também pesquisador de sua própria prática e 3) em geral, os professores têm uma visão simplista da atividade docente, ao conceberem que para ensinar basta conhecer o conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas (ROSA; SCHNEZLER, 2003, p. 27).

A necessidade de cursos que atendam às especificidades docente é um fator a ser considerado, na visão de Schon (2000), os cursos para docência são feitos “para” e não “com” os docentes, esse modelo de curso supõe a existência de uma superioridade do conhecimento teórico sobre os saberes práticos.

A notoriedade de autonomia docente sobre seu processo formativo é evidente, entretanto, é preciso participar efetivamente da formulação e estruturação dos cursos, dando sugestões para os conteúdos e apontando estratégias adequadas às suas necessidades e defasagem, somente assim o docente em sala de aula passará a atuar como protagonista, alguém que passa a ter o controle, o domínio da própria formação. Maldaner (2000, p. 25) aponta que:

Os processos de formação continuada já testados e que podem dar respostas positivas têm algumas características relevantes: os grupos de professores que decidem ‘tomar nas próprias mãos’ o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, tendo a orientação maior – parâmetros curriculares por exemplo - como referência e não como fim; a prevalência dos coletivos organizados sobre indivíduos isolados como forma de ação, a interação com professores universitários, envolvidos e comprometidos com a formação de novos professores; o compromisso das escolas com a formação continuada de seus professores e com a formação de novos professores compartilhando seus espaços e conquistas Maldaner (2000, p. 25).

Os aspectos citados por Maldaner (2000) apontam um caminho a ser considerado para novas formulações de cursos de formação continuada e para que os professores

tenham mais autonomia quanto à suas aulas, conteúdos e formas de abordagem pedagógica.

A formação continuada deve estimular a autonomia de docente, tornando-os protagonistas de sua própria formação, em que deixam de ser dependentes e passam a ter possibilidades de escolher seus caminhos, conforme suas necessidades.

Compiani *et al.* (2004) apresentam como etapa fundamental da formação de professores: os processos reflexivo e sistemático sobre a sala de aula. Falta, entretanto, uma reflexão sobre o contexto social e cultural do docente da escola pública.

Uma proposta que considera a efetiva participação do docente em seu processo de formação é apontada por Maldaner (1997, p. 11), o autor aponta a existência de algumas condições iniciais para que a parceria colaborativa ocorra de forma adequada. Sendo elas:

- que haja professores disponíveis e motivados para iniciar um trabalho reflexivo conjunto e dispostos a conquistar o tempo e o local adequados para fazê-lo;
- que a produção científico-tecnológica se dê sobre a atividade dos professores, sobre as suas práticas e seu conhecimento na ação, sendo as teorias pedagógicas a referência, e não o fim;
- que os meios e os fins sejam definidos e redefinidos constantemente no processo e dentro do grupo;
- que haja compromisso de cada membro com o grupo;
- que a pesquisa do professor sobre a sua atividade se torne, com o tempo, parte integrante de sua atividade profissional e se justifique primeiro para dentro do contexto da situação e, segundo, em outras esferas;
- que se discuta o ensino, a aprendizagem, o ensinar, e o aprender da ciência, ou de outras áreas do conhecimento humano, que cabe à escola proporcionar aos alunos, sempre referenciado às teorias e concepções recomendadas pelos avanços da ciência pedagógica comprometida com os atores do processo escolar, e não com as políticas educacionais exógenas;
- que os professores universitários envolvidos tenham experiência com os problemas concretos das escolas e consigam atuar dentro do componente curricular objeto de mudança, que pode ser interdisciplinar ou de disciplina única.

A preocupação em levar em conta a realidade do docente é demonstrada por Bretones (2006) ao afirmar que o trabalho ligado à formação de professores em serviço

deve ser estruturado e adequado às necessidades locais. Assim, é importante ter em mente que os cursos para professores ocorrem em ambientes muito diferentes de suas escolas, de suas salas de aula, da sua realidade profissional. Para Gouveia (1992, p. 240):

Os professores têm como atividade prioritária na vida cotidiana o trabalho (ação docente) e não só estudo. Inútil, pois, querer transplantar para os cursos de capacitação programas de estudo que não sejam adequados às suas obrigações docentes diárias. É preciso criar programas que levem em conta a realidade, o cotidiano Gouveia (1992, p. 240).

Embora, no Brasil o tema da formação de professores remonte à década de 1980, o assunto dos saberes e práticas pedagógicas passou a ocupar um lugar central nas pesquisas sobre o ensino em outros países a partir da década de 1990.

As pesquisas em educação em Astronomia cresceram nas últimas duas décadas. Se comparadas a outras áreas do conhecimento, as pesquisas ainda são pequenas, não seria exagero dizer que, somente a formação continuada pode minimizar essa realidade.

3.2 FORMAÇÃO CONTINUADA EM ASTRONOMIA NO BRASIL

No Brasil, a formação continuada teve sua implementação com a nova LDB, que abriu caminho para uma melhoria do trabalho docente (BRASIL, 1996). Tratando especificamente sobre formação continuada de professores em Astronomia, a oferta de cursos ou ações de formação continuada nessa área são importantes e necessárias em decorrência das falhas deixadas pela formação inicial.

Durante muito tempo, a formação inicial foi considerada suficiente para a atuação docente no decorrer de toda sua vida profissional. Contudo, o avanço do conhecimento, o surgimento de novas metodologias, as mudanças na escola e o uso da tecnologia no espaço escolar trouxeram à tona a necessidade de atualização e aperfeiçoamento dos profissionais que atuam na educação. O estudo realizado por (Rodrigues e Esteves (1993) enfatiza que:

A formação não se esgota na formação inicial, devendo prosseguir durante a carreira, de forma coerente e integrada, respondendo às necessidades de formação sentidas pelo próprio e às do sistema educativo, resultantes das mudanças sociais e/ou do próprio sistema de ensino (RODRIGUES E ESTEVES, 1993, p. 41).

Uma das razões que leva à realização de cursos de formação continuada no Brasil na visão de Gatti (2008) provém da constatação de que os cursos de formação inicial não fornecem subsídios suficientes para o exercício da docência, permanecendo algumas lacunas.

A formação de professores está em destaque nos programas oficiais ou nos livros didáticos, no entanto, Bretones e Compiani (2010) destacam que na legislação de formação de professores não existe determinação específica referente a estes conteúdos, havendo pouca oportunidade para que os docentes possam ter formação inicial para lecionar sobre esta ciência.

Devido a uma formação inicial carente em tópicos de Astronomia, Bretones (1999) enfatiza a existência de uma insegurança por parte dos professores em abordá-la, levando-os a evitarem assuntos que a remetem em sala de aula.

Soma-se a isso um expressivo número de pesquisas que demonstram a persistência dos conceitos espontâneos de Astronomia em professores (LANGHI, 2011). O que pode confirmar esse último aspecto é demonstrado na pesquisa de Leite e Hosoume (2007), na qual verificou-se que muitos dos elementos encontrados nas representações dos professores advêm de uma visão exclusivamente geocêntrica e muitas vezes associada apenas à percepção imediata dos fenômenos e dos elementos que compõem o Universo.

Além disso, no ensino de Astronomia, a deficiência na formação inicial dos professores é um dos fatores apontados por autores, como Gonzaga e Voelzke (2011), Bernardes e Santos (2008), Iachel *et al.* (2009), Langhi e Nardi (2010), Loureda e Araújo (2008) e Leite e Hosoume (2007). Isso mostra que a maioria dos professores se sentem inseguros para ensinar conteúdos de Astronomia.

Essa insegurança, segundo Dottori (2003), tem como uma das principais origens a sua formação inicial. O autor aponta que a maioria dos professores não tem capacitação durante os cursos de graduação para trabalhar estes conteúdos, com exceção do professor graduado em Física, e mesmo assim, em poucos casos.

Na maioria das vezes, os conteúdos de Astronomia ensinados no ensino fundamental II e ensino médio são ministrados pelo professor de Geografia, Biologia ou Ciências (maior parte formada em Biologia), cursos que, de modo em geral, não apresentam nenhuma disciplina específica de Astronomia.

A pesquisa realizada por Pinto *et al.* (2007) expressa que a maioria dos professores tem dificuldade de explicar conceitos de Astronomia, tais como os movimentos da Terra

e as estações do ano e, muitas vezes, apresentam concepções equivocadas aos seus alunos. Os autores ainda destacam que:

A falta de uma política governamental destinada à “alfabetização científica”, a ausência de material didático adequado e de qualidade, em especial o livro texto, e a má formação dos profissionais de ensino são causas para a baixa qualidade do ensino de Ciências (PINTO *et al.*, 2007, p. 73).

Uma breve análise dos PCN e nas pesquisas sobre conteúdos para o ensino da Astronomia no ensino fundamental leva a crer na existência de brechas na formação de professores deste nível de ensino (BARROS, 1997).

Para Langhi e Nardi (2005), uma deficiente preparação do professor neste campo e nas demais áreas da Ciência normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula, uma vez que:

- os professores possuem diversos entendimentos equivocados sobre fenômenos astronômicos;
- a existência de deficiências na formação inicial de professores;
- há erros conceituais em livros didáticos que ainda persistem, mesmo após a avaliação efetuada pelo MEC;
- tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio devem contemplar conteúdos de Astronomia conforme sugerem os PCN e a BNCC.

Segundo o PCN (1998, p. 28), para o ensino de Ciências Naturais é essencial a atuação do professor, ele deve ir informando, apontando relações, questionando a classe com perguntas e problemas desafiadores, trazendo exemplos, organizando o trabalho com vários materiais: coisas da natureza, da tecnologia, textos variados, ilustrações etc.

O professor deve formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar. Fazer que os alunos saibam combinar leituras, observações, experimentações, registros para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações, valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Tendo em vista todo esse conjunto de articulações práticas, teóricas e pedagógicas designadas ao professor de Ciências descritas nos PCN, torna-se imprescindível que o professor tenha acesso em sua formação inicial a um conjunto bem articulado de conteúdos e disciplinas que o torne apto a realizar tais funções.

Em razão desse cenário, surgem, enquanto possibilidade, ações de formação continuada voltadas à abordagem da Astronomia para atenuar as lacunas formativas dos professores. O aprofundamento dos estudos é imprescindível para que se construa uma perspectiva crítico-reflexiva e para que se tenha uma construção da identidade e essa não seja apenas pessoal, mas, também, profissional.

A Astronomia assim inserida na formação de professores é apoiada pela importância atribuída à presença de conteúdos nos cursos de formação, pois conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2001), para desenvolver o seu trabalho, o professor precisa compreender os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, o que inclui temas de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2005, p. 23)

Nesse contexto, surgem vários modelos de ação de formação continuada para o ensino de Astronomia. A seguir, são mostrados alguns exemplos de ações desenvolvidas em prol da formação continuada em Astronomia com diferentes metodologias e em diferentes níveis de ensino.

O impacto de um curso de Astronomia na formação continuada de professores da educação básica foi analisado por Iachel e Nardi (2011), no curso, os profissionais se reuniram em 11 ocasiões que se configuraram em momentos de discussão sobre o ensino de Astronomia com base na leitura prévia de publicações na área de Ensino de Física e de Ciências.

Rodrigues e Briccia (2016) trouxeram contribuições a respeito da formação continuada dos professores dos ensinos médio e fundamental em uma escola pública de Santa Cruz através do uso do *software* Stellarium como uma alternativa para se abordar alguns aspectos da Astronomia.

Na pesquisa de mestrado de Oliveira (2016), foi desenvolvida uma proposta de curso *on-line*, estruturada a partir da remodelagem de um Curso de Extensão Universitária intitulado “Astronomia: uma Visão Geral” (CEU1), naquele momento sendo realizado na modalidade presencial pelo Departamento de Astronomia do IAG/USP.

Oliveira *et al.* (2014) ofereceram um curso de extensão voltado para a formação continuada de professores vinculados à rede pública da região de Itapetininga, São Paulo. O curso foi estruturado em um formato semipresencial. O teor das aulas era voltado para o ensino de Astronomia, abrangendo assuntos constantes nos PCN quanto ao conteúdo de Astronomia para o ensino médio, além de aspectos técnicos e de pesquisa da área, como tipos de telescópios.

Almeida e Langhi (2011) desenvolveram e aplicaram ações de formação continuada de professores em relação à construção de sua autonomia para o ensino de tópicos de Astronomia fundamental. Nas atividades, foram utilizadas as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para planejar e executar em conjunto atividades experimentais, que abordassem aspectos da História e Filosofia da Ciência e a interdisciplinaridade da Astronomia.

Dias (2010) elaborou e aplicou um curso com aspectos da formação docente pertinentes ao processo de avaliação de um Curso de Astronomia para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) para professores de Física e de Ciências da cidade de Otoni, Minas Gerais. O curso foi desenvolvido a partir de sete atividades que se complementavam à medida que os conceitos eram abordados e discutidos.

Bartelmebs (2012) apresenta um trabalho realizado com um grupo de oito professores de uma escola dos anos iniciais do Ensino Fundamental do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, denominado pela autora de “comunidade prática”. Neste grupo de estudos, formado pelos professores participantes e pela pesquisadora, foram discutidos questões, conteúdos e atividades que envolviam a Astronomia para serem levados às salas de aula, além de relatos de experiência e saberes.

Zanatti e Siqueira (2012) mostram a contribuição de uma oficina pedagógica a professores em que se trabalhou com Etnoastronomia, no contexto das culturas Africana e Indígena. Considerando a importância não só dos conteúdos de Astronomia, mas também dessas abordagens culturais, mostrando que não se tem apenas uma visão do céu e destacando a abrangência de temas de Astronomia que se podem trabalhar em sala de aula.

Barros e Ovigli (2014) também trazem contribuições a respeito da formação continuada dos professores de Ciências, através do uso da história da ciência no ensino, evidenciando como essa pode enriquecer o trabalho com a Astronomia em sala de aula.

A maioria dos trabalhos citados e discutidos revela uma preocupação quanto à formação de professores para o ensino de Astronomia.

Nessa perspectiva de contexto, Langhi; Nardi (2010) afirmam ser importante que futuras elaborações de programas de formação continuada para professores que contemplem a área de Astronomia e norteiem-se em resultados de pesquisa na área de educação em Astronomia, do ensino de Ciências e da formação de professores, o que poderá proporcionar processos formativos docentes adequados às suas reais necessidades.

Estes mesmos autores, em uma pesquisa que relata as dificuldades interpretadas nos discursos de professores em relação ao ensino de Astronomia, enfatizam que a presença da Astronomia na formação de professores não deveria simplesmente resumir-se em apenas conteúdos, mas é necessário que se incluam ainda sugestões e orientações didáticas organizadas e definidas em função das diferentes realidades e necessidades dos docentes.

Alguns cursos de capacitação, educação continuada, fornecidos para os professores atuantes são criticados pelo fato de nem sempre realizarem um levantamento prévio das reais dificuldades e expectativas dos docentes, resultando em um descompasso entre as universidades e órgãos oficiais com relação ao ensino básico nas escolas, o que produz cursos com conteúdos e metodologias que não correspondem à realidade dos docentes de ensino fundamental e médio (LANGHI; NARDI, 2005).

A revisão bibliográfica sobre o ensino de Astronomia nesta etapa da tese mostrou que até o momento não foram realizados estudos acerca da educação em Astronomia em uma abordagem contextualizada que sane as dificuldades práticas dos docentes em seu local de trabalho e que consiga aferir a contribuição dessa formação ao estudante.

Isso nos permite dizer que não há conhecimento levantado sobre a formação continuada de professores na perspectiva apresentada nesta tese, tal levantamento torna o desafio deste estudo maior, pois buscamos estruturar, oferecer e atender a uma perspectiva de formação não realizada até o presente momento.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO

4.1 ENSINO CONTEXTUALIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A análise crítica das funções da escola e dos conhecimentos escolares tem ocupado, desde as décadas de 1960 e 1970, grande parte dos discursos pedagógicos, veiculados principalmente pela sociologia e pela filosofia da educação. A obra clássica de Bourdieu e Passeron (1970) constituiu um marco decisivo na denúncia de uma escola reprodutora da ordem social estabelecida e na análise do saber escolar como um dos mecanismos mais poderosos na manutenção dessa mesma ordem. Embora essa obra se centrasse, predominantemente, na análise da escola como reprodutora das desigualdades sociais, o conhecimento escolar, enquanto representante de um saber das classes dominantes, foi igualmente questionado.

A crítica à escola é expressa a partir de inúmeros debates sobre os currículos e ao saber por eles transmitido, isso porque o tipo de conhecimento ministrado na escola é considerado um dos fatores decisivos da exclusão social (YOUNG, 1971). Em alternativa a um saber descontextualizado, começa-se a defender um conhecimento centrado no local, no cotidiano e na experiência dos educandos. Nesse apelo à introdução, na escola, de um saber local e experiencial, em oposição a um saber universal, podem-se destacar, entre muitos outros, Paulo Freire (1975) e William Pinar (1978), representante do movimento reconceptualista, tal movimento, surge em oposição a concepção tradicional do currículo, que o considerava de forma técnica e burocrática. Na França e na Inglaterra, o movimento surge das áreas de sociologia crítica e da filosofia marxista, já nos Estados Unidos e Canadá, da área educacional.

Tratando-se de como emergem as correntes pedagógicas ditas pós-modernas que se generalizam as críticas a um suposto conhecimento universal transmitido na escola e se propaga a ideia da necessidade de mudar as práticas pedagógicas, no sentido de darem voz a outro tipo de conhecimentos. É nesse âmbito que ganha particular realce a pedagogia crítica de Giroux (1992).

Na tentativa de conciliar os projetos da modernidade e da pós-modernidade, Giroux (1992) realça da modernidade o papel importante que a escola pode ter na formação, na educação, na promoção da justiça social e da liberdade, e da pós-modernidade, a necessidade de se considerar a diversidade, o pluralismo cultural e as experiências

individuais dos educandos, partindo de uma crítica à escola atual, pela forma como se serve à legitimação do saber e da cultura dominantes.

O caminho apontado por Giroux (1992) pode conduzir a uma alteração dessa função e restituir à educação a sua finalidade de formação e de desenvolvimento. Esses caminhos se cruzam com o projeto pós-moderno, na medida em que aceitam os seus pressupostos da relatividade do conhecimento e do valor da subjetividade e da diferença.

Questionando a supremacia do conhecimento considerado científico, Giroux (1992) apela à necessidade de se incluírem na escola outras formas de conhecimento, ligadas à prática, à experiência e ao cotidiano dos alunos.

O valor dos conhecimentos populares, locais e relativos às experiências individuais permitirá a expressão de saberes habitualmente marginais à escola e, simultaneamente, a leitura crítica das relações de poder instaladas na sociedade. Através da expressão das suas experiências, dos saberes ligados à sua história pessoal e de pertença a um grupo, raça ou etnia, torna-se possível, por parte dos estudantes, a tomada de consciência das relações de força e de dominação existentes na sociedade, em um determinado momento (MORENO, 2004).

O olhar para a contextualização dos conteúdos escolares busca, de uma forma geral, ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre disciplinas, áreas do conhecimento, sujeito e objeto, teoria e prática.

São diversas as interpretações que se encontram na literatura para esta importante diretriz metodológica no ensino, tanto entre os documentos curriculares oficiais quanto entre professores de Ciências. Um dos significados fortemente presentes para os docentes, identificado na pesquisa feita por Kato e Kawasaki (2011), relaciona a contextualização no ensino de Ciências (CE) diretamente ao cotidiano dos estudantes, restringindo equivocadamente os conteúdos escolares a aspectos exclusivamente relacionados ao ambiente imediato e vivenciados pelos alunos, em seu cotidiano.

Tratar a contextualização do ensino como uma concepção de maneira restrita e restritiva, além de trazer limitações à prática do professor e ao Universo de conhecimentos dos alunos, deixa de cumprir as metas educacionais que propõem outros contextos para além do cotidiano. É importante conhecer as variadas interpretações dadas à contextualização no ensino de Ciências, já que estas podem conduzir a encaminhamentos e ações pedagógicas com diferentes implicações para as práticas escolares (KATO; KAWASAKI, 2011).

A contextualização é um termo cuja derivação advém do termo contexto, sendo que o significado literal apresenta sua origem no latim *contextu* e pode ser compreendido como sendo um encadeamento de perspectivas de um texto como um todo organizado. Gramaticalmente, pode ser compreendido como o enquadramento sintagmático de uma unidade do discurso, ou um ponto de vista de comunicação, ou um argumento, pode significar (BUENO, 1996).

De acordo com o exposto, são inúmeras as possibilidades de significados do termo contexto. Não se pode afirmar que haja um único contexto de significância. Consequentemente, pode-se afirmar que a contextualização pode trazer significados múltiplos, o que determina seu caráter polissêmico. No entanto, o foco desta tese não nos diferentes sentidos semânticos do termo, mas, sim, nas concepções de contextualização no contexto educacional, mais precisamente no ensino de Astronomia e, principalmente, em relação aos significados pedagógicos para o ensino de Astronomia.

A ideia de contextualização no ensino entrou em pauta a partir da LDB, além disso, os PCN, que são guias que orientam a escola e os professores na aplicação do novo modelo, estão estruturados sobre dois eixos principais: a interdisciplinaridade e a contextualização.

A LDB, no artigo 28º, indica como isso pode ser feito, por expor que “os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente” (BRASIL, 1996). Isso significa que o ensino deve levar em conta o cotidiano e a realidade de cada região, as experiências vividas pelos alunos, as quais serão suas prováveis áreas de atuação profissional, como eles podem atuar como cidadãos; enfim, ensinar levando em conta o contexto dos estudantes.

Somente baseado nisso é que o conhecimento ganhará significado real para o aluno. Do contrário, ele poderá se perguntar: “Para que estou aprendendo isso?” ou “Quando eu usarei isso em minha vida?”. Isso faz que o aluno passe a rejeitar a matéria, dificultando os processos de ensino e aprendizagem.

Apesar de a contextualização do ensino estar presente nos documentos curriculares oficiais mais recentes, o seu significado, para o ensino de um modo geral, não é recente, tampouco possui origem nestes documentos. Propostas curriculares, oficiais ou não, anteriores a estes, já o preconizavam sob diferentes termos e formas.

A necessidade da contextualização do ensino, segundo os estudos de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), surgiu em um momento em que o sistema educacional formal apresentava os conteúdos escolares de forma fragmentada e isolada, apartados de seus

contextos de produção científica, educacional e social. Denominada ensino tradicional, ainda bastante presente nas práticas escolares, esta visão representa uma tendência pedagógica cuja finalidade tem sido a de levar ao estudante o produto final da atividade científica, ou seja, o conhecimento já pronto e organizado, com aura de verdade acabada, preocupando-se apenas em disseminar um conhecimento que seja simplesmente reproduzido das situações originais de sua produção, apresentando conteúdos escolares na sua forma mais abstrata.

O maior problema em questão no processo de apropriação do conhecimento pela escola na visão de Lopes (2002) é a retirada dos conceitos de sua historicidade e problemática. Os saberes ensinados aparecem como saberes sem produtores, sem origem, sem lugar, transcendentais ao tempo, ensinando-se apenas o resultado, isolando-os da história de construção do conceito, retirando-os do conjunto de problemas e questões que os originaram.

Atentando-se a esta perspectiva de ensino, os currículos escolares tornam-se inadequados à realidade em que estão inseridos, pois estão centrados em conteúdos muito formais e distantes do mundo vivido pelos estudantes, sem qualquer preocupação com os contextos que são mais próximos e fazem mais sentido para os estudantes e sem fazer a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia a dia. É neste âmbito que a contextualização do ensino toma forma e relevância no ensino, já que se propõe a situar e relacionar os conteúdos escolares a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização.

Devido aos inúmeros contextos curriculares e educacionais e às interpretações dadas para este importante princípio metodológico do currículo, no estudo de Lopes (2002), ao analisar o processo de apropriação de teorias curriculares pelo discurso curricular oficial, obtém-se como resultado o caráter ambíguo do conceito de contextualização nos PCN do ensino médio (BRASIL, 1999). Para Lopes (2002), as ambiguidades são obrigatórias, já que propostas curriculares oficiais podem ser interpretadas como um híbrido de discursos curriculares produzidos por processos de recontextualização, a partir de textos de matizes teóricos distintos. Tais ambiguidades expressam os conflitos, velados ou não, existentes no processo de produção de uma proposta curricular que visa a se legitimar na comunidade educacional e, por isso, realiza acordos para tal.

Contextualizar o ensino significa, para Rodrigues e Amaral (1996), trazer a própria realidade do estudante, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e

aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino. Os autores analisam criticamente este princípio nos cursos de formação de professores, buscando as possíveis origens deste discurso e procurando compreender o conceito de “realidade” que está envolvido nesta tradição de ensino.

O estudo de Compiani (2006) defende que tratar o local põe o foco no particular para contextualizar e gerar maior entendimento do objeto e dos processos que configuraram suas características.

A pesquisa realizada por Moyses (1997) demonstra os motivos que levaram o contexto a ser considerado uma condição importante de aprendizagem. Para tanto, refere-se a uma pesquisa conduzida por Carraher (apud MOYSES, 1997), que investigou as formas pelas quais contramestres de obras e estudantes, naquele momento, da denominada sétima série do ensino fundamental, realizam cálculos de proporções.

Em seus resultados, verificou-se a superioridade dos mestres de obras em relação aos estudantes na realização desses cálculos, concluindo-se que a familiaridade desses profissionais com esse tipo de relação de proporcionalidade fez que acertassem as questões. Já, nos estudantes, verificou-se a incapacidade no uso sistemático do algoritmo da proporção aprendida naquele ano na escola, como também a ausência de um espírito crítico para perceber a “insensatez” nas respostas dadas. Assim, trazer os contextos de vivência dos alunos para os contextos de aprendizagem torna-se um importante fator de aprendizagem, pois dá sentido aos conhecimentos aprendidos.

O estudo feito por Lopes (2002) procurou compreender a influência do discurso curricular oficial sobre a produção do conhecimento escolar, buscando interpretar o processo de apropriação de teorias curriculares nesta produção. O trabalho identifica a presença de um discurso curricular híbrido nos PCN para o ensino médio (PCNEM) (BRASIL, 1999) e o caráter ambíguo do conceito de contextualização. Neste discurso híbrido, analisa as ambiguidades expressas pelo conceito de contextualização no conhecimento oficial, destacando três interpretações para contexto nas orientações curriculares para o ensino médio:

- trabalho;
- cidadania;
- vida pessoal, cotidiana e convivência.

De forma geral, é conferida centralidade ao contexto do trabalho, ficando os dois outros contextos subsumidos a ele. Esta centralidade do trabalho está expressa na escolha da tecnologia como tema por excelência, capaz de contextualizar os conhecimentos e as

disciplinas no mundo produtivo, e como princípio integrador de cada uma das áreas. Nesta perspectiva, permanece a ideia unilateral de que a educação tem por finalidade a inserção social no mundo produtivo, sem questionamento do projeto de construção desse mesmo mundo, limitando a dimensão cultural da educação.

Ao analisar as ambiguidades no conceito de contextualização, a autora busca referências em outros autores, tais como: Dewey, Stein, Piaget e Vigotsky. Uma breve explanação das ideias destes autores é apresentada a seguir, buscando-se esclarecer algumas destas ambiguidades apontadas por Lopes (2002).

Na visão de Dewey (1959), o conhecimento e seu desenvolvimento são concebidos como um processo social, integrando os conceitos de sociedade e indivíduo. A partir desta premissa, entende-se que a educação deve integrar-se às experiências de vida do estudante como cidadão, pessoa e ser humano, a denominada “educação para a vida”, a qual permitirá ao aluno desenvolver a sua capacidade de raciocínio e espírito crítico, principais metas da educação.

A aprendizagem situada de Stein (1998) é outra referência para o conceito de contextualização encontrada nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 1998).

Para Stein (1998), a aprendizagem é uma estratégia instrucional que busca relacionar a matéria escolar às necessidades dos aprendizes. Segundo ele, aprender é essencialmente criar significados para as atividades reais do dia a dia e, para isso, o ensino deve oferecer ambientes e atividades que propiciem a vivência destas situações reais, concretas e práticas.

Sob a ótica de Lopes (2002), a aprendizagem situada de Stein procura colocar o pensamento e a ação em um lugar específico de significado, envolver os aprendizes, o ambiente e as atividades para produzir significado. Todo conhecimento é construído de forma situada, em determinado contexto, de maneira a ser transferido para situações similares. As teorias interacionistas de Jean Piaget (1896-1980) e de Lev Semyonovitch Vygotsky (1896-1934), que enfatizam a interação entre o organismo e o meio na aquisição do conhecimento, são importantes bases para valorizar a busca de contextos significativos nos processos de ensino e aprendizagem.

Na perspectiva de Vygotsky (1987), o sujeito não é apenas ativo, regulado por forças internas, mas interativo, porque constitui conhecimentos e constitui-se a partir de relações intra e interpessoais. Para Vygotsky (1987), é na troca com outros sujeitos, experiência, hábitos, atitudes, valores e a própria linguagem daqueles que interagem com

o sujeito que se conhece, que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a constituição de conhecimentos e da própria consciência.

Em suma, apesar de esses dois autores não terem abordado diretamente a questão da contextualização do ensino, desenvolveram ideias que ajudam a compreender a construção dessa noção nos documentos curriculares oficiais. A consideração do contexto de vida de quem aprende, seja em seu âmbito pessoal, profissional ou social, demonstra a necessidade de se incluírem, nas práticas pedagógicas, atividades de ensino articuladas com as experiências de vida desses aprendizes.

A contextualização do ensino, para Ramos (2003), é um recurso para ampliar as possibilidades de interação não apenas entre as disciplinas nucleadas em uma área de conhecimento, mas entre as próprias áreas denominadas nucleação, como, também, entre esses conhecimentos e a realidade do aluno.

Busca-se, nesta abordagem, a inserção do conhecimento disciplinar em uma realidade plena de vivências, incluindo aspectos e questões presentes na sociedade e no cotidiano do aluno, tais como: a melhoria da qualidade de vida e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Em síntese, contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não formal), para que o conteúdo escolar se torne interessante e faça sentido para ele.

Nesse sentido, a contextualização evocaria áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, mobilizando competências cognitivas já adquiridas. A partir destes estudos, foi possível identificar 11 concepções de contextualização do ensino, que se originaram dos contextos que fazem sentido apontados por esses autores para o ensino de Ciências, quais sejam: realidade, vida, vivência, mundo, cotidiano, trabalho, cidadania, contexto social, contexto histórico e cultural, conhecimentos prévios do aluno e disciplinas escolares.

Estas concepções foram organizadas e reunidas em três agrupamentos, constituindo as primeiras categorias de análise destas concepções: a) a que reúne as concepções relacionadas ao cotidiano do aluno; b) a que reúne as concepções relacionadas à(s) disciplina(s) escolar(es); e c) a que reúne as concepções relacionadas a contextos histórico, social e cultural (RAMOS, 2003).

O estudo realizado por Kato e Kawasaki (2011) analisa os documentos curriculares oficiais de Ciências e de Biologia, averigua o ponto de vista de docentes de Ciências durante o desenvolvimento de oficinas em um curso de formação continuada e identifica uma variedade de significados atribuídos ao termo contextualização do ensino (CE).

Foram identificadas dez concepções de CE que foram organizadas em cinco categorias de análise, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3: Categorias de análise das concepções de contextualização do ensino

Categorias de análise	Concepções	Contexto de significado	Documento ou professores
1) Cotidiano do aluno	Buscar relações com as experiências pessoais e sociais do aluno, a realidade do aluno e a cidadania	Cotidiano do aluno	DCNEM/PCNEM /PCEB/PCNEF/PCEC/M RCC PROFESSORES
	Buscar relações com o mundo do trabalho	Mundo do trabalho	DCNEM
2) Disciplina(s) escolar(es)	Buscar relações com outras disciplinas (multi, trans ou interdisciplinaridade)	Outras disciplinas escolares	DCNEM/PCNEM /PPCNEF/PCEC PROFESSORES
3) Ciência	Buscar relações com a ciência, enquanto produto e processo	Universo da ciência	PCNEM/PCEC
	Buscar relações com as ciências naturais, em especial as ciências biológicas (as teorias evolutivas)	Teorias gerais da Biologia e das ciências	PCEB
4) Ensino	Buscar relações entre conhecimento científico e conhecimento escolar	Conhecimento científico	PCNEM
	Buscar problematizar e situar o conhecimento escolar em relação a outras formas de conhecimento	Diversas formas de conhecimento em diferentes contextos	PCNEF/PCEC/M RCC
5) Contexto histórico, social e cultural	Buscar relações com elementos da cultura	Cultura brasileira e mundial	PCNEM/ PCNEF/PCEC PROFESSORES
	Buscar relações com a história da ciência	Contexto histórico e social	PCNEM/PCEC
	Buscar relações CTS	Ciência, tecnologia e sociedade	PCNEM/ PCNEF/PCEC PROFESSORES

Fonte: Kato e Kawasaki (2011).

Observou-se com a investigação que, apesar dessa multiplicidade de concepções de CE, estas não são contraditórias entre si ou ambíguas, já que todas elas compartilham da noção de que contextualizar é articular ou situar o conhecimento específico da disciplina (parte) a contextos mais amplos de significação (todo) – estes, sim, bastante variados: o cotidiano do aluno, a(s) disciplina(s) escolar(es), a ciência (referência), o ensino e os contextos histórico, social e cultural.

Concluem que a diversidade de concepções de CE pode oferecer ao professor possibilidades múltiplas de mediações didáticas em sua difícil tarefa de planejar e organizar o ensino, desde que estas concepções sejam explicitadas e exploradas, por ele, nos processos de transposição do ensino (KATO; KAWASAKI, 2011).

A contextualização do ensino é um grande diferencial para a educação, quando se mudam as percepções e passa-se a proporcionar melhores formas didáticas ao fazer os participantes se tornarem parte integrante do processo.

Nesta tese de formação continuada docente a contextualização do ensino serve como diferencial na tentativa de proporcionar uma formação que seja contextualizada a sanar as lacunas e necessidades de conhecimento de cada participante e com isso, tentar estruturar e implantar uma formação que possa romper com os modelos generalistas vigentes que utilizam conteúdos universais e não atendem às necessidades reais, não acompanham o docente após a formação, não oferecem suporte pedagógico, não conseguem medir o impacto da formação continuada para que ocorra uma mudança na didática docente e, por fim, formações convencionais não conseguem aferir qual foi a sua contribuição para a melhoria efetiva do ensino escolar.

Apresenta-se no próximo capítulo a tentativa de mudar o que chamamos aqui de modelo convencional de formações continuadas de docentes. Para que o referido rompimento ocorra, foi estruturada uma formação contextualizada, foram identificadas as reais defasagens dos docentes participantes, a formação foi personalizada para sanar as defasagens de docentes, ocorreu o oferecimento de suporte pedagógico aos docentes na unidade escolar e, por fim, apresenta-se uma possibilidade de aferir o impacto real de uma formação continuada docente em ensino de Astronomia para melhoria do ensino escolar.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A escolha de um método de pesquisa nas Ciências é entendida como um conjunto de processos envolvidos na investigação e na demonstração da verdade segundo estudo realizado por Cervo, Bervian e Da Silva (2007), os autores afirmam que não se inventa um método; ele depende, fundamentalmente, do objeto de estudo.

A definição para o método de pesquisa foi sugerida por Lakatos e Marcorni (2003), como sendo um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permitem alcançar um objetivo, na medida em que traça um caminho a ser seguido, detecta erros e auxilia as decisões de um cientista.

Esta tese se insere no enquadramento de pesquisa qualitativa, Stubbs e Delamont (1976) afirmam que a natureza dos problemas é que determina o método a ser utilizado, isto é, a escolha do método ocorre em função do tipo de problema a ser estudado.

Este estudo foi permeado à luz da metodologia da pesquisa participante, tendo em vista que se desenvolve a partir da interação entre pesquisador e os membros da situação investigada (MINAYO, 2000). Para Matos e Vieira (2001, p. 46), a pesquisa participante “caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas”. Esta metodologia foi escolhida para este estudo por se aproximar do objetivo proposto de buscar a contextualização dos conhecimentos locais de uma formação continuada.

Estruturamos o curso à luz da técnica de grupo focal (GF), que é uma técnica de coleta de dados para pesquisa qualitativa, na visão de Morgan (1997), as interações grupais são fomentadas por debate de um tópico específico sugerido pelo pesquisador. Para Kitzinger (2000), o GF é caracterizado como uma técnica que permite a realização de entrevistas com os participantes do grupo, baseada na comunicação e na interação. Seu principal objetivo é reunir informações detalhadas sobre um tópico específico que é sugerido por um pesquisador, coordenador ou moderador do grupo, o GF será mais explorado na seção 4.2.2.

A análise de dados foi embasada na metodologia dos núcleos de significação propostos e estruturados por Aguiar e Ozella (2006). Trata-se de um procedimento para subsidiar o pesquisador com uma análise de dados que busque os sentidos e significados constituídos pelo sujeito frente à realidade. No caso deste estudo, buscamos aferir os sentidos de uma formação continuada em Astronomia contextualizada, bem como os

significados locais a partir das potencialidades da metodologia da análise de dados em tentar discutir a dimensão histórico-dialética da proposta.

Alguns pontos merecem destaque quanto à organização e à sistematização desta tese. O primeiro ponto importante está direcionado ao pesquisador, que é professor titular da disciplina de Geografia na rede estadual de São Paulo, entretanto, atualmente ocupa a função de professor coordenador do Núcleo Pedagógico na Diretoria de Ensino Guarulhos Sul. O escopo desta função tem como objetivo a realização de formações continuadas focadas nas necessidades dos docentes desta Diretoria de Ensino, que abrange 82 unidades escolares.

O segundo ponto está direcionado ao convite para a participação de um curso de formação continuada em Astronomia. O convite foi enviado aos Docentes de Ciências e Geografia das 82 escolas públicas, obtivemos 62 inscrições sendo 56 docentes com formação em Ciências Biológicas, dois com formação em Letras, dois com formação em Geografia, um com formação em Química e um com formação em Física. Os docentes de Geografia foram questionados pela Diretoria de Ensino e a justificativa apresentada está estruturada na ausência dos conteúdos de Astronomia na disciplina em decorrência da implantação da BNCC, logo, as abordagens da temática na disciplina passariam a ser indiretas, não havendo o interesse docente neste momento. Os docentes das outras áreas justificaram a inscrição com a paixão que sentem pela temática.

O terceiro ponto a ser destacado está direcionado à organização dos cinco encontros para a realização de GF com o objetivo de levantar as necessidades, percepções, ideias e sugestões dos docentes quanto ao ensino de Astronomia. A quantidade de encontros foi definida a partir de duas perspectivas, a quantidade de participantes e a necessidade de espaço para que os debates ocorressem com a qualidade desejada pelo estudo.

O quarto ponto a ser destacado foi direcionado ao planejamento, à estruturação e ao desenvolvimento do curso de formação continuada. Este processo ocorreu de forma conjunta com os docentes participantes. A estruturação do curso foi direcionada. A escolha dos temas, das atividades práticas, da metodologia, da carga horária e até mesmo os locais de encontro e horários de realização das atividades, todas as etapas citadas foram definidas e estruturadas com a participação e ação efetiva dos sujeitos da pesquisa, deste modo, focamos na estruturação de um curso contextualizado à luz das necessidades e defasagens reais de cada docente participante.

O quinto ponto a ser destacado foi a realização de um levantamento a partir da aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas, cujos dados forneceram

as informações qualitativas necessárias à organização do curso. Os GF foram realizados durante as atividades de módulo coletivo do curso, além da aplicação do questionário, foram utilizados instrumentos para o registro das atividades e discussões realizadas durante o curso de formação continuada.

Na sexta etapa, ocorreu o desenvolvimento do curso, que foi intitulado Introdução à Astronomia para docência. A duração do curso foi definida coletivamente com base nas necessidades levantadas a partir dos debates do GF e foi estruturada em dez encontros quinzenais aos sábados das 8h00 às 12h30.

O sétimo ponto importante foi as entrevistas realizadas com objetivo de complementar e aprofundar o levantamento de dados para a análise de dados que ocorreu por meio da metodologia dos núcleos de significação. Esta análise contempla três etapas fundamentais: levantamento de pré-indicadores, sistematização de indicadores e sistematização dos núcleos de significação.

A oitava etapa ocorreu no último dia do curso e consistiu em convidar três docentes de uma mesma unidade escolar para tentar aferir a fidedignidade do curso, ou seja, as docentes foram convidadas a implantar em suas aulas o que aprenderam na formação continuada em Astronomia, poderíamos assim medir se o curso potencializou a aprendizagem dos estudantes. Decidimos coletivamente que os estudantes colocariam seu aprendizado no papel em forma de versos e desenhos. Pesquisador e docentes, sujeitos da investigação, seriam organizadores de um livro no qual foram publicadas as contribuições dos anos finais para o ensino de Astronomia.

Por fim, a nona etapa consistiu em um processo de recorrência das entrevistas com as três docentes que implantaram os conhecimentos adquiridos em suas aulas, a produção dos estudantes foi organizada em um livro. O objetivo desta etapa consistiu em aferir os sentidos e significados locais de uma formação continuada em Astronomia, contextualizada a partir das potencialidades da metodologia da análise de dados em discutir a dimensão histórico-dialética das docentes participantes. Para isso, foi preciso realizar um processo de recorrência em que as três etapas fundamentais do núcleo de significação foram novamente aplicadas: levantamento de pré-indicadores, sistematização de indicadores e sistematização dos núcleos de significação.

5.2 COLETA DE DADOS

Como instrumento de coleta de dados, foram usadas as técnicas necessárias para a configuração de um GF, para isso, foi necessária a aplicação de questionários com

perguntas abertas e fechadas, gravações em áudio dos discursos dos professores durante os encontros presenciais do curso e entrevistas que são essenciais para complementar e aprofundar a análise dos dados por meio dos núcleos de significação.

A entrevista para a coleta de dados é esclarecida por Aguiar e Ozella (2006) ao afirmar que se trata de um dos instrumentos mais ricos numa investigação na perspectiva de abordagem sócio-histórica, entretanto, este não é um instrumento único, há também outros, tais como: “relatos escritos, narrativas, história de vida, frases incompletas, auto confrontação, vídeo-gravação e, inclusive, questionários ou desenhos, desde que sejam complementados e aprofundados por meio de entrevistas” (2006, p. 229).

Nesta tese o método dos núcleos de significação foi escolhido para coleta e análise de dados por apresentar uma possibilidade de aprofundamento pautada na especificidade de cada participante e por proporcionar a possibilidade de aferir a efetividade ao acompanhar a evolução dos participantes até aplicar o aprendizado em sala de aula.

5.2.1 QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA

O questionário é um instrumento de coleta de dados na visão de Lakatos e Marconi (2003). É caracterizado como um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a necessidade da presença do entrevistador. Os autores afirmam que as questões de um questionário podem ser abertas, fechadas dicotômicas, ou seja, com apenas duas alternativas de resposta ou fechadas com múltiplas alternativas de respostas.

Um questionário com questões fechadas de múltipla escolha, de acordo com o estudo de Lakatos e Marconi (2003), permite que suas respostas sejam facilmente tabuláveis e proporciona uma exploração em profundidade quase tão boa quanto a de perguntas abertas. As questões abertas permitem respostas livres e possibilitam investigações mais profundas, porém o processo de tabulação, o tratamento estatístico, a interpretação e a análise são mais difíceis.

As questões fechadas dicotômicas do ponto de vista de Prodanov e Freitas (2013) são indicadas em problemas claros e a respeito dos quais existem opiniões definidas e que facilitam a tabulação das respostas.

O questionário disponível no apêndice 1 foi aplicado nesta tese com o objetivo de coletar informações quanto à formação, ao tempo de experiência profissional, a dificuldades, demandas, necessidades e metodologias ou estratégias utilizadas pelos

professores para trabalhar conteúdos de Astronomia. As perguntas do questionário foram estruturadas e organizadas à luz das perspectivas apresentadas no quadro 4.

Quadro 4: Perspectiva de abordagem do questionário

Perspectivas de questões	Levantamento esperado
Perfil profissional do professor	Busca-se identificar em qual estágio do ciclo de vida o docente se enquadra na perspectiva de classificação de Huberman (1992).
Metodologias ou estratégias utilizadas	Espera-se identificar quais métodos utilizados e identificar em qual classificação ele se insere tendo por base o estudo desenvolvido por Huberman (1992).
Dificuldades e demandas	Esta etapa visa a identificar as dificuldades pontuais do docente e estruturar a formação de acordo com suas necessidades reais.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

5.2.2. GRUPO FOCAL

O GF estruturado para esta tese foi composto por docentes que atuam em escolas públicas estaduais do município de Guarulhos, mais especificamente da Diretoria de Ensino Guarulhos Sul com formações em Ciências e Biologia, diferentes tempos de docência, níveis de ensino e por um moderador. O objetivo específico do GF foi identificar as opiniões, práticas, percepções, dificuldades, significados, ideias e atitudes dos professores sobre o ensino de Astronomia.

De acordo com os objetivos da tese, compreendemos a importância de reunir os sujeitos para elencar através de discussões coletivas aspectos relacionados às suas práticas, concepções e opiniões sobre o ensino de Astronomia. Para isso, usamos os direcionamentos oriundos da técnica do GF para a coleta de informações. Para Ressel *et al.* (2008), os grupos focais são:

Grupos de discussão que dialogam sobre um tema em particular, ao receberem estímulos apropriados para o debate. Essa técnica distingue-se por suas características próprias, principalmente pelo processo de interação grupal, que é uma resultante da procura de dados (RESSEL *et al.*, 2008; p. 780).

