



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

**FACULDADE DE CIÊNCIAS – CAMPUS DE BAURU**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA**

**TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES**

**UM ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA UTILIZANDO  
O 'DIÁRIO DO CÉU' COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO**

**Bauru**  
**2018**

**TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES**

**UM ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA UTILIZANDO  
O ‘DIÁRIO DO CÉU’ COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Nardi

Co-orientadora: Profa. Dra. Nicoletta Lanciano

**Bauru  
2018**

Fernandes, Telma Cristina Dias.

Um estudo sobre a formação continuada de professores da Educação Básica para o ensino de Astronomia utilizando o "Diário do Céu" como estratégia de ensino / Telma Cristina Dias Fernandes, 2018.

269 f. : il.

Orientador: Roberto Nardi

Co-orientadora: Nicoletta Lanciano

Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)-  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências,  
Bauru, 2018

1. Educação em Astronomia. 2. Educação em  
Astronomia .  
3. Formação de professores em Exercício. 4. Saberes  
docentes. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade  
de Ciências. II. Título.

**TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES**

**UM ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA UTILIZANDO  
O ‘DIÁRIO DO CÉU’ COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi e co-orientação da Profa. Dra. Nicoletta Lanciano.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Roberto Nardi  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP  
Orientador

Profa. Dra. Fernanda Cátia Bozelli  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

Prof. Dr. Rodolfo Langhi  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

Profa. Dra. Cristina Leite  
Universidade de São Paulo - USP

Prof. Dr. Gustavo Iachel  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Bauru, 29 de março de 2018

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 29 dias do mês de março do ano de 2018, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-Graduação da Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. ROBERTO NARDI - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Prof. Dr. RODOLFO LANGHI do(a) Departamento de Física / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profa. Dra. CRISTINA LEITE do(a) Instituto de Física / Universidade de São Paulo - USP, Profa. Dra. FERNANDA CÁTIA BOZELLI do(a) Departamento de Física e Química / UNESP/ Câmpus de Ilha Solteira, Prof. Dr. GUSTAVO IACHEL do(a) Departamento de Física / Universidade Estadual de Londrina - UEL, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES, intitulada **"Um estudo sobre a formação continuada de professores da Educação Básica para o ensino de Astronomia utilizando o 'Diário do Céu' como estratégia de ensino"**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

  
Prof. Dr. ROBERTO NARDI  
Prof. Dr. RODOLFO LANGHI  
Profa. Dra. CRISTINA LEITE  
Profa. Dra. FERNANDA CÁTIA BOZELLI  
Prof. Dr. GUSTAVO IACHEL

## DEDICATÓRIA

A todos com quem vivi a experiência de realizar esta pesquisa.

Aos meus alunos e alunas, inspiração pela escolha do exercício da docência.

Aos meus colegas profissionais da Educação.

Aos meus familiares, especialmente à minha mãe, Cleusa (*in memoriam*), e ao meu pai, Valdo, por nunca terem poupado esforços para dar aos filhos condições de estudo. E aos meus irmãos, Valdo e André, pelo apoio e incentivo.

Especialmente ao meu esposo, Paulo, pelo carinho, cuidado e apoio incondicional nesta trajetória. Sua companhia torna agradáveis, até mesmo, os momentos mais árduos. E ao Bruno, filho amado, que conquista, a cada momento, meus sentidos e minha alma.