Os GF são geralmente aplicados em pesquisas de natureza qualitativa de caráter exploratório, pesquisa-ação ou pesquisa participativa, entre outras, (MORGAN, 1997). Além disso, remete a outros propósitos mais específicos, tais como: permite focalizar a pesquisa e formular questões mais precisas de investigação; orienta o pesquisador para um campo de investigação; avalia um serviço ou programa; desenvolve problemas de pesquisa para estudos complementares (MORGAN, 1997).

A técnica do GF foi inicialmente empregada na área de marketing e nas Ciências Sociais. De acordo com o estudo de Ressel *et al.* (2008), recentemente a técnica passou a ser utilizada com êxito por pesquisadores da área de Educação por apresentar baixo custo de operacionalização e obtenção de dados confiáveis em tempo hábil. Além disso, uma das vantagens do uso dessa técnica está na:

[...] possibilidade de intensificar o acesso a informações acerca de um fenômeno, seja pela intenção de gerar tantas ideias quanto possíveis ou pela averiguação de uma ideia em profundidade. Na medida em que diferentes olhares e diferentes ângulos de visão acerca de um fenômeno vão sendo colocados pelos sujeitos, desperta nos mesmos a elaboração de certas percepções que ainda se mantinham numa condição de latência (DALL'AGNOL; TRENCH, 1999, p. 6).

Um aspecto importante a ser considerado para a realização do GF é a formação do grupo que, segundo Minayo (2000), não pode ser feita de maneira aleatória. Para a autora pode-se levar em consideração o ambiente de trabalho dos participantes, o exercício da profissionalidade, a partilha das mesmas características em nível de escolaridade, as condições sociais ou, ainda, se todos foram funcionários de um único setor público.

Deve-se garantir que a formação do grupo permita um ambiente favorável à discussão e propicie aos participantes manifestar suas percepções e pontos de vista sem que haja um detentor de conhecimento. Nessa perspectiva, um GF é formado basicamente por participantes ou sujeitos dos quais se deseja obter informações e por moderadores ou pesquisadores que devem propor o tema, organizar o roteiro de discussão e conduzi-las durante a sessão.

A quantidade de participantes ou investigados por meio do GF é debatida no estudo de Pizzol (2004), ao assegurar que segundo a literatura, quanto maior for o número de participantes maior será a dificuldade de o moderador ou pesquisador conseguir compreender as percepções, conceitos e manifestações dos participantes em torno do debate proposto. O autor considera que o tamanho ótimo para um GF é aquele que permite a participação efetiva dos participantes e a discussão adequada dos temas escolhidos pelo grupo.

É importante destacar que o papel do moderador ou pesquisador no GF é buscar opiniões, experiências, ideias, observações, preferências, necessidades e outras informações dos sujeitos sobre o tema proposto. Na visão de Morgan (1997), o moderador deve assegurar a maior quantidade de variáveis de tópicos relevantes sobre o assunto e promover uma discussão produtiva. O estudo de Gondim (2002) acrescenta que para

conseguir tal intento o moderador precisa limitar suas intervenções e permitir que a discussão flua, só intervindo para introduzir novas questões e para facilitar o processo em curso.

O pesquisador deste trabalho atuou como moderador nas sessões de GF, para realização das seções foi estruturado um roteiro, também denominado guia de tópicos. O guia de tópicos ou roteiro foi apontado no estudo de Debus (1997) como sendo um documento que contém os problemas e tópicos a serem abordados nas sessões do GF. O roteiro serve como norteador, no qual o moderador tem as orientações que fomentam e estimulam o debate de forma flexível sem perder de vista os objetivos da pesquisa.

A aplicação e dinâmica das sessões foram orientadas com base no estudo de Debus (1997), que recomenda que o GF se inicie:

- com uma breve introdução do moderador, em que ele apresenta aos participantes as regras do GF (ou *setting*);
- momento de “aquecimento” no qual os participantes se apresentam e têm a primeira oportunidade de falar ao grupo;
- início da discussão central;
- encerramento.

Para esta tese foi necessária a realização de cinco sessões para ocorrência de um levantamento de dados cuidadosos devido à grande abrangência de variáveis e necessidade de se expressar quanto ao ensino de Astronomia. Todas as sessões ocorreram aos sábados das 8h30min às 12h entre os meses de abril e junho de 2018 na Diretoria de Ensino Guarulhos Sul com um total de 18 participantes. Os encontros ocorreram nos dias 15 de abril de 2018, 29 de abril de 2018, 13 de maio de 2018, 27 de maio de 2018 e 10 de junho de 2018.

5.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados foi realizada mediante os procedimentos metodológicos dos núcleos de significação propostos e elaborados por Aguiar e Ozella (2006). Na visão dos autores, trata-se de um procedimento para “instrumentalizar o pesquisador, no processo de apreensão de sentidos e significados constituídos pelo sujeito frente à realidade” (AGUIAR *et al.*, 2015, p. 58), de modo, que se possa discutir a dimensão histórico-dialética da proposta.

Tendo o material das entrevistas coletado, gravado e transcrito, a primeira fase de coleta consiste no levantamento de pré-indicadores por meio de leituras flutuantes, sendo esse momento caracterizado como o início do contato com os documentos da coleta de dados, possibilitando conhecer o texto e a estrutura organizacional do material.

O levantamento de pré-indicadores é feito a partir de identificação de palavras que aparecem com maior frequência e grau de importância, como sugerem Aguiar e Ozella (2013), ao enfatizarem que os pré-indicadores se referem a “trechos de fala compostos por palavras articuladas que compõem um significado, carregam e expressam a totalidade do sujeito e, portanto, constituem uma unidade de pensamento e linguagem” (2013, p. 309).

Para um bom desenvolvimento da metodologia Aguiar e Ozella (2006, p. 230) sugerem “um critério básico para filtrar esses pré-indicadores é verificar sua importância para a compreensão do objetivo da investigação”. Utilizando esse critério, o primeiro item a se revelar é o sujeito empírico da pesquisa, e não o sujeito histórico, portanto, pode aparecer um número amplo de pré-indicadores, que devem ser filtrados de acordo com os objetivos que cada estudo propõe.

A etapa seguinte consiste na sistematização de indicadores, momento em que se caracteriza a leitura secundária que permite o processo de aglutinação dos pré-indicadores, partindo dos princípios da similaridade, complementaridade ou contraposição, que levam para uma diversidade menor e permitem caminhar na direção dos possíveis núcleos.

A sistematização dos núcleos de significação consiste na terceira etapa do processo. Nesse momento, após uma releitura do material coletado, ocorre o processo de articulação resultando na organização dos núcleos de significação por meio de sua nomeação. Quando se alcança essa fase, Aguiar e Ozella (2006) denotam que:

Espera-se, nessa etapa, um número reduzido de núcleos, de modo que não ocorra uma diluição e um retorno aos indicadores. É nesse momento que, efetivamente, iniciamos o processo de análise e avançamos do empírico para o interpretativo, apesar de todo o procedimento ser, desde o início da entrevista, um processo construtivo/interpretativo. Os núcleos resultantes devem expressar os pontos centrais e fundamentais que trazem implicações para o sujeito, que o envolvam emocionalmente, que revelem as suas determinações constitutivas (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 231).

Após a sistematização dos núcleos de significação, uma nova etapa da pesquisa surge, sendo mais complexa e extremamente profunda. Os autores afirmam que a

importância desta etapa consiste especificamente na análise dos núcleos. Nessa fase, caminhar a partir do intra-núcleo e avançar sentido o inter-núcleos, de modo que não se restrinja apenas à fala do sujeito, mas, sim, que se considere o sujeito na sua totalidade, pode avançar do empírico para o interpretativo.

Na visão dos autores, são necessidades que determinam/constituem os “modos de agir/sentir/pensar dos sujeitos ao dinamizar o emocional, mobilizam os processos de construção de sentido e, é claro, as atividades do sujeito” (2006, p. 311). Contudo, na análise e na interpretação dos resultados, deve-se considerar o movimento, a historicidade e as contradições vivenciadas pelos sujeitos.

5.3.1 NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO

A proposta dos núcleos de significação consiste em instrumentalizar o pesquisador, com base nos fundamentos epistemológicos da perspectiva sócio-histórica, no processo de apreensão das significações constituídas pelo sujeito frente à realidade, de modo que o pesquisador possa apreender esse processo para além do empírico e que, assim, permita-lhe passar da aparência das palavras (significados) para sua dimensão concreta (sentidos).

Trata-se de uma proposta que vai além de ser um “procedimento que dá conta da descrição e da análise, esta proposta é, também, um procedimento de análise e interpretação de dados” (SOARES, 2011, p. 138).

Os estudos de Vygotsky apontam diversas contribuições ao considerar que o ser humano é, ao mesmo tempo, um ser único, singular, histórico e participante ativo da construção do seu círculo de interações. Ainda, apontam a importância do papel da linguagem e do pensamento e as noções de significado e sentido, que, para a elaboração dos núcleos de significação, fazem-se necessárias de antemão, para compreender esses conceitos.

A confecção desse referencial de análise está embasada no princípio básico vygotskyano de que os fenômenos psicológicos se inter-relacionam dialeticamente, mostrando que o ser humano é constituído numa relação dialética entre a história e o social.

Vygotsky dedicou anos da sua vida para o estudo do pensamento e da linguagem. Essas duas categorias surgem a partir de diferentes origens, desenvolvem-se de modo independente e ao mesmo tempo intrinsecamente relacionados. Trata-se de um par dialético.

A linguagem (verbal, gestual e escrita) é entendida como fundamental na comunicação humana. Entre os instrumentos, a linguagem ocupa um lugar central nas ideias vygotskyanas. Luria (1999, p. 78) entende a linguagem como “um sistema de códigos por meio dos quais são designados os objetos do mundo exterior, suas ações, qualidades, relações entre eles, etc. [...] é uma especial forma simbólica de existência que faz distinção entre a vida intelectual e qualquer manifestação do mundo material”.

Trata-se de um instrumento que tem extrema importância no processo de desenvolvimento, uma vez que é construído socialmente, e cuja função é a comunicação. Consequentemente, permite a interação social e a organização do pensamento.

O pensamento, por sua vez, também tem relevância nos estudos de Vygotsky. É influenciado pelos aspectos histórico-social, sendo compreendido como algo além das habilidades mentais e por meio da relação com o contexto histórico e cultural da coletividade humana.

O pensamento não se reflete na palavra, mas, realiza-se nela, de modo que “o pensamento e a palavra não estão ligados entre si por um vínculo primário. Este surge, modifica-se e amplia-se no processo do próprio desenvolvimento do pensamento e da palavra” (VYGOTSKY, 2001, p. 396). Portanto, destaca que:

A relação entre pensamento e linguagem modifica-se no processo de desenvolvimento tanto no sentido quantitativo quanto no qualitativo. Noutros termos, o desenvolvimento da linguagem e do pensamento realiza-se de forma não paralela e desigual. As curvas desse desenvolvimento convergem e divergem constantemente, cruzam-se, nivelam-se em determinados períodos e seguem paralelamente, chegam a confluir em algumas de suas partes para depois tornar a bifurcar-se (VYGOTSKY, 2001, p. 111).

Para Vygotsky (2008), a linguagem e o pensamento não estão ligados nem filogeneticamente, sequenciamento de dados moleculares e matrizes de dados morfológicos, nem ontogeneticamente, período de origem desenvolvimento de um organismo, de modo que para ser expresso em palavras o pensamento passa por várias transformações e o que faz a mediação na relação pensamento e linguagem é o significado.

Significados e sentidos são duas categorias que, apesar de serem diferentes, caminham juntas e não podem ser compreendidas de forma singular. São categorias essenciais que constituem a relação entre o pensamento e a linguagem. Aguiar (2009, p. 105) aponta que Vygotsky faz uma distinção entre sentido e significado e, ao discutir

esses conceitos, “evidencia a dialética da constituição da consciência, a integração entre afetivo e cognitivo, o caráter social, histórico e único do sujeito”.

Sobre as categorias sentido e significado, Daniels (2001), ao citar Vygotsky, destaca que:

O sentido de uma palavra é o agregado de todos os fatos psicológicos que aparecem em nossa consciência como resultado da palavra. O sentido é uma formação dinâmica, fluida e complexa, que tem várias zonas que variam na sua estabilidade. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto da fala. Ele é o mais estável, unificado e preciso dessas zonas. Em contextos diferentes, o sentido da palavra muda. Em contraste, o significado é comparativamente um ponto fixo e estável, ele se mantém estável com todas as mudanças do sentido da palavra que estão associados ao seu uso em diferentes contextos. (VYGOTSKY, 1987, p. 275-276 apud DANIELS, 2001, p. 70)

O significado da palavra é a essência para o estudo da relação entre a linguagem e o pensamento. São produções históricas, sociais e culturais e podem ser compartilhadas, isto é, carregam em si as significações apreendidas e construídas socialmente e permitem a comunicação.

Vygotsky (2001, p. 398) assegura que “a palavra desprovida de significado não é palavra, é um som vazio. Logo, o significado é um traço constitutivo indispensável da palavra”. Dessa forma, os significados são constituintes do psiquismo humano, a palavra sofre evolução, é dinâmica, generalizada e compartilhada por todas as pessoas que a utilizam.

O sentido, no entanto, refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo. Trata-se de uma unidade muito mais ampla do que o significado e constitui-se nas relações sociais. O sentido é uma unidade complexa, dinâmica, particular e que depende do contexto, e “coloca-se em um plano que se aproxima mais da subjetividade que com mais precisão expressa o sujeito, a unidade de todos os processos cognitivos, afetivos e biológicos” (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 227).

Concordante dessa afirmação, Gonzáles-Rey (2003, p.108) salienta que “subjetividade é definida como a organização dos processos de sentido e significação que aparecem e se organizam de diferentes formas e em diferentes níveis do sujeito e da personalidade, assim como nos diferentes espaços sociais em que o sujeito atua”. Sobre a estreita relação entre sentido e subjetividade:

A apreensão dos sentidos não significa apreendermos uma resposta única, coerente, absolutamente definida, completa, mas expressões muitas vezes parciais, prenes de contradições, muitas vezes não significadas pelo sujeito,

mas que nos apresentam indicadores das formas de ser do sujeito, de processos vividos por ele (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 228).

Logo, sobre a distinção entre os termos Davis e Aguiar (2010), fazem a seguinte afirmação:

O significado, no campo semântico, refere-se sempre aos eventos, objetos, fenômenos do mundo empírico – aos referentes – e os representam. Já no campo psicológico, é uma generalização, um conceito, produções históricas e sociais por meio das quais os seres humanos se comunicam e socializam experiências. Para melhor compreender o sujeito, os significados constituem o ponto de partida, pois, contendo mais do que aparentam, pode-se, por meio deles, caminhar para as zonas mais instáveis, fluidas e profundas: as de sentido. Essas, por sua vez, são sempre muito mais amplas que as do significado, por constituírem uma articulação particular de eventos psicológicos, realizada pelo sujeito em sua relação com o mundo. O sentido permite uma apreensão mais precisa do sujeito como a unidade dos processos cognitivos, afetivos e biológicos. Ação, pensamento e afeto jamais se separam e é essa unidade que explica os motivos e as causas do pensamento, dos afetos e das atividades. Entender o sujeito implica, portanto, aproximar-se das zonas de sentido (DAVIS; AGUIAR, 2010, p. 235).

Mediante essas categorias é que se constitui a relação histórica do sujeito com o mundo social, pois, para Vygotsky (2001, p. 465), o significado é “um ponto imóvel e imutável que permanece estável em todas as mudanças de sentido da palavra em diferentes contextos”. Para ser palavra há de ter um significado que referência um conceito próprio, portanto, a partir das categorias de sentido e significado é possível pensar nos núcleos de significação.

5.4 O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

O curso intitulado Introdução à Astronomia para Docência foi ministrado na Diretoria de Ensino Guarulhos Sul, localizada na área central do município de Guarulhos. A participação no curso estava direcionada aos docentes que realizaram a inscrição, para isso, era preciso atuar como docente na rede estadual de ensino ministrando aulas nas disciplinas de Ciências ou Geografia, e, preferencialmente, deveriam ter aulas nos anos finais do ensino fundamental.

O curso foi ministrado pelo autor deste trabalho. Cabe destacar que, especificamente para as atividades do curso, o ministrante é identificado no texto como instrutor do curso.

O curso foi aprovado pela Dirigente Regional de Ensino e encaminhado para análise da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (Efape)

por meio de ofício. Foram analisadas as habilidades e competências do instrutor do curso, bem como a relevância e fidedignidade da formação para a rede estadual.

A etapa de análise e aprovação durou quatro meses, o curso recebeu parecer favorável pela Secretaria de Educação do Governo do Estado de São Paulo. Este processo foi realizado com objetivo de atribuir caráter oficial ao curso e para que os participantes pudessem receber um certificado de conclusão oficial que poderá ser utilizado para sua evolução funcional.

A proposta de aplicação foi apresentada e discutida em reuniões com o Diretor do Núcleo Pedagógico e com a Dirigente Regional de Ensino, responsáveis pelas 82 escolas que compõem a área de abrangência da Diretoria de Ensino Guarulhos Sul.

A aprovação pela Secretaria de Educação permitiu a realização do curso na Diretoria de Ensino aos sábados, considerados dias não letivos pelas unidades escolares.

O oferecimento do curso não obrigatório foi enviado aos coordenadores pedagógicos das 82 unidades escolares para ser divulgado aos docentes durante os períodos de reuniões e aula de trabalho pedagógico coletivo (ATPC).

Os interessados deveriam realizar sua inscrição utilizando um serviço gratuito que cria formulários *on-line*, denominado Google Forms. Obtivemos 56 inscrições, conforme já citado anteriormente, entretanto somente 18 professores compareceram aos encontros e somente 12 finalizaram o curso e receberam aprovação.

5.4.1 METODOLOGIA DO CURSO

O curso foi planejado e desenvolvido de forma conjunta entre o pesquisador, o orientador desta tese e os 18 docentes que compareceram aos encontros. Os temas a serem abordados, dias dos encontros e horários foram definidos no primeiro encontro e contaram com a participação efetiva dos docentes, que tiveram autonomia na escolha dos temas e das atividades a serem apresentadas de modo que correspondessem às necessidades contextuais dos docentes, buscando assim sanar suas reais dúvidas.

Os temas e as atividades desenvolvidas durante o curso foram embasados no pluralismo metodológico, buscando a utilização de diferentes métodos e estratégias para o ensino e aprendizagem em Astronomia, como a utilização e construção de modelos didáticos, observação do céu, oficinas, busca de informações corretas e tarefas práticas.

Em aspectos gerais, as oficinas pedagógicas podem ser definidas como sendo roteiros de estudos que objetivam capacitar, treinar, vivenciar conhecimentos e metodologias que potencializem as aulas docentes (BELUSSO; SAKAI, 2013).

Os estudos de Paviani e Fontana (2009) definem as oficinas como formas de construir conhecimento com ênfase na ação, sem perder de vista a base teórica da metodologia definida.

O curso foi definido coletivamente com caráter teórico e prático, estruturado em dez encontros do curso (EC) e uma visita técnica ao Observatório Astronômico do CDCC-USP, localizado no município de São Carlos.

No Quadro 5, são observados os dados de realização dos encontros presenciais, a visita técnica, a carga horária de cada encontro e a carga horária total do curso.

Quadro 5: Organização e calendário do curso

Encontros curso (EC) Visita técnica (VT)	Carga horária
EC1: 12/08/2019	4 horas
EC2: 26/08/2019	4 horas
EC3: 02/09/2019	4 horas
EC4: 23/09/2019	4 horas
VT: 30/09/2019	4 horas
EC5: 07/10/2019	4 horas
EC6: 21/10/2019	4 horas
EC7: 11/11/2019	4 horas
EPC: 25/11/2019	4 horas
EC9: 02/12/2019	4 horas
EC10: 09/12/2019	4 horas
Carga horária total EC	40 horas

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

5.4.2 OFICINAS

A proposta de um curso com oficinas práticas foi discutida nos encontros de GF entre os docentes e o instrutor do curso. As oficinas foram desenvolvidas com o intuito de suprir as necessidades e curiosidades, bem como aprofundar e potencializar o trabalho docente com a confecção de aparatos astronômicos.

A matriz das oficinas foi elaborada durante os encontros do curso, sempre tendo o cuidado de abordar os temas solicitados pelos docentes conforme as dúvidas e dificuldades surgiam, vide Quadro 6.

Nas oficinas, além da construção de modelos, fizemos o uso de diversos recursos, como apresentações visuais, materiais ilustrativos, uso de *softwares*, observação do céu em visita técnica, visando a ressignificar e a sanar as dúvidas reais e dificuldades dos docentes.

A produção de uma atividade feita pelos docentes participantes pode auxiliar no processo de desmistificação dos conhecimentos astronômicos, gerar segurança e contribuir para o desenvolvimento da autoavaliação.

O estudo realizado por Villas Boas (2006) afirma que é o meio pelo qual o próprio construtor, que nesse caso são os docentes, analisa continuamente as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento, registra suas percepções, sentimentos e identifica futuras ações, para que haja avanço na aprendizagem e nesse caso também pode encontrar meios para o ensino.

As atividades desenvolvidas nas oficinas foram conduzidas com o objetivo de incentivar os docentes, não apenas a construir modelos e experiências para potencializar as aulas, mas também, levantar problemas, processo que pode fazer toda a diferença na concretização, assimilação e, conseqüentemente, segurança do docente em sala de aula.

As oficinas visavam a proporcionar um ambiente livre, em que os docentes pudessem sentir-se à vontade para sanar suas dificuldades, tanto no processo de aprendizagem quanto para a ressignificação das concepções astronômicas.

5.4.3 ENCONTROS DO CURSO

Os encontros presenciais do curso ocorreram na Diretoria de Ensino Guarulhos Sul, localizada na área central do município de Guarulhos.

Visando a atender à proposta de elaborar a matriz do curso com os docentes, temas diversos foram superficialmente debatidos entre os docentes durante as seções de GF com objetivo de levantar as reais dificuldades em ministrar os conteúdos e novamente discutidos em cada EC para, assim, ouvir as ideias e propostas dos docentes sobre os temas de Astronomia e articulá-las às atividades desenvolvidas.

Apresentamos no Quadro 6 os temas escolhidos pelos docentes para serem abordados durante os EC.

Quadro 6: Temas escolhidos pelos docentes

Encontros do curso	Denominação	Temas abordados de acordo com as dificuldades dos docentes
EC-1	Lua	Fases da Lua (rotação, revolução e translação)
EC-2	Lua	Fases da Lua
EC-3	Lua	Lua (apogeu e perigeu)
EC-4	Lua	Eclipses lunares e solares
EC-5	Sistema Solar	Planetas anões (Plutão)
EC-6	Exoplanetas	Exoplanetas
EC-7	Sistema Solar	Planetas, ordem, diâmetro e distância
EC-8	Estações do ano	Estações do ano (translação e o eixo terrestre)
EC-9	Estações do ano	Estações do ano (movimento anual do Sol)
EC-10	Estações do ano	Estações do ano (equinócio e solstício)

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Os temas escolhidos pelos docentes foram analisados e debatidos com os docentes por meio de apresentações orais.

Em todos EC foram realizadas oficinas com atividades ligadas aos temas abordados. Em alguns momentos os docentes foram estimulados a utilizar simuladores, em outros momentos confeccionavam aparatos com materiais concretos que pudessem clarificar o entendimento do fenômeno astronômico estudado. No Quadro 7 disponibilizamos a lista de atividades realizadas em cada encontro.

Quadro 7: Atividade práticas desenvolvida nos encontros

Encontro	Denominação	Atividade práticas desenvolvida nos encontros
EC-1	Lua	Simulador astronômico (Universidade de Nebraska) Utilização e confecção de um Telúrio (maquete Terra, Lua e Sol)
EC-2	Lua	
EC-3	Lua	
EC-4	Lua	
EC-5	Sistema Solar	Simulador astronômico (Universidade de Nebraska)
EC-6	Exoplanetas	
EC-7	Sistema Solar	
EC-8	Estações do ano	Simulador astronômico (Universidade de Nebraska) Utilização do um Telúrio (maquete Terra, Lua e Sol) e confecção do relógio solar
EC-9	Estações do ano	
EC-10	Estações do ano	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

5.4.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS ENCONTROS PRESENCIAIS DO CURSO

O primeiro encontro do curso denominado (EC-1) foi realizado no dia 12 de agosto de 2018 das 8h00 às 12h30 com o total de quatro horas e intervalo para o café coletivo de 30 minutos.

Para esse encontro os professores escolheram os seguintes temas: fases da Lua, com abordagem dos movimentos realizados pela Lua, sendo eles, rotação lunar, revolução lunar e translação lunar, utilizamos o simulador *on-line* e gratuito da Universidade de Nebraska para que os docentes pudessem observar os movimentos de modo simultâneo. Cada docente realizou os movimentos utilizando o Telúrio construído e levado ao EC-1 pelo instrutor do curso.

As atividades apresentadas nos encontros presenciais foram previamente estruturadas na ordem em que seriam abordadas no curso. Dessa forma, o EC-1 foi realizado seguindo as etapas descritos no Quadro 8 a seguir.

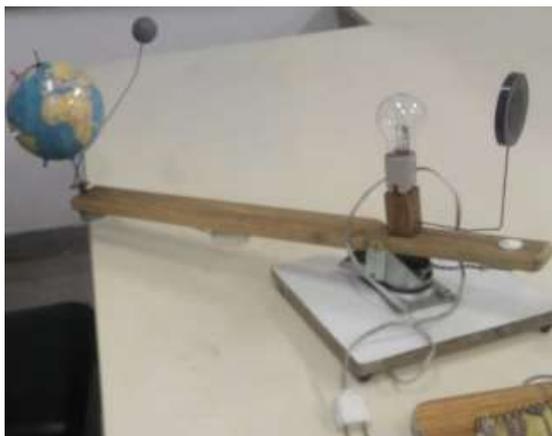
Quadro 8: Estrutura organizacional do EC-1

Encontro	Tema abordado	Organização das atividades
EC-1	Fases da Lua (rotação, revolução e translação)	1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação prática dos movimentos lunares com o Telúrio e apresentação teórica em Power Point. 4) Momento de debate coletivo para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos movimentos com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva dos movimentos da Lua com o Telúrio e momento de demonstração de uso do aparato por cada um dos docentes. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No EC-1 foram realizadas duas atividades práticas, a primeira consiste no uso do Telúrio, que é uma maquete da Terra, Lua e Sol, por meio da qual é possível simular movimentos lunares. Cada participante manuseou o aparato e sanou as suas reais dúvidas (Figura 2).

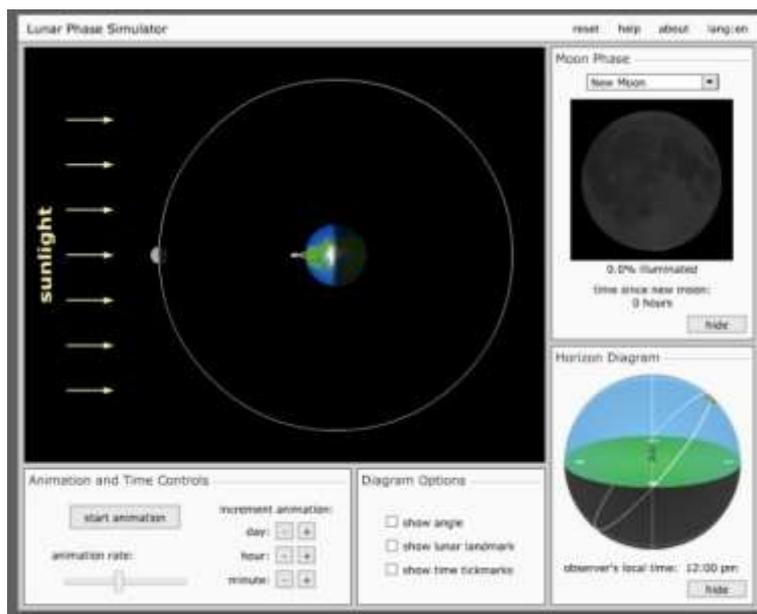
Figura 2: Telúrio construído pelo pesquisador



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

A utilização do simulador virtual proporcionou aos docentes a observação dos movimentos sendo realizados de modo isolado e simultaneamente, utilizando seus aparelhos celulares para acessar o simulador gratuito disponível no *site* da Universidade de Nebraska (Figura 3).

Figura 3: Simulador movimentos da Lua, Universidade de Nebraska



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Um debate ocorreu após as atividades práticas, com objetivo de levantar possibilidades de aplicação em sala de aula. Neste momento, os docentes buscavam adequar o aprendizado à sua realidade escolar.

Ao término de cada debate, um espaço para o diálogo coletivo ocorria entre os participantes. Este momento é de fundamental importância para definir os temas a serem abordados no encontro seguinte.

Para o EC-2 os professores levantaram a necessidade de continuidade dos estudos sobre a Lua com uma abordagem direcionada às fases da Lua. Os participantes concordaram quanto às dificuldades de compreender as fases lunares e da ausência de habilidades para ministrar o conteúdo.

A partir do EC-2, o instrutor do curso iniciou os encontros com um debate sobre os estudos feitos em casa. Cada docente deveria usar o simulador durante a semana e deveria apresentar uma devolutiva quanto aos avanços, descobertas, dificuldades de uso e dúvidas.

Na visão de Sadler (1989), a devolutiva é sempre uma consequência da nossa atuação e a sua finalidade pedagógica é fornecer informações relacionadas com a tarefa ou processo de aprendizagem, a fim de melhorar o desempenho numa tarefa específica e/ou o entendimento de um determinado assunto. Segundo estudo realizado por Hattie (2009), a devolutiva visa à redução das discrepâncias entre a compreensão e desempenho atuais, por um lado, e uma intenção ou objetivo de aprendizagem, por outro.

As devolutivas fornecidas pelos docentes durante o curso seguiram fidedignamente as dimensões descritas por Brookhart (2008). O autor descreve esse recurso como sendo eficaz em termos de duas perspectivas: a cognitiva e a motivacional.

A dimensão cognitiva está relacionada com o fornecimento de informações necessárias aos alunos para poderem compreender em que ponto se encontram na sua aprendizagem e o que têm de fazer a seguir; a dimensão motivacional diz respeito ao desenvolvimento, nos alunos, da sensação de que têm controle sobre sua própria aprendizagem.

O segundo encontro (EC-2) foi realizado no dia 26 de agosto de 2018. Os participantes demonstraram ausência de compreensão quanto aos motivos reais de ocorrência das fases lunares. O questionamento foi estruturado para tentar compreender o motivo de os materiais didáticos oferecerem figuras e esquemas com apenas quatro fases, e não as aproximadamente 29 fases. Diante de tal divergência, gostariam de se sentir seguros quanto a essa explicação.

Para atender às necessidades dos docentes, o tema “Fases da Lua” foi trabalhado no EC-2 e estruturado conforme Quadro 9.

Quadro 9: Estrutura organizacional do EC-2

Encontro	Tema abordado	Organização das atividades
EC-2	Fases da Lua	1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação prática dos movimentos lunares com o Telúrio e apresentação teórica em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos movimentos com o simulador eletrônico. 7) Explicação dos movimentos da Lua com o Telúrio por cada um dos docentes. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

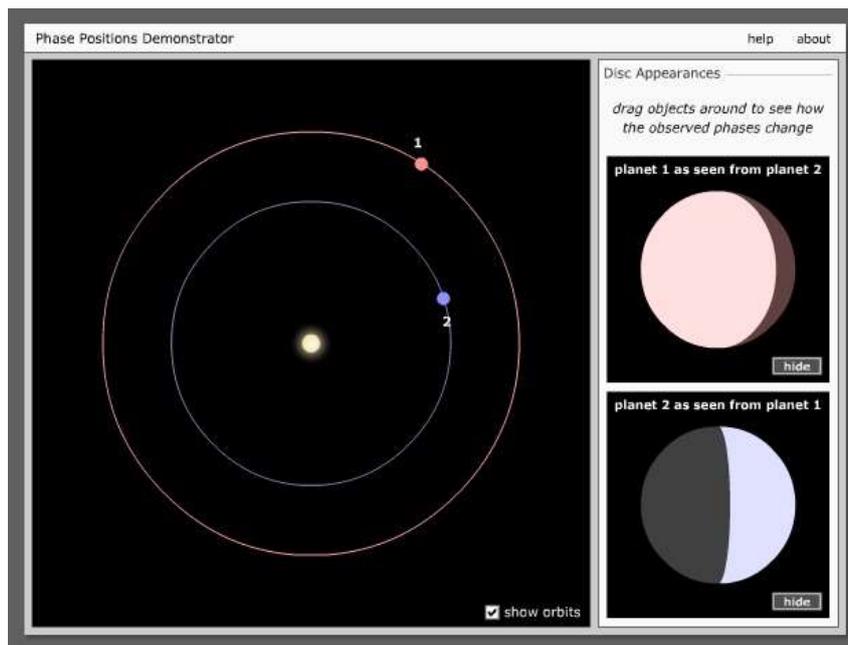
No EC-2 foram realizadas duas atividades práticas. A primeira consistiu no uso do Telúrio, que é uma maquete da Terra, Lua e Sol, na qual é possível simular as fases lunares de um modo em que cada participante pudesse manusear o aparato e sanar suas reais dúvidas (Figura 4).

Figura 4: Fases da Lua observadas no Telúrio

Fonte: elaborada pelo autor (2021).

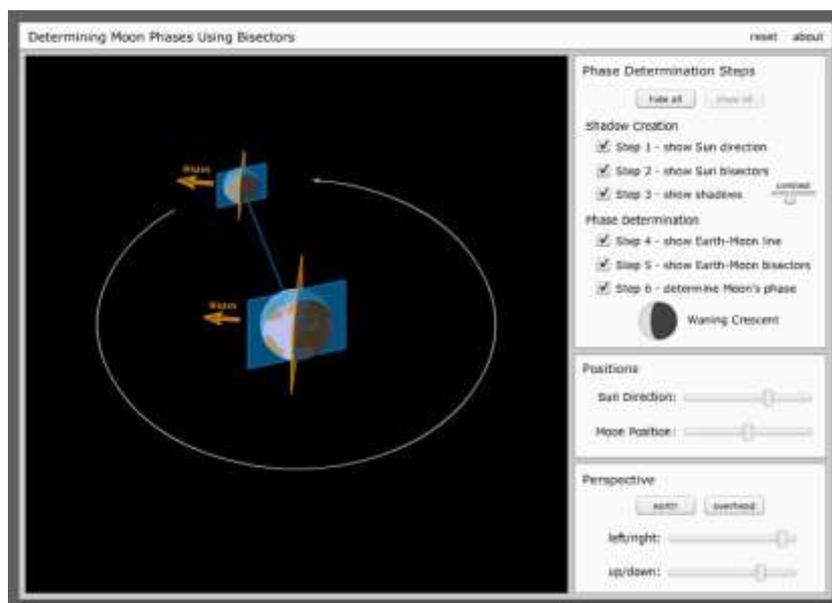
A utilização do simulador virtual proporcionou aos docentes a observação das fases da Lua. Os aparelhos celulares foram utilizados para acessar o simulador gratuito disponível no *site* da Universidade de Nebraska (Figura 5 e Figura 6).

Figura 5: Simulador de posição da Lua, Universidade de Nebraska



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Figura 6: Simulador de fases da Lua, Universidade de Nebraska



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

O uso do Telúrio e do simulador permitiram um debate sobre as fases lunares utilizando o observador do Telúrio em pontos distintos do planeta. Neste momento os participantes alegaram sentirem-se seguros em demonstrar suas antigas concepções alternativas e a importância do novo momento em que se encontravam.

Para o terceiro encontro (EC-3), os docentes solicitaram esclarecimentos sobre a super Lua. A partir deste questionamento, o encontro realizado no dia 2 de setembro de

2018 foi estruturado a partir do tema “Apogeu e Perigeu Lunar” em atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-3 foi estruturado conforme Quadro 10.

Quadro 10: Estrutura organizacional do EC-3

EPC-3	Lua (apogeu e perigeu)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação prática dos movimentos lunares com o Telúrio e apresentação teórica em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos movimentos com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva dos movimentos da Lua com o Telúrio por cada um dos docentes. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.
-------	------------------------	--

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

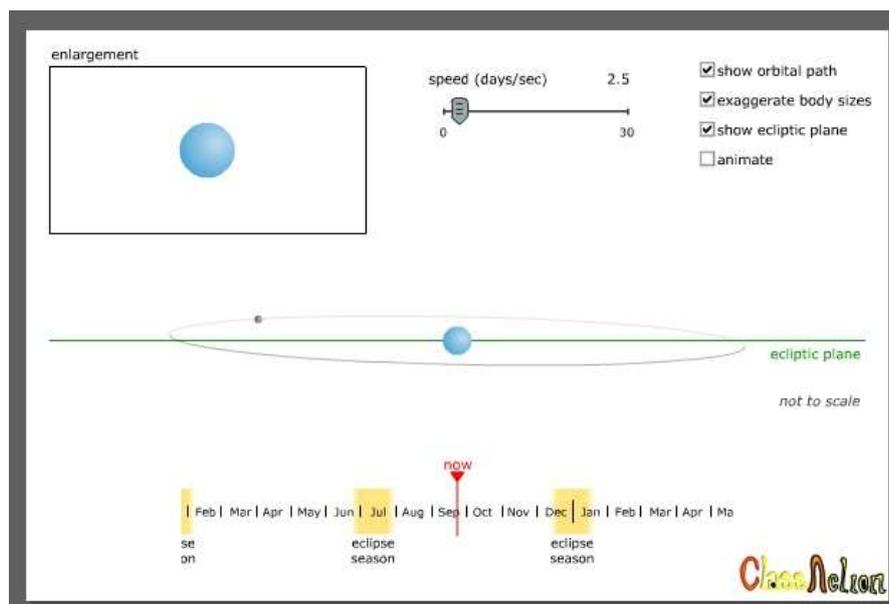
No EC-3, foram realizadas duas atividades práticas. A primeira consiste no uso do Telúrio, que é uma maquete da Terra, Lua e Sol, na qual é possível observar o perigeu e o apogeu lunar de um modo em que cada participante pudesse manusear o aparato e sanar suas reais dúvidas (Figura 7).

Figura 7: Apogeu e Perigeu simulados no Telúrio



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

A utilização do simulador virtual proporcionou aos docentes a observação exata do perigeu e do apogeu lunar sendo realizados utilizando seus aparelhos celulares para acessar o simulador gratuito disponível no *site* da Universidade de Nebraska (Figura 8).

Figura 8: Plano da Eclíptica simulação do Apogeu e Perigeu lunar

Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Para o quarto encontro (EC-4), os docentes apresentaram dúvidas sobre a Lua e solicitaram esclarecimentos sobre os eclipses lunares e solares, a partir deste questionamento. O encontro realizado no dia 23 de setembro de 2018 foi estruturado a partir do tema “Eclipses lunares e solares” em atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-4 foi estruturado conforme Quadro 11.

Quadro 11: Estrutura organizacional do EC-4

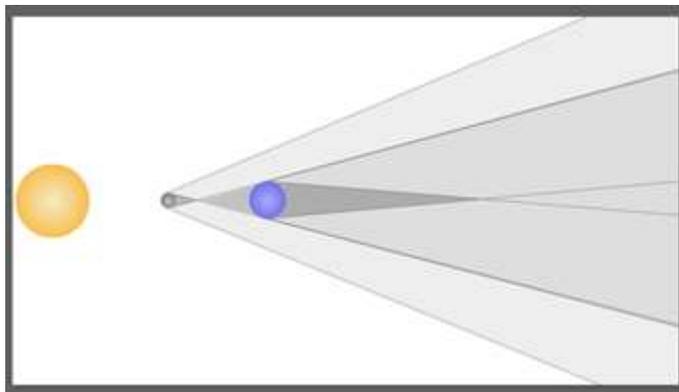
EC-4	Eclipses lunares e solares	<ol style="list-style-type: none"> 1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação prática dos movimentos lunares com o Telúrio e apresentação teórica em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos movimentos com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva dos movimentos da Lua com o Telúrio por cada um dos docentes. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.
------	----------------------------	--

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No EC-4 foram realizadas duas atividades práticas. A primeira consistiu no uso do Telúrio, por meio do qual foi possível observar os eclipses total, parcial e anelar de um modo em que cada participante pudesse manusear o aparato e sanar suas reais dúvidas. A utilização do simulador virtual proporcionou aos docentes a observação exata da

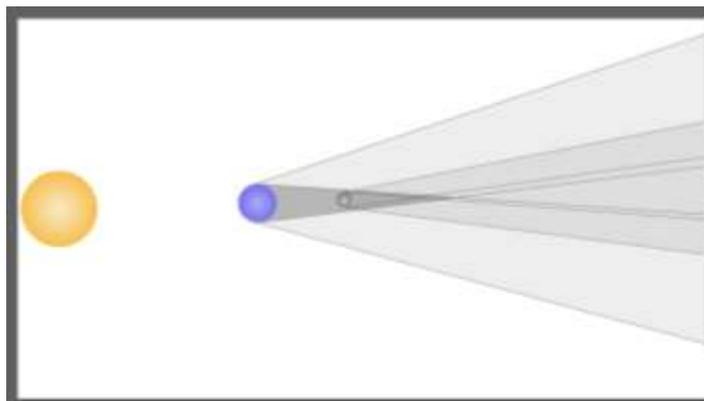
ocorrência dos eclipses sendo realizados utilizando seus aparelhos celulares para acessar o simulador gratuito disponível no *site* da Universidade de Nebraska (Figura 9 e Figura 10).

Figura 9: Simulação de um eclipse solar



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Figura 10: Simulação de um eclipse lunar



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

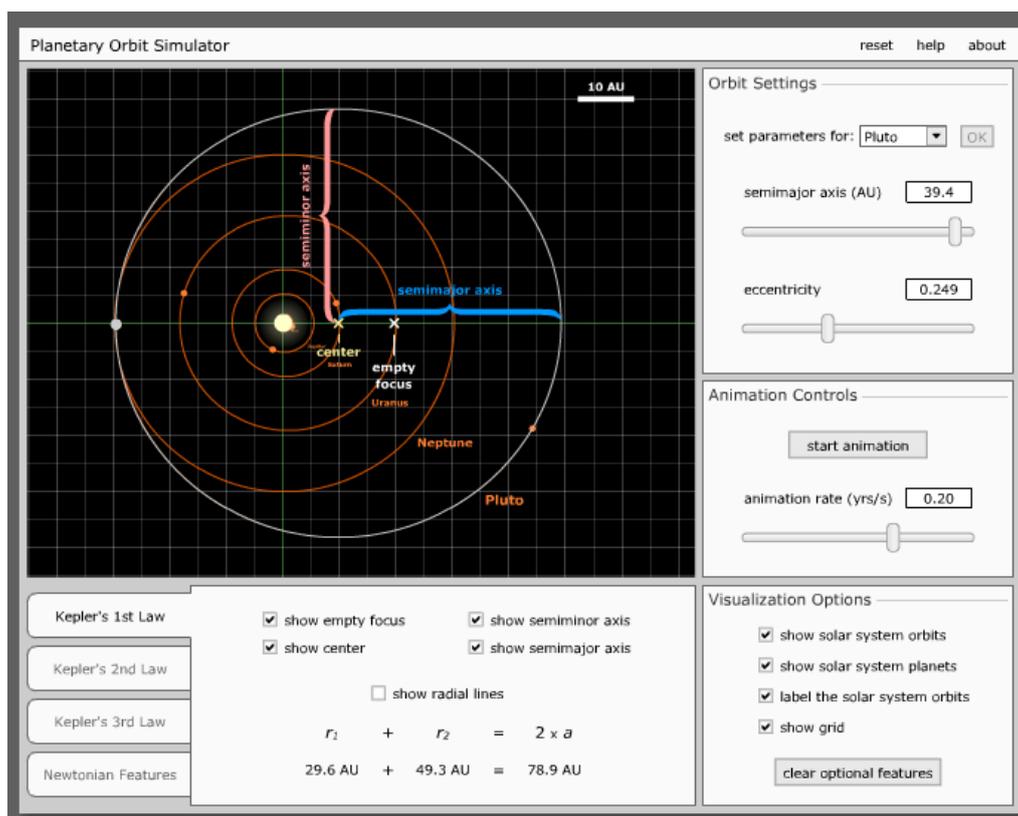
Ao final do (EC-4), os docentes afirmaram terem compreendido e sentirem-se seguros. Solicitaram para o quinto encontro (EC-5) esclarecimentos sobre os planetas anões e sobre Plutão. A partir deste questionamento, o encontro realizado no dia 7 de outubro de 2018 foi estruturado a partir do tema “Planetoides ou planetas anões” em atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-5 foi estruturado conforme Quadro 12.

Quadro 12: Estrutura organizacional do EC-5

EC-5	Planetas anões (Plutão)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação dos planetas anões e de plutão com apresentação em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos planetas anões com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva sobre planetas anões por cada um dos docentes utilizando o simulador eletrônico. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.
------	-------------------------	---

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No EC-5, foi realizada uma atividade prática que consistiu no uso do simulador virtual, proporcionou aos docentes a observação exata dos planetas anões, distância, composição e classificação. Isso foi realizado utilizando seus aparelhos celulares para acessar o simulador gratuito disponível no *site* da Universidade de Nebraska (Figura 11).