*Tem-se dito que a astronomia é uma experiência que forma o caráter e ensina humildade. Talvez não exista melhor comprovação da loucura das vaidades humanas do que esta distante imagem de nosso mundo minúsculo. Para mim, ela sublinha a responsabilidade de nos relacionarmos mais bondosamente uns com os outros e de preservarmos e amarmos o pálido ponto azul [a Terra], o único lar que conhecemos.*

Carl Sagan, Pálido Ponto Azul (Capítulo I)

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

Ao Prof. Dr. Roberto Nardi, meu orientador nesta trajetória, a quem admiro e respeito profundamente. Professor e pesquisador, cuja alma é alimentada pelo conhecimento e pela sensibilidade. Agradeço-lhe pela presença inspiradora de conhecimentos e de vida e pela crítica incisiva e fraternal, sempre com a grandeza de saber ouvir e colocar suas opiniões e posicionamentos pessoais e acadêmico-profissionais, considerando e acreditando no potencial de seus aprendizes. Agradeço-lhe a atenção, a paciência, a persistência, os ensinamentos, os desafios e, sobretudo a confiança, em mim depositada, para a conclusão deste trabalho.

À Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, pela oportunidade de realizar meu doutorado-sanduíche, sob sua orientação, no *Dipartimento di Matematica Guido Castelnuovo, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Roma "La Sapienza"*, agradeço profundamente a atenção e a acolhida em seu laboratório, pela enriquecedora partilha de experiências vividas no campo da Astronomia e seu ensino, por todos os esforços e oportunidades generosamente oferecidos para a realização deste trabalho e, acima de tudo, pela confiança a mim depositada, em todos os momentos desta pesquisa.

À direção, à coordenação, aos professores e aos demais funcionários do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências - Departamento de Educação – UNESP - Bauru, pela incentivo e apoio a esta pesquisa.

Aos membros da Banca Examinadora: Profa. Dra. Fernanda Cátia Bozelli, Profa. Dra. Cristina Leite, Prof. Dr. Rodolfo Langhi, Prof. Dr. Gustavo Iachel, Prof. Dr. Fernando Bastos, Prof. Dr. Júlio César Castilho Razera e Prof. Dr. Milton Antônio Auth, por aceitarem o convite para comporem a banca de defesa desta tese.

Aos membros do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), professores e colegas discentes, pelas valiosas discussões sobre o ensino de Ciências e Matemática e a formação de professores, licenciados, mestres, doutores e pós-doutores nesta área, bem como pela colaboração e motivação em todos os momentos.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação em Educação para Ciência (UNESP), pelas leituras, discussões e trocas de experiências.

Ao Acordo de Cooperação entre a Universidade di Roma "La Sapienza" e Universidade

Estadual Paulista (UNESP), Campus de Bauru (SP), que tem sido passo importante para a internacionalização da pesquisa na área, além de oferecer troca de experiências entre pesquisadores, professores e alunos italianos e brasileiros.

À cooperação entre os Grupos de Pesquisa “Gruppo de Ricerca sulla Pedagogia del Cielo”, do “Movimento di Cooperazione Educativa” (MCE), coordenado pela Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, em Roma, Itália, e o “Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências”, do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, UNESP, Campus de Bauru (SP), coordenado pelo Prof. Dr. Roberto Nardi.

Agradecimento especial à CAPES – Coordenação de Apoio ao Pessoal do Ensino Superior, ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, PROGRAD - Programa dos Núcleos de Ensino - Pró-Reitoria de Graduação da UNESP - Campus de Bauru/SP e ao Movimento de Cooperação Educativa (MCE).

Aos professores e professoras, e seus respectivos alunos e alunas, das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME) de Bauru e à Secretaria de Estado da Educação (SEED) – Diretoria Regional de Bauru, que participaram e colaboraram com a pesquisa.

À Profa. Teodora Tomassetti, pela acolhida, convívio generoso e amizade, e pela oportunidade de compartilhar novos olhares sobre a Educação em Astronomia, sobre a língua e a cultura italianas e sobre a vida.

Aos amigos e mentores Profa. Iára de Carvalho Silva e Prof. Roberto Ferreira Silvestre, fiéis profissionais da Educação e fontes de inspiração e incentivo pela constante busca de conhecimentos na área de Ensino e da Educação em Astronomia.

Ao Prof. Dr. Paulo Irineu Barreto Fernandes, meu esposo, pelas valiosas discussões nos campos da Filosofia e da Astronomia. Agradeço pelo incentivo em todos os momentos.

Ao meu querido filho Bruno, que tem vivido a transformação de uma criança em um rapaz, ao longo do período dedicado por mim ao doutorado e à escrita desta tese.

A todos os amigos e familiares que acompanharam e compreenderam as ausências que o desenvolvimento desta pesquisa exigiu.



## RESUMO

Esta pesquisa constitui-se de um estudo voltado à formação de professores em Astronomia. Insere-se dentre as investigações que vêm sendo conduzidas no âmbito do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), UNESP, Campus de Bauru, São Paulo (Brasil). que têm se preocupado em reduzir o distanciamento entre a produção acadêmica da área e os saberes e práticas de licenciandos e professores em exercício da Educação Básica. No caso específico do ensino de Astronomia, estudos realizados no domínio do GPEC mostram que este distanciamento negligencia a presença dos estudos de Astronomia nas salas de aula do ensino básico, quase sempre comprometendo a atuação do professor, em termos de qualidade do ensino ministrado nesse nível escolar. Esta pesquisa busca, assim, estudar os saberes docentes mobilizados durante a formação de um grupo de professores em exercício na Educação Básica, da rede pública de ensino de Bauru/SP, a partir do uso de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada na obra *Il Diario del Cielo (O Diário do Céu)*. Neste estudo, o referido material didático, concebido e desenvolvido originalmente para estudantes italianos e, portanto, para o Hemisfério Norte, foi traduzido e adaptado para a realidade da zona tropical do Hemisfério Sul, a fim de proporcionar a um grupo de professores em exercício na Educação Básica oportunidades de envolverem-se na exploração de elementos da observação ativa e sistemática do céu, do entorno e de atividades educativas. Para tanto, foram considerados modelos didáticos voltados para a Astronomia, explorando temas sobre o reconhecimento do horizonte local e a orientação espaço-temporal, os horários do nascer, culminância e pôr do Sol e da Lua, a duração do dia de acordo com o período do ano e da latitude do local de observação, equinócios, solstícios e as estações do ano, fases da Lua, dentre outros, e suas relações com a Didática da Astronomia. Analisados à luz da teoria e procedimentos da Análise de Discurso, de linha francesa, os dados constituídos revelaram, dentre os resultados alcançados, que embora os docentes possuam, por vezes, incipiente formação para o trabalho com a temática, a metodologia utilizada proporcionou novos conhecimentos à formação científica e pedagógica dos professores, tornando mais acessível o seu encontro com a Astronomia; os alunos sentiram-se mais seguros em dar explicações para o resultado de suas ações e interações, ao relacionar o objeto de estudo com o cotidiano.

**Palavras-chave:** Educação em Astronomia. Formação de Professores em Exercício. Saberes Docentes. Análise de Discurso. Diário do Céu.

## ABSTRACT

This research consisted of a study aimed at teacher training in Astronomy. It is part of the research carried out within the scope of the Research Group on Science Teaching (GPEC), UNESP, Campus de Bauru, São Paulo (Brazil), which have been concerned with reducing the gap between the academic production of the area and the knowledge and practices of graduates and teachers in basic education. In the specific case of Astronomy teaching, studies carried out in the GPEC field show that this distance neglects the presence of Astronomy studies in the classrooms of basic education, almost always compromising the performance of the teacher, in terms of the quality of teaching taught at that level school. This research aims, therefore, to study the teachers' knowledge mobilized during the formation of a group of teachers in exercise in Basic Education, of the public school of Bauru / SP, from the use of an astronomy teaching strategy centered in the work *Il Diario del Cielo* (The Diary of the Sky). In this study, the didactic material originally conceived and developed for Italian students, and therefore for the Northern Hemisphere, has been translated and adapted to the reality of the tropical zone of the Southern Hemisphere in order to provide a group of practicing teachers in the Basic Education opportunities to engage in the exploration of elements of active and systematic observation of the sky, environment and educational activities. To do so, they were considered didactic models aimed at Astronomy, exploring themes about the recognition of the local horizon and the space-time orientation, the time of the birth, culmination and sunset of the Moon, the duration of the day according to the period of the year and latitude of the place of observation, equinoxes, solstices and the seasons of the year, phases of the Moon, among others, and its relations with the Didactics of Astronomy. Analyzed in the light of the theory and procedures of French Speech Analysis, the data show that, among the results achieved, although the teachers sometimes have incipient training to work with the subject, the methodology used provided new knowledge to the scientific and pedagogical formation of teachers, making their encounter with Astronomy more accessible; the students felt more confident in explaining the results of their actions and interactions by relating the object of study to everyday life.