Figura 11: Simulação orbital de Plutão

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

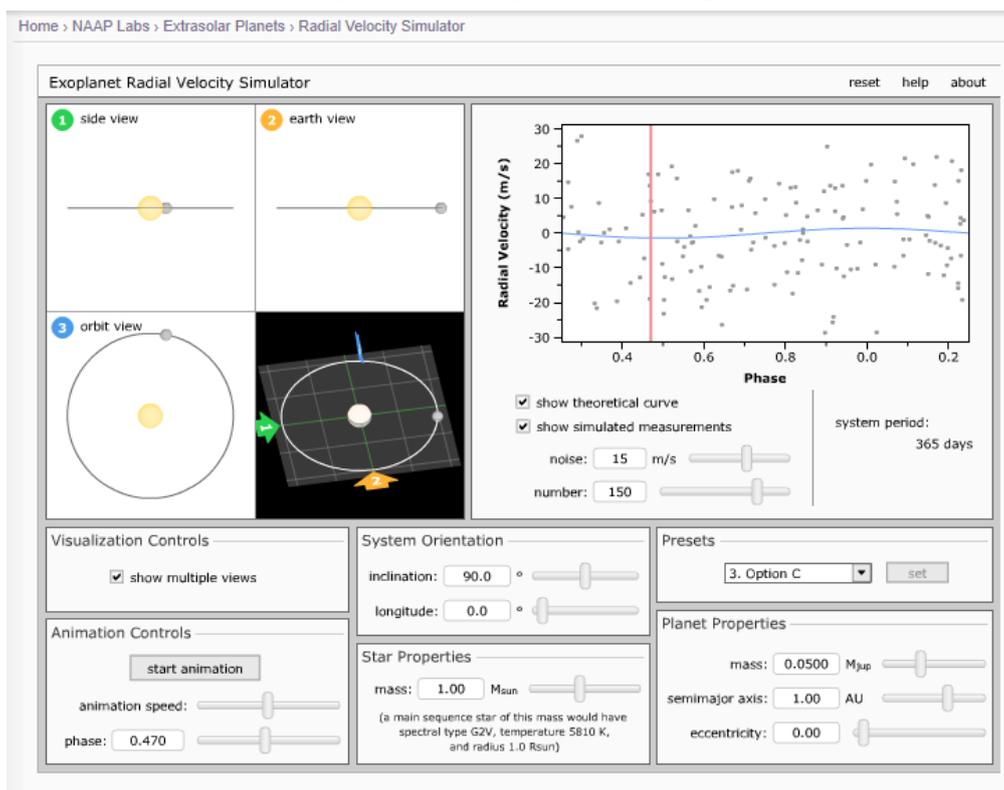
Ao final do (EC-5) os docentes afirmaram já se sentirem seguros quanto a Plutão e solicitaram, para o sexto encontro (EC-6), esclarecimentos sobre os exoplanetas. A partir deste questionamento, o encontro realizado no dia 21 de outubro de 2018 foi estruturado a partir do tema “Exoplanetas” em atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-6 foi estruturado conforme Quadro 13.

Quadro 13: Estrutura organizacional do EC-6

EC-6	Exoplanetas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação dos exoplanetas com apresentação em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos exoplanetas com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva dos exoplanetas por cada um dos docentes utilizando o simulador eletrônico. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.
------	-------------	--

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No EC-6, a parte teórica foi apresentada associada a uma atividade prática que consistiu no uso do simulador virtual e que proporcionou aos docentes uma simulação orbital eletrônica dos exoplanetas, sendo realizada utilizando os aparelhos celulares dos docentes (Figura 12).

Figura 12: Simulação orbital de exoplanetas

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Ao final do (EC-6), os docentes solicitaram, para o sétimo encontro (EC-7), esclarecimentos sobre os planetas do Sistema Solar com abordagem em sua órbita, diâmetro e distância. Após esse questionamento, o encontro realizado no dia 11 de novembro de 2018 foi estruturado a partir do tema “Planetas do Sistema Solar” em

atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-7 foi estruturado conforme Quadro 14.

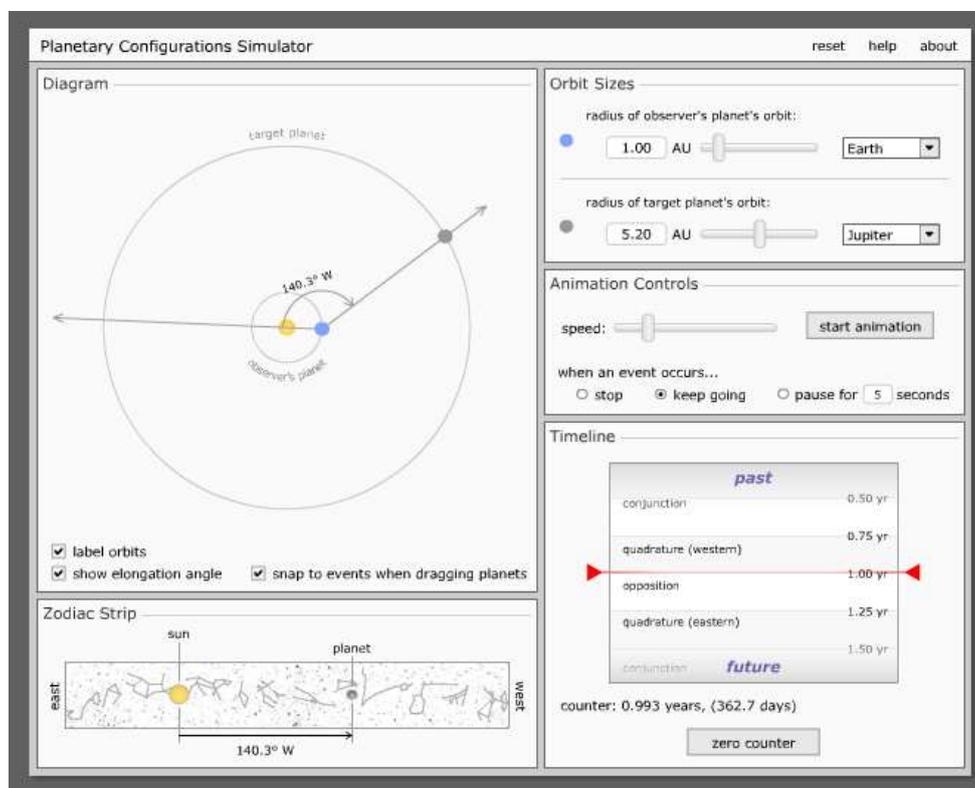
Quadro 14: Estrutura organizacional do EC-7

EC-7	Planetas, ordem, diâmetro e distância	<ol style="list-style-type: none"> 1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação dos exoplanetas em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos exoplanetas com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva dos exoplanetas por cada um dos docentes utilizando o simulador eletrônico. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.
------	---------------------------------------	---

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No EC-7 a parte teórica foi apresentada associada a uma atividade prática que consistiu no uso do simulador virtual e que proporcionou aos docentes uma simulação orbital eletrônica dos exoplanetas, sendo realizada utilizando os aparelhos celulares dos docentes. Nesta simulação, eles puderam escolher os planetas e analisar suas órbitas, tamanhos e velocidade de maneira que puderam sanar suas dúvidas levantar problemas e pensar na aplicabilidade em sala de aula (Figura 13).

Figura 13: Simulação orbital dos planetas do Sistema Solar



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Ao final do (EC-7) os docentes apresentaram suas dificuldades em responder aos questionamentos dos estudantes sobre estações do ano. Responder sobre o motivo da ocorrência de diferentes temperaturas durante o ano torna-se um desafio que às vezes chega a ser constrangedor na afirmação dos docentes participantes.

A partir do questionamento levantado, os docentes solicitaram que o oitavo encontro (EC-8) fosse direcionado às estações do ano. O encontro realizado no dia 25 de novembro de 2018 foi estruturado a partir do tema “Estações do ano” em atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-8 foi estruturado conforme Quadro 15.

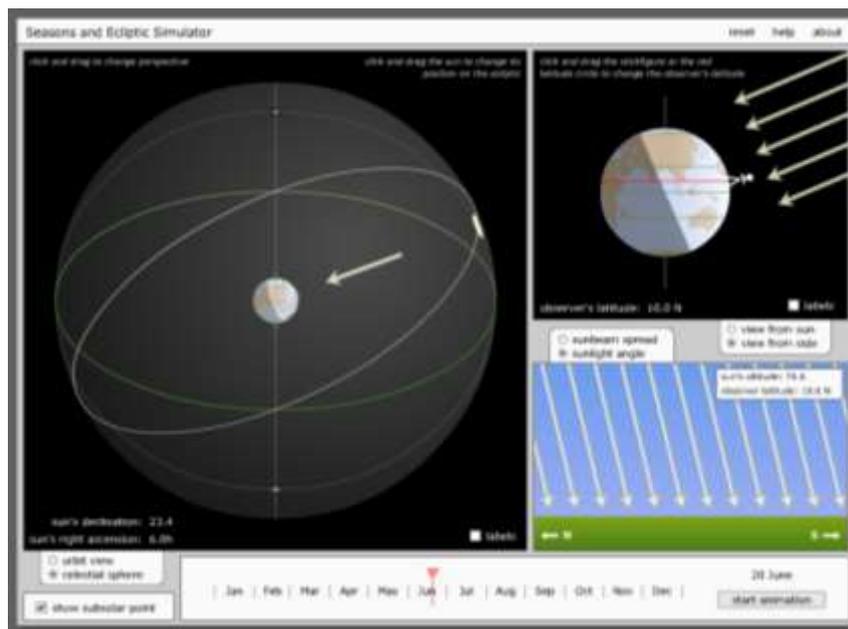
Quadro 15: Estrutura organizacional do EC-8

EC-8	Estações do ano (translação e o eixo terrestre)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação prática da translação e da inclinação do eixo terrestre com o Telúrio e apresentação teórica em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos movimentos com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva da translação e da inclinação do eixo terrestre com o Telúrio por cada um dos docentes. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.
------	---	---

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

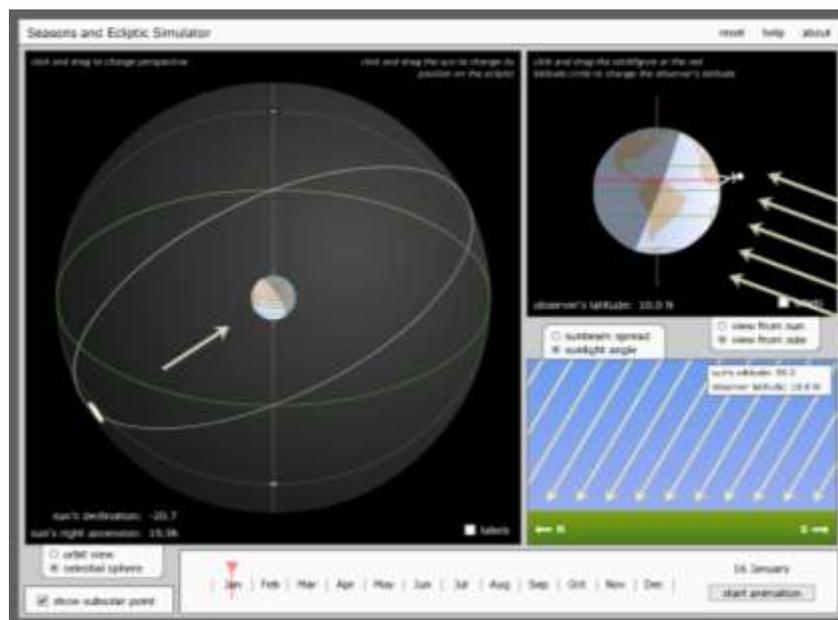
No EC-8, a parte teórica foi apresentada associada a duas atividades práticas, a primeira consistiu no uso do simulador virtual e proporcionou aos docentes uma simulação eletrônica do eixo de inclinação e da translação terrestre, a segunda foi realizada com o Telúrio, maquete Terra, Lua e Sol. Com estas simulações eles puderam sanar suas dúvidas levantar problemas e pensar na aplicabilidade em sala de aula (figuras 14 e 15).

Figura 14: Simulação eixo terrestre e raios solares em junho



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Figura 15: Simulação do eixo terrestre e de raios solares em janeiro



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Ao final do (EC-8), os docentes apresentaram suas necessidades em aprofundar os conhecimentos em estações do ano e apresentaram suas dificuldades em relação ao equinócio e ao solstício. A partir do questionamento levantado, solicitaram que o nono encontro (EC-9) fosse direcionado às estações do ano. O encontro realizado no dia 2 de dezembro de 2018 foi estruturado a partir do tema “Equinócio e solstício” em atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-9 foi estruturado conforme Quadro 17.

Quadro 17: Estrutura organizacional do EC-9

EC-9	Estações do ano (equinócio e solstício)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Boas-vindas aos participantes e apresentação dos objetivos do dia. 2) Socialização sobre como eles ministram o conteúdo e levantamento das dúvidas contextualizadas. 3) Apresentação prática dos movimentos de equinócio e solstício com apresentação teórica em Power Point. 4) Momento para sanar as dúvidas pontuais. 5) Intervalo. 6) Demonstração prática dos movimentos com o simulador eletrônico. 7) Discussão coletiva dos movimentos de equinócio e solstício com o Telúrio por cada um dos docentes. 8) Formalização do compromisso de usar o simulador em casa e finalização do encontro.
-------------	---	---

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No EC-9, a parte teórica foi apresentada associada a duas atividades práticas, a primeira consistiu no uso do simulador virtual e proporcionou aos docentes uma simulação eletrônica do equinócio, do solstício e do movimento aparente do Sol no decorrer das estações do ano, a segunda foi realizada com a confecção de um relógio solar no qual se pode apreciar o movimento aparente do Sol no decorrer das estações do ano.

Com estas simulações e com a confecção prática do relógio solar, os docentes puderam sanar suas dúvidas levantar problemas e pensar na aplicabilidade em sala de aula (figuras 16 e 17).

Figura 16: Simulação do solstício de verão hemisfério sul

Fonte: elaborada pelo autor (2021).

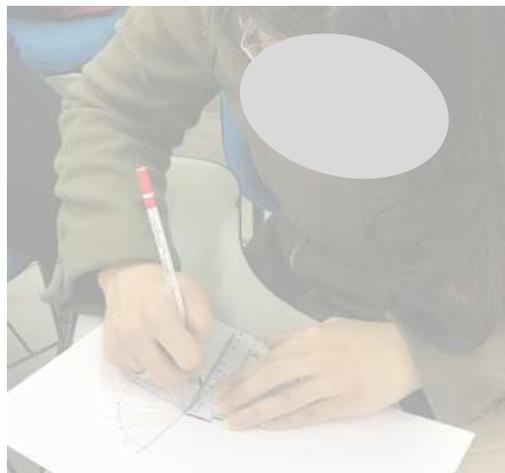
Figura 17: Simulação do solstício de verão hemisfério norte



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

Um relógio solar horizontal foi confeccionado pelos docentes no EC-9 conforme Figura 18 e na Figura 19, acompanhado pelo teste de funcionamento feito pelos docentes. Neste momento, eles necessitaram de conhecimentos sobre os pontos cardeais para a realização dos testes práticos.

Figura 18: Confeção do relógio solar no EC-9



Fonte: Próprio autor (2021).

Figura 19: Teste do relógio solar durante o EC-9



Fonte: Próprio autor (2021).

Ao final do EC-9, um debate foi realizado com os docentes que apresentaram interesse em realizar uma visita técnica a um observatório, pois a maioria nunca havia visitado e apresentava muito interesse e curiosidade.

O instrutor do curso se comprometeu a verificar se algum observatório poderia nos atender de modo personalizado. Os docentes apontaram duas necessidades, gostariam de fazer uma visita a um observatório onde pudessem ter contato com experiências diversas, aparatos profissionais e fazer observação noturna.

A partir das solicitações apresentadas definimos que o décimo e último encontro (EC-10) seriam uma visita técnica.

O instrutor conseguiu agendamento e atendimento personalizado no Observatório Astronômico “Dietrich Schiel” do Centro de Divulgação da Astronomia (CDA), que integra o CDCC-USP, localizado no município de São Carlos.

Os docentes aceitaram fazer a visita, entretanto solicitaram a possibilidade de levar acompanhantes ao observatório, tais como cônjuge, filhos e netos conforme Figura 20.

Figura 20: Visita com os cursistas e seus acompanhantes ao Observatório Astronômico “Dietrich Schiel”



Fonte: Próprio autor (2021).

O encontro realizado no dia 8 de dezembro de 2018 foi uma visita contextualizada ao Observatório Astronômico “Dietrich Schiel” em atendimento à necessidade dos docentes, sendo assim, o EC-10 foi estruturado conforme Quadro 18.

Quadro 18: Estrutura organizacional do EC-10

EC-10	Visita contextualizada ao Observatório Astronômico “Dietrich Schiel”	<ol style="list-style-type: none"> 1) Recepção e acolhimento no auditório. 2) Apresentação teórica sobre observação celeste. 3) Apresentação dos telúrios (maquete, Terra, Lua e Sol). 4) Experiência com raios solares queimando uma folha de papel. 5) Conhecendo uma semiesfera armilar. 6) Intervalo. 7) Observação noturna com telescópios, crateras lunares, Saturno e Júpiter.
-------	--	--

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O EC-10 ocorreu no Observatório Astronômico “Dietrich Schiel” no município de São Carlos, São Paulo. A etapa teórica foi direcionada à observação celeste e ao movimento aparente das estrelas conforme Figura 21.

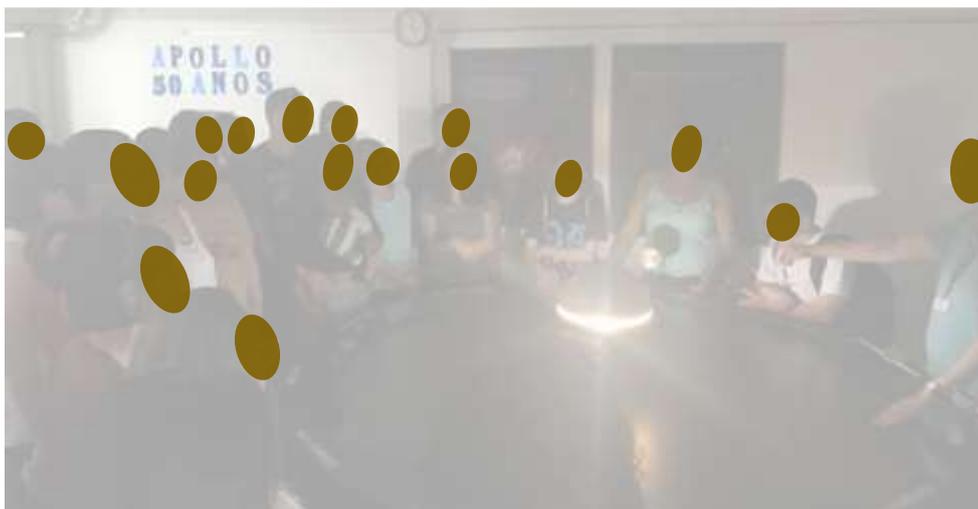
Figura 21: Etapa teórica da visita personalizada no Observatório



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

A segunda etapa da visita foi realizada com o funcionamento dos aparatos astronômicos, sendo eles tipos distintos de Telúrios, conforme Figura 22.

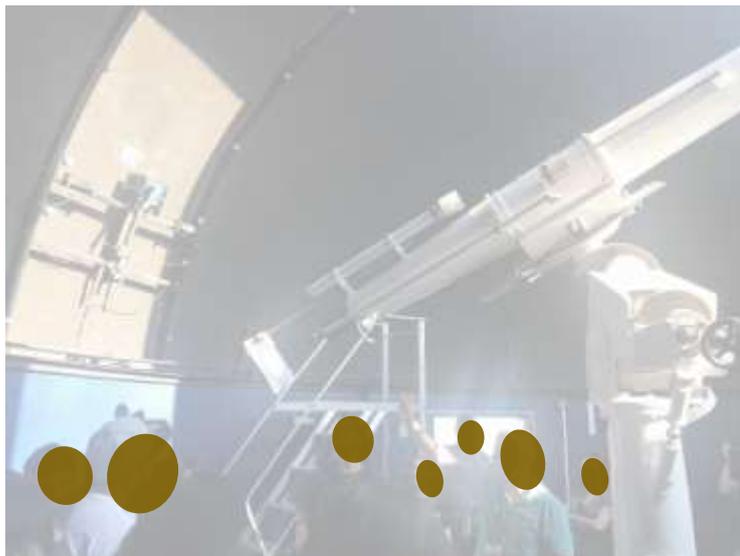
Figura 22: Funcionamento do Telúrio na visita contextualizada ao Observatório



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

A terceira etapa foi realizada com uma experiência que demonstra a quantidade de energia e os cuidados que devemos ter com os raios solares, principalmente não direcionando o telescópio para o Sol, conforme Figura 23.

Figura 23: Experiencia dos raios solares queimando a folha de papel



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

A quarta etapa foi realizada na semiesfera armilar, na qual os docentes puderam presenciar a uma variação das esferas utilizadas nas grandes navegações e no ensino de Astronomia durante séculos, conforme Figura 24.

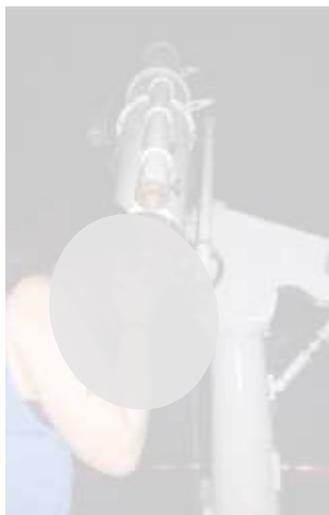
Figura 24: Explicação do funcionamento da semiesfera armilar

Fonte: elaborada pelo autor (2021).



A etapa da explicação do funcionamento da semiesfera armilar finalizou a primeira parte da visita. A segunda parte da visita foi realizada no período noturno quando foi possível realizar observações das crateras da Lua e dos Planetas Saturno e Júpiter, conforme Figuras 25.

Figura 25: Observação de Saturno



Fonte: elaborada pelo autor (2021).

A visita ao Observatório teve como objetivo proporcionar aos docentes a possibilidade de vivenciar as experiências realizadas com o simulador, segundo Carvalho e Pacca (2013):

A observação do céu pode promover diversos desenvolvimentos em um sujeito, ligados a aspectos culturais, tecnológicos e/ou pessoais, e por isso, pode ter um forte potencial motivador. Está proposto nos documentos oficiais, que regem os currículos da educação básica brasileira, que o professor realize atividades de observação e reconhecimento do céu, visando a trabalhar com a capacidade de analisar e interpretar fenômenos naturais do ponto de vista da ciência (CARVALHO; PACCA, 2013, p. 1-8)

É importante destacar que nos momentos de discussão coletiva realizados nos encontros presenciais do curso, o instrutor levou em consideração todos os apontamentos dos docentes e posteriormente levava sugestões relacionadas às suas necessidades para que os docentes pudessem discutir entre si e posteriormente escolher aqueles de maior interesse do grupo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os dados oriundos da investigação em duas etapas, a primeira referente aos dados coletados com os cinco encontros do grupo focal, a segunda etapa refere-se aos dados coletados após o término do curso com a realização das entrevistas. A transcrição das entrevistas apresentadas neste capítulo foi realizada à luz das diretrizes metodológicas da transcrição não naturalista.

6.1 PERFIL DOS PROFESSORES

A investigação foi desenvolvida em etapas não obrigatórias aos docentes, a primeira etapa foi a participação dos encontros do grupo focal e a segunda etapa consistiu na participação do curso de formação continuada. Todos os docentes que participaram do grupo focal estiveram presentes no curso e todos responderam ao questionário proposto.

No total, 18 solicitaram inscrição para o curso de formação continuada. Os inscritos declararam residir no município de Guarulhos, São Paulo. Todos os docentes participantes atuam ou já atuaram nos anos finais do ensino fundamental ou no ensino médio. O perfil dos professores que se inscreveram para o curso se encontra demonstrado no Quadro 19.

Quadro 19: Perfil dos professores inscritos no curso

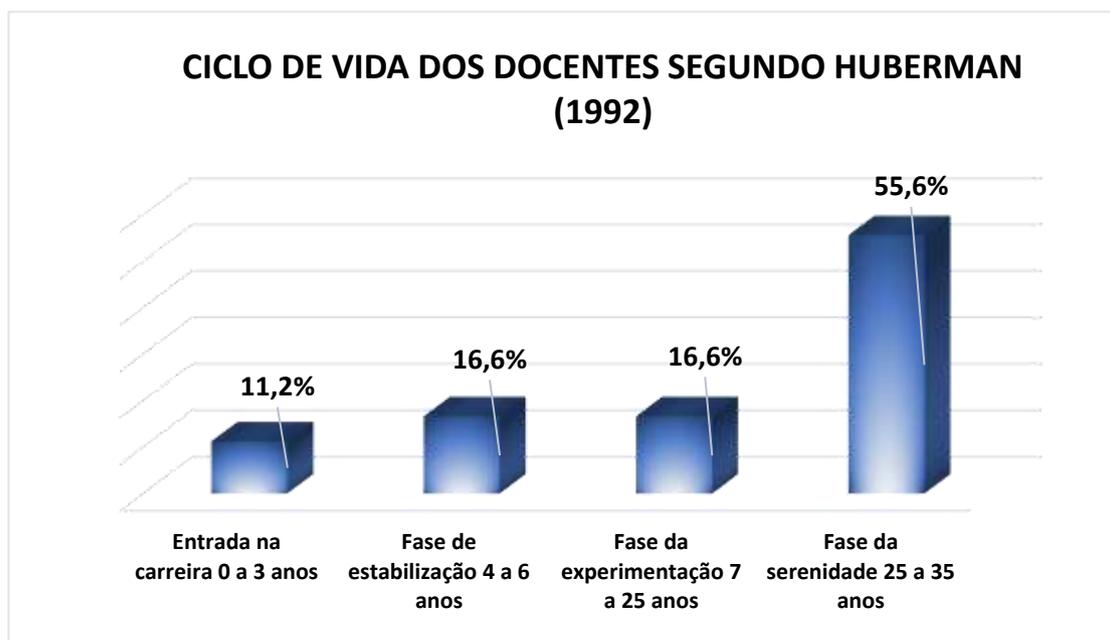
Docente	Idade	Área de formação	Instituição de formação	Ano de conclusão	Anos de magistério	Tempo lecionando na escola	Nível de ensino atuante
D1	36	Licenciatura em Biologia	Particular	2005	11	8	Anos finais ens. fund./ensino médio
D2	38	Ciências com habilitação em Biologia	Particular	2005	12	10	Anos finais ens. fund./ensino médio
D3	33	Ciências Biológicas	Particular	2011	6	3	Anos finais ens. fund./ensino médio
D4	28	Licenciatura em Ciências	Pública estadual	2014	5	3	Anos finais ens. fund.
D5	44	Licenciatura em Ciências	Particular	2003	20	17	Anos finais ens. fund.
D6	35	Licenciatura em Biologia	Particular	2006	16	10	Anos finais ens. fund./ensino médio
D7	50	Licenciatura em Biologia	Particular	1992	25	22	Anos finais ens. fund./ensino médio
D8	58	Licenciatura em Ciências	Pública federal	1990	33	28	Anos finais ens. fund.
D9	39	Licenciatura em Biologia	Particular	2006	16	12	Anos finais ens. fund./ensino médio
D10	44	Licenciatura em Biologia	Particular (ensino a distância – EaD)	2016	3	1	Anos finais ens. fund./ensino médio
D11	33	Licenciatura em Ciências	Particular	2010	12	7	Anos finais ens. fund.
D12	26	Licenciatura em Ciências	Particular (EaD)	2015	3	1,5	Anos finais ens. fund.
D13	29	Ciências Biológicas	Particular	2013	9	4	Anos finais ens. fund./ensino médio
D14	48	Licenciatura em Biologia	Particular	1999	22	13	Anos finais ens. fund./ensino médio
D15	56	Licenciatura em Ciências	Particular	1993	30	18	Anos finais ens. fund./ensino médio
D16	45	Licenciatura em Ciências	Particular	2001	22	15	Anos finais ens. fund.
D17	26	Licenciatura em Biologia	Particular (EaD)	2017	2	1	Anos finais ens. fund./ensino médio
D18	41	Ciências com habilitação em Biologia	Particular	2006	15	9	Anos finais ens. fund./ensino médio

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A caracterização dos docentes nos permite observar que os docentes D10, D12 e D17 se encontram na fase de entrada da carreira docente. Na visão de Huberman (1992), esta fase é compreendida entre a escolha da carreira e os três primeiros anos atuando no ensino, que pode ser descrita como o estágio de “sobrevivência” e de “descoberta”.

Sobrevivência no confronto entre os ideais e as realidades cotidianas da sala de aula, as divisões do trabalho, a dificuldade na relação pedagógica, conforme Gráfico 1.

Gráfico1: Análise do ciclo de vida dos docentes segundo Huberman (1992)



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Observamos que os docentes D9 e D12 ingressaram na carreira ao lecionar ainda nos primeiros semestres da graduação. Para Tardif (2014), quando o trabalhador, mesmo antes de ter terminado a formação teórica, inicia a experiência prática de duração variável, isso proporciona a familiarização com seu ambiente e faz que ele assimile progressivamente os saberes necessários à realização de suas tarefas.

Os professores D3 e D4 podem ser inseridos na fase da estabilização, em que o ciclo da carreira profissional permeia entre os quatro e os seis anos, que corresponde à fase da escolha de uma identidade profissional pelo professor. Constitui uma etapa decisiva no desenvolvimento, as pessoas passam a ser professores, quer aos seus olhos, quer aos olhos dos outros (HUBERMAN, 1992).

Outras características dessa fase são que os docentes estão mais preparados para enfrentar situações complexas ou inesperadas, relativizam os insucessos, trazem um sentimento geral de segurança e de descontração e outra característica dessa fase é que a

estabilização vem junto com o grau de liberdade, precede ou acompanha um sentimento de “competência” pedagógica crescente (HUBERMAN, 1992).

Os professores D1, D2, D5, D6, D9, D11, D13, D14, D16 e D18 se enquadram na fase da experimentação e diversificação. Trata-se do período compreendido dos sete aos 25 anos, em que os percursos individuais parecem divergir mais. Assim, há profissionais que irão diversificar e outros que irão pôr-se em questão. Os docentes buscam diversificar o material didático, os modos de avaliação, a forma de agrupar os alunos, as sequências do programa (HUBERMAN, 1992).

Nessa fase o “professor busca novos estímulos, sente a necessidade de se comprometer com projetos de algum significado e envergadura; procura mobilizar esse sentimento, acabado de adquirir” (HUBERMAN, 1992, p. 42).

De acordo com Huberman (1992), os professores que se encontram nessa fase são os mais motivados, dinâmicos e engajados nos times pedagógicos ou nas reformas que surgem nas escolas. Entretanto, os outros docentes das fases seguintes também apresentam bastante diversificação nas suas práticas e engajamento na busca de novos conhecimentos.

Observamos que os docentes D7, D8 e D15 se encontram na fase da serenidade e distanciamento afetivo. Essa fase pode ser também de conservantismo e lamentações, corresponde ao ciclo da carreira dos professores dos 25 aos 35 anos de docência. Estes professores emanam “grande serenidade” em situações em sala de aula e apresentam-se menos vulneráveis à avaliação dos outros, quer se trate do diretor ou dos alunos (HUBERMAN, 1992).

Nenhum docente se enquadra na fase do desinvestimento, essa fase é compreendida entre os 35 e os 40 anos de carreira. Os docentes evocam um fenômeno de recuo e de interiorização no final da carreira profissional. “Existem posturas positivas; as pessoas libertam-se, progressivamente, sem o lamentar no investimento no trabalho, para consagrar mais tempo a si próprias, aos interesses exteriores à escola e a uma vida de maior reflexão” (HUBERMAN, 1992, p. 46).

Destacamos dois aspectos do perfil docente, o primeiro refere-se a apenas dois docentes terem realizado sua graduação em universidade pública, o segundo ponto de destaque refere-se ao fato de que os docentes D10, D12 e D17, que se enquadram no ciclo denominado início da carreira, terem concluído sua graduação a distância.

O crescimento do ensino a distância (EaD) tem sido especialmente notável no ensino superior, especialmente na licenciatura. No Brasil, percebe-se “um crescente

aumento quantitativo e qualitativo de ofertas de cursos em todo o país” (ALVES; MENEZES; VASCONCELOS, 2014, p. 65).

Neste país, os cursos à distância tiveram um crescimento de 1.921% entre 2001 e 2010 (CORREIA; SANTOS, 2013). O ensino a distância tem, indiscutivelmente, crescido em aspectos globais. Tal crescimento está ligado ao aumento do desenvolvimento de meios eletrônicos, sobretudo a maior oferta de internet tem contribuído decisivamente para esse crescimento da modalidade de ensino (RABELLO; PEIXOTO, 2011).

6.2 GRUPO FOCAL: DISCURSO DOS DOCENTES

Durante a realização das seções do GF, foi possível identificar por meio das falas opiniões dos 18 docentes que participaram dessa etapa, relações e concepções diversas quanto ao ensino de Astronomia.

Destacamos que para essa tese os encontros de GF foram estruturados e direcionados a promover um ambiente livre de debate sobre os mais diversos aspectos da atuação docente relacionadas ao ensino de Astronomia. Entretanto, alguns professores se sentiram à vontade ao ponto de expressar suas concepções, opiniões e práticas durante o curso.

Os dados encontrados por meio dos encontros de GF, bem como os discursos dos professores durante os encontros presenciais, estão divididos em dois grupos, que emergiram dos dados encontrados em ambos os momentos, são eles:

- ponto de vista sobre o ensino de Astronomia e suas concepções;
- sugestões e opiniões para estruturar o curso de formação continuada em Astronomia.

Os debates acerca do ato de transcrever foram muito discutidos na literatura por (BUCHOLTZ, 2000; OLIVER; SEROVICH; MASON, 2005). A transcrição de entrevistas representa-se num *continuum* com dois pólos, que Bucholtz (2000) denominou naturalista *versus* não naturalista. É importante destacar que na literatura podem surgir como sinônimos as designações transcrição *verbatim* ou integral (SCHEGLOFF, 1997) *versus* transcrição seletiva, que correspondem a diferentes perspectivas sobre o modo de representar a linguagem.

As transcrições dos debates ocorridos no GF foram realizadas para esta tese de modo não naturalista. O ponto de vista de (OLIVER *et al.*, 2005) afirma que a transcrição não naturalista privilegia o discurso verbal e centra-se na omissão dos elementos

idiossincráticos do discurso, tais como gaguez, pausas, vocalizações involuntárias e linguagem não verbal, apresentando-se, por isso, como uma transcrição mais polida e seletiva. Em contrapartida, os autores afirmam que a transcrição naturalista corresponde à transcrição minuciosa do que é dito e exatamente como é dito e preconiza a preservação dos diferentes elementos da entrevista para além do conteúdo verbal, tais como a linguagem não verbal, aspectos contextuais e de interação entre o entrevistador e o entrevistado ou de terceiros envolvidos.

O processo de transcrição foi definido no estudo desenvolvido por Halcomb e Davidson (2006, p. 38) como a “reprodução das palavras faladas, como as que provêm de uma entrevista gravada, em texto escrito”; entretanto como não se restringe apenas ao simples ato de ouvir e escrever, há definições mais complexas.

Na literatura há um longo debate sobre o ato de transcrição. Transcrever pode ser considerado um procedimento que implica “reduzir, interpretar e representar as conversas orais para que o texto escrito seja compreensível e tenha significado” (BAILEY, 2008, p. 127); para o autor, “as transcrições não são meros registos neutros dos eventos, pois refletem as interpretações dos investigadores relativamente aos dados” (BAILEY, 2008, p. 129).

É importante destacar o estudo realizado por Davidson (2009, p. 37) ao afirmar que “as transcrições se constituem como um processo que é teórico, seletivo, interpretativo e representativo”. Contudo, transcrever não é uma tarefa objetiva, impessoal e mecanizada, consistindo antes na apreensão do que é dito e da forma como é dito de modo a compreender os significados (BAILEY, 2008; STUCKEY, 2014).

6.2.1 PONTO DE VISTA SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA E SUAS CONCEPÇÕES INICIAIS

Apresentamos na primeira etapa os discursos dos docentes à importância de lecionar conteúdos de Astronomia no ensino fundamental e as concepções docentes sobre a temática.

Utilizamos como direcionador no início do GF a seguinte indagação: “Qual é a importância da Astronomia para os docentes e estudantes dos anos finais do ensino fundamental?”

O professor P5 em sua fala mostra-se favorável ao ensino de Astronomia usando como argumento as relações entre Astronomia, senso comum, religião e a vida dos alunos que vivem no campo:

Eu vejo como muito importante, tanto para a gente entender muitas coisas que acontecem como para dar explicações científicas corretas, pois muitos associam os fenômenos a obras divinas, não que não seja, mas tem uma explicação científica, e eu preciso me sentir seguro pra dar essa explicação (D13).

Durante o debate muitos docentes concordaram e D1 se sentiu à vontade para complementar a fala:

Certa vez um estudante me perguntou:
 Ele: o que era o *Big Bang*?
 Eu: foi a grande explosão.
 Ele: o que explodiu?
 Eu: gases e poeira.
 Ele: de onde veio?
 Eu: da massa inicial.
 Ele: como ela foi criada?
 Eu: foi Deus quem criou.
 Ele: agora entendi, obrigado Prof. (D1)

A participante D1 justifica o direcionamento do diálogo com o estudante:

Eu já não tinha mais o que dizer, tive que dizer que foi Deus, assim ele não perguntaria mais, pois eu sabia que é de uma família religiosa ferrenha, eu estava em uma saia justa (D1)

O participante D15 solicitou a palavra, pois precisava dizer algo muito importante:

O que o mais me impressionou nessas décadas e décadas de docência foi a fala de uma aluna muito quietinha de uma família religiosa. Um dia um aluninho perguntou por que o céu era azul. Eu, muito esperta, devolvia a pergunta para a sala e a menina levantou a mão angustiada para responder e nos disse: “Professora, é fácil! O céu é azul porque Jesus é menino”. Eu muito delicadamente expliquei que era devido ao reflexo do oceano, hoje sei que não é por esse motivo, mas durante muitas décadas eu ensinei assim (D15)

O aspecto religioso foi relatado por professores como um problema para o ensino de conteúdos de Astronomia em um estudo realizado por Gonzatti *et al.* (2013). Os autores apontam que é delicado tratar de temas, como, por exemplo, a criação do Universo e do mundo sob o enfoque do *Big Bang*, sem ferir aspetos bíblicos.

Durante a discussão foi possível identificar que alguns docentes trazem consigo marcas muito fortes das suas origens do interior ou até mesmo da infância e utilizam tais conhecimentos denominados intuitivos sobre alguns conceitos ou fenômenos. Esses

conhecimentos foram adquiridos pela vivência e pela cultura presente em seu contexto.

A fala do professor D9 e D11:

É importante, sim, porque a Astronomia encanta a maioria dos alunos e eles falam de coisas que nos fazem lembrar dos ensinamentos do meu pai e do meu avô. Lá no interior nós seguíamos as observações das fases da Lua para fazer um monte de coisas. Por exemplo: nós tínhamos uma lua certa para caçar e para pescar (D9)

O docente D11 complementou:

Para mim também é muito importante. Eu também plantava e pescava de acordo com a Lua. Um dia desses estava lecionando e no final da aula perguntei o que eles fariam no final de semana e um aluno disse que iria pescar e eu prontamente disse para ele não ir, pois estávamos em Lua quarto minguante, um costume lá da minha infância no interior, mas o aluno me disse que no pesqueiro não tinha esse negócio de Lua pra pescar, não. Às vezes preciso me policiar e não me sinto à vontade, entro em conflito com os conhecimentos que eu recebi na infância (D11).

As contribuições dos docentes D9 e D11 vão de encontro com o ponto de vista de Neves (2007). Para a autora, a consolidação das opiniões, dos hábitos e das atitudes profissionais docentes é fortemente influenciada pela interação entre os agentes nas diversas posições do espaço social, o que quer dizer que a maneira de ser professor, a forma como constrói, mobiliza e transforma suas experiências, saberes e competências pessoais e profissionais, está indiscutivelmente ligada aos hábitos, costumes e cultura.

Os discursos dos docentes D5, D7 e D13 reafirmam a importância do ensino de Astronomia com objetivo de despertar o prazer pela aprendizagem, mas apontam a relação com acontecimentos do dia a dia como sendo muito difíceis de explicar, por exemplo:

A importância da Astronomia já é clara pelo simples fato de nós estarmos aqui num sábado discutindo isso. Eu me sinto desconfortável em não conseguir encontrar em livros respostas para acontecimentos do cotidiano. Lecionei durante muitos anos nos bairros mais próximos da Serra da Cantareira e a comunidade associava a florada da manga com a gripe, ou seja, nos anos que as mangueiras estavam muito floridas mais pessoas tinham gripe. E eu continuei dando esse exemplo em toda a minha carreira, pois sempre achei fabuloso dar um exemplo que poucas pessoas conheciam, mas percebi com o passar dos anos que esse exemplo levava as pessoas a acreditar que o vírus vinha das flores de manga e eu sempre achei que a florada da manga está relacionada com as estações do ano e em anos que tem mais flores está relacionado a estar mais seco ou mais úmido, mas nunca fui clara o suficiente para conseguir mostrar isso para eles (D7)

Os docentes D5 e D13 afirmam que:

Meu avô dizia isso também ao olhar as flores da manga, que, dependendo da quantidade, uma maior ou menor quantidade de pessoas pegariam gripe, mas eu nem me lembrava disso (D13).

Lá na terra da minha mãe também falavam isso, mas eu nunca tinha parado para pensar na relação com as estações do ano, com a maior ou menor quantidade de umidade e frio, mas eu nunca usei o exemplo em sala de aula (D5).

Os docentes D17 e D10 contribuíram ao afirmar:

Observar o céu em nossa cidade é um verdadeiro desastre, somente com muita sorte conseguimos ver alguma constelação completa. Outro dia ao final da tarde fomos observar o aparecimento do planeta Vênus, mas dois estudantes disseram que era uma estrela, é a Estrela Dalva, afirmaram que sua avó o ensinara assim, eu abri um aplicativo em meu celular e mostrei que se tratava de um planeta, mas não foi algo fácil (D17)

Em minha família também aprendemos assim, meu avô que era caminhoneiro sempre nos mostrava a Estrela Dalva, que hoje sei que se referia ao planeta Vênus (D10)

Os conhecimentos e as ideias intuitivas ou de senso comum, que podem ou não ter relações com os fenômenos astronômicos, determinam ao docente uma grande responsabilidade, pois ele passa a ser um mediador dos saberes de seus estudantes. Os estudos de Tignanelli (1998) e Langhi (2004) deixam muito claro a importância e necessidade de uma atuação correta do docente.

Os discursos apresentados demonstraram a existência de fortes concepções alternativas, tanto dos estudantes quanto dos docentes, todas elas ligadas ao seu contexto cultural.

Nos encontros do GF lançamos outro questionamento direcionador: “É possível estabelecer relações entre os conteúdos de Astronomia e os acontecimentos do nosso contexto diário?”

Dentre as inúmeras discussões realizados durante as seções GF, algumas serão destacadas, D4, D15 e D18:

Sim. Nas fases da Lua por exemplo, eu conheço um farmacêutico que faz o mapa astral dos clientes. Quando a pessoa vai tomar um antibiótico ele faz o mapa astral e ajusta o medicamento com base na fase em que a Lua está. O ajuste é feito de modo personalizado então o médico diz que o medicamento é para ser tomado de oito em oito horas. Ele mostra ao cliente qual é o horário que a influência lunar vai potencializar o efeito do remédio e ele afirma ter muito sucesso nisso. Já conversei com ele tenho muita curiosidade, só não fiz meu mapa astral ainda (D4).

É verdade, mas não é só ele não, eu também conheço um lá na cidade em que minha mãe mora que faz isso, ele vai até para congresso de farmacêuticos que estudam astrologia e assim melhoram o funcionamento do remédio de acordo com a relação do corpo de cada um com a Lua (D18).

Até posso ver nexos na relação, mas será que isso realmente melhora o funcionamento do remédio? Se houver eu quero ir lá fazer um mapa astral também, sofri muito com uma pneumonia e quem sabe ele não poderia ter me ajudado (D15).

Nos discursos os docentes apontam a existência de relação entre os fenômenos astronômicos com sua rotina diária e demonstram o uso de alguns conhecimentos da Astrologia como eficazes ao cotidiano humano.

O docente D13 reconhece alguns estudantes e seus familiares associam o nascimento de crianças às fases da Lua. O docente explica que de algum modo os estudantes solicitam explicações para essas relações, dificultando a vida do docente.

As fases da Lua determinam o período em que as mulheres darão à luz, minha avó era parteira e sempre dizia que durante a mudança de Lua nascem mais crianças. Vários estudantes afirmam que seus pais e avós dizem isso em casa. [D3 acrescenta], minha avó faz uma simpatia para saber o sexo do bebê, ela cozinha o coração da galinha e tem uma Lua para fazer isso e dependendo como ele fica, aberto ou fechado ela sabe o sexo da criança (D13).

Alguns docentes demonstram preocupação em proliferar conhecimentos que a ciência não consegue explicar. D1, D6, D7, D8, D15 dialogam:

Nós professores de Ciências não podemos esquecer do método científico, é preciso testar e provar que uma coisa tem realmente relação com a outra (D1). Verdade, o conhecimento científico está pautado em conseguir explicar e precisamos ter muito claro em nossa mente o que é cientificamente comprovado e o que não é comprovado pela ciência. Temos também que saber separar o que é conhecimento popular e conhecimento científico (D6).

Eu acredito que é isso que podemos fazer quando os alunos trouxerem questionamentos de conhecimento popular. Eu acho que nós devemos filtrar e dizer a eles que não sabemos a resposta para isso porque a ciência não conseguiu provar como isso acontece, assim não ficaremos com vergonha de dizer ao aluno que não sabemos algo (D8).

Eu concordo com você, durante mais de 20 anos eu ensinei coisas que agora vejo que eu não fiz do modo mais adequado, mas o que me deixa feliz é saber que a partir de agora eu vou acertar mais (D15).