**Keywords:** Astronomy Education. In-service Teacher Training. Teacher's knowledge. Discourse Analysis. Diary of Sky.

## SOMMARIO

Questa ricerca è consistita in uno studio rivolto alla formazione degli insegnanti in astronomia. Fa parte della ricerca svolta nell'ambito del gruppo di ricerca sull'insegnamento delle scienze (GPEC), UNESP, Campus de Bauru, São Paulo (Brasile), che si sono occupati di ridurre il divario tra la produzione accademica dell'area e le conoscenze e le pratiche di laureati e insegnanti in educazione di base. Nel caso specifico dell'insegnamento dell'Astronomia, gli studi condotti nel campo GPEC mostrano che questa distanza trascura la presenza di studi di astronomia nelle classi dell'istruzione di base, quasi sempre compromettendo le prestazioni dell'insegnante, in termini di qualità dell'insegnamento insegnato a quel livello scuola. Questa ricerca mira, quindi, a studiare le conoscenze degli insegnanti mobilitate durante la formazione di un gruppo di insegnanti nell'esercizio di istruzione di base, della scuola pubblica di Bauru / SP, dall'uso di una strategia di insegnamento dell'astronomia centrata sul lavoro *Il Diario del Cielo*. In questo studio, il materiale didattico originariamente concepito e sviluppato per gli studenti italiani, e quindi per l'emisfero settentrionale, è stato tradotto e adattato alla realtà della zona tropicale dell'emisfero australe al fine di fornire un gruppo di insegnanti praticanti nel Opportunità di formazione di base per impegnarsi nell'esplorazione di elementi di osservazione attiva e sistematica del cielo, dell'ambiente e delle attività educative. Per fare ciò, sono stati considerati modelli didattici finalizzati all'astronomia, esplorando temi sul riconoscimento dell'orizzonte locale e l'orientamento spazio-temporale, il momento della nascita, il culmine e il tramonto della Luna, la durata della giornata secondo il periodo dell'anno e della latitudine del luogo di osservazione, degli equinozi, dei solstizi e delle stagioni dell'anno, delle fasi lunari, tra gli altri, e delle sue relazioni con la didattica dell'astronomia. Analizzati alla luce della teoria e delle procedure dell'analisi del discorso francese, i dati mostrano che, tra i risultati raggiunti, sebbene gli insegnanti talvolta abbiano una formazione incipiente per lavorare con l'argomento, la metodologia utilizzata ha fornito nuove conoscenze alla formazione scientifica e pedagogica degli insegnanti, rendendo più accessibile il loro incontro con l'Astronomia; gli studenti si sono sentiti più sicuri nello spiegare i risultati delle loro azioni e interazioni mettendo in relazione l'oggetto di studio con la vita di tutti i giorni.

**Parole chiave:** Educazione nell'Astronomia. Formazione per insegnanti in servizio. La Conoscenza degli Insegnanti. Analisi del Discorso. Diario del Cielo.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Imagens das atividades desenvolvidas com os(as) professores(as) .....	063
<b>Figura 2:</b> Imagens de recursos materiais trabalhados nas atividades de ensino .....	064
<b>Figura 3:</b> Imagens das atividades desenvolvidas com os(as) alunos(as).....	083
<b>Figura 4:</b> O Globo Local Paralelo – Itália .....	164
<b>Figura 5:</b> O Globo Local Paralelo - Brasil (adaptado) .....	164
<b>Figura 6:</b> Esquema da Constelação de Órion - Diário de 2016.....	165
<b>Figura 7:</b> Medida de sombra .....	168
<b>Figura 8:</b> Atividade proposta no diário astronômico.....	172
<b>Figura 9:</b> Esquema da Constelação de Órion - Diário de 2017.....	179
<b>Figura 10:</b> Medida de sombra. Imagem que compõe a atividade do mês de abril do Diário de 2017 .....	182
<b>Figura 11:</b> Medida de sombra. Imagem que compõe a atividade do mês de abril do Diário de 2017 .....	182
<b>Figura 12:</b> O número de dias de cada mês do ano nos dedos das mãos .....	196

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Correção, em minutos, do nascer e pôr do Sol (Itália) .....	148
<b>Tabela 2:</b> Correção, em minutos, do nascer e pôr do Sol (Brasil).....	148
<b>Tabela 3:</b> Nome e duração dos meses no Calendário Juliano .....	195

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Informações sobre turma, tema, carga horária, data e hora do curso de formação de professores em Astronomia .....	055
<b>Quadro 2:</b> Cronograma de atividades propostas para os encontros do Curso de Formação Continuada em Astronomia <i>O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica</i> .....	056
<b>Quadro 3:</b> Características do perfil do grupo de professores(as) (P) das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME) .....	066
<b>Quadro 4:</b> Características do perfil do grupo de professores(as) das escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação (SEED) .....	070
<b>Quadro 5:</b> Dados quantitativos dos números de professores e alunos das séries das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME) .....	079
<b>Quadro 6:</b> Dados quantitativos dos números de professores e alunos das séries das escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação (SEED) .....	079
<b>Quadro 7:</b> Informações sobre as reuniões de reflexão com o grupo de professores(as), referente à implementação do <i>Diário do Céu</i> com os alunos, nas escolas parceiras ao projeto .....	084
<b>Quadro 8:</b> Características da sequência de atividades de ensino proposta no <i>Diário do Céu – Ano Escolar 2016</i> - adaptada para a realidade local de Bauru (SP) e região. ....	157
<b>Quadro 9:</b> Sequências dos temas desenvolvidos a partir das atividades didático-pedagógicas mensais propostas nos exemplares original e adaptado do <i>Diário do Céu</i> . ....	161
<b>Quadro 10:</b> Mudança da hora solar para o Horário de Verão (Bauru/Brasil e Roma/Itália) .....	179
<b>Quadro 11:</b> Solstícios (Bauru/Brasil e Roma/Itália). ....	180

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AD</b>	Análise de Discurso
<b>AEB</b>	Agência Espacial Brasileira
<b>CAPES</b>	Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior
<b>CEMEPE</b>	Centro de Estudos e Pesquisas Municipal "Julieta Muniz"
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>CTSA</b>	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
<b>EMEF</b>	Escolas Municipais de Ensino Fundamental
<b>ENPEC</b>	Encontro Nacional de Pesquisadores de Ensino de Ciências
<b>EPEF</b>	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
<b>FACED</b>	Faculdade de Educação (UFU)
<b>FAPEMIG</b>	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
<b>FFLCH</b>	Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
<b>FIMEM</b>	Federação Internacional do Movimento da Escola Moderna
<b>GPEC</b>	Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (UNESP – Bauru/SP)
<b>HFC</b>	História e Filosofia da Ciência
<b>IES</b>	Instituição de Ensino Superior
<b>IELACHS</b>	Instituto de Educação, Letras, Artes, Ciências Sociais e Humanas
<b>INAF</b>	Istituto Nazionale di Astrofisica
<b>INEP</b>	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases
<b>MCE</b>	Movimento di Cooperazione Educativa (Itália) – (Movimento de Cooperação Educativa)
<b>MCT</b>	Ministério da Ciência e Tecnologia
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MIUR</b>	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
<b>NAPEM</b>	Núcleo de Aperfeiçoamento Profissional da Educação Municipal
<b>NASA</b>	National Aeronautics and Space Administration
<b>OBA</b>	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PDSE</b>	Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (CAPES)
<b>PEIC</b>	Programa de Extensão, Integração e Comunidade