Isso é ser professor, é se reconstruir, se reinventar, buscar conhecimento para melhorar a nossa prática. Só com essas conversas já me sinto mais segura com coisas que antes me preocupava muito (D7).

Os resultados do GF demonstram um direcionamento a relações e ideias de senso comum em Astronomia. Percebemos que os docentes estabelecem uma relação com conhecimentos do cotidiano relacionadas com os costumes e com conhecimentos populares presentes em sua formação cultural e também na cultura dos seus estudantes.

Os discursos docentes deixam clara a dificuldade por parte de alguns em diferenciar saberes populares de conhecimento científico astronômico. Esta situação demonstram uma tendência de que a sociedade apresenta conhecimentos que são formados a partir do senso comum (LEITE; HOSOUME, 2007).

Os resultados que encontramos são muito parecidos e auxiliam a confirmar os apontamentos feitos no estudo de Langhi e Nardi (2010; 2004), uma vez que comprovam que muitos professores dos anos finais possuem fortemente consolidadas ideias de senso comum sobre temas de Astronomia, o que, na visão dos autores, geralmente implica a geração de dificuldades no momento de ensinar esse tema. O ensino astronômico normalmente é conduzido por termos sem cientificidade, impregnado de concepções alternativas, ou até fomentando incoerências (AROCA; SILVA, 2011).

6.3 DOS PRÉ-INDICADORES AOS NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO

Os dados analisados nessa etapa são oriundos das entrevistas com os 12 docentes que finalizaram o curso e obtiveram frequência igual ou superior a 75%. Os docentes D1, D5, D9, D13, D14 e D16 não concluíram o curso. Curiosamente todos esses docentes encontram-se na fase da experimentação, de acordo com a classificação em seu ciclo de vida docente. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas individualmente.

O pesquisador aplicou a entrevista com cada docente em sua unidade escolar de trabalho. Os dados analisados nos possibilitaram definir os pré-indicadores que servem de base para a construção de indicadores e, posteriormente, para a definição dos núcleos de significação.

Ao agrupar pré-indicadores, por meio da leitura flutuante, podemos entrar em contato com o conteúdo oriundo das falas dos docentes; a articulação dos indicadores permite relacionar tais conteúdos, de forma a aprofundar o modo pelo qual os docentes se relacionam com o ensino de Astronomia, chegando aos núcleos de significação.

6.3.1 NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO

A elaboração das palavras que denominam ou que expressam os pré-indicadores em cada quadro é constituída a partir dos trechos dos discursos dos docentes participantes do curso de formação continuada intitulado Astronomia para Docência. Os pré-indicadores foram organizados em grupos para facilitar a elaboração dos indicadores, de acordo com “semelhança”, “complementaridade” e “contraposição”, seguindo a sugestão

de Aguiar e Ozella (2006) e, as palavras ou trechos destacados em negrito representam os aspectos principais referentes ao conteúdo de cada pré-indicador, apontando expressões particulares e singulares do modo de pensar dos docentes. Esses trechos destacados, ou seja, “o principal do conteúdo”, só puderam ser assim considerados por causa das perguntas e dos objetivos do curso, conforme quadros 01, 02, 03, 04 e 05 disponíveis no apêndice 2.

A ausência de contato com os temas da Astronomia auxiliou na composição de um dos pré-indicadores, como pode -se analisar com a afirmação dos participantes, “não tivemos contato com uma disciplina obrigatória nem optativa. Hoje vejo que eu odiei por não saber onde buscar. Hoje tenho mais certeza ainda dessa importância” (D2).

O participante (D2) deixa claro que a aversão gerada pelos temas está associada a ausência de contato na formação inicial, somente com o passar dos anos na carreira docente foi possível perceber a importância em abordar os conteúdos relacionados à Astronomia.

A estrutura do curso foi abordada pelo participante (D3) e auxiliou no processo de análise para definição dos pré-indicadores.

O curso seria montado para atender às nossas necessidades eu não acreditei que isso era possível, achei muito interessante. A organização dos primeiros encontros para nós foi uma troca de experiências que nos deu segurança, me fez perceber que eu não estava só, todos nós passávamos por dificuldades e o medo ou a vergonha de dizer isso era muito grande. Parecia que tudo que iríamos estudar fazia parte de um curso feito sob medida para mim (D3).

A insegurança com a formação continuada sobre um tema desconhecido gradativamente foi deixada de lado com o diálogo entre os participantes, que passou a ser denominado por (D3) como uma troca de experiências proporcionadora de segurança ao ponto de perceber que o curso estava sendo estruturado e direcionado a sanar suas reais dificuldades com os temas da Astronomia.

O diálogo completo dos participantes pode ser apreciado no apêndice 2. Após a análise dos diálogos inicia-se o processo de aglutinação dos pré-indicadores, destacados em negrito no apêndice 2, são definidos os indicadores.

A organização dos pré-indicadores dos quadros por meio da “similaridade”, “complementaridade” ou “contraposição” (AGUIAR; OZELLA, 2006) a partir das falas dos participantes, foi possível estruturar os indicadores apresentados no (Quadro 20),

permitindo assim identificar quais são os aspectos, sentidos e significados que são compreendidos a partir da fala proferida pelos participantes.

Quadro 20: Pré-indicadores aglutinados em indicadores

Pré-indicadores	Indicador
1) Relação docente com a Astronomia	A) Ausência de formação docente mediante um conhecimento socialmente importante.
2) A Astronomia em sua formação inicial	
3) As dificuldades em lecionar o tema	
4) A importância e interesse do tema para os estudantes	
5) Superar a insegurança ao lecionar os temas	B) Rotina docente que produz dificuldades e insegurança mediante os desafios.
6) Desafios com alguns conteúdos	
7) Desafio de cursar uma formação continuada	
8) Suas dificuldades com a formação continuada	
9) Organização dos encontros	C) Grupo focal como elemento primordial para a contextualização e personalização da formação continuada.
10) Um curso contextualizado às necessidades docentes	
11) As abordagens individuais	
12) O esclarecimento das dúvidas	
13) Interação do grupo	
14) Uso do Telúrio	D) As atividades práticas como elemento potencializador do ensino e aprendizagem em Astronomia.
15) Os simuladores eletrônicos	
16) A confecção do relógio solar	
17) A visita contextualizada ao observatório Astronômico	E) A contextualização como elemento esclarecedor e potencializador do ensino e aprendizagem.
18) O ensino astronômico direcionado ao contexto local	
19) O curso sanou suas dificuldades	
20) O que espera das suas aulas após o curso	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Para a efetiva elaboração dos núcleos de significação é preciso tentar identificar as transformações e contradições que ocorrem durante o processo de construção dos sentidos e dos significados que a experiência proporcionou. Isso possibilitará realizar uma análise

mais consistente que nos permite tentar ir um pouco mais além dos aspectos superficiais e, assim, considerar tanto as condições subjetivas quanto as contextuais e até mesmo históricas. (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 231).

O processo de análise é extremamente relevante para que possamos tentar avançar do aspecto empírico para o interpretativo, revelando características fundamentais sobre os estudantes participantes. Em seu estudo Santos (2012, p. 163) salienta que “este esforço busca apreender o que é complexo: capturar o movimento dos significados das palavras rumo às zonas de sentidos a do material partir da organização discursiva”, assim, sob a luz da perspectiva orientada por Aguiar e Ozella (2006) chegamos aos seguintes núcleos de significação (Quadro 21):

Quadro 21: Núcleos de significação dos docentes participantes

Indicadores	Núcleos de significação
A) Ausência de formação docente mediante um conhecimento socialmente importante.	I. A rotina docente como potencializadora das defasagens da formação docente.
B) Rotina docente que produz dificuldades e insegurança mediante os desafios.	
C) Grupo focal como elemento primordial para a contextualização e a personalização da formação continuada.	II. Formação contextualizada como potencializadora do ensino em Astronomia.
D) As atividades práticas como elemento potencializador do ensino em Astronomia.	
E) A contextualização como elemento esclarecedor e potencializador do ensino.	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A partir da leitura flutuante oriunda da coleta de dados, organizamo-nos para fazer o levantamento dos pré-indicadores e estabelecemos um conjunto de 20 pré-indicadores, por meio de palavras e frases proferidas pelos estudantes participantes. Tais pré-indicadores, numa leitura secundária, nos permitiram realizar o processo de aglutinação. Utilizamos para isso a similaridade e complementaridade. Esta tarefa nos possibilitou a construção de quatro indicadores, que, por sua vez, proporcionaram dois núcleos de significação. No Quadro 22, podemos observar de forma sistematizada todo processo de confecção dos núcleos de significação.

Quadro 22: Composição do processo de confecção dos núcleos de significação

Pré-indicadores	Indicadores	Núcleos de significação
1) Relação docente com a Astronomia	A) Ausência de formação docente mediante um conhecimento socialmente importante.	I. A rotina docente como potencializadora das defasagens da formação docente.
2) A Astronomia em sua formação inicial		
3) As dificuldades em lecionar o tema		
4) A importância e interesse do tema para os estudantes		
5) Superar a insegurança ao lecionar os temas	B) Rotina docente que produz dificuldades e insegurança mediante os desafios.	
6) Desafios com alguns conteúdos		
7) Desafio de cursar uma formação continuada		
8) Suas dificuldades com a formação continuada		
9) Organização dos encontros	C) Grupo focal como elemento primordial para a contextualização e personalização da formação continuada.	II. Formação contextualizada como potencializadora do ensino em Astronomia.
10) Um curso contextualizado as necessidades docentes		
11) As abordagens individuais		
12) O esclarecimento das dúvidas		
13) Interação do grupo	D) As atividades práticas como elemento potencializador do ensino e aprendizagem em Astronomia.	
14) Uso do Telúrio		
15) Os simuladores eletrônicos		
16) A confecção do relógio solar		
17) A visita contextualizada ao observatório Astronômico	E) A contextualização como elemento esclarecedor e potencializador do ensino e aprendizagem.	
18) O ensino astronômico direcionado ao contexto local		
19) O curso sanou suas dificuldades		
20) O que espera das suas aulas após o curso		

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A definição dos núcleos de significação nos proporcionou olhar para a formação continuada proposta, com isso, aprofundamos a reflexão sobre o caminho percorrido. Neste momento, percebe-se a necessidade de continuar a investigação com uma etapa intitulada de recorrência das entrevistas semiestruturadas.

6.3.2 RECORRÊNCIA DAS ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Após a análise das entrevistas realizadas com os 12 docentes que finalizaram o curso, percebemos que três atuam na mesma unidade escolar e enquadram-se em momentos distintos de acordo com o ciclo de vida dos docentes classificados por Huberman (1992). De acordo com a categorização, a docente D6 encontra-se na fase da experimentação, D4, na fase da estabilização e D8, na fase da serenidade.

As docentes foram convidadas a participar de uma nova etapa de formação. Dessa vez, na unidade escolar sob acompanhamento do instrutor do curso. O convite foi aceito pelos docentes com objetivo de auxiliar o planejamento e a análise após a aula ser ministrada, esclarecer as dúvidas didáticas e determinar caminhos que possam potencializar a prática docente em seu local de trabalho.

Para esta etapa a unidade escolar ganhou um Telúrio, maquete Terra, Lua e Sol confeccionado pelo instrutor do curso. Esse aparato foi utilizado nas aulas das três docentes durante o ano letivo (modelos de confecção de Telúrio disponível no apêndice 3).

O laboratório de informática foi utilizado pelas três professoras com seus estudantes. Outro fator importante foi a utilização de celulares pelos estudantes que se sentissem à vontade.

Durante um bimestre o pesquisador acompanhou a rotina das docentes. Esse período foi determinado por ser a época em que os temas de Astronomia são trabalhados pelo material didático adotado pelo sistema educacional.

Os encontros entre pesquisador e docentes na unidade escolar ocorreram durante a semana, às segundas-feiras, às quartas-feiras e às sextas-feiras. Nesses dias, as docentes poderiam planejar, analisar as estratégias didáticas e analisar as aulas ministradas em seus momentos pedagógicos destinados à formação continuada.

Os temas foram abordados pelas docentes em suas aulas com tal profundidade que em um momento de planejamento das avaliações o instrutor do curso as convidou a propor aos estudantes a confecção de versos e desenhos astronômicos que representassem os novos conhecimentos adquiridos nas aulas. O objetivo desta etapa seria unir os versos feitos pelos estudantes em um livro.

O pesquisador deste estudo desenvolvera em escolas públicas um trabalho que proporcionava aos estudantes a possibilidade de traduzir em versos os conhecimentos adquiridos durante as aulas que contemplavam conteúdos de Astronomia. Os versos confeccionados por estudantes de escolas públicas foram publicados em dois livros, o primeiro na cidade de Monte Mor no interior de São Paulo no ano de 2016 e o segundo, no município de Guarulhos no ano de 2018.

As docentes receberam os direcionamentos para desenvolver este trabalho e assim tentamos aferir os significados e potencialidades de uma formação continuada em Astronomia. Utilizamos essa forma de trabalho como possibilidade de averiguar como a

formação continuada chega aos estudantes e se esse formato auxilia no aprendizado dos estudantes.

Após a aplicação dos conhecimentos adquiridos com o curso, ocorreu efetivamente a confecção dos versos e dos desenhos astronômicos na unidade escolar sob orientação das três docentes. Após essa etapa da formação continuada, uma nova entrevista com as três professoras foi realizada a partir de um processo que denominaremos, neste trabalho, uma etapa de recorrência.

A recorrência aqui denominada nada mais é do que a aplicação de uma nova entrevista semiestruturada (apêndice 4), que serviu de base para a realização de mais uma análise. Os dados foram utilizados para a definição dos pré-indicadores, posteriormente foram definidos novos indicadores e os núcleos de significação.

6.3.3 NÚCLEOS DE SIGNIFICAÇÃO DO PROCESSO DE RECORRÊNCIA

A elaboração das palavras que denominam ou que expressam os pré-indicadores em cada quadro são constituídos a partir dos trechos dos discursos dos docentes participantes do curso de formação continuada intitulado Astronomia para Docência. Os pré-indicadores foram organizados em grupos para facilitar a elaboração dos indicadores, de acordo com “semelhança”, “complementaridade” e “contraposição”, seguindo a sugestão de Aguiar e Ozella (2006) e, as palavras ou trechos destacados em negrito representam os aspectos principais referentes ao conteúdo de cada pré-indicador, apontando expressões particulares e singulares do modo de pensar dos docentes. Esses trechos destacados, ou seja, “os principais trechos do conteúdo”, só puderam ser assim considerados por causa das perguntas e dos objetivos do curso, conforme quadros 01, 02, 03 e 04 disponíveis no apêndice 5.

A análise dos trechos dos docentes D4, D6 e D8 proporcionou a definição dos pré-indicadores da recorrência nesta etapa do trabalho. A mudança estrutural do plano de aula foi destacado pela participante D4, as aulas passaram a ser mais dialogadas a partir do levantamento dos conhecimentos que os estudantes trazem sobre o tema a ser trabalhado.

Após o curso, continuei estudando e planejando minhas aulas. No ano seguinte, nós combinamos de dividir as turmas para que todas trabalhássemos os conteúdos e pudéssemos conversar e nos ajudar. Bom, minhas aulas passaram de copiar o que estava na lousa e escutar a explicação do livro para aulas em que os alunos passaram a pensar e principalmente eu comecei a fazer a contextualização. No início de cada aula, eu passei a escutar os estudantes e

buscar quais conhecimentos ele já traz para sala de aula sobre aquele tema que eu vou trabalhar. Posso dizer que minhas aulas mudaram tanto, tanto que nem gosto de me lembrar como elas eram antes. (D4)

A docente D6 contribui com os pré-indicadores ao abordar o interesse dos estudantes sobre as aulas, a assiduidade discente é um destaque importante que demonstra uma mudança comportamental importante diante da aula. A permissão do uso do Telúrio é um ponto de extrema importância que permite aos estudantes se sentirem parte integrante do processo de compreensão do tema trabalhado.

Foi muito bacana quando uma aluna mexeu no Telúrio e um menino disse para ela tirar a mão, pois iria quebrar e como iríamos pagar outro. Nesse momento, caiu minha ficha. Essa maquete foi feita para ser usada por eles e não para ficar de enfeite e isso me fez refletir Meus alunos passaram a não faltar nas minhas aulas, mesmo doentes vinham do médico e diziam aos pais que não poderiam faltar, pois eram a aula que amava assistir, em cada situação dessa eu passei a pensar mais e mais no meu papel e como eu tenho que pensar os conteúdos para que eles vejam sentido na vida deles, somente assim, as mudanças aconteceram para mim (D6).

A confecção dos versos astronômicos é destacada pela participante D8, observa-se que o processo de escrita, análise e devolutivas aos estudantes é um ponto de mudança nas aulas da docente. Percebe-se claramente que ocorreu uma mudança na estrutura da aula, a mediação orientada pela docente destacou a melhoria da produção discente.

Os versos foram bem aceitos pelos alunos e a participação de todos foi geral, todos se esforçavam, e nessa fase passei a fazer coisas que antes eu não fazia como dar um retorno ao aluno para ele repensar uma ideia e enviar para mim novamente, quando eu fiz versos eles produziam eu avaliava e devolvia, eu colocava certo ou errado e acabou, sentia que faltava algo. Hoje sei que faltava muita coisa e principalmente acreditar que fosse possível ele produzir (D8).

A etapa seguinte é composta pelo processo de aglutinação dos pré-indicadores identificados anteriormente gerando os indicadores. Organizando os pré-indicadores dos quadros por meio da “similaridade”, “complementaridade” ou “contraposição” (AGUIAR; OZELLA, 2006). A partir das falas dos docentes foi possível estruturar os indicadores (Quadro 23), proporcionando assim identificar quais são os aspectos, sentidos e significados que são compreendidos a partir da fala proferida pelos docentes.

Quadro 23: Pré-indicadores recorrência aglutinados em indicadores

Pré-indicadores da recorrência	Indicador da recorrência
1) Os conteúdos de Astronomia após o curso	A) Momentos formativos na unidade escolar como geradores de segurança docente ao auxiliarem no direcionamento da aula e utilização de aparatos astronômicos.
2) Momentos para sanar dúvidas com o pesquisador na unidade escolar	
3) O que mudou em suas aulas	
4) O uso dos aparatos em sala de aula	
5) Relação dos estudantes com as suas aulas	B) Modificação estrutural da aula e da postura docente gerando interesse e mudança de postura discente.
6) A proposta dos versos astronômicos	C) A liberdade de criação gerando conhecimentos com o local.
7) A confecção do livro	
8) A visão dos estudantes e da comunidade	D) Relação de proximidade e integração entre escola e comunidade a partir do contexto local.
9) Sua visão quanto à estrutura das suas aulas	
10) Como você vê os resultados do seu trabalho	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Para a efetiva elaboração dos núcleos de significação, é preciso tentar identificar as transformações e contradições que ocorrem durante o processo de construção dos sentidos e dos significados que a experiência proporcionou. Isso possibilitará realizar uma análise mais consistente que nos permitiu tentar ir um pouco mais além dos aspectos superficiais e, assim, considerar tanto as condições subjetivas quanto as contextuais e até mesmo históricas. (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 231).

O processo de análise é extremamente relevante para que possamos tentar avançar do aspecto empírico para o interpretativo, revelando características fundamentais sobre os estudantes participantes. Em seu estudo, Santos (2012, p. 163) salienta que “este esforço busca apreender o que é complexo: capturar o movimento dos significados das palavras rumo às zonas de sentidos a do material partir da organização discursiva”, assim, sob a luz da perspectiva orientada por Aguiar e Ozella (2006), chegamos aos seguintes núcleos de significação (Quadro 24).

Quadro 24: Núcleos de significação da recorrência

Indicadores da recorrência	Núcleos de significação da recorrência
A) Momentos formativos na unidade escolar como geradores de segurança docente ao auxiliarem no direcionamento da aula e utilização de aparatos astronômicos.	I. Formação na unidade escolar como potencializadora de mudança docente e discente.
B) Modificação estrutural da aula e da postura docente gerando interesse e mudança de postura discente.	
C) A liberdade de criação gerando conhecimentos com o local.	II. Conhecimentos locais conectando escola e comunidade.
D) Relação de proximidade e integração entre escola e comunidade a partir do contexto local.	

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A partir da leitura flutuante oriunda da coleta de dados, organizamo-nos para fazer o levantamento dos pré-indicadores e estabelecemos um conjunto de oito pré-indicadores, por meio de palavras e frases proferidas pelos estudantes participantes. Tais pré-indicadores, numa leitura secundária, nos permitiram realizar o processo de aglutinação. Utilizamos para isso a similaridade e complementaridade. Essa tarefa nos possibilitou a construção de quatro indicadores, que, por sua vez, proporcionaram dois núcleos de significação. No Quadro 25, podemos observar de forma sistematizada todo processo de confecção dos núcleos de significação.

Quadro 25: Composição do processo de confecção dos núcleos de significação da recorrência

Pré-indicadores da recorrência	Indicadores da recorrência	Núcleos de significação da recorrência
1) Os conteúdos de Astronomia após o curso	A) Momentos formativos na unidade escolar como geradores de segurança docente ao auxiliarem no direcionamento da aula e utilização de aparatos astronômicos.	I. Formação na unidade escolar como potencializadora de mudança docente e discente.
2) Momentos para sanar dúvidas com o pesquisador na unidade escolar		
3) O que mudou em suas aulas		
4) O uso dos aparatos em sala de aula	B) Modificação estrutural da aula e da postura docente gerando interesse e mudança de postura discente.	
5) Relação dos estudantes com as suas aulas		
6) A proposta dos versos astronômicos	C) A liberdade de criação gerando conhecimentos com o local.	II. Conhecimentos locais conectando escola e comunidade.
7) A confecção do livro		
8) A visão dos estudantes e da comunidade	D) Relação de proximidade e integração entre escola e comunidade a partir do contexto local.	
9) Sua visão quanto à estrutura das suas aulas		
10) Como você vê os resultados do seu trabalho		

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

A etapa de aglutinação nos permite analisar os dez pré-indicadores da recorrência compondo quatro indicadores da recorrência, que por sua vez em outra análise define os indicadores da recorrência.

Formação na unidade escolar como potencializadora de mudança docente e discente é definida como um indicador que demonstra a efetividade do acompanhamento formativo no local de trabalho.

O indicador denominado, conhecimentos locais conectando escola e comunidade, demonstram o estabelecimento de uma aproximação entre os conhecimentos locais e os conhecimentos científicos escolares a partir da forma de abordagem dos conteúdos durante as aulas.

7 OS SENTIDOS E SIGNIFICADOS DA CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA PELOS CONHECIMENTOS LOCAIS

Neste capítulo, discutiremos os dados apresentados no capítulo anterior partindo de uma discussão intranúcleos, visto que, a partir desses núcleos de significação, conseguimos alcançar o sentido conferido pelos indivíduos participantes a partir da totalidade.

Quadro 26: Análise dos pré-indicadores, indicadores e núcleos de significação

Pré-indicadores	Indicadores	Núcleos de significação
1) Relação docente com a Astronomia	A) Ausência de formação docente mediante um conhecimento socialmente importante.	I. A rotina docente como potencializadora das defasagens da formação docente.
2) A Astronomia em sua formação inicial		
3) As dificuldades em lecionar o tema		
4) A importância e interesse do tema para os estudantes		
5) Superar a insegurança ao lecionar os temas	B) Rotina docente que produz dificuldades e insegurança mediante os desafios.	
6) Desafios com alguns conteúdos		
7) Desafio de cursar uma formação continuada		
8) Suas dificuldades com a formação continuada		
9) Organização dos encontros	C) Grupo focal como elemento primordial para a contextualização e personalização da formação continuada.	II. Formação contextualizada como potencializadora do ensino em Astronomia.
10) Um curso contextualizado às necessidades docentes		
11) As abordagens individuais		
12) O esclarecimento das dúvidas		
13) Interação do grupo		
14) Uso do Telúrio	D) As atividades práticas como elemento potencializador do ensino e aprendizagem em Astronomia.	
15) Os simuladores eletrônicos		
16) A confecção do relógio solar		
17) A visita contextualizada ao observatório Astronômico		
18) O ensino astronômico direcionado ao contexto local	E) A contextualização como elemento esclarecedor e potencializador do ensino e aprendizagem.	
19) O curso sanou suas dificuldades		
20) O que espera das suas aulas após o curso		

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Os resultados obtidos pelos núcleos de significação são aglutinados nesta etapa com objetivo de proporcionar uma clarificação da investigação proposta nesta tese, sendo assim, faremos um cruzamento de dados entre os Núcleos significação da formação docente com o aprofundamento da recorrência.

Quadro 27: Análise dos pré-indicadores, indicadores e núcleos de significação da recorrência

Pré-indicadores da recorrência	Indicadores da recorrência	Núcleos de significação da recorrência
1) Os conteúdos de Astronomia após o curso	A) Momentos formativos na unidade escolar como geradores de segurança docente ao auxiliarem no direcionamento da aula e utilização de aparatos astronômicos.	I. Formação na unidade escolar como potencializadora de mudança docente e discente.
2) Momentos para sanar dúvidas com o pesquisador na unidade escolar		
3) O que mudou em suas aulas		
4) O uso dos aparatos em sala de aula	B) Modificação estrutural da aula e da postura docente gerando interesse e mudança de postura discente.	
5) Relação dos estudantes com as suas aulas	C) A liberdade de criação gerando conhecimentos com o local.	II. Conhecimentos locais conectando escola e comunidade.
6) A proposta dos versos astronômicos		
7) A confecção do livro	D) Relação de proximidade e integração entre escola e comunidade a partir do contexto local.	
8) A visão dos estudantes e da comunidade		
9) Sua visão quanto à estrutura das suas aulas		
10) Como você vê os resultados do seu trabalho		

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A partir dos dados oriundos dos núcleos de significação da recorrência, os docentes demonstraram que em sua percepção a formação continuada na unidade escolar pode ser um caminho para efetivar a segurança dos docentes e dos discentes. A contextualização da formação na unidade escolar auxilia a conexão entre escola e comunidade destacando assim os conhecimentos locais.

Quadro 28: Núcleos de significação do curso e da recorrência

Núcleo de significação do curso	Núcleo de significação da recorrência
I. A rotina docente como potencializadora das defasagens da formação docente.	I. Formação na unidade escolar como potencializadora de mudança docente e discente.
II. Formação contextualizada como potencializadora do ensino em Astronomia.	II. Conhecimentos locais conectando escola e comunidade.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Os dois núcleos de significação demonstram um panorama geral no que refere à existência de uma possibilidade para a formação continuada de docentes em Astronomia. Embora a rotina docente seja uma grande potencializadora de defasagens, a oferta de formações é vista como a única forma de minimizar a defasagem docente sobre o tema.

A formação na unidade escolar apresenta-se como potencializadora de mudança efetiva na prática docente e, por consequência, a mudança na percepção discente, que, por sua vez, auxiliam a conexão entre escola e a comunidade a partir de um processo de contextualização, destacando os conhecimentos locais.

7.1 A ROTINA DOCENTE COMO POTENCIALIZADORA DAS DEFASAGENS DA FORMAÇÃO CONTINUADA

Este núcleo “A rotina docente como potencializadora das defasagens da formação continuada” é resultado da articulação de um conjunto de indicadores oriundos do curso: 1) ausência de formação docente mediante um conhecimento socialmente importante e 2) rotina docente que produz dificuldades e insegurança mediante os desafios.

A oportunidade de analisar as falas agrupadas neste primeiro núcleo nos direcionou a uma compreensão da relevância da formação continuada contextualizada aos conhecimentos locais a partir dos diferentes aspectos da formação e da realidade docente. Por um lado, podemos conhecer as dificuldades diárias enfrentadas ao lecionar os conteúdos de Astronomia, bem como a ausência desses conhecimentos ofertados em sua formação inicial, e por outro lado, compreender que a formação continuada contextualizada pode proporcionar mudanças metodológicas e didáticas na carreira docente.

As narrativas dos docentes participantes remetem a propósitos diferentes para participar de uma formação continuada em Astronomia para Docência. Entretanto, todas se convergem de certa forma. As argumentações estão diretamente relacionadas com a

subjetividade e com o contexto de vida de cada docente participante. Para apreender as significações constitutivas deste núcleo, iniciamos interpretando o comentário proferido.

Em minha graduação não tivemos contato com uma disciplina obrigatória nem optativa sobre o tema. Hoje me lembro que um professor comentou que teríamos que ensinar esse conteúdo, mas nós poderíamos pesquisar individualmente. Continuar a estudar depois de formada é muito difícil, renunciar ao final de semana para fazer isso é mais difícil ainda, tenho provas para corrigir, trabalhos, planejar as aulas e ainda cuidar da família, não é fácil continuar os estudos, mas valeu muito a pena (D2).

Em minha formação inicial, infelizmente, não pude ter contato com a Astronomia. Não foi desinteresse da minha parte, nem falta de oportunidade, pois havia cursos de atualização sobre o tema, eu simplesmente não sabia do que se tratava. Imaginava coisas da Nasa, coisas que não eram pra mim. Para mim que tem filhos pequenos, família não é fácil estar aqui em tantos sábados, continuar estudar é muito importante, faz parte da nossa vida de professor, mas para mim, o primeiro passo é o mais difícil de todos, o bom é que ele já foi dado (D3).

Não recebi nenhuma informação sobre os temas na graduação, também não havia nenhum curso de atualização ou extensão. Quando entramos na sala de aula, com ela vem muitas responsabilidades que ocupam nosso tempo de tantas formas que deixamos nossos sonhos de continuar estudando de lado, a família, enfim, não é nada fácil, são muitas coisas (D4).

Jamais conseguiria imaginar como eu poderia ministrar esses conteúdos, sou muito insegura e como já disse, pulava esses conteúdos, pois sempre achei muito difícil, continuar estudando sempre foi minha vontade, o tempo vai passando e as imposições da profissão tornam tudo tão distante que vamos deixando de lado nossas vontades, sempre quis ir para uma pós-graduação, mas é tão caro e não consigo tempo (D6).

Na graduação a Astronomia não fez parte da minha grade curricular, eu vejo isso como uma pena, foi muito triste, precisamos rever isso urgentemente. Continuar estudando sempre foi um desejo e uma grande dificuldade. Hoje posso estar aqui em um sábado só porque meus filhos já são grandes, antes era algo impossível de se pensar. Minha maior dificuldade em continuar estudando era o tempo, a preocupação com meus filhos e o aspecto financeiro, mas nunca saiu da mente a vontade de continuar, sempre sonhei em cursar um mestrado (D7).

Minha grade curricular da graduação não contemplava os conteúdos de Astronomia, não tinha nem curso de extensão na faculdade. Nós sempre temos vontade de continuar os estudos, a vida, a carreira, os compromissos, a falta de incentivo financeiro foram afastando esses sonhos de mim, mas estou me sentindo estimulada por conhecimentos novos, as informações e os métodos mudaram muito, preciso me atualizar (D8).

Minha graduação não tinha a disciplina de Astronomia, também nunca procurei cursos para me aprofundar, é tudo tão corrido que nem dá tempo. Continuar a estudar é um sonho para todos nós, todos queremos, mas querer não é poder, nem todos podem, eu mesma para estar aqui teve muita negociação em casa e compromissos sociais, torna tudo muito difícil e vamos adiando e adiando. Já terminei a graduação há um bom tempo e me sinto enferrujada, romper essa barreira acredito que seja o mais difícil para continuar estudando (D10).

Minha relação com a Astronomia sempre foi de fascínio, não tive na graduação, mas já fiz cursos de curta duração e sempre assisto vídeos na internet para saber mais, sou um amante da Astronomia. Além de importante, são temas que ajudam a entender o mundo em que vivemos e assim tudo passa a fazer sentido para nós. Continuar estudando é um sonho para qualquer professor, comigo não é diferente, mas não é fácil abrir mão do final de semana para estudar, deixar a esposa em casa sozinha com as crianças, enfim, mas eu sonho em um dia cursar uma pós-graduação (D11).

Nunca recebi informações sobre Astronomia, eu achei que eram coisas com muitos cálculos como eu vejo nos filmes. A minha graduação não me trouxe nenhum contato com o tema. Sempre fui consciente da importância e relevância do tema, mas meu bloqueio, meu medo sempre me fez deixar isso de lado. Estudar para se atualizar é muito bom, as vezes falta tempo, enfim muitas coisas acontecem, mas é desafiador, principalmente aos sábados, não foi fácil no começo depois acostumamos e eu não via a hora de chegar o sábado (D12).

Infelizmente não havia a disciplina nem cursos de extensão e atualização em Astronomia, mas eu sempre quis saber, então a falta desses cursos não retirou de mim o interesse pela busca. Fazer um curso nos sábados e cansados como nós sempre estamos se torna difícil, bem porque no final de semana tem família, amigos e algumas coisas da escola como provas, a vida docente deveria ser repensada, nós precisamos estudar, não podemos ficar parados no tempo. Minha maior dificuldade é realmente conseguir tempo, pois sou um apaixonado pelo estudo e pela ciência, mas me falta tempo (D15).

Na graduação não havia a oferta da disciplina sobre a temática e eu também não busquei aprofundamento devido ao desconhecimento. Eu estou encantada com a Astronomia e identifico a importância de uma abordagem científica correta e direcionada a aspectos práticos que possam proporcionar ao estudante o entendimento e encanto pelo Universo. A formação continuada faz por parte da minha vida acadêmica, terminei recentemente o mestrado na Universidade Estadual de Campinas, agora pretendo ir para o doutorado, claro que cursos de atualização e extensão vão me auxiliar muito a lecionar (D17).

Não havia a oferta da disciplina na graduação nem cursos. Eu também não poderia cursar se houvesse devido a fatores pessoais. Já me formei a algum tempo e não consegui continuar por diversos motivos, não foi fácil, só de vir no primeiro encontro já foi um desafio grande que foi superado (D18).

O excerto acima evidencia a rotina docente como potencializadora das defasagens da formação docente. A ausência do conteúdo de Astronomia na formação inicial associada à rotina imposta pela carreira docente potencializam o distanciamento com a formação continuada. Para Langhi e Nardi (2011), parte dos professores não tem contato com os conteúdos de Astronomia na formação inicial, o motivo é bem conhecido, eles não costumam ser ofertados a quem mais necessita.

Dois aspectos tornam-se evidentes diante desse contexto, o primeiro diz respeito à insegurança em lecionar os conteúdos de Astronomia, gerando a busca por alternativas divergentes ao ensino científico. De acordo com Leite (2002), quando os conteúdos de Astronomia aparecem, acabam vindo dos livros didáticos, que trazem abordagens muito tradicionais, acompanhados de inúmeros erros conceituais ou até mesmo concepções

ingênuas. Nesse sentido, destacamos a importância de ofertar ao docente caminhos confiáveis que lhe possam proporcionar segurança.

O segundo ponto demonstra-nos uma possibilidade de rompimento com esse ciclo de não formação e insegurança. A formação contextualizada, preferencialmente no local e horário de trabalho do docente, pode ser uma possibilidade para romper com o maior dificultador na formação continuada, a falta de tempo e de recursos pessoais.

Langhi e Nardi (2010), quanto ao ensino de Astronomia, enfatizam que a presença da Astronomia na formação de professores não deveria simplesmente resumir-se em conteúdos, mas é necessário que se incluam ainda sugestões e orientações didáticas organizadas e definidas em função das diferentes realidades e necessidades dos docentes.

Outros dois aspectos apresentam-se claramente importantes na afirmação de Langhi e Nardi (2010). O primeiro trata-se dos conteúdos, pois, em uma formação continuada, a abordagem direcionada a conteúdos é certamente considerada generalista, pois apenas reproduz temas da Astronomia e não está direcionada às reais defasagens de cada docente. Por este motivo tentamos organizar uma formação continuada que pudesse se opor a essa estrutura de formação em ensino de Astronomia. O segundo ponto refere-se a escutar o docente e buscar compreender onde estão suas necessidades e buscar a partir desse ponto um modo de estruturar a formação mais personalizada possível.

7.2 A FORMAÇÃO CONTEXTUALIZADA COMO POTENCIALIZADORA DO ENSINO EM ASTRONOMIA

Este núcleo “A formação contextualizada como potencializadora do ensino em Astronomia” é resultado da articulação de um conjunto de indicadores feitos em um processo de recorrência: 3) grupo focal como elemento primordial para a contextualização e personalização da formação continuada; 4) as atividades práticas como elemento potencializador do ensino e aprendizagem em Astronomia; e 5) a contextualização como elemento esclarecedor e potencializador do ensino e aprendizagem.

Para apreender as significações constitutivas desse núcleo, iniciamos interpretando os comentários proferidos. Destacamos os comentários dos participantes, D2, D12 e D18, o diálogo de todos os participantes pode ser observado no apêndice 6.

Quando eu percebi que as nossas conversas estavam estruturando o que iríamos aprender com o curso, eu achei fascinante, nunca tinha visto algo assim, me senti à vontade para contribuir, pois todos os assuntos seriam do nosso

interesse e todos ajudaram na explicação eu senti que estava sendo direcionada a minha dificuldade, me senti exclusiva senti que minhas dúvidas eram importantes e não seriam deixadas de lado. A parte que mais amei do simulador é que eu posso mexer à vontade até compreender todas as dúvidas que surgem durante o aprendizado (D2).

Eu já achei que teria conteúdo no primeiro encontro, achei que iria copiar muita coisa, e foi mais tranquilo e eu fui aprendendo com a troca de experiências e quando vi os outros falando das suas dificuldades vi que eu não estava só. Tudo que nós aprendemos no curso foi definido nos primeiros encontros, então posso dizer que esse curso foi personalizado, foi feito sob medida. Os simuladores são maravilhosos, eu vou usar na sala e vou fazê-los usarem o celular com algo útil, vai melhorar minhas aulas. O Observatório superou minhas expectativas, foi emocionante ver os planetas os anéis, as experiências, fiquei encantada (D12).

Me senti à vontade e todos partilhavam suas ideias, só depois eu fui entender que nossas dificuldades eram a estrutura do curso, então os encontros é que definiram os conteúdos que iríamos aprender, achei genial. Esse curso feito de modo personalizado para ajudar nas nossas dificuldades. Cada um de nós foi ouvido e pode tirar suas dúvidas de um modo direcionado, e nós não tínhamos vergonha de perguntar, questionar, falar dos nossos erros. O Telúrio foi o que mais gostei, porque minhas dificuldades eram sobre a Lua e com essa maquete ficou muito claro para mim. A visita foi um sonho para mim, eu adorei a experiência com os raios solares, ver os planetas foi um sonho realizado (D18).

Os trechos acima evidenciam a formação continuada de docentes como potencializadora do ensino em Astronomia. A contextualização da formação significa, para Rodrigues e Amaral (1996), aproximar a própria realidade, não apenas como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino.

A formação continuada deve proporcionar a autonomia de docente, proporcionando a possibilidade de tornar os docentes protagonistas de sua própria formação, em que deixam de ser dependentes e passam a ter autonomia de escolher seus caminhos, conforme as necessidades do contexto (MALDANER, 1997).

7.3 FORMAÇÃO NA UNIDADE ESCOLAR COMO POTENCIALIZADORA DE MUDANÇA DOCENTE E DISCENTE

Este núcleo “Formação na unidade escolar como potencializadora de mudança docente e discente” é resultado da articulação de um conjunto de indicadores feitos em um processo de recorrência: 1) momentos formativos na unidade escolar como gerador de segurança docente ao auxiliar no direcionamento da aula e utilização de aparatos astronômicos e 2) modificação estrutural da aula e da postura docente gerando interesse e mudança de postura discente.

Me senti muito segura sabendo que eu teria um suporte direto no momento em que tudo iria acontecendo isso foi muito importante para mim. Minhas aulas passaram de copiar o que estava na lousa e escutar a explicação do livro para aulas em que os alunos passaram a pensar e principalmente eu comecei a fazer a contextualização, no início de cada aula eu passei a escutar os estudantes e buscar quais conhecimentos ele já traz para sala de aula sobre aquele tema que eu vou trabalhar, eu me preocupo em saber como meu aluno vê aquele fenômeno, a partir dali já tenho um plano de aula pensado em como corrigir as concepções alternativas, caso existam. posso dizer que minhas aulas mudaram tanto, tanto que nem gosto de me lembrar como elas eram antes. não faço mais os alunos pesquisarem e lecionarem o que eu não conhecia e não queria conhecer, mudei meu olhar e minha prática, hoje meus alunos aprendem, observam o mundo deles, refletem e geram problemas, isso me faz estudar e buscar mais e mais informações, coisa que eu não fazia antes (D4).

A vinda do nosso instrutor na escola para ajudar no nosso planejamento de aula, pensamos juntos as estratégias o modo de abordagem me deu mais segurança, porque eu não me sentia só na sala de aula. analisávamos os planejamentos pensados por cada uma coletivamente e opinávamos, o olhar do outro é muito importante e principalmente escutar o outro em seu ponto de vista me ajudou muito. Todas as dúvidas que surgiam e momentos de dificuldade eu passei a anotar em um caderninho e levava para nossos momentos de debate semanais. passei a problematizar, fazê-los sempre pensarem como esse conteúdo é visto por eles em nosso bairro. Meus alunos passaram a não faltar nas minhas aulas, mesmo doentes vinham do médico e diziam aos pais que não poderiam faltar, pois eram a aula que amava assistir, em cada situação dessa eu passei a pensar mais e mais no meu papel e como eu tenho que pensar os conteúdos para que eles vejam sentido na vida deles, somente assim, as mudanças aconteceram para mim (D6).

Precisei me reinventar, pois fiquei muito insegura, primeiro pelas crianças, segundo pelo conteúdo, quando ministrei a primeira aula e ao conversar os alunos me escutaram, ali eu percebi que a Astronomia encanta mesmo quem não a conhece fiquei impressionada, meu divisor de águas foi quando mostrei as fases da Lua no Telúrio, foi um encanto total. essa etapa ajudou muito, discutimos estratégias, estruturamos e alinhamos os planos de aula, pensamos como conduzir cada conteúdo, foi maravilhoso, ali eu me senti realmente tendo um suporte para que minhas aulas melhorassem, foi eficaz foi enriquecedor. Minhas aulas passaram a ser, nem sei como dizer, passaram a ser para pensar, aprendizado para a vida, os alunos chegavam e me diziam como estava a Lua no dia anterior, ou seja, um aprendizado que estava fazendo significado para eles minhas aulas mudaram da água para o vinho. As mudanças são muitas todos querem participar, querem me ajudar, até as ausências diminuíram nas aulas e as notas melhoraram, mas essa melhora é em qualidade, percebo que aprenderam mesmo, eu tentei por tantos anos de tantas formas diferentes e não pensava que eu tinha mesmo que continuar estudando. A minha relação com a aula também mudou, hoje não vejo a hora de ensinar esse conteúdo (D8).

Os dados coletados nesta etapa possibilitaram a confecção do quadro 29, onde tentamos apreciar a mudança de postura docente durante o curso de formação continuada.

Quadro 29: Narrativas docentes – de tradicionais a crítico-reflexivos

Narrativas docentes de tradicionais a crítico-reflexivos		
Postura docente na etapa 1 de formação	Postura docente na etapa 2 de formação	Postura docente na etapa 3 de formação
Minha relação foi de ódio , pois eu não mais lecionei para sexto ano, me efetivei para lecionar no ensino médio (D2).	Eu vou tentar lecionar para o sexto ano, quero testar meu novo jeito, quero levar as experiências para sala de aula e também quero levar meus alunos em um planetário que tenha aqui perto de nós, sinto que vou fazer um trabalho bem melhor , quero me dedicar a isso (D2).	(D2) Não participou da etapa três de formação.
Tinha explicação no livro e segui as instruções à risca. Quando surgia uma pergunta eu dizia que mais pra frente veríamos isso, não era o momento (D3).	Minhas dificuldades já não fazem mais parte da minha vida, sinto que hoje eu sei mais conteúdo do que o livro propõe, isso me traz segurança, o livro também não traz as experiências que eu vou fazer em sala, vai ser muito bom. Estou treinando em casa. Eu espero que dessa vez eu lecione tudo isso, quero sair da sala de aula orgulhosa comigo , não vejo a hora de fazer o relógio solar com eles (D3).	(D3) Não participou da etapa três de formação.
Eu sempre revertia a situação, dava os temas difíceis e pedia para eles pesquisarem e darem uma aula, assim ano após ano eu fui me familiarizando com os conteúdos, eu achava que era o suficiente (D4).	A partir de agora esses conteúdos serão com experimentações , vamos fazer relógio solar, testar, vamos também usar o simulador e principalmente o Telúrio, sonho em conseguir levar eles num observatório, um dia quero conseguir, vai ser fabuloso. Agora não vou mais pedir para eles fazerem só desenhos como atividade prática (D4).	Minhas aulas mudaram e continuam mudando , hoje vejo o que pode ser melhorado, procuro me atualizar mais, e já me matriculei na pós-graduação, revejo e tento melhorar minha prática a cada dia, escuto meus alunos , direciono o ensino tentando perceber se ele aprendeu de verdade e não apenas para responder uma prova. Hoje quero ensinar e ver que meu trabalho muda a vida das pessoas e não apenas dar aulas por fazer sem sentido nenhum. minhas aulas eram apenas para matar o tempo e fazer por fazer sem sentido e sem significado algum , hoje penso como posso fazer para que esse conteúdo possa ajudar meu aluno a compreender o mundo em que ele vive e como eu posso contribuir para mudar a realidade dele, eu mudei, não sou mais aquela professora e não quero mais voltar a ser como era , hoje repenso estratégias, planejo a prática, escuto, ajudo e direciono quem mais necessita das minhas aulas, pois temos muitos alunos com necessidades diversas e todos eles aprendem se eu direcionar de modo que faça sentido a ele (D4).
Não me estressar eu pulava o conteúdo, sempre pulei como medida de sobrevivência. Eles	Nunca imaginei como poderia ser rico e encantador ensinar os temas que antes ou pulava, a explicação ser direcionada à minha realidade, ao local onde vivemos ,	Minhas aulas passaram de aulas que não existiam, não posso dizer que existiam, eu pulava esses conteúdos e falando no geral, hoje tenho coragem de dizer que eu dava ordens para copiarem o conteúdo do livro que eu

sempre perguntavam quando iríamos aprender, eu dizia que depois, sempre depois, e caía no esquecimento (D6).	quero fazer diferente de antes. Espero que nas aulas eu me sinta segura como me senti aqui , mas vou planejar direitinho (D6).	passava na lousa e minha explicação era basicamente a leitura do que havia escrito, aprendi a importância de organizar, de corrigir com atenção, refazer, reescrever , para fazer as atividades me transformei em uma orientadora, alguém que direciona mostra onde deve melhorar, parei para repensar em toda a minha docência (D6).
As dificuldades sempre existiram , mas existia algo mais forte em mim, a curiosidade, sempre pesquisei, acompanhava os documentários e filmes sobre o tema. Tema encantador, vejo o tema como uma forma de encanto pela educação (D7).	Eu não pensava em ir além do que se propõe no material, hoje percebo que não devo só ir além, mas devo corrigir algumas falhas que poderei encontrar no livro. Minhas aulas serão diferentes. Quero mudar e estrutura de organização e quero tentar fazer alguma coisa prática com os conteúdos que eu conseguir, sair do básico, experimentar formas diferentes, abordagens diferentes , estou muito empolgada (D7).	(D7) Não participou da etapa três de formação.
Quando vi o que eu tinha que ensinar, nunca mais lecionei para os anos que o tema era abordado (D8).	Eu quero lecionar para os anos finais agora. Quero ver como é a reação dos alunos com a Astronomia, quero fazer esses testes e levar eles num observatório , vai ser fabuloso (D8).	Não posso dizer que sou a mesma de antes, pois não sou mesmo, tudo mudou e eu nem consigo mais ser aquela professora que já fui. Não consigo mais lecionar da forma que lecionava antes, minha estrutura de professora mudou, minha forma de ver o aluno, de ouvir, hoje eu olho para eles e procuro identificar o talento. Ele é fantástico em alguma coisa, eu só preciso incentivar e identificar. Jamais imaginaria que meus olhos voltariam a brilhar como quem acabou de entrar pela primeira vez em sala de aula , no final da minha carreira meu olhar mudou eu penso, repenso, planejo debate, estrutura, reflito sobre os resultados, meus olhos estavam fechados e se abriram, estou feliz, me sinto com sensação de dever cumprido (D8).
Eu sempre combinava com o professor de Geografia para ele lecionar os conteúdos Sempre deu certo, assim eu não lecionava (D10).	Minhas aulas serão mais dinâmicas acho que serão significativas para os estudantes também. Estou ansiosa para trabalhar esses conteúdos e usar a prática que aprendemos em minhas aulas (D10).	(D10) Não participou da etapa três de formação.
Embora sejam temas difíceis, nunca me deparei com dificuldades, eu sempre busquei incentivar os estudantes (D11).	Minhas aulas serão iguais ao curso, vou tentar trazer os conhecimentos para a realidade do aluno e da comunidade. Também quero usar instrumentos práticos, como o relógio solar (D11).	(D11) Não participou da etapa três de formação.
Pedia ajuda aos colegas, de Geografia. Ele lecionava coisas como fases da Lua (D12).	Minhas aulas vão ter experimentos, e um dia quero levar meus alunos no observatório. Vou usar esses métodos e quanto abrir outro curso vou me inscrever novamente (D12).	(D12) Não participou da etapa três de formação.

Sempre pesquisei os temas que eu teria que lecionar, assim me sentia seguro, mas eu não fugia muito da abordagem do livro didático (D15).	Minhas aulas serão práticas e sempre vou pensar em problematizar o lugar onde vivemos onde estou lecionando, conhecer bem o local ajudará no aprendizado (D15).	(D15) Não participou da etapa três de formação.
Eu estou encantada com a Astronomia e identifico a importância de uma abordagem científica correta e direcionada a aspectos práticos que possam proporcionar ao estudante o entendimento e encanto pelo Universo (D17).	Dar sentido ao conteúdo que estamos aprendendo, por exemplo, o trópico de Capricórnio passa aqui em Guarulhos. Eu leciono em uma escola que fica em frente à placa do trópico, para esse estudante tem um sentido isso, para o estudante que reside em Curitiba tem outro sentido completamente distinto (D17).	(D17) Não participou da etapa três de formação.
Sempre expliquei o tema de acordo com o livro, da forma que estava lá eu explicava (D18).	Nunca havia pensado em problematizar e pensar no aspecto local, eu apenas fazia como o livro recomendava, mas vejo que para mim fez a diferença pensar na minha realidade, para o meu aluno também vai fazer. Sem dúvidas minhas dificuldades foram sanadas e minhas aulas serão muito melhores (D18).	(D18) Não participou da etapa três de formação.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Os excertos demonstram que docentes que participaram das três etapas do curso de formação puderam caminhar em direção a uma reflexão sobre sua prática, puderam manter-se no caminho de uma mudança de postura docente a partir da mediação recebida no local de trabalho. Asseguramos que a etapa três pode ser considerada como um caminho potencialmente interessante para a formação docente continuada.

Quadro 30: Impacto da formação continuada ao estudante

O impacto da formação continuada ao estudante	
As minhas aulas se transformaram em momentos de extremo interesse e empolgação por parte dos alunos, levar a tecnologia de um modo que eles a usem e aprendam foi muito bom, eles amam usar o Telúrio e eu uso a mesma estratégia do curso, vou pedindo para eles usarem, segundo nosso instrutor “os aparatos são para os alunos usarem, colocarem a mão se quebrar nós arrumaremos, construiremos outro”, eu vejo como isso está fazendo a diferença nas aulas. Eles sempre gostaram de mim, mas agora eu me sinto a professora querida de quem eles sempre esperam algo novo alguma novidade. Isso é uma grande responsabilidade que discutimos nas reuniões com o nosso instrutor. Os alunos passaram a observar o céu noturno e olhar para o local onde vivemos, hoje eles procuram explicações científicas para as explicações que a	No momento do lançamento, nós, professoras, fomos apresentadas aos familiares dos alunos e falamos desse trabalho. Algumas mães pediram a palavra e agradeceram, pois nunca tinham visto um trabalho como este sendo realizado ali, sempre escutaram falar de escolas particulares, agora viam que a escola pública faz coisas maravilhosas. Emocionadas, agradeciam por seus filhos se tornarem escritores, pois muitas não acreditaram que isso seria verdade. Meus alunos se tornaram outros alunos, mudaram sua postura, pois se tornaram escritores e agora eram referência na escola, passaram

<p>comunidade usava, o que eles mais buscam é a relação da Lua com a vida deles, desde cortar o cabelo até as ações do dia a dia, eu vejo isso como um modo de eles exercitarem o pensamento científico e abrirem suas mentes a esse novo mundo que se abriu para eles (D4).</p>	<p>a estudar mais e querem fazer outro livro no próximo ano (D4).</p>
<p>Meus alunos passaram a não faltar nas minhas aulas, mesmo doentes vinham do médico e diziam aos pais que não poderiam faltar, pois eram a aula que amava assistir, em cada situação dessa eu passei a pensar mais e mais no meu papel e como eu tenho que pensar os conteúdos para que eles vejam sentido na vida deles, somente assim, as mudanças aconteceram para mim (D6).</p>	<p>Os estudantes ficaram em êxtase, quando eu disse na sala que aqueles trabalhos se transformaram em um livro. Mostrei o <i>e-book</i> a eles, a emoção foi grande. Somente nesse momento eu percebi o que tínhamos feito, foi trabalhoso, cansativo, mas valeu cada segundo, o carinho dos estudantes comigo, o interesse pelas aulas, a dedicação e empenho e até a disciplina deles mudou. Os familiares e estudantes ficaram muito emocionados no dia do lançamento, vários pais e comunidade escolar fazendo uma fila para pegar autógrafos dos alunos escritores, foi algo que marcou minha carreira e me mostrou que valeu a pena mudar minha prática (D6).</p>
<p>Posso afirmar que o comportamento em minhas aulas mudou eles passaram a se interessar e quando eu escolhi um deles para explicar um conteúdo foi um sucesso, todos queriam ir a possibilidade de poder mexer na maquete foi algo motivador. As mudanças são muitas todos querem participar, querem me ajudar, até as ausências diminuíram nas aulas e as notas melhoraram, mas essa melhora é em qualidade, percebo que aprenderam mesmo, eu tentei por tantos anos de tantas formas diferentes e não pensava que eu tinha mesmo que continuar estudando (D8).</p>	<p>No dia em que levei para sala e mostrei o livro digital pronto foi uma festa, muitos emocionados não acreditaram que daria certo queriam ver o nome no livro foi muito emocionante. Ver os olhos de um estudante brilhar com a educação nos dias de hoje é algo muito raro, foi um dos melhores momentos da minha carreira (D8).</p>

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A mudança docente pode ser considerada um ponto de destaque, aulas passivas sem participação efetiva e sem grande interesse discente passaram a ser mais dialogadas estabelecendo relação com o contexto local a partir da identificação dos conhecimentos que os estudantes trazem sobre os temas astronômicos abordados.

As atividades sem problematização e reflexão foram substituídas por processos de análise, pesquisa e reconstrução, sempre contando com o incentivo docente proporcionando no estudante sentir-se parte integrante dos conhecimentos e saberes abordados.

O reconhecimento da dos pais e responsáveis pelos estudantes é detectado a partir da empolgação e dedicação dos estudantes com as aulas, proporcionando o orgulho e satisfação com o trabalho docente.

7.4 OS CONHECIMENTOS LOCAIS CONECTANDO ESCOLA E COMUNIDADE

Este núcleo “Conhecimentos locais conectando escola e comunidade” é resultado da articulação de um conjunto de indicadores feitos em um processo de recorrência: 1) a liberdade de criação gerando conhecimentos com o local e 2) relação de proximidade e integração entre escola e comunidade a partir do contexto local. Para apreender as significações constitutivas deste núcleo, iniciamos interpretando os comentários proferidos:

Eu aceitei na hora a proposta de pedir para os alunos colocarem no papel em forma de versos o aprendizado. O que mais gostei também foi o que mais facilitou esse trabalho foi dizer a eles, não há regras estruturais, tipos de poemas, coisas que só iriam atrapalhar a criatividade deles. todos participaram, alguns não conseguiram escrever versos, mas desenharam as ilustrações, unimos alguns versos, assim foi confeccionado por dois estudantes, o objetivo era incluir e não mais excluir meu aluno como eu fazia antes sem perceber, a parte mais difícil foi algo que eu não fazia, ler e ajudar o estudante a reconstruir e evoluir. Nós concordamos em não dizer que esse trabalho seria transformado em um livro, para não gerar rumores e expectativas que neste momento só iria nos atrapalhar, fizemos todo o trabalho em nossas reuniões, aprendemos a fazer a diagramação, escolhemos de modo democrático as ilustrações que iriam para a capa. foi o momento mais lindo da minha carreira docente, ver meus estudantes dando autógrafos. A imprensa oficial estadual esteve lá para realizar uma entrevista e divulgar esse trabalho no site do governo, combinamos que esse seria o momento deles aparecerem e não nós. mães pediram a palavra e agradeceram, pois nunca tinham visto um trabalho como este sendo realizado ali agora viam que a escola pública faz coisas maravilhosas, emocionadas agradeciam por seus filhos se tornarem escritores, pois muitas não acreditaram que isso seria verdade. Meus alunos se tornaram outros alunos, mudaram sua postura, pois se tornaram escritores e agora eram referência na escola, passaram a estudar mais. minhas aulas eram apenas para matar o tempo e fazer por fazer sem sentido e sem significado algum, eu mudei, não sou mais aquela professora e não quero mais voltar a ser como era, todos eles aprendem se eu direcionar de modo que faça sentido a ele (D4).

É muito importante que os alunos de algum modo demonstrem o que eles assimilaram sobre o conteúdo trabalhado, se isso não for feito e direcionado para que eles usem a criatividade, não vai servir para nada, se você der o seu melhor vai ajudar na nota final, sim. Pedir para eles usarem a criatividade com apenas duas regras fez a diferença, não ter estrutura definida, ou seja, roteiro a ser seguido e não copiar da internet. Unir nossas produções para confeccionar um livro parecia algo impossível, nesta etapa aprendi a importância de organizar, de corrigir com atenção, refazer, reescrever. Me transformei em uma orientadora, alguém que direciona mostra onde deve melhorar, parei para repensar em toda a minha docência. chegou o momento de contar, eles não acreditaram no que havia acontecido, foi muito emocionante, uma bagunça na verdade né. o carinho dos estudantes comigo, o interesse pelas aulas, a dedicação e empenho e até a disciplina deles mudou, foi algo que marcou minha carreira e me mostrou que valeu a pena mudar minha prática. hoje tenho coragem de dizer que eu dava ordens para copiarem o conteúdo do livro que eu passava na lousa e minha explicação era basicamente a leitura do que havia escrito. Hoje vejo como mudei e tenho orgulho de mim. O lançamento do livro me fez perceber como vale a pena, falar com o estudante, se preocupar e

direcionar a prática para que haja aprendizado para a vida, um aprendizado que faça sentido, só tenho orgulho das minhas aulas (D6).

Os versos foram bem aceitos pelos alunos e a participação de todos foi geral, todos se esforçavam, e nessa fase passei a fazer coisas que antes eu não fazia como dar um retorno ao aluno para ele repensar uma ideia e enviar para mim novamente, quando eu fiz versos eles produziam eu avaliava e devolvia, eu colocava certo ou errado e acabou, quando eu disse para minhas turmas que nossa produção iria se transformar em um livro foi fantástico, eles ficaram muito felizes, não acreditavam nisso, entreguei as autorizações e todos pais assinaram ter um livro com meu nome, fico até emocionada só de falar, não consigo expressar o que isso significa para mim. ver os olhos de um estudante brilhar com a educação no dia de hoje é algo muito raro, foi um dos melhores momentos da minha carreira. tudo mudou e eu nem consigo mais ser aquela professora que já fui. Jamais imaginaria que meus olhos voltariam a brilhar como quem acabou de entrar pela primeira vez em sala de aula, estou feliz, me sinto com sensação de dever cumprido, um misto de superação, reinvenção da minha carreira e renascimento, eu renasci enquanto professora (D8).

Esta etapa permitiu averiguar uma possibilidade de identificar como um curso de formação continuada de docentes pode potencializar as aulas e estimular os estudantes a partir da nova forma de abordar os conteúdos de Astronomia. Trechos dos versos feitos pelos estudantes nos ajudam a identificar as contribuições do curso de formação continuada.

Todos acham que a Lua tem 4 fases
Mas, na verdade, estavam todos enganados
Pois a Lua tem aproximadamente 29 fases
Toda noite no céu
Há vemos de um formato.

Neste trecho da poesia podemos observar o aprendizado adquirido pela docente. A correção feita pelos estudantes demonstra que o aprendizado fez sentido a ponto de ser registrado em seu verso. Esse processo é muito importante por desconstruir as concepções alternativas que contribuem para a compreensão da existência de quatro fases da Lua, facilmente encontrada em livros didáticos.

Agora é a vez dos eclipses
Eclipse lunar e solar
Os eclipses acontecem uma vez ou outra
Como promoção de mercado
Ou loja de roupas.

No trecho em destaque, os estudantes associam a ocorrência dos eclipses às promoções que ocorrem em seu contexto local, evidenciando que a metodologia que a

docente utilizou proporcionou sentido e significados com o local. Desse modo, não seria audacioso de nossa parte afirmar que houve o estabelecimento de sentidos locais.

A Lua Nova
Quase não dá pra ver
A Quarto Minguante
Parece com um D

A Quarto Crescente
Parece um C
Será que desse jeito
Você consegue aprender?

Associar as fases da Lua com o formato de um D representando a fase decrescente, que é mais popularmente conhecida como fase quarto minguante, e um C, de quarto crescente, são exemplos de que o docente empregou os conhecimentos adquiridos na formação de um modo que faz sentido para o estudante.

O registro dessa informação demonstra que houve um processo de validação do conhecimento que foi fortalecido com o uso do Telúrio (maquete Terra, Lua e Sol). Outro ponto importante foi a observação a olho nu a partir do local em que reside em um determinado período.

Lá vem a Lua iluminada
A cheia toda dá pra ver
A Lua Nova quase nada
E o Quarto Minguante tem
Forma de D.

Outro estudante apresenta a mesma ideia, fortalecendo as evidências de um aprendizado efetivo.

Em uma noite de céu limpo
Em lugares escuros e não poluído
O céu vira uma paixão
Porque assim conseguimos
Observar a constelação.

No trecho acima, a estudante demonstra a frustração com seu contexto local ao afirmar que locais não poluídos apresentam céu limpo, associa a observação de constelações com o sentimento de paixão.

Podemos observar a existência de uma explicação detalhada acerca da observação do céu noturno por parte da docente. Sua didática demonstra-se eficaz com o registro desse aprendizado no verso.

Marte vem chegando
Com seu vulcão mostrando
E Vênus não é pequeno,
É mais calor que no
Rio de Janeiro.

O estudante estabelece relação entre o conhecimento aprendido em sala com sua realidade, pois ao pensar que o planeta é quente o compara com o local mais quente que já conheceu na vida, que, no caso dele, é a cidade do Rio de Janeiro. Esse trecho nos deixa evidente como o conteúdo faz sentido, possibilitando o estabelecimento de se sentir parte integrante do aprendizado.

As mudanças das aulas permitiram que os estudantes passassem a estabelecer relação entre os conteúdos com o contexto local. As aulas deixaram de ser apresentadas de modo generalista e passaram a ser investigativas e dialogadas. As docentes apresentam os relatos sobre a mudança ocorrida após o curso.

Como disse, precisei me reinventar, para cada aula preparava várias estratégias dentro do meu plano de aula, antes nem plano eu fazia, sempre fui bem tradicional, era giz, lousa, exercícios repetitivos para memorização, mudei muito, o diálogo com os estudantes, problematizar os temas e conectar os temas de Astronomia com a realidade dos estudantes fez toda a diferença para melhoria da aula (D8).

Minhas aulas começam com um bate-papo, assim eu já vou anotando tudo que os alunos já trazem sobre esse conteúdo assim eu tenho uma noção de quantos alunos nunca viram o assunto, quantos pensam de forma que não é a científica, percebi que ao fazer isso consigo direcionar a minha aula, também passei a problematizar, fazer eles sempre pensarem como esse conteúdo é visto por eles em nosso bairro (D6).

Posso dizer que minhas aulas mudaram tanto, tanto que nem gosto de me lembrar como elas eram antes. Hoje fico empolgada em ver os alunos falando o que eles pensam sobre o tema, investigam, conversam, eu os vejo empolgados buscando enxergar o tema proposto na casa dele, passamos para um modo de aula em que meu aluno participa e se sente feliz em aprender (D4).

As docentes passaram a focar suas aulas às necessidades dos estudantes, sempre estabelecendo relação entre os conteúdos apresentados em sala com a realidade local.

Outro aspecto importante se refere às aulas passarem a ser mais dialogadas, permitindo uma melhor relação entre o ensino e o aprendizado.

Segundo Compiani (2013), o contexto passa a ser constituinte dos conhecimentos escolares, ao invés do modelo curricular vigente, que privilegia os conhecimentos generalistas já sistematizados e descontextualizados, ou seja, supera o contexto como meramente ilustrativo. Ao estabelecer relação com o local, permitimos aos alunos não só constatar, mas, inclusive, olhar de forma mais complexa a sua organização e valorizá-la por ser um meio próximo no qual o aluno está inserido, sendo palpável e conhecido.

7.5 EFETIVIDADE DA FORMAÇÃO COLETIVA

O curso de formação continuada em Astronomia apresentado por esta tese contou com a participação de 18 docentes na etapa 1, denominada GF, etapa 2, intitulada Formação Coletiva, entretanto apenas 12 concluíram com assiduidade igual ou superior a 75%.

A etapa 2 foi a etapa final do curso para oito professores participantes da formação coletiva, que, a partir desse momento, ministraram suas aulas sem o acompanhamento do pesquisador em seu local de trabalho.

Alguns pontos de reflexão são de extrema importância para averiguar a efetividade da formação até a etapa 2, sendo elas: identificar as dificuldades encontradas para ministrar aulas após o curso e compreender como as aulas foram ministradas pontos relevantes para esta tese.

O levantamento de dados visando a compreender a efetividade da formação até a etapa 2 ocorreu com a aplicação de um formulário estruturado, elaborado por meio de um serviço gratuito que cria formulários *on-line* denominado Google Forms. A aplicação ocorreu após os docentes ministrarem aulas com os temas relacionados à Astronomia.

Para compreender as significações das aulas ministradas, iniciamos interpretando os comentários proferidos pelos participantes:

Participar desse curso foi muito bom para mim, eu senti que aprendi, me senti parte do curso, a minha relação que era de ódio passou a ser mais segura, entretanto senti um frio na barriga, embora, eu soubesse mais sobre a matéria do que antes, minhas dúvidas eram sobre minha capacidade. Será que o meu conhecimento é o suficiente? Quando levei o Telúrio os alunos adoraram, me senti mais segura quando percebi que estudantes com necessidades especiais ficaram fascinados. Mesmo assim, tenho que admitir que não foi fácil e eu ministrei a aula com base no material didático e acrescentei as experiências práticas, senti dificuldades em construir o relógio solar, não cheguei a usar os

simuladores, pois os computadores nunca funcionavam, então nem tentei usar com os alunos. Minhas aulas melhoraram muito, minha relação não é mais de ódio, estabeleci uma zona de segurança, aplico o que é determinado pelo material didático com atividades práticas (D2).

A narrativa do docente 2 deixa claro que, embora o curso personalizado tenha atendido às suas reais dúvidas e dificuldades, foi na unidade escolar que se tornaram evidentes algumas fragilidades que fizeram o referido professor manter atitudes de reproduzir fielmente o material proposto sem uma análise contextual ou até mesmo averiguar se há concepções ingênuas.

Podemos afirmar que esse docente não se tornou reflexivo, embora se sinta mais seguro. Apenas foram incrementadas em suas aulas duas atividades práticas sem aprofundamento, problematização e sem estabelecer uma conexão com o contexto local. Acreditamos que a etapa de formação no local de trabalho seria necessária para o docente se aproximar de práticas de ensino que façam sentido aos estudantes no contexto local.

As novidades eram tantas para mim que minha empolgação passou para meus estudantes, não vejo mais os temas como coisas que eu não tenho habilidade e competência para lecionar, como coisas da Nasa. Minhas aulas foram estruturadas com um bate-papo sobre o tema, identifiquei os conhecimentos dos estudantes como foi feito no curso, mostrei o funcionamento de temas como fases da Lua no Telúrio de depois utilizamos o simulador na sala de informática e ainda pedi para eles descreverem como observam as fases em suas casas. Fiquei feliz quando eu falei para os alunos que o material trazia informações iniciais, nós iríamos aprofundar. Tenho me sentido segura e minhas aulas melhoraram muito, claro que sempre surgirão dúvidas sobre a escolha da abordagem ideal, mas adotei essa abordagem como padrão e tem dado certo para mim, estou feliz (D3).

A docente 3 deixa claro sua mudança de postura. Antes do curso, ela não ministrava os temas e atualmente implementa uma aula em que identifica os conhecimentos prévios dos estudantes quanto à temática, busca estabelecer uma conexão entre a abordagem do livro com o contexto do estudante, além de utilizar outros ambientes, como a sala de informática.

As dificuldades apresentadas foram direcionadas à escolha de métodos eficazes de abordagem dos temas. Nessa perspectiva, a etapa de formação local poderia ter auxiliado o planejamento das aulas e potencializado o processo de ensino do docente.

Após o curso, fiquei muito empolgado até me deparar com a necessidade de preparar os planos de aula, eu queria fazer tudo direitinho, usar espaços que eu não utilizava na escola como o laboratório de informática. Me lembro da coordenadora me perguntando o que tinha acontecido, pois eu nunca levei alunos naquele ambiente. Muitas percepções mudaram, não mais associei a florada da manga ao vírus da gripe como antes, me senti mais seguro em

ministrar aula sobre as fases da Lua, mas não fiz muitas práticas como eu queria, não me sinto mais tão seguro. Eu deixo os alunos mexerem no simulador eletrônico e explico os acontecimentos, depois peço para eles observarem a Lua e fazerem relatórios. Sinto que preciso continuar, gostaria de ministrar uma continuidade do curso, me ajudaria muito (D7).

A mudança de postura docente ocorreu ao ponto de a gestão escolar perceber o uso do laboratório, entretanto apresenta insegurança quanto aos métodos a serem utilizados para a condução da aula ao ponto de realizarem atividades práticas como no curso.

Um fator importante está relacionado a não utilizar o exemplo da florada da manga como um disseminador e causador do vírus da gripe no momento de explicar as estações do ano. A reflexão sobre essa vertente auxiliou a mudança na postura docente, mas o participante quer uma continuidade da formação como busca por sanar suas reais dúvidas.

A solicitação de uma nova formação deixa claro que o modelo utilizado proporcionou aos participantes segurança e os deixou à vontade para partilhar suas novas necessidades e assim construir um curso que seja personalizado às necessidades reais do docente.

O meu objetivo e grande desejo era poder diminuir minha insegurança com o tema, eu sempre apresentei interesse, mas tinha receio de rirem de minhas perguntas e dúvidas. O que me deixa feliz é que isso não ocorreu, o modo com que o curso foi estruturado me deixou tranquila e consegui entender muitas coisas que antes eu apenas passava para os alunos copiarem como estava no livro, hoje faço uma roda de conversa na sala e deixo os alunos falarem o que pensam e o que sabem.

Minha explicação melhorou, sinto os alunos mais interessados, mas ainda não consegui sair da sala de aula para fazer atividades. Quero me sentir mais segura, primeiro quero fazer o que o livro pede e conseguir complementar. Hoje em minhas aulas não chamo mais Vênus de estrela como fazia antes ao chamá-lo de Estrela Dalva, se eu fizer teria que explicar o motivo, coisa que antes eu não fazia (D10).

Destacamos no relato da docente que suas aulas mudaram substancialmente quando comparadas ao período anterior ao curso de formação. Refletir sobre a necessidade de contextualizar a denominação do Planeta Vênus como Estrela Dalva é muito importante para que se estabeleçam os conhecimentos da comunidade associados aos conhecimentos científicos.

A docente mantém suas aulas nos espaços que utilizava antes, não usou a sala de informática nem realizou atividades e demonstrações práticas.

A etapa 3 do curso poderia ajudar a docente em seu planejamento e proporcionar segurança para a realização de atividades mais problematizadoras, reflexivas e práticas com os estudantes em outros ambientes do espaço escolar e em suas residências.

O curso contextualizado às necessidades da docente proporcionaram uma mudança docente com ganhos perceptivos como expor suas dúvidas e dificuldades, auxiliou em uma pequena mudança de didática, que não foi maior devido a uma real necessidade de acompanhamento pedagógico personalizado no local de trabalho. Somente a etapa 3 pôde auxiliar a docente a se tornar reflexiva ou até mesmo crítico-reflexiva.

Como relatei no final do curso, eu já havia participado de outras formações sobre o tema, entretanto eram bem conteudistas e rápidos, logo, não havia tempo para um diálogo profundo que pudesse ajudar a sanar algumas dúvidas pessoais. Após o curso, minhas aulas mudaram, me senti seguro quanto a deixar claro para o estudante a importância dos conhecimentos que trazemos conosco vindos da nossa vivência, infância e os conhecimentos científicos, antes eu não conseguia separar, acredito que por falta de segurança científica. Outra mudança que me deixa muito feliz é confeccionar o relógio solar com os estudantes, eles amam e estou melhorando, a cada novo conteúdo vou tentando estabelecer diálogo com o conhecimento que eles já trazem consigo. Mostro o avanço científico e tentamos fazer algo prático sempre, isso motiva os alunos e a mim também. Reconheço que tenho aspectos a serem melhorados, como uma visita a um planetário, usar o simulador, mas quero chegar lá ainda. Assim que for possível continuar este curso, será muito bom para complementar e sanar minhas novas dúvidas (D11).

O docente 11 demonstrou claramente alguns pontos de evolução que apresentam oportunidade de melhoria. A mudança de postura didática ao levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, apresentar os aspectos teóricos e concluir com uma prática demonstram uma real mudança em sua segurança quanto ao tema, bem como um processo de evolução docente.

O curso proporcionou ao docente a importância de uma abordagem que valorize os conhecimentos locais trazidos pelos estudantes associados à necessidade de uma abordagem científica que possa subsidiar teoricamente os estudantes ao ponto de confeccionarem aparatos como o relógio solar.

Antes do curso, esse docente reproduzia os conteúdos propostos pelo material didático na íntegra, sem uma problematização ou explicação aprofundada.

O atual estágio desse professor demonstra uma mudança em sua prática, evidencia um direcionamento para a reflexão, entretanto a etapa 3 do curso poderia ter proporcionado a este docente um maior aprofundamento, acompanhado de diversificação de atividades práticas e abordagens metodológicas, como o uso do simulador eletrônico.

Cheguei para esta formação com muita insegurança, admito que eu tinha um bloqueio muito grande com a Astronomia. Para mim, isso estava relacionado a cálculos e mais cálculos e tinha medo disso desde a época da graduação. Sempre pedia ajuda aos colegas de Geografia para lecionar os temas, mas hoje

eu posso dizer com muito orgulho eu consegui dar aula de Astronomia. Minhas aulas mudaram, antes eu pulava os temas. Hoje, além de passar o que o livro traz, eu deixei os alunos em grupos usarem o celular para acessar o simulador, sempre quem tem acesso com quem não tem. Eu fiquei impressionada, eles passaram a me ver de outro modo, elogiam as aulas e eu nem me senti confortável em fazer as outras atividades como o relógio solar. Posso dizer que meu bloqueio diminuiu, mas ainda tenho dúvidas (D12).

É perceptível a evolução do D12. O primeiro ponto é ministrar as aulas com os conteúdos astronômicos que anteriormente solicitava a outro docente e assim se esquivava do conteúdo.

Segundo ponto demonstra que além de ministrar ela conseguiu trazer para sua aula o uso dos aparelhos celulares dos estudantes com a finalidade de uso do simulador eletrônico.

Estas ações demonstram que a docente evoluiu sua prática docente, mas ainda não chegou ao ponto de ser uma docente reflexiva. A etapa 3 da formação poderia ter auxiliado a docente, aprofundado os debates, abordagens e principalmente as atividades práticas desenvolvidas em sala.

Nessas décadas na educação, me fizeram passar por muita coisa. Meu fascínio pela Astronomia me levou a este curso que foi estruturado a partir das minhas dificuldades, isso foi o mais magnífico e ajudou a mudar minhas aulas. Antes do curso eu admito que eu passava somente o que o livro traz e da forma que ele sugere, hoje estruturei minhas aulas com o auxílio do livro, mas não só com ele, uso também o simulador, eu levo os alunos na sala de informática e as vezes usam o celular na sala mesmo, faço isso com aqueles temas que precisam de muita abstração, preciso deixar isso mais palpável. Me sinto muito seguro e feliz, depois de tantos equívocos hoje vejo minhas aulas em um caminho melhor, mais próxima da realidade do meu estudante. Quero continuar estudando para mudar ainda mais, quero chegar ao ponto de fazer experiências práticas e usar um Telúrio (D15).

O relato do docente D15 vem carregado de emoção, a felicidade citada está ligada a poder gerar no estudante o interesse pela sua aula de Astronomia. O próprio docente afirma que tem muito a evoluir e a aprender, apresentando predisposição para participar de outra formação.

A etapa 3 do curso poderia ter ajudado o docente a diversificar sua prática a partir da confecção dos aparatos astronômicos com os estudantes.

A fala do participante demonstra uma nítida mudança de postura. Antes ele devolvia os questionamentos dos estudantes para a turma responder, pois não se sentia com habilidade e competência para tal. Embora tenha ocorrido uma mudança didática, o docente está em um caminho contínuo de mudança, seu relato apresenta predisposição para se tornar um docente reflexivo.

Após o curso fiquei encantada com as possibilidades de aula, continuei buscando informações. Minhas aulas mudaram bastante, além da minha percepção de segurança eu passei a utilizar o simulador eletrônico com os estudantes na sala de informática. Outra coisa que passei a fazer foi usar os simuladores para ver o movimento aparente do Sol e com isso mostro o Trópico de Capricórnio que passa exatamente em frente a nossa escola. Isso realmente deu um outro sentido as minhas aulas e a compreensão dos alunos (D17).

A docente 17 deixa muito claro em seu relato as modificações ocorridas em suas aulas após a etapa dois da formação. Além da abordagem mais aprofundada, passou a utilizar o simulador em suas aulas e aproveitou a posição geográfica privilegiada da escola para potencializar o ensino.

A etapa 3 do curso poderia proporcionar a esta docente um maior aprofundamento teórico e prático com a construção, uso e observação do relógio solar nessa localização geográfica ao problematizar e potencializar suas aulas.

O maior desafio ao ser superado em minhas aulas era a insegurança. Essa era minha meta ao buscar o curso. Quando chegou o momento de lecionar os temas eu pensei, é agora, eu vou conseguir. Usei a abordagem do livro e consegui dizer para eles que não era somente o que o livro trazia que tinham mais conhecimentos. Chegou o momento de ensinar Equinócio e Solstício, neste momento peguei os *netbook* da escola e acessamos o simulador, eles ficaram encantados e eu expliquei usando o simulador, eu consegui, fiquei tão feliz que agendei com a coordenadora uma visita ao planetário para o próximo ano, mas ainda não fomos devido a Pandemia da Covid 19 (D18).

O relato da docente D18 demonstra uma mudança de postura em decorrência de um resgate da sua segurança docente. Seu planejamento de aula foi potencializado, deixando de ser uma aula que seguia fidedignamente o livro didático. A experiência de uso do simulador proporcionou ganhos ao ensino e à aprendizagem, que seriam complementados com a visita ao planetário.

A etapa 3 do curso poderia tê-la auxiliado com uma abordagem mais profunda e mais problematizadora. Outros aparatos poderiam ser confeccionados e poderiam ter auxiliado os estudantes a compreender mais temas relacionados a Astronomia.

Os docentes participantes da formação até a etapa 2 apresentaram mudança em seu planejamento de aulas e minimamente uma reflexão sobre a prática, não chegaram a uma profunda reflexão sobre a ação, embora apresentem predisposição para o aprendizado em direção a se tornarem professores reflexivos e crítico-reflexivos.

O fator mais importante do curso foi a estrutura de uma formação. Essa organização gerou e auxiliou a mudança de postura docente construída de acordo com as reais defasagens apresentadas por cada participante.

A estrutura de um curso ser determinada pelas reais necessidades dos docentes levantadas pelos relatos de cada participante foi apontada nos relatos como o fator determinante em suas mudanças de postura, para uns, ocorreu de forma mais ampla, para outros, de forma mais simplória.

Respeitar as defasagens de cada participante permitiu-lhes conceder a construção ou o resgate de sua personalidade docente, segurança e subsídios teóricos para ministrar os temas relacionados à Astronomia.

Ressaltamos que a abordagem teórica, científica, é imprescindível, entretanto uma formação continuada em Astronomia precisa de uma abordagem mais profunda para ser eficaz. As formações rápidas nas quais somente ocorrem transmissões de conteúdos não rompem com a insegurança do docente, não resgatam sua autonomia e confiança para mudar a prática diante dos desafios que a profissão docente impõe diariamente, além de não aferirem efetividade sobre o ensino e aprendizagem.

7.6 EFETIVIDADE DA FORMAÇÃO NO LOCAL DE TRABALHO

A formação no local de trabalho denominada, neste estudo, etapa 3 ocorreu a partir do convite feito aos participantes D4, D6 e D8 na unidade escolar e no horário de trabalho.

O acompanhamento realizado pelo instrutor do curso direcionou-se a auxiliar o planejamento das docentes, proporcionar segurança, problematização e reflexão prática. Os planos de aula confeccionados estão disponíveis nos apêndices 7 e 8.

Para isso, os planos de aula foram analisados e debatidos com cada docente, assim as dúvidas ínfimas poderiam ser sanadas.

O acompanhamento iniciava-se pela definição e observação do conteúdo programático astronômico a ser trabalhado, conforme Quadro 31.

Quadro 31: Análise e planejamento no local de trabalho

Etapa 3 de formação	Análise dos conceitos	Estratégias de aula	Problematização	Reflexão
Formação no local de trabalho com as docentes D4, D6 e D8.	Apresentação e observação do conteúdo programático a ser trabalhado.	Definição da abordagem metodológica da aula.	Decidir as estratégias didáticas problematizadoras do tema.	Refletir sobre os resultados esperados a partir da problematização, abordagem metodológica e análise dos conteúdos programáticos.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Os debates, definições de estratégias metodológicas e abordagens práticas foram definidos a partir das necessidades de cada docente.

As três professoras escolheram como metodologia de aula o ensino por investigação. A justificativa das docentes gira em torno da familiaridade do método com a disciplina que ministram.

Apontaram como justificativa a segurança que sentem por terem contato com a metodologia desde a graduação, sendo assim, a estrutura dos planos de aula foi definida conforme Quadro 30.

O método denominado ensino por investigação relaciona-se a uma abordagem didática que estimula o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. As atividades investigativas que envolvem inicialmente uma ou algumas situações problemas ou norteadoras são de extrema importância para o ensino por investigação. O estudo feito por Carvalho (2013, p. 10) afirma que:

(...) qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testar seus problemas, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor. Carvalho (2013, p. 10).

Quadro 32: Planejamento da aula no local de trabalho

Docente	Conteúdo programático	Metodologia escolhida pelo docente	Problematização	Etapas de reflexão e construção e aprendizado
D4	Fases da Lua	Aprendizagem por investigação	Como as fases da Lua influenciam o bairro onde você reside e a sua vida?	Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema; apresentação dos conhecimentos científicos sobre o tema; correção das concepções ingênuas;
D6	Movimento aparente do Sol	Aprendizagem por investigação	A percepção que se tem da sua residência é de que o Sol e a Terra estão se movimentando?	apresentação dos fenômenos astronômicos no simulador pelo docente. estudantes registram os conhecimentos adquiridos; estudantes usam os celulares ou computadores da unidade escolar para analisar os fenômenos no simulador eletrônico;
D8	Eclipses	Aprendizagem por investigação	Podem-se observar os eclipses todas as semanas ou todos os meses do bairro em que você reside?	estudantes registram os conhecimentos adquiridos; confeção de aparatos astronômicos, relógio Solar (observar o movimento aparente do Sol) e Telúrio para observar as fases da Lua, eclipses solares e lunares; estudantes registram os conhecimentos adquiridos; apresentação dos conhecimentos adquiridos na roda de conversa astronômica com a comunidade em um sábado letivo; estudantes registram e debatem em sala os conhecimentos adquiridos analisando a evolução dos conhecimentos; confeção de poemas e desenhos ou ilustrações astronômicas abordando os conhecimentos adquiridos.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O resultado dessas aulas possibilitou a confecção do livro *Astronomia em versos: o olhar dos anos finais para o ensino de Astronomia*.

As contribuições dos estudantes puderam nos proporcionar uma observação de como a formação no local de trabalho proporcionou ganhos e resultados que ficaram perpetuados na vida desses jovens escritores.

A etapa 3 de formação auxiliou, proporcionou segurança e norteou as docentes a realizarem algumas etapas que não foram observadas nos relatos dos docentes participantes da etapa 2 de formação coletiva, sendo elas:

- análise e definição de um método de aprendizagem;
- realização de atividades diversificadas como o uso e confecção de aparatos que puderam potencializar tanto o ensino como a aprendizagem;
- registro dos estudantes durante o percurso de aprendizagem;
- roda de conversa astronômica com a comunidade em um sábado letivo;
- debate sobre os conhecimentos anteriores e posteriores a aula;
- confecção de poemas e desenhos sobre os conhecimentos astronômicos adquiridos;
- publicação do livro *Astronomia em versos*.

A estrutura de trabalho e planejamento dos docentes D4, D6 e D8 deixa clara a mudança na estrutura das aulas das professoras, tais mudanças foram proporcionadas pela etapa 3 de formação no local de trabalho.

Na visão da equipe gestora, as mudanças pedagógicas proporcionadas pela formação continuada foram identificadas pelos pais dos estudantes e relatadas à direção da unidade escolar.

Nossa escola conta com pais muito participativos, em uma reunião do Conselho Escolar, os pais falaram que seus filhos estavam mais interessados e empolgados com as aulas de Ciências. A conversa continuou, foi unânime a satisfação dos pais com as aulas das docentes de Ciências. Os estudantes falam para os pais e irmãos tudo que estão aprendendo. Uma das mães disse que fizeram uma competição em casa para definir o Relógio de Sol mais bonito. Fiquei atenta as aulas dessas professoras e percebi uma mudança na postura delas na escola, estavam mais participativas e dispostas a usar espaços que antes nunca haviam utilizado. Outro fator que percebemos administrativamente foi a assiduidade das docentes, o comprometimento foi tão profundo que elas não faltavam nas aulas, antes, elas faltavam pelo menos duas vezes por mês. Vejo isso como um resultado do curso e principalmente do livro publicado que fez toda diferença na vida delas e dos estudantes. (Diretora da Unidade escolar dos participantes da recorrência)

O relato da direção escolar aponta mudanças pedagógicas que, conseqüentemente, proporcionaram resultados satisfatórios aos estudantes, às famílias e para as próprias docentes. O uso de espaços escolares demonstra a diversificação pedagógica definidas pelos planos de aula. A publicação do livro gerou uma sensação de orgulho para toda a comunidade escolar.

As novas formas de abordagem dos temas astronômicos foram perceptíveis aos pais e responsáveis. Esta informação é uma evidência da relevância do modelo de formação continuada.

A Coordenação Pedagógica escolar observou um processo de melhoria no interesse dos estudantes e uma mudança de postura entre os docentes diante das atividades propostas pela gestão escolar.

Estou na Coordenação dos anos finais há dez anos, conheço bem essas docentes, elas apresentavam resistência em participar de qualquer projeto ou mudança educacional. Percebi muitas coisas boas e hoje elas são um apoio importante na sala dos professores, além de incentivarem os colegas, falam com orgulho e mostram as atividades que irão aplicar na aula com muito orgulho. Hoje elas são as primeiras a aceitarem novos projetos. Percebi que os estudantes participam muito das aulas com muita qualidade e até empolgação. Eles sempre contam como estão gostando as aulas, o simulador astronômico foi algo que eles amaram, mudar a estrutura da aula fez eles se sentirem mais engajados com o aprendizado. Por eu ser coordenadora me sinto orgulhosa ao vivenciar todas as mudanças na vida dessas professoras e ver o livro deles, me sinto privilegiada. (Coordenadora da Unidade escolar dos participantes da recorrência)

O relato da Coordenação Pedagógica demonstra mudanças oriundas do curso de formação continuada. A segurança adquirida pelas docentes, a qualidade das aulas, a participação dos estudantes com empolgação são indícios de que o modelo de formação continuada aplicado por esta investigação atendeu as necessidades docentes.

A etapa de formação no local de trabalho é primordial para que a formação continuada de docentes possa chegar com a qualidade desejada aos estudantes.

Uma formação de docentes continuada que não proporciona mudança de postura e não proporciona aprendizado efetivo aos alunos, não foi uma formação eficaz, não proporciona fidedignidade, não apresentou relevância, não proporcionou ao participante a possibilidade de sentir-se parte integrante do processo, por fim, não deveria ser considerada ou denominada formação continuada.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indicadores apresentados nesta tese possibilitaram observar os sentidos e significados de uma formação continuada de docentes em um contexto local. Os dados obtidos auxiliaram com a compreensão de que os saberes dos professores relacionados aos conhecimentos locais sobre Astronomia podem contribuir para um ensino mais contextualizado desta ciência na Educação Básica. O percurso formativo subsidiou os participantes de modo mais individualizado quanto aos conhecimentos astronômicos.

O desafio de atender o objetivo, averiguar o problema e responder a pergunta norteadora possibilitou personalizar o curso e demonstrar mais uma possibilidade de se oferecer uma formação continuada para a educação em Astronomia a partir dos significados e as contribuições de uma formação de docente continuada organizada em três etapas.

A primeira etapa foi estruturada com a organização e aplicação de um GF, que durante os encontros permitiu identificar as verdadeiras defasagens conceituais e interesse reais dos docentes ao tema Astronomia.

O GF proporcionou liberdade de expressão para expor as dificuldades existentes entre o tema e a carreira dos docentes participantes.

Ocorreu uma quebra de hierarquia quanto à existência de um detentor de conhecimento. Esse foi um fator extremamente importante do GF, ao proporcionar um ambiente em que todos se sentissem iguais sem que houvesse receios de expor os pontos de vista. A partir das defasagens apresentadas pelos participantes, foi possível estruturar os tópicos a serem abordados durante o curso de formação continuada, bem como o período de aplicação do curso. O excerto do participante D2 demonstra o significado de um curso ser personalizado às suas necessidades.

Eu esperava que eu iria me sentar, escutar e anotar tudo, mas os primeiros encontros foram de conversa e eu pude fazer amizades com outros professores. Todos falaram das dificuldades e eu me senti acolhida e percebi que todos que estavam ali eram iguais a mim, adorei essa forma de encontro. Quando eu percebi que as nossas conversas estavam estruturando o que iríamos aprender com o curso eu achei fascinante, nunca tinha visto algo assim, me senti à vontade para contribuir, pois todos os assuntos seriam do nosso interesse. Eu não entendia um dos movimentos da Lua e a abordagem foi realizada de três modos diferentes e direcionada a mim, e todos ajudaram na explicação eu senti que estava sendo direcionada à minha dificuldade, me senti exclusiva, senti que minhas dúvidas eram importantes e não seriam deixadas de lado. Minhas dúvidas foram todas respondidas de um jeito que eu pude perceber que eu conseguia explicá-las e eu fazia isso quando chegava em casa, ficava

empolgada. O grupo se ajudou o tempo todo, quando começou o curso nós já tínhamos iniciado uma amizade devido às conversas que tínhamos anteriormente, então foi como fazer um curso só com amigos, sem competição e sem um se destacar mais que os outros (D2).

O participante D2 demonstra a partir de suas palavras a importância de uma formação contextualizada, ao afirmar que se sentiu exclusiva sem ninguém ser melhor que o outro.

Esse curso foi diferente do que estamos acostumados. Desde a faculdade até as nossas aulas, já vamos passando matéria. Os primeiros encontros do curso não foram sobre a matéria, foi sobre definir o que iríamos aprender, o que gostei é que nossas dificuldades é que organizou o conteúdo do curso, diferente também da sala de aula é que tínhamos tempo, não havia pressa. Todos falavam então tínhamos esse atendimento individual, cada um se sentiu respeitado, parte integrante do processo. Tudo isso fez o grupo se fortalecer e as pessoas se uniram, desde os cafés coletivos, a ajuda tudo foi coletivo, sentirei falta desses encontros (D15).

O objetivo e o problema foram efetivamente atendidos a partir da análise dos excertos de D2 e D15. O modelo de formação aplicado permitiu que os docentes sanassem suas dúvidas mais particulares ao ponto de se sentissem parte integrante do processo de construção da proposta.

A participação do docente sobre seu processo formativo é importante, entretanto, é preciso atuar efetivamente na formulação e estruturação dos cursos, dando sugestões para os conteúdos ao apontar estratégias adequadas às suas necessidades, defasagem em relação ao contexto real, somente assim o docente em sala de aula passará a atuar como protagonista em seu processo formativo, alguém que passa a ter o controle e domínio da própria formação (MALDANER, 2000).

O fator mais relevante da aplicação do GF foi possibilitar a personalização de uma formação continuada de docentes em Astronomia de acordo com as necessidades de cada participante, tendo como principal foco uma formação contextualizada à realidade local. Dessa forma, a primeira etapa contribuiu diretamente para atender ao objetivo proposto pela tese.

Os indicadores coletados e analisados pelos núcleos de significação na primeira etapa do curso de formação continuada em Astronomia, demonstraram que o GF contribuiu para a realização de uma formação continuada contextualizada aos aspectos locais.

Contudo, para esta tese, o GF foi o fator que possibilitou a organização de uma formação contextualizada ao buscar os aspectos micros, o que diferencia esta formação das formações convencionais, que usualmente estão apoiadas em conteúdos abordados em aspectos macros, ou seja, abordam os temas astronômicos de modo generalistas.

A segunda etapa de formação foi intitulada Formação Coletiva. Os indicadores coletados e analisados proporcionaram um direcionamento que seguiu fidedignamente os conteúdos e temas definidos pelo GF ao buscar meios que pudessem proporcionar a compreensão dos fenômenos astronômicos em três vertentes distintas, abordagem teórica, abordagem prática com aparatos manuais e abordagem prática com simuladores eletrônicos.

Os indicadores dessa etapa demonstraram a apreensão dos conhecimentos pelos docentes de modo gradativo em três vertentes. Com isso, os professores foram demonstrando segurança com o tema ao ponto de se sentirem à vontade para manusear os aparatos e submeter sua explicação à avaliação dos participantes.

Eu percebi que os alunos já sentiam diferença na minha aula só pelo fato de eu os escutar. Passei então a organizar minha aula em algumas etapas, contextualização, teoria e prática. Essas três etapas fizeram minhas aulas virarem um *show*, pois eles se empolgavam tanto que eu ficava exausta ao final de cada aula, mas valia a pena o esforço. Foi muito bacana quando uma aluna mexeu no Telúrio e um menino disse para ela tirar a mão, pois iria quebrar e como iríamos pagar outro. Nesse momento, caiu minha ficha. Essa maquete foi feita para ser usada por eles e não para ficar de enfeite e isso me fez refletir em muitas coisas que tem na escola e eu nunca utilizei, como por exemplo o microscópio, o esqueleto humano etc. Passei a ver o ambiente escolar, meus alunos e a me ver de outra forma enquanto professora. Meus alunos passaram a não faltar nas minhas aulas, mesmo doentes vinham do médico e diziam aos pais que não poderiam faltar, pois eram a aula que amava assistir, em cada situação dessa eu passei a pensar mais e mais no meu papel e como eu tenho que pensar os conteúdos para que eles vejam sentido na vida deles, somente assim, as mudanças aconteceram para mim (D6).

A confiança adquirida nesta etapa só foi possível devido à aproximação entre a necessidade real do docente com a teoria científica acompanhada de uma prática contextualizada, ou seja, uma prática que efetivamente fez sentido à realidade do docente.

O GF foi o fator metodológico que proporcionou a realização com efetividade da etapa de formação coletiva, sendo assim, estruturar um GF adequado pode proporcionar a distinção entre uma formação continuada generalista e uma formação continuada estruturada na realidade dos docentes.

A análise dos dados demonstra que as etapas 1 e 2, GF e Formação Coletiva, obtiveram efetividade e contribuíram para atender ao objetivo desta tese. Vale ressaltar, nesta etapa, que o estudo conseguiu comprovar o problema com os resultados desta tese, pois proporcionou uma formação continuada que rompeu com os modelos empregados nas formações em Astronomia ao definir a matriz do curso com os professores e não para professores.

Essa forma que foi proposta de pensar no local em que estamos faz mais sentido para mim. Geralmente os conteúdos de Astronomia são todos gerais, não trazem a especificidade do local onde vivemos, isso precisa ser feito e acredito que será significativo para todos. As minhas dúvidas e dificuldades foram atendidas, me sinto muito empolgado em ensinar esses conteúdos na sala de aula, principalmente à vontade de aprofundar os conteúdos e fazer atividades práticas. Minhas aulas serão práticas e sempre vou pensar em problematizar o lugar onde vivemos, onde estou lecionando, conhecer bem o local ajudará no aprendizado (D15).

O estabelecimento desta formação estruturada às necessidades identitárias locais proporcionou aspectos que podem ser considerados interessantes para a formação de docente continuada. A etapa 1, conseguiu identificar as defasagens e necessidades docentes em um aspecto micro. Na etapa 2, proporcionou ao docente a apropriação entre teoria científica astronômica associada à prática manual e à prática tecnológica.

Dessa forma, afirmamos que os objetivos propostos foram atingidos nas etapas 1 e 2, entretanto, propusemos a três participantes a realização de uma terceira etapa de formação, que seria realizada na unidade escolar.

A escolha de três docentes obedeceu a aspectos distintos considerados importantes para esta tese. As docentes lecionam na mesma unidade escolar. Dessa forma, asseguramos que todos os estudantes da unidade escolar pudessem ser contemplados. As participantes enquadram-se em estágios distintos do ciclo de vida docente.

A etapa 3 ocorreu no local de trabalho das docentes, as reuniões eram feitas para planejar e aferir a aplicação dos conteúdos aos estudantes.

Os indicadores da etapa 3 demonstram que, embora os participantes se sentissem seguros com a etapa 2 de formação, essa segurança não se manteve na unidade escolar, as dúvidas surgiram no momento de planejar e aplicar os conteúdos em sala de aula.

Algumas formações sobre o tema Astronomia aplicam os conteúdos utilizando como referência o livro didático, além de não contextualizarem, não acompanham o docente em seu local de trabalho. Essa etapa foi pensada e estruturada para tentar

responder a uma das questões norteadoras desta tese: “Como uma formação contextualizada aos conhecimentos locais pode subsidiar os docentes quanto aos conhecimentos astronômicos?”. A busca por atender à palavra subsidiar nos levou a oferecer um acompanhamento no local de trabalho. Com essa estratégia, foi possível sanar as dúvidas reais dos docentes e realizar adequações ao contexto local, conforme excerto do D11.

Bom, a organização para mim foi algo novo, eu já fiz muitos cursos de extensão e atualização e todos eram rápidos e tinham um conteúdo a cumprir, aqui foi o oposto, a meta era sanar nossas dúvidas reais, não importando quanto tempo seja preciso. O nosso ministrante disse que o objetivo do curso era atender às reais necessidades da gente, e realmente aconteceu, porque os conteúdos foram definidos de acordo com a dificuldade que cada um de nós compartilhou, foi muito legal, eu gostei muito. Essas formas de abordar individualmente em geral geram exposição e fica chato. Aqui não, cada um dentro de suas limitações e desejo pode falar e pode também ter suas dúvidas sanadas tanto pelo ministrante quanto pelos colegas, que também se sentiam ministrando os conteúdos e corrigiam seus erros (D11).

A etapa 3 proporcionou um complemento às etapas 1 e 2. Dessa forma, foi possível garantir uma efetiva aplicação dos conceitos científicos adequados ao contexto local ao ofertar um subsídio para que os docentes pudessem se apropriar e aplicar uma aula diferente do que aplicavam anteriormente.

Afirmamos que a etapa 3 foi imprescindível para assegurar que uma formação continuada em Astronomia consiga chegar à sala de aula de modo que não se descaracterize, garantindo a efetividade do curso de formação continuada em Astronomia.

Contudo, fica evidente, nesta tese, que foi possível assegurar a efetividade da formação continuada ao proporcionar auxílio aos docentes no local de trabalho, tanto no planejamento quanto na análise da aula ministrada. Acreditamos que, dessa forma, o professor poderá abordar os temas astronômicos em aspectos práticos diversificados para atender às necessidades dos estudantes.

Estruturar e aplicar essa formação continuada demonstrou que somente com um acompanhamento no local de trabalho foi possível assegurar um efetivo rompimento com as formações continuadas, que, embora tentem romper com o generalismo, quando conseguem, dificilmente asseguram que teoria e prática adquiridas sejam aplicadas com efetividade durante as aulas. A forma que encontramos para tentar auxiliar na resolução dessa dificuldade nas formações foi garantir um suporte direto do instrutor do curso no local de trabalho do docente.

Por fim, afirmamos que esse estudo apresentou mais uma possibilidade de formação continuada, que, de acordo com a contextualização aplicada, pode proporcionar contribuições interessantes, principalmente quando se referem à Astronomia.

Esta tese apresenta algumas contribuições e reflexões à formação continuada de docentes, entretanto é importante ressaltar que a continuidade deste estudo a partir do acompanhamento longitudinal dos docentes participantes poderá proporcionar mais análises e possíveis contribuições para a área de estudo. Assim, destacamos a importância da continuidade desta investigação em aspectos longitudinais.

A primeira está relacionada a escutar o docente e buscar sanar suas reais necessidades de um modo que ele se sinta à vontade para demonstrar suas inseguranças e dúvidas sem que haja um julgamento por um detentor de conhecimento, que, em aspectos gerais, não conhece a realidade local.

Isso nos proporcionou, sobretudo, construir uma formação de professores considerando, segundo Garcia (1987) e Compiani (2003), a apropriação de fundamentos ideológicos capazes de contribuir para a transformação da prática pedagógica.

A necessidade de cursos que proporcionem a formação continuada que atendam às especificidades docentes são de extrema importância. Na visão de Schon (2000), as formações continuadas docentes são feitas “para” e não “com” os docentes. Esse modelo de curso supõe a existência de uma superioridade do conhecimento teórico sobre os saberes práticos.

O segundo ponto se refere a formação continuada acompanhar o docente em seu local de trabalho ao lhe assessorar quando necessita, logo, mesmo que a formação continuada ocorra de um modo contextualizado, prático, direcionado às necessidades dos docentes, somente no momento da aula é que os desafios irão aparecer. É nesse momento que a formação continuada deve fazer jus a sua denominação “continuada”, ela deve continuar e acompanhar, acreditamos que somente assim as mudanças reais na postura e condução pedagógicas do docente aconteçam.

Se não houver este acompanhamento, não podemos afirmar que a formação proposta foi mesmo continuada. É importante garantir que a formação realmente possibilitou ao docente a segurança e os direcionamentos necessários para que deixe de ser um docente que utiliza métodos passivos e mecânicos de ensino, para se tornar um docente reflexivo ou em uma situação ideal, tornar-se crítico-reflexivo.

A preocupação em levar a formação continuada ao local de trabalho do docente é demonstrada por Bretones (2006) ao afirmar que as formações de professores em serviço

devem ser estruturadas e adequadas às necessidades do contexto ao qual o docente está inserido. Desse modo, é importante ter em mente que os cursos para professores ocorrem em ambientes muito distintos de suas escolas, de suas salas de aula, da sua realidade profissional.

O terceiro ponto é a tentativa de responder a uma inquietação deste pesquisador, que buscou uma possibilidade de aferir ou de visualizar os impactos de uma formação continuada docente não apenas aos professores participantes do curso, mas entender como uma formação continuada pode chegar ao estudante e como a formação pode mudar a realidade do estudante ou, até mesmo, potencializar seu olhar para os estudos.

Esta é uma busca insistente pela melhoria da escola pública. Temos em mente que esta tese apresenta apenas um pequeno passo, mas, neste momento, este pequeno passo mudou o olhar de 156 famílias de estudantes e mudou o olhar de três docentes sobre si e sobre sua prática.

O quarto e último ponto diz respeito ao fato de a investigação usar a escola e abandoná-la junto com a comunidade docente, que expôs suas fragilidades para apenas serem usadas e descartadas pelos pesquisadores.

Podemos afirmar que este estudo não abandonou a escola pública. A formação continuada proporcionou uma mudança na vida das três docentes e dos 156 estudantes, que, a partir das novas práticas, publicaram um livro, o que pode ser considerado um motivo de orgulho a seus familiares e aos estudantes que chegarem nesta escola.

Contudo, os dados demonstram que a investigação cumpriu o que foi proposto, temos total consciência de que muito mais há de ser feito pela formação de docente continuada, o pequeno passo dado por essa tese é apenas mais um dentre os pesquisadores que lutam diariamente pela melhoria do ensino público.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. S.; LEITE, L. Concepções de professores de Ciências Físico-Químicas sobre a utilização de atividades laboratoriais. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 13, n. 1, p. 185- 208, 2000.
- AGUIAR, W. M. J.; LIEBESNY, B.; MARCHESAN; E. C., & SANCHEZ, S. G.. Reflexões sobre sentido e significado. *In*: A. M. B. Bock & M. G. M. Gonçalves (Orgs.). **A dimensão subjetiva da realidade: uma leitura sócio-histórica**. São Paulo: Cortez, 2009.
- AGUIAR, Wanda Maria J.; OZELLA, Sergio. Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 222-245, jun. 2006.
- AGUIAR, Wanda Maria J.; OZELLA, Sergio. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 236, p. 299-322, jan./abr. 2013.
- AGUIAR, W. M. J.; SOARES, J. R.; MACHADO, V. C. Núcleos de significação: uma proposta histórico-dialética de apreensão das significações. **Cadernos de Pesquisa**, v. 45, n. 155, p. 56-75, 2015.
- ALHO, K. R; OLIVEIRA, E. A. G. Ensino de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX., 2013, Águas de Lindóia-SP. **Anais...[...]**. Águas de Lindóia, 2013, p. 1-8.
- ALMEIDA, T. R; LANGHI, R. Educação em Astronomia: autonomia docente em atividades experimentais através da formação continuada de professores. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro.
- ALHO, K. R; FIGUEIREDO FILHO, N.; SILVA. J. R. N. Curso de Formação em Astronomia: “Astronomia na prática”. 2019.
- ALVES, Thyanne; MENEZES, Afonso Henrique; VASCONCELOS, Flávia. Crescimento da educação a distância e seus desafios: uma revisão bibliográfica. *Revista de Educação do Vale do São Francisco*, Petrolina, PE, v. 4, n. 6, p. 63-74, 2014. Disponível em <http://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/viewArticle/565>
- ANDRÉ, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, Porto Alegre, v. 33. n. 3, p. 174-181, set/dez. 2010.
- ARGÜELLO, A. C. **Astronomia de régua e compasso**: de Kepler a Ptolomeu. Campinas. Papyrus, 1986. 161p.

AROCA, S. C.; SILVA, C. C. Ensino de Astronomia em um espaço não formal: observação do Sol e de manchas solares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1402/1-1402/11, abr. 2011.

BAILEY, J.. **First steps in qualitative data analysis**: Transcribing. *Family Practice*, v. 25, n. 2), p. 127-131, 2008. DOI 10.1093/fampra/cmn003

BAITY, Elizabeth Chesley. Archaeoastronomy and ethnoastronomy so far. **Current Anthropology**, v. 14, 389-431, 1973.

BARRETO FILHO, Benigno. **Atividades práticas na 8ª série do ensino fundamental: Luz numa abordagem regionalizada**. 2001. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BARROS, S. G. La Astronomía en textos escolares de educación primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 2, p. 225-232, 1997.

BARROS, V. P.; OVIGLI, D. F. B. As diferentes culturas na Educação em Astronomia e seus significados em sala de aula. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 18, p.103-118, 2014.

BARTELMERBS, 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 do Sul, Rio Grande, 2012.

BELUSSO, D; SAKAI, O. A. Da formação de um grupo de estudos à realização de oficinas para professores: a Astronomia na educação básica em Umuarama-PR. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, n. 16, p. 63-71, 2013.

BERNARDES, A. O.; SANTOS, A. R. Astronomia, Arte e Mitologia no ensino fundamental em escola da rede estadual em Itaocara/RJ. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 6, p. 33-53, 2008.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília. MEC/SEMTEC: Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer CNE/CP nº 9/2001,

pub no DOU de 18/01/2002. Brasília: MEC, 2001. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Escassez de professores no ensino médio: propostas estruturais e emergenciais. Relatório produzido pela Comissão Especial instituída para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio (CNE/CEB)**. Brasília: MEC, maio 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>>. Acesso em: jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Básica 2ª versão revista**. Brasília: MEC, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1997.

BRETONES, P. S. **A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. 281p. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação Em Ensino E História De Ciências Da Terra, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 2006. 281p.

BRETONES, Paulo Sergio; MEGID NETO, Jorge. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRETONES, Paulo Sérgio; COMPIANI, Maurício. A observação do céu como ponto de partida e eixo central em um curso de formação continuada de professores. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, 2010.

BISCH, S. M. Curso de Formação em Serviço de Professores do Primeiro Grau em Astronomia. **Atas do XII SNEF**, p. 643, 1997.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. **A Reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1970.

BROOKHART, S. **How to give effective feedback to your students**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2008.

BUENO, F. S. *Minidicionário da Língua Portuguesa*. São Paulo: FTD, 1996.

BUCHOLTZ, M. (2000). The politics of transcription. **Journal of Pragmatics**, 32, 1439-1465. DOI 10.1016/S0378-2166(99)00094-6

CANALLE, J. B.; TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B. Análise do Conteúdo de Astronomia de Livros de Geografia De Primeiro Grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol. 14, n. 3, p. 254, 1997.

CAMPOS, J. A. S. Observatório do Valongo: Mais de um Século a Serviço do Ensino de Astronomia. *In*: BARBUY, B.; BRAGA, J.; L.; N. V. (Orgs.). **Astronomia no Brasil: depoimentos**. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 93-105.

CARVALHO, A. M. P. de. Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 1-17.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COMPIANI M. **Geociências no ensino fundamental e a formação de professores: o papel dos trabalhos de campo**. 2003. (Tese de Livre Docência) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

COMPIANI, M. *et al.* La Investigación y sus repercusiones en el aula en el proyecto de formación contínua con temas geocientíficos. XIII SIMPÓSIO SOBRE ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA, Alicante (Espanha). **Atas do...**, p. 74-80, 2004.

COMPIANI, M. La dimensión horizontal y vertical del lugar, en los trabajos prácticos geológicos. **Alambique (Didáctica de las Ciencias Experimentales)**, n. 47, p. 38-47, Enero/Febrero/Marzo 2006.

COMPIANI, M. Projeto Ribeirão Anhumas na Escola: fundamentos pedagógicos e educacionais. *In*: COMPIANI, M. (Org). **Ribeirão Anhumas na Escola: projeto de formação continuada elaborando conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente**. Curitiba: CRV, 2013. p.11-35.

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Loyola, 2001.

DALL'AGNOL, C. M; TRENCH, M. H. Grupos focais como estratégia metodológica em pesquisas na enfermagem. **Revista gaúcha de enfermagem**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 5-25, jan. 1999.

DAVIS, C.; AGUIAR, W. M. J. Atividade docente: transformações do professor na perspectiva da psicologia sócio-histórica. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 233-244, jul/dez, 2010.

DEBUS, Mary. **Manual para excelência en la investigación mediante grupos focales**. Washington: Academy for Educational Development, 1997.

DEWEY, John. **Democracia e Educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DIAS, Magno Barbosa. **Astronomia na educação de jovens e adultos: uma proposta**. Dissertação de mestrado. 2010. 150f. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

DINIZ-PEREIRA, J. E. A construção do campo de pesquisa sobre formação de professores. **Revista FAEEBA**, v. 22, p. 127-136, 2013.

DOTTORI, H. A. **Ensinando ciências através da Astronomia: recursos didáticos e capacitação de professores**. 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br>. Acesso: mar. 2020.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. Flória. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREITA, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v7, n.3, p. 215-230, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 3, p. 1-8, 2008.

GIROUX, H. A. Border Crossings. **Cultural workwes and the politics of education**. New York: Routledge, 1992.

GARCIA, E. La interacción con el medio en relación con la investigación en la escuela. Sevilla. **Investigación en la Escuela**, v. 1, n. 57-62, 1987.

GONDIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 24, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid. Acessado em: jun. 2019.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. A Introdução de astronomia básica para estudantes de 5^a e 6^a Séries do ensino fundamental. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 117-117, 2008.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 1311/1-2311/12, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v33n2/a12v33n2.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019

GONZÁLES R. F. **Pesquisa qualitativa e subjetividade**: os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2005.

GONZATTI, S. E. M *et al.* Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 16, p. 27-43, jul. 2013.

GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **Cursos de Ciências para professores do 1º grau**: elementos para uma política de formação continuada. 1992. (Tese de doutorado). Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

HALCOMB, E. J.; & DAVIDSON, P. M. Is verbatim transcription of interview data always necessary? **Applied Nursing Research**, v. 19, n. 1, p. 38-42, 2006. DOI 10.1016/j.apnr.2005.06.001

HATTIE, J. **Visible learning**: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. New York: Routledge, 2009.

HARRES, J. B. S. Concepções sobre a natureza da ciência. 1999. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999. (Tese de doutorado não publicada).

HEINECK, R. **Relações entre as disciplinas de Física e de Didática de Ciências no curso de magistério-ensino médio**. 1999. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade de Passo Fundo, 1999.

HOSOUME, Y. LEITE, Cristina; DEL CARLO, Sandra. Ensino de Astronomia no Brasil – 1850 a 1951– um olhar através do Colégio Pedro II. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 189-204, 2010.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. *In*: NÓVOA, Antonio (org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1992. 214p. p.31-61.

IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M. F. Concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenômeno de formação das fases da Lua. **Revista LatinoAmericana de Educação em Astronomia**, n. 5, p. 25-37, 2008.

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). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009.

IACHEL, Gustavo. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de Astronomia**. 2013. 201 f. Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/102005>. Acesso em: 10 dez. 2018

IACHEL, G. NARDI, R. Planejando a educação continuada para o ensino de Astronomia: recomendações de pesquisadores da área. SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, II., 2012, São Paulo-SP. **Anais...**[...]. São Paulo, 2012, p. 1-12.

JUNIOR, J. G. S. L. *et al.* Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2017.

KATO, Danilo Seithi, KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. *In*: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ Books, 2000.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

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). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2004.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Bauru, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades Interpretadas nos Discursos de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino de Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, 2005.

LANGHI, R; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 02, p. 205-224, 2010.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v. 28, n. 2, p. 373-399, 2011.

LANGHI, R; NARDI, R. Dificuldades em relação ao ensino da astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **VI ENPEC**, 2007

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Ciências Naturais e a formação de professores: potencialidades do ensino não formal da Astronomia. *In*: NARDI, R. (Org). **Ensino de Ciências e Matemática: temas sobre a formação de professores**, v. I. p. 225-241. São Paulo: UNESP, Cultura Acadêmica, 2009.

LANGHI, R; NARDI, R. Repensando a Formação de Professores em Astronomia. *In*: **Anais do XIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física** – Foz do Iguaçu – 2011. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/enf/2011/sys/resumos/T0649-1.pdf>. Acesso em: 10 jun 2020.

LIMA, E. J. M. de. **A visão do professor de ciências sobre as estações do ano**. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências e Matemática). Everaldo José Machado de Lima. UEL, Londrina PR, 2006.

LIMA Jr., J. G. S. L. *et al.* Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2017. DOI 10.14808/10.14808/sci.plena.2017. 012707

LEITE, C; HOSOUME, Y. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, v. 4, p. 47-68, 2007.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a Astronomia**. Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Astronomia nos livros didáticos de ciências da 1a. à 4a. séries do ensino fundamental. *In*: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 13, São Paulo, 1999. Caderno de resumos e programação... São Paulo: SBF, 1999.

LOPES, Alice Casimiro. The Brazilian curricular parameters for secondary education and the surrender to the productive world: the case of the concept of contextualization. **Educ. Soc. [online]**, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.

LOUREDA, O. B., ARAÚJO, J. B. S., Educação através de elementos aeroespaciais. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 6, p. 67-73, 2008.

LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999.

MAGINA, S.; MERLINI, V.; SANTOS, A. O Desempenho dos estudantes de 4ª Série do Ensino Fundamental frente a Problemas de Estrutura Multiplicativa. *In*: **X encontro Nacional de Educação Matemática**, 2010, Salvador. Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Ilhéus: Via Literarum. v. 1. p. 1-11, 2010.

MALDANER, O. A. **A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola: professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática.** 1997. 419f. Tese (doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UEC, Campinas, 1997. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252580>. Acesso em: jul. 2019.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores.** Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

MARIN, A. J. **Com o olhar nos professores: desafios para o entendimento das realidades escolares.** *Caderno Cedes*, ano XIX, n. 44, abril, p. 8-17, 1998.

MATOS, K, S, L; VIERA, S, V. **Pesquisa Educacional o Prazer de Conhecer.** Fortaleza: Demócrito Rocha 2001.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 2000.

MORAES, A. **A Astronomia no Brasil.** São Paulo: IAG/USP, 1984.

MORGAN, D. Focus group as qualitative research. **Qualitative Research Methods Series.** 16. ed. London: Sage Publications, 1997.

MORENO, Rui. **A pedagogia crítica como resposta educacional em contexto pós-moderno.** 2004. 281 p. Dissertação (Mestrado em educação) – Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Coimbra, 2004.

MOYSES, Lucia. **Aplicações de Vigotsky à educação matemática.** Campinas: Papirus, 1997.

NEVES, E. D. O trabalho de professores em contexto rural: uma investigação. 30. **Reunião Anual da ANPED**, n. 6, p. 1-17, 2007. Disponível em: <http://www.anped.org.br/biblioteca/item/o-trabalho-de-professores-em-contexto-rural-uma-investigacao>. Acesso em: jul. 2019.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In: NÓVOA, A. (Org.) Os Professores e sua formação.* Lisboa: Dom Quixote/IIE, 1997.

NUNES, G. A. Preservando o passado do ensino de Astronomia na engenharia. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA*, 4, Bahia, 2001. **Anais...** Salvador: Copydesk, 2001. 190p. p.130-133.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizagem e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** São Paulo: Scipione, 2002.

OLIVEIRA, A. B. *et al.* O relato de um curso introdutório em Astronomia para professores da rede pública da região de Itapetininga, **SIMPÓSIO NACIONAL DE**

EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, III, Curitiba-PR, 2014. **Anais...**[...]. Curitiba-PR, 2014. p. 1-8.

OLIVEIRA, Ana Paula da Silva. A contribuição do livro didático à prática docente de professores de ciências. *In: III Congresso Nacional de Educação*, 2016, Natal. Anais... Campina Grande: Realize Eventos Científicos & Educação, 2016. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA2_ID7225_26092017152510.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020

OSTERMANN, F., MOREIRA, M. A. Física contemporânea en la escuela secundaria: una experiencia en el aula involucrando formación de profesores. **Revista de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona. 1999.

PACHECO, José. **Formação de professores: teoria e práxis**. Braga: Universidade do Minho, 1995.

PACCA, J. L. A.; VILLANI, A. A competência dialógica do professor de ciências no Brasil. **ATAS da XX REUNIÃO DA ANPED**. Caxambú, Disquete do GT de Didática.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. **Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência**. Conjectura. **Filosofia e Educação (UCB)**, v.14, p.77-88, 2009.

PEDROCHI, F.; NEVES, M.C.D. Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 2, p. 1-9, 2005.

PINTO, S. P; FONSECA, O. M; VIANNA, D. M. Formação continuada de professores: Estratégia para o ensino de Astronomia nas séries iniciais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 71-86, abr. 2007.

PIZZOL, S. J. S. Combinação de grupos focais e análise discriminante: um método para tipificação de sistemas de produção agropecuária. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 451-468, 2004.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, A. S. B. *et al.* Representação simbólica, arqueoastronomia e ensino de Astronomia. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 15, Curitiba, 2003. Resumos... Curitiba: UFPR, 2003. 194p. p.191.

RAMOS, Marise. **Texto sobre contextualização discutido nas reuniões da SMTEC/MEC**. 2003. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf. Acesso em jul de 2018.

RESSEL, L. B. *et al.* O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 779-786, 2008.

RODRIGUES, A.; ESTEVES, M. **A análise de necessidades na formação de professores**. Portugal: Porto Editora, 1993.

RODRIGUES, C. L. e AMARAL, M. B. Problematizando o óbvio: ensinar a partir da “realidade do aluno”. **Programa da 19ª ANPED**. Caxambu, 1996, p. 197.

RODRIGUES, F. M.; BRICCIA V. O ensino de astronomia e a alfabetização científica nos anos iniciais: relações possíveis, SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, IV., Goiânia-GO, 2016. **Anais...**[...]. Planetário da UFG, 2016, p. 1-10.

RODRIGUES, F.M. **Os saberes docentes num curso de formação continuada em ensino de Astronomia**: desafios e possibilidades de uma abordagem investigativa. 2016. 132f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus/BA, 2016.

ROSA, M. I. P. S.; SCHNEZTLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

SADLER, D. R. Formative assessment and the design of instructional systems. **Instructional Science**, v. 18, p. 119-144, 1989.

SANTOS, N. A S. **Sentidos e significados sobre o choro da criança nas creches públicas do município de Juiz de Fora/MG**. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

STEIN, D. Situated learning in adult education. **ERIC Digests**, Columbus, OH, n. 195, p. 1-7, 1998. Disponível em: <http://www.ericdigests.org/1998-3/adult-education.html>. Acesso em: 20 nov. 2019.

STEINER. **Reconhecimento do ser humano e realização do ensino**. GA 302. São Paulo: Antroposófica, Federação das Escolas Waldorf no Brasil, 2009. 183p.

STUBBS, M.; DELAMONT, S. (orgs). **Explorations in Classroom Observation**. London: John Wiley, 1983.

SOARES, J. R. Atividade docente e subjetividade: sentidos e significados constituídos pelo professor acerca da participação dos alunos em atividades de sala de aula. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2011.

TARDIF, M.; LESSARD, C.. **Le travail enseignant au quotidien**. Bruxelas: De Boeck, 2000.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TEODORO, S. R. **A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional**.

Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Bauru: Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2000.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental. *In*: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TEODORO, S.R. **A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2000.

TREVISAN, R.; LATTARI, C. Investigando a aprendizagem de astronomia no ensino fundamental, usando método experimental. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4., 2003, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2003

TREVISAN, R. H.; PUZZO, D. Fases da Lua e eclipses: concepções alternativas presentes em professores de ciências de 5ª série do ensino fundamental. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina. **Anais...** São Paulo, Sociedade Brasileira de Física, 2007.

TREVISAN, R. H. *et al.* Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de ciências do primeiro grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14, n. 1, p. 7-16, 1997.

VILLANI, A.; PACCA, J.L.A. Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino de Ciências. **Revista da Faculdade de Educação da USP**, 23(1/2) 196-214, 1997.

VILLANI, A.; FREITAS, D. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**.
www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm , v.7, n.3, 2002.

VILLAS BOAS, Benigna M. de Freitas. Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 12, n. 22, p.1-21, mar./ jun. 2006. Disponível em:
http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9269/1/ARTIGO_AvaliacaoFormativaFormacao.pdf. Acesso em: 22 jan. 2014, às 21h01min.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. S.. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

YOUNG, M. **Knowledge and control: new directions for the Sociology of Education.** London: Collier Macmillan, 1971.

ZANATTI, A.W.; SIQUEIRA, J. F. R. Etnoastronomia: um resgate das culturas africana e indígena. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo (SP). **Anais...**, São Paulo (SP), 2012. 12 p.

APÊNDICE 1

O questionário abaixo foi aplicado nesta pesquisa com o objetivo de coletar informações gerais sobre a docência e o ensino de astronomia.

Quadro 1: Questionário de levantamento de dados

QUESTIONÁRIO LEVANTAMENTO DE DADOS	
1	Qual foi seu contato com a astronomia em sua formação inicial?
2	Quais são suas dificuldades em lecionar o tema?
3	Como é sua relação com a astronomia?
4	Como você vê o interesse dos estudantes pela astronomia?
5	Quais suas expectativas em superar a insegurança com o tema?
6	Como se sente diante dos conteúdos astronômicos?
7	Quais são as suas dificuldades com um curso de formação continuada?
8	Como você avalia a organização dos encontros?
9	Qual seu ponto de vista sobre um curso contextualizado as necessidades dos docentes?
10	Qual a importância das abordagens práticas individuais durante o curso?
11	Qual a efetividade do esclarecimento das suas reais dúvidas?
12	Qual a importância do uso individual do Telúrio?
13	Quais contribuições foram proporcionadas pelo uso dos simuladores eletrônicos?
14	Quais contribuições proporcionadas pela confecção do relógio solar?
15	Como a visita contextualizada ao observatório Astronômico contribuiu para sanar suas dificuldades?
16	Qual seu ponto de vista sobre o ensino astronômico direcionado ao contexto local?
17	Suas reais dúvidas e dificuldades foram sanadas com o curso?
18	O que espera das suas aulas após o curso?

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

APÊNDICE 2

PRÉ-INDICADORES

Quadro 01: Pré-indicadores (A) compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES (A) 1) A Astronomia em sua formação inicial 2) As dificuldades em lecionar o tema 3) Relação do docente com a Astronomia 4) A importância e interesse do tema para os estudantes
<p>Em minha graduação, não tivemos contato com uma disciplina obrigatória nem optativa sobre o tema. Hoje me lembro que um professor comentou que teríamos que ensinar esse conteúdo, mas nós poderíamos pesquisar individualmente. Nos primeiros cinco anos da carreira docente, lecionei para o ensino médio e quando minhas aulas foram atribuídas ao sexto ano fiquei assustada por não conhecer e não saber explicar nada sobre Astronomia. Eu contava histórias que meus pais e avós me contavam, por não saber algumas coisas, eu chamava atenção deles da forma que eu conseguia. Com essa experiência minha relação foi de ódio, pois eu não mais lecionei para sexto ano, me efetivei para lecionar no ensino médio. Hoje vejo que eu odiei por não saber onde buscar, eram outros tempos. Mesmo naquela época eu tinha em mente que esse conteúdo era muito importante para os estudantes, mas eu não tinha como buscar. Hoje tenho mais certeza ainda dessa importância (D2).</p>
<p>Em minha formação inicial, infelizmente, não pude ter contato com a Astronomia. Não foi desinteresse da minha parte, nem falta de oportunidade, pois havia cursos de atualização sobre o tema, eu simplesmente não sabia do que se tratava. Imaginava coisas da Nasa, coisas que não eram para mim. Me deparei com as dificuldades logo no primeiro momento de docência, mas eu vi que tinha explicação no livro e segui as instruções à risca. Quando surgia uma pergunta eu dizia que mais pra frente veríamos isso, não era o momento. Hoje eu digo sem medo, por estar falando com uma pessoa que sei que só quer me ajudar, minha relação foi de reproduzir o que o livro mandava, só isso, não explicava nada, mandava eles copiarem e decorar, pois eu não sabia. É um tema muito importante para a vida dos estudantes, ajudaria a compreender muitas coisas que acontecem em nosso dia a dia (D3).</p>
<p>Minha relação não foi difícil. Eu sempre gostei dessas coisas, mas nunca tive tempo de estudar isso. Não recebi nenhuma informação sobre os temas na graduação, também não havia nenhum curso de atualização ou extensão. Sempre foi um desafio, mas eu sempre revertia a situação, dava os temas difíceis e pedia para eles pesquisarem e darem uma aula, assim ano após ano eu fui me familiarizando com os conteúdos, eu achava que era o suficiente. Tema muito importante, eu percebia isso pelo encanto que eles tinham ao apresentar o tema para os colegas, eu sempre pedia para eles desenharem observações noturnas, por exemplo constelações, as fases da lua etc. (D4).</p>
<p>No início da carreira minha relação foi difícil, pois eu não gostava do tema e deixava claro isso ao pular essa matéria, dizia que veríamos mais para frente, fazer uma troca adiantando e eu nunca ensinava esses temas. Hoje sinto vergonha disso. Não recebi nenhuma informação sobre Astronomia na minha formação, fiquei assustado quando precisei lecionar, eu sempre pensei que aquilo não fazia parte das minhas atribuições. Dificuldades inúmeras, passei por saia justa, por isso, para não me estressar, eu pulava o conteúdo. Sempre pulei como medida de sobrevivência. Eles sempre perguntavam quando iríamos aprender, eu dizia que depois, sempre depois, e caía no esquecimento, mas hoje vejo o quão importante para esses estudantes saber e compreender esses conteúdos (D6).</p>
<p>Minha relação com a Astronomia sempre foi boa, sempre gostei do tema, sempre observei as estrelas à noite e imaginava um humano chegando na Lua, eu queria ser um Astronauta. Na graduação</p>

a Astronomia não fez parte da minha grade curricular, eu vejo isso como uma pena, foi muito triste. Precisamos rever isso urgentemente. **As dificuldades sempre existiram**, mas existia algo mais forte em mim, a curiosidade, sempre pesquisei, acompanhava os documentários e filmes sobre o tema. **Tema encantador, vejo o tema como uma forma de encanto pela educação**, devemos incentivar os temas que encantam (D7).

Não existiu uma relação, eu sempre morei em apartamento no centro da cidade. Olhar para o céu nunca foi um hábito da minha família, logo Astronomia nunca foi algo que minha família tenha cultivado. **Minha grade curricular da graduação não contemplava os conteúdos de Astronomia.** Não tinha nem curso de extensão na Faculdade. Meu contato com o ensino do tema foi de apenas um ano. **Quando vi o que eu tinha que ensinar, nunca mais lecionei para os anos que o tema era abordado. Hoje vejo que é importante**, mas só me deparei com isso porque meu neto é apaixonado pelo tema e vive assistindo vídeos e até ganhou medalha em olimpíada. Hoje vejo que é importante (D8).

Minha relação com a Astronomia sempre foi de muita dificuldade. sempre tive curiosidade, mas sempre tinha vergonha de perguntar, de expor minhas dúvidas por receio de as pessoas rirem de mim. Todos sempre parecem tão inteligentes e eu sempre quis ser assim. Minha graduação **não tinha a disciplina de Astronomia**, também nunca procurei cursos para me aprofundar, é tudo tão corrido que nem dá tempo. **Sempre foi muito difícil lecionar o tema**, mas eu sempre combinava com o professor de Geografia para ele lecionar os conteúdos e nós combinávamos com as turmas. Sempre deu certo, assim eu não lecionava. Os estudantes sempre amaram quando chegava essa época e eu ficava feliz, porque pelo menos eu não ensinava errado para eles, **esse é um conhecimento muito importante para todos nós** (D10).

Minha relação com a Astronomia sempre foi de fascínio. Morava no interior e sempre tinha contato com a natureza, sempre amei e tinha muita curiosidade. **Não tive na graduação**, mas já fiz cursos de curta duração e sempre assisto vídeos na internet para saber mais. Sou um amante da Astronomia. Embora sejam temas difíceis, **nunca me deparei com dificuldades, eu sempre busquei incentivar os estudantes** a pesquisar o tema e fazer experiências, por mais simples que elas fossem. Além de **importante, são temas que ajudam a entender o mundo em que vivemos e assim tudo passa a fazer sentido** para nós (D11).

Nunca recebi informações sobre Astronomia eu achei que eram coisas com muitos cálculos, como eu vejo nos filmes. Hoje vejo que aquelas coisas que eu pensava estão mais relacionadas à Astronáutica, mas **sempre tive medo da Astronomia.** A **minha graduação não me trouxe nenhum contato com o tema**, talvez por isso eu sempre tinha um tipo de medo de tudo que estava ligado ao tema. **Sempre é um desafio se deparar ou até mesmo tentar explicar algo que você não domina.** Passei por muitas dificuldades, mas pedia ajuda aos colegas, principalmente ao professor de Geografia. Ele lecionava coisas como fases da Lua e eu não lecionava. **Sempre fui consciente da importância e relevância do tema**, mas meu bloqueio, meu medo sempre me fez deixar isso de lado (D12).

A Astronomia sempre fez parte da minha vida. Eu sempre amei tudo que é científico, então, **minha relação sempre foi de descoberta.** Sempre pesquisei e busquei explicar coisas que estavam relacionadas ao meu dia a dia. **Infelizmente não havia a disciplina nem cursos de extensão e atualização em Astronomia**, mas eu sempre quis saber, então a falta desses cursos não retirou de mim o interesse pela busca. Sempre me deparei com os temas de modo familiar, então eu sempre pesquisei os temas que eu teria que lecionar, assim **me sentia seguro, mas eu não fugia muito da abordagem do livro didático.** Para os alunos eu **sempre passei a paixão que eu sentia pelo Universo, e eles também se encantavam** e se interessavam muito (D15).

Minha **relação sempre foi de distanciamento.** Meu contato nunca aconteceu. Sempre me interessei pela parte celular e não pelos acontecimentos astronômicos. Na graduação, **não havia a oferta da disciplina** sobre a temática e eu também não busquei aprofundamento devido ao desconhecimento. Terminei a graduação e entrei no mestrado. **Somente agora que finalizei entrei em sala de aula e me**

deparei com essa realidade, então esse curso veio para me ajudar a sanar essa lacuna antes que eu tenha problemas ou até traumas. Eu estou encantada com a Astronomia e **identifico a importância de uma abordagem científica correta e direcionada a aspectos práticos** que possam proporcionar ao estudante o entendimento e encanto pelo Universo (D17).

Minha relação com a Astronomia **sempre foi de admiração**. Olhar para o céu, compreender o que estava acontecendo e, principalmente, conseguir ensinar isso sempre foi um sonho para mim. **Não havia a oferta da disciplina na graduação nem cursos**. Eu também não poderia cursar, devido a fatores pessoais. **Sempre expliquei o tema de acordo com o livro, da forma que estava lá eu explicava** e quando vinha alguma atividade nós realizávamos, não aprofundava nem problematizava e muito menos pensar no dia a dia. Eles sempre adoram esse tema, claro que nem todos, mas a maioria sempre adorou aprender, principalmente sobre a Lua, estrelas. **Vejo agora que é mais importante do que eu imaginava antes** (D18).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quadro 02: Pré-indicadores (B) compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES (B)

- 5) Superar a insegurança ao lecionar os temas
- 6) Desafios com alguns conteúdos
- 7) Desafio de cursar uma formação continuada
- 8) Suas dificuldades com a formação continuada

É um grande desafio, a insegurança sempre fez parte. Está mais para um pavor muito grande com a Astronomia, com tudo que via aqui. **Perceber que não sou só eu que tem essas dificuldades, esse pavor já me deixa mais segura**. Espero me sentir assim em sala de aula. Vou utilizar os materiais teóricos. **Vou olhar a forma de abordagem do livro e vou lecionar mais conteúdo do que o proposto**. Se eu conseguir isso, minha meta estará atingida. Eu só me **inscrevi porque minhas amigas também se inscreveram e combinamos que iríamos nos ajudar** e estou feliz por ter concluído e vivido experiências que eu não imaginava. **Continuar a estudar depois de formada é muito difícil**, renunciar ao final de semana para fazer isso é mais difícil ainda. Tenho provas para corrigir, trabalhos, planejar as aulas e ainda cuidar da família. Não é fácil continuar os estudos, mas valeu muito a pena (D2).

Não vai ser fácil para mim tentar lecionar esses temas, eu nunca consegui, na verdade nem tentava. **Vou tentar lecionar os temas mais fáceis para mim, coisas que vi no curso**, como as fases da Lua, as estações do ano. Vou tentar. Acredito que esse seja o caminho para eu lecionar, pois tudo é muito novo para mim. Para mim que tem filhos pequenos, família não é fácil, estar aqui em tantos sábados, **continuar estudar é muito importante, faz parte da nossa vida de professor**, mas para mim, o primeiro passo é o mais difícil de todos, o bom é que ele já foi dado. **Quando eu me inscrevi eu tinha a esperança de que esse curso fosse me ajudar muito**, pois já conheço quem ministrou e isso me deu segurança, era minha oportunidade de mudar essa realidade, é uma questão de honra para mim lecionar esses temas, **por isso resolvi superar minhas dificuldades e continuar a estudar o que eu não domino**, não sei nada na verdade (D3).

No meu caso, essa insegurança está relacionada aos temas mais complexos que, antes, **eu passava para os alunos. Agora as experiências práticas e todo o conhecimento que discutimos me proporcionou outro patamar de conhecimento**, vou ultrapassar o livro e os trabalhos por si só, **vou conseguir superar, eu acredito, pois muitas peças se encaixaram na minha mente**, já me sinto segura, pois gosto muito de tudo isso. Essa é quase **uma obrigatoriedade em nossa profissão, o conhecimento não para, precisamos nos reinventar**. Eu estava muito empolgada no momento da inscrição e estou muito segura e **me sinto motivada a procurar outros cursos para continuar me atualizando, já estou até pensando, quem sabe um dia ir para o mestrado**. Quando entramos na sala de aula, com ela vem **muitas responsabilidades que ocupam nosso tempo de tantas formas que deixamos nossos sonhos de continuar estudando de lado, a família, enfim, não é nada fácil**, são muitas coisas. Esse curso me incentivou a continuar, quero continuar buscar conhecimentos, superar, me desafiar, estou muito empolgada (D4).

Jamais conseguiria imaginar como eu poderia ministrar esses conteúdos, **sou muito insegura e como já disse, pulava esses conteúdos, pois sempre achei muito difícil**. Nunca foi fácil para mim, mas preciso superar. Eu **não compreendia como ocorriam os eclipses e não entendia o motivo de estar verão em uma parte do planeta e inverno na outra**, se eu não compreendia como poderia ensinar? A coordenadora fez a minha inscrição e eu fiquei com receio, mas minhas colegas disseram que viriam e eu criei coragem para estar aqui. **Continuar estudando sempre foi minha vontade**, o tempo vai passando e as imposições da profissão tornam tudo tão distante que vamos deixando de lado nossas vontades. Sempre quis ir para uma pós-graduação, mas é tão caro e não consigo tempo (D6).

Sempre **tinha dúvidas e receios de não estar lecionando do modo mais adequado. Sempre pensava que deveria existir formas de ensinar que pudessem facilitar a vida do meu aluno**, isso não sei se seria uma insegurança, mas uma dúvida. Alguns conteúdos são mesmo desafiadores, por exemplo, para **o aluno entender o movimento de rotação e revolução da Lua era um desafio, mesmo porque eu não compreendia corretamente**, tinha uma falha no meu entendimento. Continuar estudando **sempre foi um desejo e uma grande dificuldade**. Hoje posso estar aqui em um sábado só porque meus filhos já são grandes, antes era algo impossível de se pensar. Minha **maior dificuldade em continuar estudando era o tempo, a preocupação com meus filhos e o aspecto financeiro**, mas nunca saiu da mente a vontade de continuar, sempre sonhei em cursar um mestrado (D7).

Os temas relacionados à Astronomia sempre foram algo fora da minha realidade. Eu nunca os lecionei, sempre fugi disso, pois não tenho afinidade com esses temas. **Para mim, é um grande desafio, não foi fácil estar aqui, mas chega um momento em que é preciso avançar**, e minha motivação é meu neto. No meu caso **os desafios são com todos os conteúdos**. Percebi que os colegas do curso moravam em casas, alguns no interior. **Eu nunca consegui ter essa relação com a Lua**, talvez por esse motivo eu não tenha me familiarizado com os conteúdos, então tudo é novo para mim, o bom é que não preciso desconstruir nenhum conhecimento, todos são novos. **Continuar estudando já é difícil, aos sábados, mais ainda e para piorar um tema que nunca fui fã, nunca conheci torna tudo muito mais difícil**, mas estou motivada, quero ensinar coisas a meu neto. Nós **sempre temos vontade de continuar os estudos, no meu caso, sempre quis ir para um pós-graduação em genética** e a vida, a carreira, os compromissos, a falta de incentivo financeiro foram afastando esses sonhos de mim, **mas estou me sentindo estimulada por conhecimentos novos**, as informações e os métodos mudaram muito, preciso me atualizar (D8).

Minha **meta com esse curso era superar essa insegurança que sinto com esses conteúdos**. Sempre senti dificuldade em explicar esses assuntos para os estudantes. Alguns temas são mais complexos que outros, o **equinócio e solstício, por exemplo, eu faço o que está no livro, mas se o estudante começa a perguntar muito sobre o tema eu não sei argumentar** e eles assistem muitos documentários desenhos, filmes e acabam conhecendo mais do que eu. Isso me deixa muito preocupada. **Continuar a estudar é um sonho para todos nós, todos queremos, mas querer não é poder, nem todos podem**, eu mesma para estar aqui teve muita negociação em casa e compromissos sociais, torna tudo muito difícil e vamos adiando e adiando. Já **terminei a graduação há um bom tempo e me sinto enferrujada**, romper essa barreira acredito que seja o mais difícil para continuar estudando (D10).

No meu caso, **a relação com os temas sempre foi tranquila, mas percebo que minha relação era simplória** e muitas vezes apenas reproduzia o que os livros didáticos traziam. Alguns conteúdos **são, sim, desafiadores, principalmente quando penso em como ensinar aos estudantes** e corrigir os erros ou falhas que os livros apresentam. Já **fiz um curso, mas era apenas conteudista, não tínhamos tempo para o diálogo, eu esperava outro curso assim, conteudista, mas não foi**. Continuar estudando é um sonho para qualquer professor, comigo não é diferente, mas **não é fácil abrir mão do final de semana para estudar**, deixar a esposa em casa sozinha com as crianças, enfim, mas eu sonho em um dia cursar uma pós-graduação (D11).

No meu caso, **muita insegurança. Sou professora há pouco tempo e esses temas são muito difíceis, mas vou superar**. Agora percebi que não era da forma que eu imaginava e usando as

ferramentas certas eu vou conseguir. Alguns temas são mais difíceis, porque **é muito complicado ficar imaginando em nossa mente, usando a prática eu consegui entender**, posso dizer que aprendi, então consigo ensinar. Estudar para **se atualizar é muito bom, às vezes falta tempo, enfim, muitas coisas acontecem**, mas é desafiador, principalmente aos sábados, **não foi fácil no começo, depois acostumamos e eu não via a hora de chegar o sábado**. Tenho grandes dificuldades com a **formação continuada, o medo da descoberta, o receio de me expor** e não me considero tão inteligente como os outros professores (D12).

Muitos temas **dão insegurança devido aos questionamentos dos alunos** e isso me fazia responder o que eu acredito que seja o mais próximo da resposta. Agora **essa insegurança diminuiu bastante**. Claro que sempre teremos dúvidas, isso é a ciência, mas me sinto confiante. Os **conteúdos que fazem os estudantes imaginarem, abstrair, são os mais difíceis**, o que **vai salvar minhas aulas agora serão os simuladores**, vão resolver muita coisa. Fazer um **curso nos sábados e cansados como nós sempre estamos se torna difícil**, bem porque no final de semana tem família, amigos e algumas coisas da escola, como provas, a vida docente deveria ser repensada, **nós precisamos estudar, não podemos ficar parados no tempo**. Minha **maior dificuldade é realmente conseguir tempo**, pois sou um apaixonado pelo estudo e pela ciência, mas me falta tempo (D15).

Estava muito insegura, é a primeira vez que leciono esses temas então o curso veio no momento certo. A ausência de aparatos nas escolas que leciono dificultam o ensino de alguns temas, dentre eles eu destaco os movimentos lunares, **como eu iria ensinar com qualidade sem ter o auxílio de instrumentos como os que vimos no curso**, seria difícil. **A formação continuada faz por parte da minha vida acadêmica**. Terminei recentemente o mestrado na Universidade Estadual de Campinas, agora pretendo ir para o doutoramento, claro que cursos de atualização e extensão vão me auxiliar muito a lecionar (D17).

Eu **preciso mesmo superar essa insegurança, essa é uma meta para mim**. Com tudo que vimos aqui eu **vou aprofundar minha abordagem, minha forma de explicar**. **Alguns conteúdos são mais chatinhos de trabalhar, como o equinócio e o solstício com esse movimento aparente do Sol**, se você não estiver bem seguro e conhecer bem, fica difícil em sala de aula. Já **me formei há algum tempo e não consegui continuar** por diversos motivos, **não foi fácil, só de vir no primeiro encontro já foi um desafio** grande que foi superado (D18).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quadro 03: Pré-indicadores (C) compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES (C)

- 9) Organização dos encontros
- 10) Um curso contextualizado conforme as necessidades docentes
- 11) As abordagens individuais
- 12) O esclarecimento das dúvidas
- 13) Interação do grupo

Eu esperava que eu iria sentar, escutar e anotar tudo, mas os primeiros encontros foram de conversa e eu pude fazer amizades com outros professores. Todos falaram das dificuldades e eu me senti acolhida e percebi que que todos que estavam ali eram iguais a mim, **adorei essa forma de encontro**. Quando eu **percebi que as nossas conversas estavam estruturando o que iríamos aprender com o curso eu achei fascinante**, nunca tinha visto algo assim, me senti à vontade para contribuir, pois todos os assuntos seriam do nosso interesse. Eu não entendia um dos movimentos da Lua e a abordagem foi realizada de três modos diferentes e direcionada a mim, e **todos ajudaram na explicação eu senti que estava sendo direcionada à minha dificuldade**, me senti exclusiva, senti que minhas dúvidas eram importantes e não seriam deixadas de lado. Minhas dúvidas foram todas **respondidas de um jeito que eu pude perceber que eu conseguia explicá-las** e eu fazia isso quando chegava em casa, ficava empolgada. O grupo se ajudou o tempo todo, quando começou o curso nós já tínhamos iniciado uma amizade devido às conversas que tínhamos anteriormente, então **foi como fazer um curso só com amigos, sem competição e sem um se destacar mais que os outros** (D2).

Fazer um curso sábado pela manhã, mesmo estando interessado, é cansativo. No primeiro dia eu pensei: “Será que eu tenho certeza que vou fazer isso? Posso ficar dormindo estou tão cansada”. Mas uma amiga da escola iria comigo de carro, quando cheguei lá percebi que os primeiros encontros foram um bate-papo tão agradável e quando percebi que **o curso seria montado para atender às nossas necessidades eu não acreditei que isso era possível, achei muito interessante. A organização dos primeiros encontros para nós trocamos experiências nos deu segurança, me fez perceber que eu não estava só, todos nós passávamos por dificuldades** e o medo ou a vergonha de dizer isso era muito grande. Nos primeiros encontros, foi um ambiente tão bom e quando veio a matéria **parecia que tudo que iríamos estudar fazia parte de um curso feito sob medida para mim**, eu amei. Depois da explicação de várias formas, nós mexíamos no simulador e na maquete e **tentávamos explicar com nossas palavras e nossas dúvidas eram respondidas de modo direcionado individualmente**, ficamos tão à vontade que parecia que estávamos dando aula eu até me empolguei algumas vezes. Eu precisava mostrar para mim que havia aprendido, ali **as dúvidas eram tiradas para cada um de nós e todos ajudavam a tirar as dúvidas, isso foi muito legal, foi personalizado**. O grupo se tornou tão acolhedor que não tinha um que soubesse mais que o outro, **se tornou uma relação de amizade e todos ajudavam uns aos outros** (D3).

Fiquei impressionada com a forma de organização, a forma que nós estruturamos o curso, nunca havia pensado nessa possibilidade. **Essa forma direciona o curso, como se ele fosse personalizado para cada um de nós**. Parece algo impossível, mas deu certo, quero procurar mais cursos assim. Com os primeiros encontros, conversamos e ali foram levantadas questões que, durante o debate estruturaram a forma de ver e quais conteúdos iríamos ver, então, como posso dizer, **é interessante ver como as minhas defasagens e dificuldades reais foram atendidas**, me senti à vontade para conversar. Durante os encontros com os conteúdos, mais dúvidas surgiram, da minha parte eram, como eu poderia aplicar tudo em sala? **Quando cada um de nós ia até a maquete e simulávamos a explicação de uma aula**, foi muito legal, eu gostei, fazer os primeiros encontros nos deu segurança e liberdade para falar sem medo, me sentia falando com amigos, que **tiravam minhas dúvidas e me ajudavam essas dúvidas eram só minhas e eu tinha a atenção de todos para me ajudar**. Várias cabeças pensando juntas em ajudar foi fantástico. Como eu falei, se tornou um grupo de amigos que ajudavam, e olha que **a maioria de nós não nos conhecíamos, a forma de debater de dialogar para mim foi de extrema importância** (D4).

Eu gostei de como os encontros e o curso foram organizados, teve as conversas e com essas conversas **nossas dificuldades foram levantadas**. Depois o curso foi realizado direcionado a nós, a parte teórica foi passada de um modo que consegui entender, mas amei a parte prática. Da minha parte **os meus bloqueios eram os eclipses e estações do ano**, e tinham coisas que eu nem havia parado para pensar, mas consegui compreender e testar na prática. Foi um modo diferente, **havia uma preocupação em sanar as dúvidas de cada um** e ajudar cada um de nós. O grupo foi se fortalecendo e ajudando uns aos outros, **todos ajudavam e fomos perdendo o medo de falar de nossas dúvidas, era legal que outros também tinham dúvidas como eu tinha**, isso nos deixa leve (D6).

Essa **metodologia de organizar os encontros foi muito interessante**, não conhecia, mas **deixou de lado o modelo de curso que estamos acostumados e que nos dá muito sono**, essa é a verdade, fica mais dinâmico bem interessante. Em minhas aulas eu sempre tento trazer o conteúdo à realidade do estudante como tentativa de fazer sentido para ele, e o **curso fez isso, trouxe coisas padronizadas à nossa realidade ao nosso contexto**, isso foi um bom diferencial. **Dar a cada um de nós a oportunidade de ser ouvido e a cada um de nós a liberdade de escutar e ajudar o colega que está na mesma situação que estamos deixou o curso mais leve**, fez as pessoas se aproximarem, ficou um ambiente leve. **Havia um olhar direcionado a sanar as dúvidas reais de cada um**, mesmo que achássemos que nossa dúvida fosse boba, ela era esclarecida e respeitada, o legal é que sempre algum colega também passava pela mesma dificuldade. A forma de esclarecimento de dúvidas em três vertentes foi fantástico, eu mesma fiquei com dúvidas sobre o movimento aparente do Sol e foi explicado a mim, de forma teórica, prática com o simulador e depois com o relógio solar, eu compreendi, **mas tudo isso depende do modo de abordar cada um de nós**. Fez toda diferença os primeiros encontros para conversar sobre Astronomia. **Esse bate-papo nos aproximou pelas dificuldades e dúvidas, primeiro criou um ambiente de amizade e respeito e depois o aprendizado**, adorei, pois não havia competição, um querendo se aparecer mais que o outro (D7).

Olha, vou dizer que adorei essa organização. Para mim, os primeiros encontros fizeram toda a diferença para eu me sentir acolhida, se tivesse vindo o conteúdo do modo tradicional igual à faculdade eu não sei se teria conseguido. Com essa organização, eu encontrei pessoas na mesma situação que eu e o grupo passou a ajudar todos, aqui ninguém sabe mais que ninguém, isso foi ótimo. Nunca achei que fosse possível organizar desse jeito, as dúvidas de todos foram colocadas na estrutura do curso, todos foram contemplados, eu acho que assim é mais fácil até para quem está ministrando o curso. Você organiza de acordo com a necessidade da pessoa, nós ficamos felizes e o curso atende as expectativas, eu achei fabuloso isso. Mesmo com a organização atendendo às necessidades, ninguém fica sem expressar seu ponto de vista, eu não vi ninguém sair de lá triste por não poder falar, todos são ouvidos e todos os colegas contribuem ou ajudam a corrigir se o pensamento estiver incorreto, são professores ajudando professores, é diferente com quem sabe a sua realidade escolar, você se sente em casa. Todas as dúvidas são esclarecidas de modo prático, não fica só no teórico e temos que imaginar, a imaginação de cada um é diferente, por isso as atividades práticas ajudaram muito a tirar as dúvidas. Como falei, me senti acolhida com o grupo, éramos todos iguais, ninguém era superior, um ambiente de amizade, eu nunca tinha visto um curso assim, quero fazer outros (D8).

Eu não conhecia essa forma de organizar, gostei de nos conhecermos antes, partilhar as dificuldades isso nos aproximou muito e nos deu segurança para aprender. Com essas conversas, foram identificadas as nossas dificuldades e assim nós ajudamos a escolher os temas de acordo com as nossas necessidades de sala de aula, isso foi muito bom, era o que eu precisava. Inicialmente eu fiquei receosa em me posicionar, falar as minhas dificuldades e até mesmo mexer na maquete, mas depois vi que todos se ajudavam, uns iam complementando e ajudando, professor falando e ajudando professor que está em sala de aula e sente a nossa realidade, foi uma forma de abordagem que fez a diferença para mim. Minhas dúvidas foram todas esclarecidas e algumas que eu nem sabia que existia também foram sanadas. Achei isso muito bom, ninguém foi excluído, muito bom. O grupo se fortaleceu, criou uma situação de amizade e aprendizado com respeito ao ponto de vista e dificuldades dos outros (D10).

Bom, a organização para mim foi algo novo, eu já fiz muitos cursos de extensão e atualização e todos eram rápidos e tinham um conteúdo a cumprir, aqui foi o oposto, a meta era sanar nossas dúvidas reais, não importando quanto tempo seja preciso. O nosso ministrante disse que o objetivo do curso era atender às reais necessidades da gente, e realmente aconteceu, porque os conteúdos foram definidos de acordo com a dificuldade que cada um de nós partilhou, foi muito legal, eu gostei muito. Essas formas de abordar individualmente em geral geram exposição e fica chato. Aqui não, cada um dentro de suas limitações e desejo pode falar e pode também ter suas dúvidas sanadas tanto pelo ministrante quanto pelos colegas, que também se sentiam ministrando os conteúdos e corrigiam seus erros (D11).

Gostei muito da forma dos encontros. Eu já achei que teria conteúdo no primeiro encontro, achei que iria copiar muita coisa, e foi mais tranquilo e eu fui aprendendo com a troca de experiências e quando vi os outros falando das suas dificuldades vi que eu não estava só, várias pessoas passaram por dificuldades como eu e elas passaram por muito tempo, eu acabei de iniciar na carreira. Tudo que nós aprendemos no curso foi definido nos primeiros encontros, então posso dizer que esse curso foi personalizado, foi feito sob medida. Durante o curso, nós pudemos falar e sobre nosso ponto de vista e também foi possível usar a maquete e o simulador, tentar explicar alguma coisa, usar com a ajuda dos colegas, essa abordagem nos ajudou bastante, e todas as nossas dúvidas foram esclarecidas, nossas dificuldades, eu até ajudei uma colega a entender um conteúdo, me senti muito bem, me senti entendendo. As primeiras reuniões, encontros, ajudaram a criar esse ambiente em que todos precisam aprender e ninguém é superior ou sabe mais conteúdo que os outros (D12).

Esse curso foi diferente do que estamos acostumados. Desde a faculdade até as nossas aulas, já vamos passando matéria. Os primeiros encontros do curso não foram sobre a matéria, foi sobre definir o que iríamos aprender, o que gostei é que nossas dificuldades é que organizou o conteúdo

do curso, diferente também da sala de aula é que tínhamos tempo, não havia pressa. **Todos falavam então tínhamos esse atendimento individual, cada um se sentiu respeitado, parte integrante do processo.** Tudo isso **fez o grupo se fortalecer e as pessoas se uniram**, desde os cafés coletivos, a ajuda tudo foi coletivo, sentirei falta desses encontros (D15).

Gostei dessa metodologia, não a conhecia, mas foi muito **interessante perceber que muitos colegas estavam bem tímidos, receosos** e com os primeiros encontros eles se sentiram à vontade e a partir dessas defasagens o curso foi estruturado, foi muito interessante, pois **sanou as dúvidas reais de modo individualizado**, gostei muito. **Após os encontros, o grupo já apresentava um entrosamento** muito bom, **sem as pessoas terem receios de pedir ajuda** (D17).

O curso foi dividido em duas etapas, mas eu não imaginava que seria assim, já vim preparada com um caderno gigante e três canetas, e quando cheguei percebi que nós fomos nos conhecendo, falando das nossas vivências, minhas amigas começaram a contar e eu **me senti à vontade e todos partilhavam suas ideias**. Só depois eu fui entender que **nossas dificuldades eram a estrutura do curso**, então os encontros é que **definiram os conteúdos que iríamos aprender, achei genial**. Esse curso feito de modo personalizado para ajudar nas nossas dificuldades. **Cada um de nós foi ouvido e pôde tirar suas dúvidas de um modo direcionado**, e nós não tínhamos vergonha de perguntar, questionar, falar dos nossos erros. **Todas as dúvidas foram esclarecidas**, eu fiquei pensando e isso só deu certo porque **não tinha a correria contra o tempo**. O grupo se entrosou muito bem, quando o curso terminou, criamos um grupo nosso para ajudar caso alguém precise. **Foi difícil aos sábados, mas foi quase um ano todo de curso, sinto falta** (D18).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quadro 04: Pré-indicadores (D) compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES (D)
14) Uso do Telúrio 15) Os simuladores eletrônicos 16) A confecção do relógio solar 17) A visita contextualizada ao observatório astronômico
<p>A explicação com a maquete da Terra, Lua e do Sol foi muito fácil de entender. Ficou claro que minha dificuldade era em fazer os alunos imaginarem os movimentos acontecendo ao mesmo tempo, usar o Telúrio foi esclarecedor, meus alunos vão amar a experiência. Eu sempre apresentei dificuldades em acompanhar meus estudantes quanto à tecnologia, foi muito interessante o uso dos simuladores e os alunos vão poder usar o celular na aula, para mim vai ser algo revolucionária. A parte que mais amei do simulador é que eu posso mexer à vontade até compreender todas as dúvidas que surgem durante o aprendizado. Eu nunca havia ouvido falar de relógio solar, nunca me interessei também, mas é uma ferramenta simples e poderosa para aprender, fazer algo com as minhas mãos, nem tenho palavras para descrever a felicidade que senti. O observatório foi a cereja do bolo. Eu fiquei emocionada quando eu vi Saturno, como é lindo, tudo que vi abriu minha mente para conhecimentos que ajudaram a superar esse medo e pavor que eu tinha (D2).</p>
<p>A maquete me ajudou muito a entender muitas coisas que no livro eu tentava entender e não conseguia. Acho que por isso eu pulava os conteúdos, era tudo tão difícil, quando eu fui convidada a mexer na maquete da Terra, Lua e Sol, eu expliquei como aconteciam os eclipses, foi fascinante, porque fazia sentido para mim, eu consegui explicar, parece bobo, mas era tão difícil. Os simuladores me ajudaram a tirar da minha mente a ideia que eu tinha de não deixar o aluno usar o celular, ele pode ser importante para entendermos o que o livro propõe. Eu vou usar, porque eu gostei foi muito bom. Fazer um relógio solar é algo que me deixou encantada, é tão simples e dá para fazer na sala de aula e depois testar nos espaços da escola. Esse vai ser o primeiro que vou fazer, já fiz em casa com meus filhos eles adoraram, já está no meu plano de aula. Eu nunca havia ido a um observatório, eu olhava o que eu pensava ser uma estrela e era um planeta, que coisa mais linda, e tudo que nós pedimos eles fizeram no observatório, foi maravilhoso quero ir novamente. Eu levei meus filhos e meu marido eles também amaram (D3).</p>

Fiquei apaixonada pelo Telúrio, quando eu foi mexer nele eu quis explicar alguns movimentos da Terra, os da Lua até os eclipses eu expliquei, eu vi como uma oportunidade, como dizia o instrutor. Ali era o local em que tínhamos que nos sentir à vontade até mesmo para errar, errar ali significava acertar na sala com os estudantes, era isso que eu queria. Sempre fui contra o uso de aparelhos celulares, já recolhi vários, mas **eu adorei os simuladores eletrônicos, podemos fazer vários testes manusear é muito fácil**, vai facilitar muito minha aula. A primeira experiência que farei será a construção do relógio solar, só que eu farei primeiro o relógio depois darei a parte teórica. Eu já quero inventar, os testes me deixaram surpresas, pois funciona mesmo, **eu não conhecia, mas identifico muito potencial no relógio solar, vai ser muito útil** para mim. O observatório foi um sonho realizado, sempre quis ir, além de eles explicarem bem, atenderam tudo que nós pedimos, foi encantador, fiquei fascinada pelos planetas, fiquei até emocionada, sou apaixonada por Astronomia. Eu levei meu marido e minha sobrinha eles também amaram. Adorei também a experiência com os raios solares queimando a folha de papel. Nossa! Foi muito interessante (D4).

As partes da explicação práticas foram muito importantes, mesmo vendo a teoria e conversando, é preciso pensar tentar imaginar a situação acontecendo na sua mente. **O Telúrio resolveu os meus dois bloqueios de um modo tão simples, eu não conhecia essa maquete**, ela é fantástica, conseguimos mostrar e sanar as dúvidas das pessoas, muito bom. Os **simuladores são fabulosos, simples de mexer e cada um tira suas dúvidas** e consegue manusear da forma que quer, me surpreendeu muito. Eu já havia ouvido falar em relógio solar, mas **não conhecia, a proposta de fazer um relógio solar pareceu algo assustador, mas como tudo nesse curso, o medo foi passando** e percebi que é simples, os testes com o Sol, ver funcionando fiquei até emocionada. O passeio no Observatório foi um sonho, levei meu marido ele também adorou, eu gostei que **tudo que combinamos que seria importante foi abordado igual no curso**, foi muito bom, a experiência com raios solares, ver os planetas e a semiesfera armilar foi muito bom para mim, pois **ajudou mais ainda com as estações do ano**, foi fabuloso (D6).

A parte prática com a maquete do Sol foi **muito pertinente, ajudou a compreender e visualizar as coisas que nós ficamos apenas imaginando**, principalmente os pequenos do sexto ano precisam de coisas lúdicas. Estou pensando muito em **usar esses simuladores, vão ajudar demais**, mas eu preciso me preparar para usar celular em sala, sempre fui contra e **precisarei mudar minha postura**, vou amadurecer isso ainda. O relógio solar é algo que eu já vi em Águas de São Pedro, mas **não imaginava que para construir seria simples, gostei muito de ver o funcionamento**. Eu fui a primeira a dizer que deveríamos visitar um observatório, já fui ao planetário do Carmo e quando todos aceitaram fiquei muito empolgada. **A visita foi fantástica, nem tenho palavras para descrever tudo que aprendemos e as experiências de ver os planetas, os anéis de Saturno são lindos, fiquei apaixonada** (D7).

A prática fez toda a diferença, no meu caso tudo era novidade, o que **amei foi o momento de mexer nos instrumentos, a maquete do Sol** eu amei, imagino uma daquela na minha sala de aula, eu fiquei com medo de mexer e tentar explicar alguma coisa, quando chegou minha vez e eu consegui identificar a Lua cheia me empolguei, aí expliquei os eclipses, o legal é que **você se sente como se estivesse na sala de aula e os colegas ajudam**, foi muito legal, me deu segurança. Eu **tenho dificuldade com o celular, o eletrônico vai ser o mais difícil para mim**, mas os alunos vão adorar, quem vai me treinar vai ser o meu neto, porque o simulador é fácil, mas o celular é mais difícil para mim. O relógio solar me encantou, **a possibilidade de praticar algo é fabuloso. Dá para explicar muitas coisas construindo esse relógio**. Eu não conhecia e fiquei encantada. A visita ao **observatório ampliou minha mente, eu nunca havia visitado, nem imaginava que pudéssemos entrar**, eles explicaram cada coisa que pedimos, o que mais amei foi ver os planetas no telescópio, **eu até quero comprar um telescópio**, acho que estou apaixonada pela Astronomia (D8).

Minhas dificuldades sempre existiram e hoje sei que muitas estavam em associar os acontecimentos de modo simultâneo, e tanto **a maquete os simuladores e o relógio solar mostraram para mim uma forma de aprofundar esses conteúdos com a prática, e quando eu pude manusear meu entendimento ficou mais claro, parece que fez sentido para mim**. A visita ao observatório foi muito boa, me surpreendeu eles fazerem exatamente o que nós solicitamos, **foi uma visita**

personalizada, era o que precisávamos, fechou o curso com chave de ouro. Levei meu filho e meu marido no observatório eles amaram, queremos ir novamente (D10).

O curso no geral foi adequado para mim, e sempre víamos as explicações de modo teórico e prático além de dialogar sobre isso e explicar para os colegas modos de ensinar o que aprendemos. **O Telúrio foi muito legal, eu já tentei fazer um, mas não deu certo**, e não encontrei na internet formas de fazer e ele conseguiu, **vai ajudar muito em minhas aulas**. Eu **não conhecia os simuladores eletrônicos** e eu já trabalho com celular em sala de aula, eu invento muitas coisas. **Agora vou usar, eu gostei muito didático**. Eu já havia ido com meus filhos em um planetário, **no observatório ver os planetas e tudo que fizemos... nunca tinha feito eu fiquei encantado**. Meus filhos querem um telescópio, vou comprar (D11).

Usar a maquete **no início me deu medo, depois que eu expliquei as fases da Lua** eu até tentei explicar o motivo de não ocorrer eclipses todos os meses, me deu segurança, praticar me fez compreender mais. Os **simuladores são maravilhosos**, eu vou usar na sala e vou fazê-los usarem o celular com algo útil, vai melhorar minhas aulas, gostei porque **é fácil de mexer e mostram coisas que o livro não consegue mostrar**. Não **conhecia os relógios solares**, mas dá para aprender muitos conteúdos com ele. Eu **já fiz dois em casa, entendi direitinho**, o mais legal é que funciona. O Observatório superou minhas expectativas, foi emocionante ver os planetas os anéis, as experiências, fiquei encantada. Meu marido e minha filha foram e amaram (D12).

Essa maquete **Terra, Lua e Sol foi maravilhosa, se eu tivesse uma dessas antes muitas coisas teriam sido diferentes em minhas aulas**. Eu aprofundaria muito os conhecimentos. **Quanto aos simuladores eu não conhecia, são tantas possibilidades de simular conteúdos**, vai ser muito bom. O relógio solar eu já tinha feito um bem simples, **gostei desse relógio solar que fizemos, já fiz com meus filhos** está lá em cada funcionando direitinho. O observatório não só eu, minha esposa e meus filhos adoraram, **foi formidável, o que me chamou atenção é que nós pedimos algumas abordagens e elas aconteceram**, isso foi fantástico, adorei (D15).

Não conhecia nenhuma dessas ferramentas utilizadas no curso, a maquete é formidável. **Fiquei encantada quando eu compreendi de modo prático como aconteciam os Eclipses**. Foi formidável, os simuladores sem dúvida vão potencializar minhas aulas, sem contar que utilizarei tecnologia. Quanto ao relógio solar, achei uma **ferramenta muito poderosa por fazer o estudante se sentir parte integrante do processo** e quando fazemos os testes e funcionam, não tenho nem palavras. A visita ao observatório foi um caso à parte, foi **uma experiência que abriu minha mente a novos conhecimentos**, aprendi muito e sei que tem muito a aprender ainda (D17).

Usar aqueles instrumentos foi muito bom, ficou muito claro em minha mente, acredito que para meu aluno também ficará. **O Telúrio foi o que mais gostei, porque minhas dificuldades eram sobre a Lua e com essa maquete ficou muito claro para mim**. Tanto o relógio quanto os simuladores **vão deixar minhas aulas em outro patamar**, vou usar todos em minhas aulas. A visita foi um sonho para mim, eu adorei **a experiência com os raios solares, ver os planetas foi um sonho realizado**. Adorei a atenção as explicações e **tudo que nós os solicitamos foi explicado**. Um dia quero voltar lá novamente (D18).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quadro 05: Pré-indicadores (E) compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES (E)

- 18) O ensino astronômico direcionado ao contexto local
- 19) Dificuldades sanadas com o curso
- 20) O que espera das suas aulas após o curso

Como eu já falei, esperava um curso em que iria me sentar, escrever, e me desculpe o que vou dizer, iria dormir. **Essa forma de associar um conteúdo tão distante a nossa realidade ao nosso contexto fez toda a diferença** entre aprender de verdade e apenas participar de um curso. É claro que as dúvidas nunca vão acabar, como foi dito no curso, quando encontramos uma resposta outras dez surgem, mas **as dúvidas para lecionar foram sanadas e eu pratiquei com ajuda de todos** sem me sentir insegura. Eu vou tentar lecionar para o sexto ano, quero testar meu novo jeito, **quero levar as experiências para sala de aula** e também quero levar meus alunos em um planetário que tenha aqui perto de nós, **sinto que vou fazer um trabalho bem melhor**, quero me dedicar a isso (D2).

Foi **o máximo essa forma de estruturar o curso**. Até na minha graduação a abordagem era sempre de ouvinte e com pouca participação, aqui foi o oposto, **foi muito grande a nossa participação**, fazer os primeiros encontros para essas conversas e para definir os temas fez com que não atrapalhássemos uns aos outros, todos participaram e tudo foi interessante, pois **tudo era direcionado ao que nós realmente queríamos aprender** e levar para sala de aula. Eu não acho mais que Astronomia é coisa só da Nasa, eu também entendo umas coisinhas. Bom, as minhas dificuldades já não fazem mais parte da minha vida, sinto que hoje eu sei mais conteúdo do que o livro propõe, isso me traz segurança, o livro também não traz as experiências que eu vou fazer em sala, vai ser muito bom. Estou treinando em casa. Eu **espero que dessa vez eu lecione tudo isso, quero sair da sala de aula orgulhosa comigo**, não vejo a hora de fazer o relógio solar com eles (D3).

Pensar na Astronomia na minha realidade foi algo novo para mim. Sempre pensei do jeito que os livros trazem, um conteúdo geral, com os debates percebi que cada local pode ter uma percepção diferente sobre o mesmo fenômeno. **Isso marcou muito, pensar no meu local da importância daquele acontecimento para mim**. O curso **ajudou nos conteúdos que eu achava que dominava**, mas eu só seguia o que o livro trazia, e **eu solicitei ajuda nos conteúdos que eu pedia para os alunos pesquisarem** como tarefa e eles davam uma aula, me ajudou muito me sinto mais segura. **A partir de agora esses conteúdos serão com experimentações**, vamos fazer relógio solar, testar, vamos também usar o simulador e principalmente o Telúrio. Sonho em conseguir levar eles num observatório. Um dia quero conseguir, vai ser fabuloso. **Agora não vou mais pedir para eles fazerem só desenhos como atividade prática** (D4).

Nunca imaginei como poderia ser rico e encantador ensinar os temas que antes ou pulava, **a explicação ser direcionada à minha realidade ao local onde vivemos, às minhas necessidades, facilitaram muito o entendimento**. As minhas dúvidas **foram sanadas, sim, estou empolgada** para chegar o momento e fazer diferente do que eu sempre fiz. Quero fazer experimentações. Fazer o Telúrio com eles, o relógio solar e, quem sabe, levar meus alunos em um planetário ou observatórios, vai ser ótimo, **quero fazer diferente de antes. Espero que nas aulas eu me sinta segura como me senti aqui**, mas vou planejar direitinho (D6).

Essa abordagem local eu já buscava em minhas aulas. Claro que nem sempre é possível, eu estou até pensando em fazer momentos assim de bate-papo para levantar os conhecimentos dos estudantes para contextualizar o que vamos aprender, **pra mim foi fabuloso vejo que esse é um bom caminho, me deu ânimo para mudar muitas coisas que eu vinha fazendo**. O curso me ajudou a ver outros pontos de vista e aprofundar os conhecimentos. **Eu não pensava em ir além do que se propõe no material, hoje percebo que não devo só ir além, mas devo corrigir algumas falhas que poderei encontrar no livro**. Minhas aulas serão diferentes. **Quero mudar e estrutura de organização e quero tentar fazer alguma coisa prática com os conteúdos que eu conseguir, sair do básico, experimentar formas diferentes, abordagens diferentes**, estou muito empolgada (D7).

Eu nunca havia estudado nada de Astronomia nem lecionado esses temas. **Eu gostei de partir de um pensamento em que eu penso na minha realidade** e a influência desses acontecimentos astronômicos no local em que eu vivo. O curso me ensinou e me ajudou a pensar como lecionar esses temas, pois eu não sabia nada. Eu **quero lecionar para os anos finais agora**. Quero ver como á a reação

<p>dos alunos com a Astronomia, quero fazer esses testes e levar eles no observatório, vai ser fabuloso (D8).</p>
<p>Essa forma de pensar o conteúdo em relação à nossa realidade, à realidade do local em que vivemos foi muito significativo para mim. Desse modo, foi mais fácil sanar as minhas dúvidas, assim eu consigo trabalhar o conteúdo geral como vem no livro e nas apostilas e posso aprofundar trazendo esse conhecimento para o local, assim minhas aulas serão mais dinâmicas acho que serão significativas para os estudantes também. Estou ansiosa para trabalhar esses conteúdos e usar a prática que aprendemos em minhas aulas (D10).</p>
<p>Essa forma de abordagem foi muito boa, fez muitas pessoas do grupo se sentirem à vontade. Eu já sou bem descontraído e já conhecia a maioria, inclusive o ministrante já lecionou na mesma escola que eu, então estava em casa, faz muito sentido. Eu acho que a palavra certa é dar significado ao que os alunos estão aprendendo. O curso aprofundou meus conhecimentos e havia algumas coisas que eu percebi que não lecionava de forma correta, eu passava algumas informações, vamos dizer assim, equivocadas. Essas informações eram, por exemplo, eu dizia que o verão era quente por causa da proximidade do planeta em relação ao Sol e o inverno por causa do afastamento, isso é muito claro interpretar nas imagens do livro. Eu já conhecia o relógio solar, mas o que eu fazia era mais simples, me ajudou bastante. Minhas aulas serão iguais ao curso, vou tentar trazer os conhecimentos para a realidade do aluno e da comunidade. Também quero usar instrumentos práticos, como o relógio solar (D11).</p>
<p>Bom, eu nunca tinha cursado alguma atividade que fosse direcionada à necessidade de cada um de nós. Fiquei muito impressionada e feliz em ver a atenção dada a cada um de nós, cada dúvida era respondida e fazíamos a experiência e todos ajudavam o colega que estava com dificuldade. Os primeiros encontros foram fundamentais para que o curso funcionasse, fiquei até triste quando terminou, foi praticamente um ano inteiro com a turma, já deu saudade. Eu agora tenho certeza de que não são trabalhados só cálculos em Astronomia. Sei que minhas aulas vão ter experimentos, e um dia quero levar meus alunos no observatório. Vou usar esses métodos e quanto abrir outro curso vou me inscrever novamente (D12).</p>
<p>Essa forma que foi proposta de pensar no local em que estamos faz mais sentido para mim. Geralmente os conteúdos de Astronomia são todos gerais, não trazem a especificidade do local onde vivemos, isso precisa ser feito e acredito que será significativo para todos. As minhas dúvidas e dificuldades foram atendidas, me sinto muito empolgado em ensinar esses conteúdos na sala de aula, principalmente à vontade de aprofundar os conteúdos e fazer atividades práticas. Minhas aulas serão práticas e sempre vou pensar em problematizar o lugar onde vivemos, onde estou lecionando, conhecer bem o local ajudará no aprendizado (D15).</p>
<p>Essa forma de pensar em oposição ao que vem proposto no livro é muito interessante, pois dá sentido ao conteúdo que estamos aprendendo, por exemplo, o trópico de Capricórnio passa aqui em Guarulhos. Eu leciono em uma escola que fica em frente à placa do trópico, para esse estudante tem um sentido isso, para o estudante que reside em Curitiba tem outro sentido completamente distinto. O curso sanou as dúvidas que eu tinha e também as que eu teria. Valeu muito a pena, foram encontros formidáveis, tenho certeza que minhas aulas foram potencializadas com tudo que vivenciei, me inscreverei em outro quando ocorrer (D17).</p>
<p>Nunca havia pensado em problematizar e pensar no aspecto local. Eu apenas fazia como o livro recomendava, mas vejo que para mim fez a diferença pensar na minha realidade, para o meu aluno também vai fazer. Sem dúvidas minhas dificuldades foram sanadas e minhas aulas serão muito melhores (D18).</p>

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

APÊNDICE 3

TELÚRIO OU DISPOSITIVO DE ORRERY

No início do século XVIII, Charles Boyd, o conde de Orrery, concebeu e encomendou um dispositivo para simular os movimentos dos planetas que até hoje é conhecido como aparelho de Orrery, ou simplesmente Orrery. Este modelo de planetário permite simulações que podem ser utilizadas em sala de aula com objetivo de potencializar a compreensão dos temas descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Conceitos astronômicos demonstrados com o Telúrio

TEMAS ASTRONÔMICOS	CONCEITOS DEMONSTRADOS COM O TELÚRIO
Rotação da Terra	Dia e noite. Os fusos horários. Variações do tamanho do dia. As noites polares.
Órbita da Terra	O tamanho do ano. O ano sideral.
Estações do ano	Os trópicos. Os círculos árticos. Equinócios e solstícios.
Fases da Lua	Lunação. Excentricidade da órbita.
Eclipses do Sol e da Lua	A inclinação da órbita da Lua. A recessão dos nodos.
Coordenadas celestes	Os polos celestes. O equador celeste. As latitudes celestes. Ascensão Reta. Equinócios.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Um Orrery ou como é conhecido no Brasil como Telúrio. Este aparato consiste em um dispositivo que apresenta potencial de demonstrar um modelo do globo terrestre possibilitando observar a movimentação em torno de uma lâmpada que faz as funções do Sol em uma simplória maquete composta pela Terra, Lua e Sol.

A etapa de construção consiste em utilizar os materiais disponíveis em seu contexto local.

Podem ser construídos com arame ligando a Terra e Lua, representadas por duas bolas de isopor, em uma base de abajur com uma lâmpada, conforma Figura 01.

Figura 1: Construção de Telúrio



Fonte: Blog Aldevam, <https://aldevam.com.br> . Acesso em: 02/04/2021 às 13h43min.

Outro modelo muito comum é feito com uma régua escolar que gira simulando o movimento de translação, dois lápis e duas bolas de isopor representando Terra e Lua, conforme Figura 2.

Figura 2: Modelo de Telúrio com régua escolar

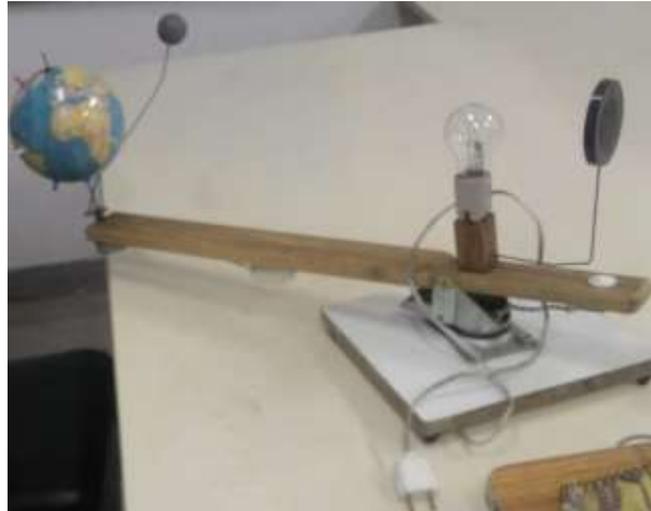


Fonte: LIMA (2019).

O modelo utilizado no curso de formação continuada foi confeccionado pelo pesquisador que procurou materiais de fácil acesso, preço baixo e resistência para que os estudantes e professores possam manusear sem receio de danificar o aparato.

Na Figura 3, pode-se observar um Telúrio feito com uma madeira leve conectando, Terra e Lua representadas respectivamente por um pequeno globo terrestre e por uma bola de isopor de 1 cm.

Figura 3: Telúrio feito com madeira



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

A madeira que conecta Sol e Terra se movimenta representando a translação terrestre com uma engrenagem de sustentação com a roda de carrinho de supermercado, esta engrenagem é facilmente encontrada em lojas de ferro velho e materiais usados, Figura 4.

Figura 4: Engrenagem de carrinho de supermercado



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O movimento de rotação terrestre e movimentos da Lua são feitos com o uso de um motor de forno de micro-ondas usado, apresentam custo baixo e são facilmente encontrados em lojas de conserto de micro-ondas, conforme Figura 5.

Figura 5: Motor de micro-ondas



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Engrenagens de plástico podem ser utilizadas para proporcionar o movimento dos astros. A conexão pode ser realizada com os aparatos disponíveis, tais como, arame, solda etc., conforma Figura 6.

Figura 6: Engrenagem conectada ao motor de micro-ondas (MARTINS *et al.*, 2014)



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O Telúrio astronômico apresenta potencialidades para adaptação as necessidades do docente. É importante definir os conceitos que se espera representar e adequar o aparato às configurações do planeta, tais como a inclinação do eixo terrestre de aproximadamente $23,5^\circ$, a o ângulo da Lua de aproximadamente $5,2^\circ$ em relação à eclíptica. Os devidos cuidados devem ser tomados para que o instrumento não proporcione concepções ingênuas aos estudantes.

Utilizamos o canal YouTube da Profa. Dra. Anne L. Scarinci docente da Universidade de São Paulo, que auxilia a construção do aparato astronômico. O Observatório Astronômico Phenix apresenta em sua página de internet modelos diversos para confecção e disponibiliza os manuais ao público.

APÊNDICE 4

A entrevista realizada com as três professoras na etapa 3 de formação. Foi realizada a partir de um processo que denominaremos neste trabalho uma etapa de recorrência.

A recorrência aqui denominada nada mais é do que a aplicação de uma nova entrevista semiestruturada para nortear e orientar as conversas foi utilizado o guia de tópicos elaborado e apresentado abaixo.

Quadro 1: Guia de tópicos norteadores da recorrência

GUIA DE TÓPICOS DA RECORRÊNCIA	
1	Quais mudanças ocorreram em relação com os conteúdos de Astronomia após o curso?
2	Qual seu ponto de vista sobre os momentos para sanar dúvidas com o pesquisador na unidade escolar?
3	Quais foram as mudanças em suas aulas após o curso?
4	Como os aparatos astronômicos foram utilizadas em sala de aula?
5	Quais mudanças de postura dos estudantes com as suas aulas?
6	Como foi recebida a proposta dos versos astronômicos pela comunidade escolar?
7	Como ocorreu a confecção do livro?
8	Qual a visão dos estudantes e da comunidade?
9	Qual a sua visão quanto a nova estrutura das suas aulas?
10	Como você vê os resultados do seu trabalho?

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

APÊNDICE 5

PRÉ-INDICADORES

Quadro 01: Pré-indicadores (A) da recorrência compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES DA RECORRENCIA (A) 1) Relação com os conteúdos de Astronomia após o curso 2) Momentos para sanar dúvidas com o pesquisador na unidade escolar 3) O que mudou em suas aulas
<p>Após o curso, continuei estudando e planejando minhas aulas. No ano seguinte, nós combinamos de dividir as turmas para que todas trabalhássemos os conteúdos e pudéssemos conversar e nos ajudar. Eu trabalhei com duas salas de cada série do sexto ano ao nono ano. Durante esse ano letivo o nosso instrutor esteve em nossa escola e nos ajudou a analisar e estruturar os nossos planos de aula, sanar as dúvidas que foram surgindo e principalmente nos ajudar com a direção da escola quanto a nova forma de trabalhar, por exemplo, em alguns momentos trabalhamos o uso de celulares em sala e em outros momentos íamos ao laboratório com os estudantes, me senti muito segura sabendo que eu teria um suporte direto no momento em que tudo iria acontecendo isso foi muito importante para mim. Bom, minhas aulas passaram de copiar o que estava na lousa e escutar a explicação do livro para aulas em que os alunos passaram a pensar e principalmente eu comecei a fazer a contextualização. No início de cada aula, eu passei a escutar os estudantes e buscar quais conhecimentos ele já traz para sala de aula sobre aquele tema que eu vou trabalhar, eu me preocupo em saber como meu aluno vê aquele fenômeno, a partir dali já tenho um plano de aula pensado em como corrigir as concepções alternativas, caso existam. A partir daí aprofundamos o assunto, eu uso o material eletrônico, os slides do pesquisador para explicar a teoria, depois conversamos sobre essa teoria trabalhada pensando no local em que vivemos, na próxima etapa eu uso o Telúrio e depois disso os simuladores, como a escola só tem um laboratório de informática nós revezamos e quando não posso ir eles usam os celulares em dupla e podem mexer no simulador, mas eu estou de olho ajudando o tempo todos, enfim, posso dizer que minhas aulas mudaram tanto, tanto que nem gosto de me lembrar como elas eram antes. Hoje fico empolgada em ver os alunos falando o que eles pensam sobre o tema, investigam, conversam, eu os vejo empolgados buscando enxergar o tema proposto na casa dele, passamos para um modo de aula em que meu aluno participa e se sente feliz em aprender, não vejo a hora de trabalhar o tema que eu já gostava tanto e que hoje amo (D4).</p>
<p>Depois do curso vem a realidade, né? Enquanto eu estava lá com os colegas, todos ajudando um ambiente maravilhoso, mas na hora de decidir pegar as turmas, só de pensar em lecionar esses temas eu já gelei. Tudo sempre foi difícil, meu medo seria de tudo isso continuar assim, medo de não conseguir usar tudo que aprendi. Lecionar pela primeira vez esse conteúdo me gerava pânico, antes eu pulava esse conteúdo e nunca ensinava. A vinda do nosso instrutor na escola para ajudar no nosso planejamento de aula, pensamos juntos as estratégias o modo de abordagem me deu mais segurança, porque eu não me sentia só na sala de aula. Decidimos dividir as turmas de cada série, eu fiquei com três salas de sexto ano e uma sala das outras turmas. Isso foi muito bom, assim analisávamos os planejamentos pensados por cada uma coletivamente e opinávamos, o olhar do outro é muito importante e principalmente escutar o outro em seu ponto de vista me ajudou muito. Todas as dúvidas que surgiam e momentos de dificuldade eu passei a anotar em um caderninho e levava para nossos momentos de debate semanais, como isso fez diferença em minhas aulas, ajudou muito mesmo. A primeira coisa que mudou é que percebi a necessidade de estudar, buscar, pesquisar e mexer no Telúrio e também nos simuladores, minhas aulas começam com um bate-papo, assim eu já vou anotando tudo que os alunos já trazem sobre esse conteúdo assim eu tenho uma noção de quantos alunos nunca viram o assunto, quantos pensam de forma que não é a científica, percebi que ao fazer isso consigo direcionar a minha aula. Também passei a problematizar, fazer eles sempre pensarem como esse conteúdo é visto por eles em nosso bairro. Percebi que isso passa a fazer sentido para eles, só de eles pensarem e gerarem possibilidades de resolver já estão fixando esse aprendizado que não é mais de decorar como eu fazia antes (D6).</p>

Nunca havia lecionado para anos finais do ensino fundamental. Combinamos de dividir as aulas e assim todas nós estaríamos juntas, não foi fácil, pois são muito crianças, mas é a penas uma questão de adaptação. **Precisei me reinventar, pois fiquei muito insegura, primeiro pelas crianças, segundo pelo conteúdo.** Na teoria, tudo é fácil, a hora de colocar em prática nosso aprendizado não foi nada fácil. Tenho dificuldades pela minha idade e tecnologia nunca foi meu forte. Meu neto me ajudou muito com os simuladores e eu o ensinava antes de ir para sala de aula, foi meu jeito de me sentir segura. Passada esta fase tudo fluiu bem, quando **ministrei a primeira aula e ao conversar os alunos me escutaram, ali eu percebi que a Astronomia encanta mesmo quem não a conheça, fiquei impressionada, meu divisor de águas foi quando mostrei as fases da Lua no Telúrio, foi um encanto total.** Ao bater o sinal escutei aquele barulho de lamentação, pois a aula havia acabado e eles queriam mais, percebi que esse era o caminho a seguir. Combinamos um momento de conversa para tirar as dúvidas, nosso momento de formação na escola. **Essa etapa ajudou muito, discutimos estratégias, estruturamos e alinhamos os planos de aula, pensamos como conduzir cada conteúdo,** foi maravilhoso, ali eu me senti realmente tendo um suporte para que minhas aulas melhorassem, foi eficaz foi enriquecedor. Como disse, **precisei me reinventar,** para cada aula preparava várias estratégias dentro do meu plano de aula, **antes nem plano eu fazia, sempre fui bem tradicional, era giz, lousa, exercícios repetitivos para memorização,** mudei muito, **o diálogo com os estudantes, problematizar os temas e conectar os temas de Astronomia com a realidade dos estudantes fez toda a diferença para melhoria da aula, não** imaginava que ir para um curso para agradar e acompanhar o meu neto pudesse mudar a minha vida. Minhas aulas passaram a ser, **nem sei como dizer, passaram a ser para pensar, aprendizado para a vida, os alunos chegavam e me diziam como estava a Lua no dia anterior, ou seja, um aprendizado que estava fazendo significado para eles,** as atividades práticas são um sucesso. Me lembro o momento de felicidade deles quando usamos os simuladores no celular em dupla, foi um sucesso total. **Minhas aulas mudaram da água para o vinho (D8).**

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quadro 02: Pré-indicadores (B) da recorrência compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES DA RECORRENCIA (B)

- 4) O uso dos aparatos em sala de aula
- 5) Relação dos estudantes com as suas aulas

As minhas aulas se transformaram em momentos de extremo interesse e empolgação por parte dos alunos, levar a tecnologia de um modo que eles a usem e aprendam foi muito bom. Eles amam usar o Telúrio e eu uso a mesma estratégia do curso, vou pedindo para eles usarem, segundo nosso instrutor, “os aparatos são para os alunos usarem, colocarem a mão se quebrar nós arrumaremos, construiremos outro”. Eu vejo como **isso está fazendo a diferença nas aulas, eles compreendem e eu peço para observarem o comportamento dos astros como a Lua diariamente, alguns estudantes disseram que querem comprar um telescópio um dia.** Vejo isso como um grande avanço que me deixa muito feliz. Eles sempre gostaram de mim, mas agora eu me sinto a professora querida de quem eles sempre esperam algo novo alguma novidade. Isso é uma grande responsabilidade que discutimos nas reuniões com o nosso instrutor. **Os alunos passaram a observar o céu noturno e olhar para o local onde vivemos. Hoje eles procuram explicações científicas para as explicações que a comunidade usava, o que eles mais buscam é a relação da Lua com a vida deles, desde cortar o cabelo até as ações do dia a dia. Eu vejo isso como um modo de eles exercitarem o pensamento científico** e abrirem suas mentes a esse novo mundo que se abriu para eles. Me sinto realizada enquanto professora, sabe aquela sensação de dever cumprido? **Não faço mais os alunos pesquisarem e lecionarem o que eu não conhecia e não queria conhecer, mudei meu olhar e minha prática, hoje meus alunos aprendem, observam o mundo deles, refletem e geram problemas.** Isso me faz estudar e buscar mais e mais informações, coisa que eu não fazia antes (D4).

Eu percebi que os alunos já sentiam diferença na minha aula só pelo fato de eu escutar eles. Passei então a organizar minha aula em algumas etapas, contextualização, teoria e prática. Essas três etapas fizeram minhas aulas virarem um *show*, pois eles se empolgavam tanto que eu ficava exausta ao final de cada aula, mas valia a pena o esforço. **Foi muito bacana quando uma aluna mexeu no Telúrio e um menino disse para ela tirar a mão, pois iria quebrar e como iríamos pagar outro. Nesse momento, caiu minha ficha. Essa maquete foi feita para ser usada por eles e não para ficar de**

enfeite e isso me fez refletir em muitas coisas que tem na escola e eu nunca utilizei, como por exemplo o microscópio, o esqueleto humano etc. Passei a ver o ambiente escolar, meus alunos e a me ver de outra forma enquanto professora. **Meus alunos passaram a não faltar nas minhas aulas, mesmo doentes vinham do médico e diziam aos pais que não poderiam faltar**, pois eram a aula que amava assistir, em cada situação dessa eu passei a pensar mais e mais no meu papel e como eu tenho que pensar os conteúdos para que eles vejam sentido na vida deles, somente assim, as mudanças aconteceram para mim (D6).

As aulas mudaram a estrutura. Comecei a usar os equipamentos eletrônicos, como *data show*, o simulador eletrônico e principalmente o Telúrio. Posso afirmar que o comportamento em minhas aulas mudou, **eles passaram a se interessar** e quando eu escolhi um deles para explicar um conteúdo foi um sucesso, todos queriam ir, **a possibilidade de poder mexer na maquete foi algo motivador. As mudanças são muitas, todos querem participar, querem me ajudar, até as ausências diminuíram nas aulas e as notas melhoraram, mas essa melhora é em qualidade**, percebo que aprenderam mesmo. Eu tentei por tantos anos de tantas formas diferentes e não pensava que eu tinha mesmo que continuar estudando. **A minha relação com a aula também mudou, hoje não vejo a hora de ensinar esse conteúdo** (D8).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quadro 03: Pré-indicadores (C) da recorrência compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES DA RECORRENCIA (C)

6) A proposta dos versos astronômicos

7) A confecção do livro

Eu compreendi que se meus alunos fizerem tudo isso e eu enquanto professora não puder organizar e perpetuar esse avanço de conhecimento, nossas memórias e nosso percurso será esquecido. **Eu aceitei na hora a proposta de pedir para os alunos colocarem no papel em forma de versos o aprendizado. O que mais gostei e também o que mais facilitou esse trabalho foi dizer a eles: “não há regras estruturais”, tipos de poemas, coisas que só iriam atrapalhar a criatividade deles, só precisa ser algo seu, criado por vocês em sala de aula. Todos participaram, alguns não conseguiram escrever versos, mas desenharam as ilustrações, unimos alguns versos, assim foi confeccionado por dois estudantes. O objetivo era incluir e não mais excluir meu aluno como eu fazia antes sem perceber, a parte mais difícil foi algo que eu não fazia, ler e ajudar o estudante a reconstruir e evoluir.** Nesse caso, esse processo foi de umas cinco vezes, mas eu percebi a importância de acompanhar e direcionar um aprendizado de verdade. Os estudantes aceitaram muito empolgados e eu mais empolgada ainda, sempre seguindo as orientações de ter os pés no chão e tentar controlar meus sentimentos. Com isso, os versos foram saindo e eu, de empolgada, passei a ficar impressionada com a capacidade de criação dos meus alunos. Alguns me surpreenderam muito e mais uma vez passei a ter outro olhar para minha sala de aula, foi mais um aprendizado, o meu aluno aprende, sim. Basta eu o ajudar e o direcionar de modo claro, persistente escutando o que ele tem a me dizer.

Nós concordamos em não dizer que esse trabalho seria transformado em um livro, para não gerar rumores e expectativas que neste momento só iria nos atrapalhar. Fizemos todo o trabalho em nossas reuniões, aprendemos a fazer a diagramação, escolhemos de modo democrático as ilustrações que iriam para a capa, um dia eu conversei e contei para eles, entreguei a autorizações que deveriam ser assinadas, quando foi encaminhado para a editora e estava pronto. Contamos aos estudantes a novidade, foi uma festa. Marcamos um dia para o lançamento na escola e a comunidade foi em peso, pais, avós, padrinhos, tios, todos estavam lá. Cada família comprou seu exemplar, e quem não tinha como comprar nós doamos, fizemos uma vaquinha e **foi o momento mais lindo da minha carreira docente, ver meus estudantes dando autógrafos...** já ia me esquecendo, foi emocionante o dia que expliquei a eles que teriam que tirar fotos e dar autógrafos. Nesta aula, eles treinaram como fazer uma dedicatória e criar uma autógrafa, foi emocionante para mim, momentos de muita felicidade. **A imprensa oficial estadual esteve lá para realizar uma entrevista e divulgar esse trabalho no site do governo, combinamos que esse seria o momento deles aparecerem e não nós.** Nem consigo descrever como sou grata e toda emoção que sinto por todos esse percurso, obrigada (D4).

Bom, para mim, meu ponto de vista, tá? **É muito importante que os alunos de algum modo demonstrem o que eles assimilaram sobre o conteúdo trabalhado.** Hoje vejo o quanto isso faz a diferença, para mim é a cereja do bolo. **Se isso não for feito e direcionado para que eles usem a**

criatividade, não vai servir para nada, dar uma receita de bolo, não vai buscar o que queremos saber, que, neste caso, é saber se aprendeu ou não aprendeu. Quando eu propus a atividade eles perguntaram: “vale nota?”. Respondi: “depende de quanto você se dedicar, **se você der o seu melhor vai ajudar na nota final, sim**”. **Pedir para eles usarem a criatividade com apenas duas regras, fez a diferença não ter estrutura definida, ou seja, roteiro a ser seguido e não copiar da internet**. Precisa ser algo seu vindo e criado por você, sem dúvidas ajudou no resultado.

Unir nossas produções para confeccionar um livro parecia algo impossível. Nesta etapa aprendi a importância de organizar, de corrigir com atenção, refazer, reescrever. Percebi que eu era apenas uma pessoa que dava aula. Para fazer as atividades, **me transformei em uma orientadora, alguém que direciona, mostra onde deve melhorar, parei para repensar em toda a minha docência**. Eles fizeram os versos e ilustrações pensando apenas que seria mais uma atividade que fazia parte da aula e seria descartada depois. Eles não sabiam que se transformaria em um livro. Souberam quando nós, professoras e instrutor, terminamos a diagramação e tudo mais. Escolhemos a capa e **cheguei o momento de contar. Eles não acreditaram no que havia acontecido, foi muito emocionante, uma bagunça na verdade, né?** Fiquei triste por uma aluna que a mãe não autorizou que colocasse o nome dela no livro, pois elas tinham medo de o nome aparecer em alguma divulgação, pois pelo que entendi fazem parte do programa de proteção à testemunha, enfim, essa foi minha única tristeza (D6).

A nossa reunião semanal foi nos direcionando a ministrar os conteúdos sempre pensando no aprendizado que fizesse sentido para o aluno. A proposta de fazer versos com o conteúdo não me surpreendeu, eu já fiz isso, mas eu nunca pensei que essa atividade pudesse se transformar em um livro. **Os versos foram bem aceitos pelos alunos e a participação de todos foi geral, todos se esforçavam, e nessa fase passei a fazer coisas que antes eu não fazia como dar um retorno ao aluno para ele repensar uma ideia e enviar para mim novamente, quando eu fiz versos eles produziam eu avaliava e devolvia, eu colocava certo ou errado e acabou**, sentia que faltava algo. Hoje sei que faltava muita coisa e principalmente acreditar que fosse possível ele produzir. Uma coisa que gostei muito é que nem todos conseguem escrever versos, mas conseguem desenhar, isso foi um diferencial, descobrimos verdadeiros artistas na sala de aula.

Em nossas reuniões, organizamos o livro, mas eu não contei a nenhum deles o que estávamos fazendo, imagine se eu falo e depois não dá certo. Já fiz isso antes, eu não segurava minha língua e por isso as coisas nunca aconteciam, dessa vez cumpri nosso combinado e **quando eu disse para minhas turmas que nossa produção iria se transformar em um livro foi fantástico, eles ficaram muito felizes, não acreditavam nisso, entreguei as autorizações e todos pais assinaram**. Produzir esse trabalho realizou um sonho que não esperava realizar nessa vida, **ter um livro com meu nome, fico até emocionada só de falar, não consigo expressar o que isso significa para mim** (D8).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quadro 04: Pré-indicadores (D) da recorrência compostos por trechos dos discursos dos docentes

PRÉ-INDICADORES DA RECORRENCIA (D)

- 8) A visão dos estudantes e da comunidade
- 9) Sua visão quanto à estrutura das suas aulas
- 10) Como você vê os resultados do seu trabalho

No momento do lançamento, nós, professoras, fomos apresentadas aos familiares dos alunos e falamos desse trabalho. Algumas **mães pediram a palavra e agradeceram, pois nunca tinham visto um trabalho como este sendo realizado ali**. Sempre escutaram falar de escolas particulares, **agora viam que a escola pública faz coisas maravilhosas**. Emocionadas, **agradeciam por seus filhos se tornarem escritores, pois muitas não acreditaram que isso seria verdade**. Meus alunos se tornaram outros **alunos, mudaram sua postura, pois se tornaram escritores e agora eram referência na escola, passaram a estudar mais e querem fazer outro livro no próximo ano. Minhas aulas mudaram e continuam mudando**. Hoje vejo o que pode ser melhorado, **procuro me atualizar mais, e já me matriculei na pós-graduação, revejo e tento melhorar minha prática a cada dia, escuto meus alunos**, direciono o ensino tentando perceber se ele aprendeu de verdade e não apenas para responder uma prova. Hoje quero ensinar e ver que **meu trabalho muda a vida das pessoas e não apenas dar aulas por fazer sem sentido** nenhum. Não imaginei que me inscrever em um curso aos sábados poderia me direcionar a tudo isso que aconteceu, quando me lembro daquela professora que só queria o certificado do curso para a evolução funcional percebo o quanto eu estava agindo de modo inadequado. **Minhas aulas eram apenas para matar o tempo e fazer por fazer, sem sentido e sem significado**

algum. Hoje penso como posso fazer para que esse conteúdo... posso ajudar meu aluno a compreender o mundo em que ele vive e como eu posso contribuir para mudar a realidade dele. **Eu mudei, não sou mais aquela professora e não quero mais voltar a ser como era.** Hoje repenso estratégias, planejo a prática, escuto, ajudo e direciono quem mais necessita das minhas aulas, pois temos muitos alunos com necessidades diversas e **todos eles aprendem se eu direcionar de modo que faça sentido a ele** (D4).

Os estudantes ficarem em êxtase, quando eu disse na sala que aqueles trabalhos se transformaram em um livro. Mostrei o *e-book* a eles, a emoção foi grande. Somente nesse momento eu percebi o que tínhamos feito, foi trabalhoso, cansativo, mas valeu cada segundo, **o carinho dos estudantes comigo, o interesse pelas aulas, a dedicação e empenho e até a disciplina deles mudou.** Os familiares e estudantes ficaram muito emocionados no dia do lançamento, vários pais e comunidade escolar fazendo uma fila para pegar autógrafos dos alunos escritores, **foi algo que marcou minha carreira e me mostrou que valeu a pena mudar minha prática.**

Minhas aulas passaram de aulas que não existiam, não posso dizer que existiam, eu pulava esses conteúdos e, falando no geral, **hoje tenho coragem de dizer que eu dava ordens para copiarem o conteúdo do livro que eu passava na lousa e minha explicação era basicamente a leitura do que havia escrito. Hoje vejo como mudei e tenho orgulho de mim. O lançamento do livro me fez perceber como vale a pena falar com o estudante, se preocupar e direcionar a prática para que haja aprendizado para a vida, um aprendizado que faça sentido.** Tudo mudou depois de tanto tempo sendo professora, não esperava que eu pudesse fazer tudo isso que juntas fizemos, **só tenho orgulho das minhas aulas** e me comprometi comigo a fazer diferente a partir de agora, tudo ficou diferente (D6).

No dia em que levei para sala e mostrei o livro digital pronto foi uma festa, muitos emocionados não acreditaram que daria certo queriam ver o nome no livro foi muito emocionante. **Ver os olhos de um estudante brilhar com a educação nos dias de hoje é algo muito raro, foi um dos melhores momentos da minha carreira.** Não posso dizer que sou a mesma de antes, pois não sou mesmo, **tudo mudou e eu nem consigo mais ser aquela professora que já fui.** Não consigo mais lecionar da forma que lecionava antes, minha estrutura de professora mudou, minha forma de ver o aluno, de ouvir... hoje eu olho para eles e procuro identificar o talento. Ele é fantástico em alguma coisa, eu só preciso incentivar e identificar. **Jamais imaginaria que meus olhos voltariam a brilhar como quem acabou de entrar pela primeira vez em sala de aula.** No final da minha carreira, meu olhar mudou eu penso, repenso, planejo debate, estrutura, reflito sobre os resultados. Meus olhos estavam fechados e se abriram. **Estou feliz, me sinto com sensação de dever cumprido,** mas não fiz nada sozinha, nunca teria conseguido sozinha. Vejo o resultado do trabalho com **um misto de superação, reinvenção da minha carreira e renascimento, eu renasci enquanto professora.** Hoje sou também uma escritora e uma professora que os alunos adoram. Percebi que nunca é tarde para o conhecimento, **decidi voltar a estudar e melhorar cada vez mais.** Vou realizar outro sonho, estudar um mestrado, acho que eu consigo (D8).

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

APÊNDICE 6

COMENTÁRIOS PROFERIDOS NA FORMAÇÃO CONTEXTUALIZADA COMO POTENCIALIZADORA DO ENSINO EM ASTRONOMIA

Quando eu percebi que as nossas conversas estavam estruturando o que iríamos aprender com o curso, eu achei fascinante, nunca tinha visto algo assim, me senti à vontade para contribuir, pois todos os assuntos seriam do nosso interesse e todos ajudaram na explicação eu senti que estava sendo direcionada a minha dificuldade, me senti exclusiva senti que minhas dúvidas eram importantes e não seriam deixadas de lado. A parte que mais amei do simulador é que eu posso mexer à vontade até compreender todas as dúvidas que surgem durante o aprendizado (D2).

Quando percebi que o curso seria montado para atender às nossas necessidades eu não acreditei que isso era possível, achei muito interessante. A organização dos primeiros encontros para nós trocarmos experiências nos deu segurança, me fez perceber que eu não estava só, todos nós passávamos por dificuldades, as dúvidas eram tiradas para cada um de nós e todos ajudavam a tirar as dúvidas, isso foi muito legal, foi personalizado. Fazer um relógio solar é algo que me deixou encantada, é tão simples e dá para fazer na sala de aula e depois testar nos espaços da escola. Eu nunca havia ido a um observatório, eu olhava o que eu pensava ser uma estrela e era um planeta, que coisa mais linda (D3).

Fiquei impressionada com a forma de organização, a forma que nós estruturamos o curso, nunca havia pensado nessa possibilidade. Essa forma direciona o curso, como se ele fosse personalizado para cada um de nós. Parece algo impossível, mas deu certo, quero procurar mais cursos assim. É interessante ver como as minhas defasagens e dificuldades reais foram atendidas, me senti à vontade para conversar. Eu adorei os simuladores eletrônicos, podemos fazer vários testes manusear é muito fácil, vai facilitar muito minha aula. O observatório foi um sonho realizado, sempre quis ir (D4).

Eu gostei de como os encontros e o curso foram organizados, teve as conversas e com essas conversas nossas dificuldades foram levantadas. Os simuladores são fabulosos, simples de mexer e cada um tira suas dúvidas. O passeio no Observatório foi um sonho, levei meu marido ele também adorou, eu gostei que tudo que combinamos que seria importante foi abordado igual no curso (D6).

Essa metodologia de organizar os encontros foi muito interessante, não conhecia, mas deixou de lado o modelo de curso que estamos acostumados e que nos dá muito sono, o curso fez isso, trouxe coisas padronizadas à nossa realidade ao nosso contexto, isso foi um bom diferencial. A parte prática com a maquete do Sol foi muito pertinente, ajudou a compreender e visualizar as coisas que nós ficamos apenas imaginando. A visita foi fantástica, nem tenho palavras para descrever tudo que aprendemos e as experiências, ver os planetas, os anéis de Saturno são lindos (D7).

Vou dizer que adorei essa organização. Para mim, os primeiros encontros fizeram toda a diferença para eu me sentir acolhida com essa organização eu encontrei pessoas na mesma situação que eu e o grupo passou a ajudar todos, aqui ninguém sabe mais que ninguém. A prática fez toda a diferença, no meu caso tudo era novidade, o que amei foi o momento de mexer nos instrumentos, a maquete do Sol. A visita ao observatório ampliou minha mente, eu nunca havia visitado, nem imaginava que pudéssemos entrar (D8).

Com essas conversas foram identificadas as nossas dificuldades e assim nós ajudamos a escolher os temas de acordo com as nossas necessidades de sala de aula, isso foi muito bom, era o que eu precisava. tanto a maquete os simuladores e o relógio solar mostraram para mim uma forma de aprofundar esses conteúdos com a prática, e quando eu pude manusear meu entendimento ficou mais claro, parece que fez sentido para mim. Foi uma visita personalizada, era o que precisávamos, fechou o curso com chave de ouro (D10).

A organização para mim foi algo novo, eu já fiz muitos cursos de extensão e atualização e todos eram rápidos e tinham um conteúdo a cumprir, aqui foi o oposto, a meta era sanar nossas dúvidas reais, não importando quanto tempo seja preciso. Os conteúdos foram definidos de acordo com a dificuldade que cada um de nós partilhou, foi muito legal, eu gostei muito. Eu não conhecia os simuladores eletrônicos e eu já

trabalho com celular em sala de aula, eu invento muitas coisas, agora vou usar, eu gostei muito didático, no observatório ver os planetas e tudo que fizemos nunca tinha feito eu fiquei encantado (D11).

Eu já achei que teria conteúdo no primeiro encontro, achei que iria copiar muita coisa, e foi mais tranquilo e eu fui aprendendo com a troca de experiências e quando vi os outros falando das suas dificuldades vi que eu não estava só. Tudo que nós aprendemos no curso foi definido nos primeiros encontros, então posso dizer que esse curso foi personalizado, foi feito sob medida. Os simuladores são maravilhosos, eu vou usar na sala e vou fazê-los usarem o celular com algo útil, vai melhorar minhas aulas. O Observatório superou minhas expectativas, foi emocionante ver os planetas os anéis, as experiências, fiquei encantada (D12).

Os primeiros encontros do curso não foram sobre a matéria, foi sobre definir o que iríamos aprender, o que gostei é que nossas dificuldades é que organizou o conteúdo do curso diferente também da sala de aula é que tínhamos tempo, não havia pressa, todos falavam então tínhamos esse atendimento individual, cada um se sentiu respeitado, parte integrante do processo. Essa maquete Terra, Lua e Sol foi maravilhosa, se eu tivesse uma dessas antes muitas coisas teriam sido diferentes em minhas aulas eu aprofundaria muito os conhecimentos, quanto aos simuladores eu não conhecia, são tantas possibilidades de simular conteúdo, vai ser muito bom. O observatório foi formidável, o que me chamou atenção é que nós pedimos algumas abordagens e elas aconteceram (D15).

Com os primeiros encontros eles se sentiram à vontade e a partir dessas defasagens o curso foi estruturado foi muito interessante, pois sanou as dúvidas reais de modo individualizado, gostei muito. Não conhecia nenhuma dessas ferramentas utilizadas no curso, a maquete é formidável, fiquei encantada quando eu compreendi de modo prático como aconteciam os Eclipses. A visita ao observatório foi um caso à parte, foi uma experiência que abriu minha mente a novos conhecimentos (D17).

Me senti à vontade e todos partilhavam suas ideias, só depois eu fui entender que nossas dificuldades eram a estrutura do curso, então os encontros é que definiram os conteúdos que iríamos aprender, achei genial. Esse curso feito de modo personalizado para ajudar nas nossas dificuldades. Cada um de nós foi ouvido e pode tirar suas dúvidas de um modo direcionado, e nós não tínhamos vergonha de perguntar, questionar, falar dos nossos erros. O Telúrio foi o que mais gostei, porque minhas dificuldades eram sobre a Lua e com essa maquete ficou muito claro para mim. A visita foi um sonho para mim, eu adorei a experiência com os raios solares, ver os planetas foi um sonho realizado (D18).

APÊNDICE 7

PLANO DE AULA

As fases da Lua

Público-alvo: 8º ano

Disciplina: Ciências

Quantidade de aulas: 8 aulas de 45min (duas semanas de aula)

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular (EF08CI12): Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu a ocorrência das fases da Lua.

1. Objetivos de aprendizagem

Investigar os movimentos da Lua, sua importância, a relação com os seres humanos e com o contexto local.

2. Método e materiais

Apresentamos nesta etapa o método escolhido pelos docentes na busca por potencializar o ensino do tema.

2.1 Método

Utilizaremos o ensino por investigação como método norteador da aula.

O ensino por investigação apresenta-se como uma abordagem muito utilizada ao longo do processo de evolução dos conhecimentos na disciplina de Ciências. Incentiva o questionamento, o planejamento, a coleta de evidências, as argumentações com bases nas evidências e principalmente a comunicação entre os participantes.

A utilização de um ensino por investigação em aulas requer que os docentes modifiquem o seu papel alterando a dinâmica das aulas, este fator implica que os estudantes tomem várias decisões, corram riscos e quebrem a sua rotina de forma a enfrentarem as suas reais dificuldades e limitações sobre o tema.

2.2 Materiais

Para proporcionar a diversidade de possibilidades que podem garantir e liberdade e caminhar dos estudantes ao gerar problemas, levantar dados, testá-los e principalmente se comunicar, realizamos um levantamento dos recursos disponíveis na unidade escolar.

- Telúrio (Maquete, Terra, Lua e Sol);
- sala de Informática com Internet para uso do simulador da Universidade de Nebraska;
- *netbooks* para uso nas salas pelas equipes de estudantes nas dependências com internet adequada;
- dependências da escola para observação a olho nu da Lua;
- Luneta disponível na escola para observação da Lua;
- Livro didático aprovado pelo PNLD disponível na unidade escolar.

3. Organização estrutural da aula

A organização sequencial das aulas foi estruturada a partir das etapas a seguir.

3.1 Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema

A etapa inicial da aula é estruturada com a cordialidade docente ao cumprimentar os estudantes, escrever ou projetar na lousa o tema geral que será trabalhado seguido de uma pergunta que proporcione um debate mediado pelo docente, mas é importante que os estudantes possam falar e assim se sintam confortáveis em dizer os conhecimentos que trazem consigo sobre o tema.

A escuta do docente nesta etapa é primordial. Ele deve anotar os conhecimentos dos estudantes para analisar alguns pontos, sendo eles:

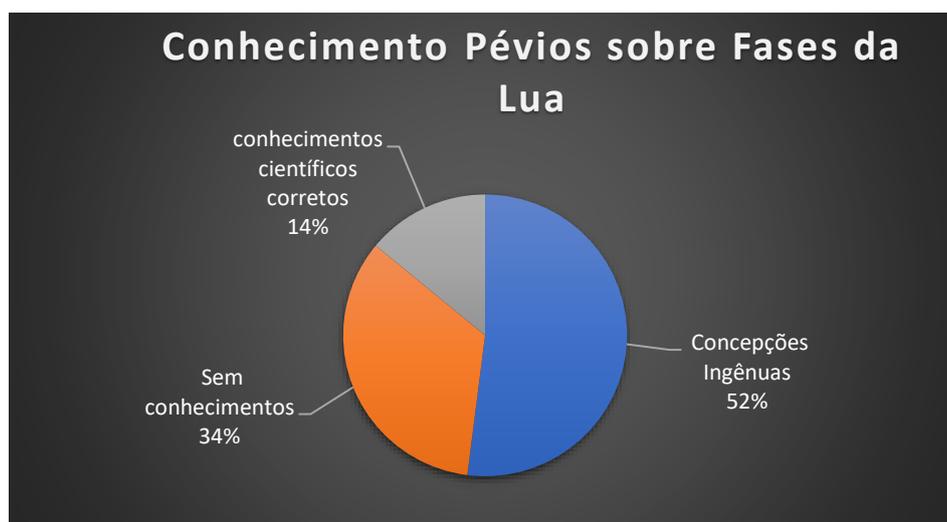
- as concepções ingênuas;
- a ausência de conhecimento sobre o tema;
- os conhecimentos científicos corretos.

A partir deste levantamento o docente consegue dados fidedignos sobre os conhecimentos trazidos pelos estudantes. É importante destacar e respeitar os conhecimentos locais, ou seja, aqueles que os estudantes adquiriram com a aprendizagem informal passada de geração para geração são estes conhecimentos que nos permitem um levantamento dos conhecimentos da comunidade local sobre o tema da aula.

A finalização desta etapa consistiu em ministrar uma aula adequada a atender as necessidades a partir do levantamento dos conhecimentos prévio dos estudantes d=sobre as Fases da Lua.

No caso desta sala de aula os dados coletados pelo docente são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1: Conhecimentos prévios dos estudantes sobre as fases da Lua



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Para dar continuidade à aula a docente necessariamente precisa realizar uma análise das necessidades dos estudantes, neste caso, 86% dos estudantes não apresentam conhecimentos científicos sobre o tema, sendo necessário ministrar uma aula que apresente abordagem científica adequada às reais defasagens dos estudantes.

3.2 Pergunta norteadora que aguce a curiosidade e reflexão do estudante

Como as fases da Lua influenciam o bairro onde você reside e a sua vida?

Espera-se com essa questão norteadora incentivar a curiosidade e a busca por informações sobre as fases da Lua.

3.3 Apresentação dos conhecimentos científicos sobre o tema

A partir dos dados coletados quanto aos conhecimentos dos estudantes as docentes adequaram sua aula a realidade e reais necessidade dos alunos para que busquem caminhos para responder à questão norteadora embasados em conhecimentos científicos corretos.

3.5 Estudantes registram os conhecimentos adquiridos

As docentes instruem e incentivam os estudantes a registrarem os caminhos científicos escolhidos pelos estudantes para responderem à questão norteadora. Os registros dos estudantes devem ocorrer em uma espécie de diário de bordo que é feito com materiais escolhidos pelo aluno de acordo com a sua realidade.

3.6 Atividades e práticas astronômicas

As abordagens sobre o tema da aula são importantes para garantir a compreensão científica por parte dos estudantes, para isso é preciso utilizar os recursos disponíveis na escola, tais como:

- uso de *netbooks*, a unidade escolar em questão dispõe de 40 equipamentos para serem utilizados em sala de aula. É importante ressaltar que as salas de aula contam com internet sem fio;

- acesso ao simulador astronômico eletrônico da Universidade de Nebraska;

- manuseio do Telúrio eletrônico e confecção de um aparato manual com materiais simples, uma bola de isopor de 3cm de diâmetro para representar a Lua, uma bola de isopor de 8cm de diâmetro para representar a Terra e uma lâmpada para representar o Sol todos conectados por um arame proporcionando os movimentos adequados. Cada grupo de estudantes deve utilizar sua criatividade para atender os requisitos científicos para representar o modelo, Sol, Terra e Lua;

- observação da Lua durante o dia utilizando uma Luneta e seguindo os protocolos de segurança visual, ou seja, não observar o Sol;

- apresentação e debate em sala em sala sobre os conhecimentos adquiridos, descobertas e relações das fases da Lua com a comunidade;

- roda de conversa com a comunidade escolar em um sábado letivo, apresentação das concepções científicas e utilização de aparatos pela comunidade;

- confecção de versos/poemas e desenhos ou ilustrações astronômicas abordando os conhecimentos adquiridos;

4. Resultados esperados

Com a sequência de oito aulas (duas semanas) espera-se que os estudantes adquiram os conhecimentos científicos sobre o tema sem descaracterizar os conhecimentos locais,

possam identificar e estabelecer relações científicas entre as fases da Lua com a comunidade em que vivem.

5. Cronograma

Aula sobre as Fases da Lua	ula 1	ula 2	ula 3	ula 4	ula 5	ula 6	ula 7	ula 8
Apresentação do tema e levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes								
Aula adequada às necessidades reais dos estudantes								
Apresentação da pergunta norteadora								
Utilização do Simulador eletrônico								
Utilização do Telúrio								
Observação Lunar								
Confecção do Telúrio								
Apresentação do telúrio e debate em sala								
Confecção de desenhos, ilustrações e versos/poemas astronômicos								
Roda de conversa (sábado letivo)								

APÊNDICE 8

PLANO DE AULA

Eclipses

Público-alvo: 8º ano

Disciplina: Ciências

Quantidade de aulas: 8 aulas de 45min (duas semanas de aula)

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular (EF08CI12): Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Terra, Lua e Sol no céu a ocorrência dos Eclipses solares e lunares.

1. Objetivos de aprendizagem

Investigar os eclipses solares e lunares a sua importância, a relação com os seres humanos e com o contexto local.

2. Método e materiais

Apresentamos nesta etapa o método escolhido pelos docentes na busca por potencializar o ensino do tema.

2.1 Método

Utilizaremos o Ensino por Investigação como método norteador da aula.

O ensino por investigação apresenta-se como uma abordagem muito utilizada ao longo do processo de evolução dos conhecimentos na disciplina de Ciências. Incentiva o questionamento, o planejamento, a coleta de evidências, as argumentações com bases nas evidências e principalmente a comunicação entre os participantes.

A utilização de um ensino por investigação em aulas requer que os docentes modifiquem o seu papel alterando a dinâmica das aulas, este fator implica que os estudantes tomem várias decisões, corram riscos e quebrem a sua rotina de forma a enfrentarem as suas reais dificuldades e limitações sobre o tema.

2.2 Materiais

Para proporcionar a diversidade de possibilidades que podem garantir e liberdade e caminhar dos estudantes ao gerar problemas, levantar dados, testá-los e principalmente se comunicar, realizamos um levantamento dos recursos disponíveis na unidade escolar.

- Telúrio (Maquete, Terra, Lua e Sol);
- sala de Informática com Internet para uso do simulador da Universidade de Nebraska;
- *netbooks* para uso nas salas pelas equipes de estudantes nas dependências com internet adequada;
- dependências da escola para observação a olho nu da Lua;
- luneta disponível na escola para observação da Lua;
- livro didático aprovado pelo PNLD disponível na unidade escolar.

3. Organização estrutural da aula

A organização sequencial das aulas foi estruturada a partir das etapas a seguir.

3.1 Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema.

A etapa inicial da aula é estruturada com a cordialidade docente ao cumprimentar os estudantes, escrever ou projetar na lousa o tema geral que será trabalhado seguido de uma pergunta que proporcione um debate mediado pelo docente, mas é importante que os estudantes possam falar e assim se sintam confortáveis em dizer os conhecimentos que trazem consigo sobre o tema.

A escuta do docente nesta etapa é primordial. Ele deve anotar os conhecimentos dos estudantes para analisar alguns pontos, sendo eles:

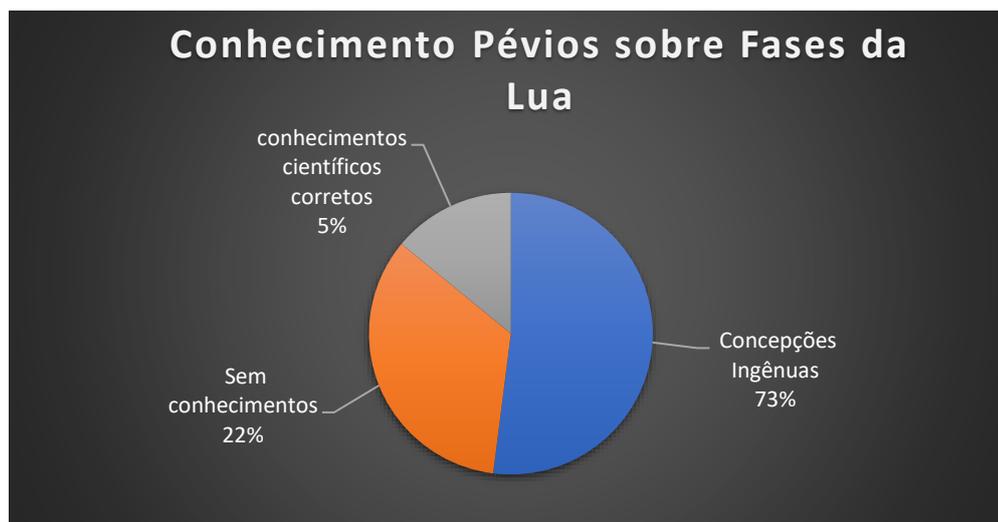
- as concepções ingênuas;
- a ausência de conhecimento sobre o tema;
- os conhecimentos científicos corretos.

A partir deste levantamento o docente consegue dados fidedignos sobre os conhecimentos trazidos pelos estudantes. É importante destacar e respeitar os conhecimentos locais, ou seja, aqueles que os estudantes adquiriram com a aprendizagem informal passada de geração para geração são estes conhecimentos que nos permitem um levantamento dos conhecimentos da comunidade local sobre o tema da aula.

A finalização desta etapa consistiu em ministrar uma aula adequada a atender as necessidades a partir do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre as fases da Lua.

No caso desta sala de aula os dados coletados pelo docente são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1: Conhecimentos prévios dos estudantes sobre as fases da Lua



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Para dar continuidade a aula a docente necessariamente precisa realizar uma análise das necessidades dos estudantes, neste caso, 95% dos estudantes não apresentam conhecimentos científicos sobre o tema sendo necessário ministrar uma aula que apresente abordagem científica adequada as reais defasagens dos estudantes.

3.2 Pergunta norteadora que aguce a curiosidade e reflexão do estudante

Como os eclipses influenciam o bairro onde você reside e a sua vida?

Espera-se com essa questão norteadora incentivar a curiosidade e a busca por informações sobre os eclipses.

3.3 Apresentação dos conhecimentos científicos sobre o tema

A partir dos dados coletados quanto aos conhecimentos dos estudantes as docentes adequaram sua aula as reais necessidades dos estudantes para que busquem caminhos para responder à questão norteadora embasados em conhecimentos científicos corretos.

3.5 Estudantes registram os conhecimentos adquiridos

As docentes instruem e incentivam os estudantes a registrarem os caminhos científicos escolhidos pelos estudantes para responderem à questão norteadora. Os registros dos estudantes devem ocorrer em uma espécie de diário de bordo que é feito com materiais escolhidos pelo aluno de acordo com a sua realidade.

3.6 Atividades e práticas astronômicas

As abordagens sobre o tema da aula são importantes para garantir a compreensão científica por parte dos estudantes, para isso é preciso utilizar os recursos disponíveis na escola, tais como:

- uso de *netbooks*, a unidade escolar em questão dispõe de 40 equipamentos para serem utilizados em sala de aula. É importante ressaltar que as salas de aula contam com internet sem fio;
- acesso ao simulador astronômico eletrônico da Universidade de Nebraska;
- manuseio do Telúrio eletrônico e confecção de um aparato manual com materiais simples, uma bola de isopor de 3cm de diâmetro para representar a Lua, uma bola de isopor de 8cm de diâmetro para representar a Terra e uma lâmpada para representar o Sol todos conectados por um arame proporcionando os movimentos adequados. Cada grupo de estudantes deve utilizar sua criatividade para atender os requisitos científicos para representar o modelo, Sol, Terra e Lua;
- cuidados necessários para observar os eclipses;
- apresentação e debate em sala em sala sobre os conhecimentos adquiridos, descobertas e relações dos eclipses com a comunidade;
- roda de conversa com a comunidade escolar em um sábado letivo, apresentação das concepções científicas e utilização de aparatos pela comunidade;
- confecção de versos/poemas e desenhos ou ilustrações astronômicas abordando os conhecimentos adquiridos.

4. Resultados esperados

Com a sequência de oito aulas (duas semanas) espera-se que os estudantes adquiram os conhecimentos científicos sobre o tema sem descaracterizar os conhecimentos locais, possam identificar e estabelecer relações científicas entre os eclipses com a comunidade em que vivem.

5. Cronograma

Aula sobre as Fases da Lua	ula 1	ula 2	ula 3	ula 4	ula 5	ula 6	ula 7	ula 8
Apresentação do tema e levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes								
Aula adequada às necessidades reais dos estudantes								
Apresentação da pergunta norteadora								
Utilização do Simulador eletrônico								
Utilização do Telúrio								
Cuidados necessários para observar os eclipses								
Confecção do Telúrio								
Apresentação do telúrio e debate em sala								
Confecção de desenhos, ilustrações e versos/poemas astronômicos								
Roda de conversa (sábado letivo)								