<b>PIBID</b>	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
<b>PNLD</b>	Programa Nacional de Livro Didático
<b>PROGRAD</b>	Pró-Reitoria de Graduação (UNESP)
<b>PROEX</b>	Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis (UFU)
<b>SAB</b>	Sociedade Astronômica Brasileira
<b>SBF</b>	Sociedade Brasileira de Física
<b>SCIELO</b>	Scientific Electronic Library Online
<b>SEED</b>	Secretaria do Estado de Educação – Diretoria de Ensino - Regional de Bauru-SP
<b>SME</b>	Secretaria Municipal de Educação de Bauru – SP
<b>SNEA</b>	Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
<b>SNEF</b>	Simpósio Nacional de Ensino de Física
<b>TIC</b>	Tecnologias da Informação e Comunicação
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>UFU</b>	Universidade Federal de Uberlândia
<b>UNESP</b>	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
<b>UFTM</b>	Universidade Federal do Triângulo Mineiro



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	019
Memorial da Caminhada de Formação .....	019
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	029
Justificativas .....	030
Questão Central da Pesquisa .....	038
Objetivo Geral .....	039
Objetivos Específicos .....	039
<b>CAPÍTULO I - PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA</b> .....	041
1.1 Pesquisa Bibliográfica .....	042
1.2 Pesquisa Documental .....	043
1.3 Pesquisa Teórica .....	044
1.4 Pesquisa de Campo .....	045
1.4.1 Projeto de Extensão Universitária em Astronomia .....	048
1.4.2 Convite para o Curso de Formação em Astronomia .....	052
1.4.3 Curso de Formação de Professores em Astronomia .....	053
1.4.4 Conhecendo o Perfil do Grupo de Professores .....	065
1.4.5 Implementação do Livro <i>O Diário do Céu</i> .....	077
1.4.6 Reunião de Reflexão .....	084
1.4.7 Experiência de Correspondência entre Brasil e Itália .....	087
1.4.8 Experiência de Estágio no Exterior .....	088
<b>CAPÍTULO II - FORMAÇÃO DE PROFESSORES E SABERES DOCENTES – APORTES TEÓRICOS</b> .....	090
2.1 Aspectos da Relevância da Formação de Professores no Ensino de Ciências .....	090
2.2 Aspectos da Importância dos Saberes Docentes para a Formação de Professores...	099
<b>CAPÍTULO III - EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA – APORTES TEÓRICOS</b> .....	106
3.1 A Educação em Astronomia no Brasil .....	106
3.2 O Ensino de Astronomia e a Formação de Professores no Brasil .....	111
3.3 Pesquisas Envolvendo a Observação Ativa, Direta e Sistemática do Céu no Brasil.	116
3.4 Didática das Ciências .....	122

3.5 Didática da Astronomia .....	126
3.6 Importância e Limites da Observação na Ciência .....	131
3.7 Ensino de Astronomia na Itália: uma Introdução .....	135
3.8 Pedagogia Freinet, Movimento de Cooperação Educativa (MCE) e a Pedagogia do Céu .....	137
<b>Capítulo IV - O DIÁRIO DO CÉU .....</b>	<b>144</b>
4.1 Potencialidades Didáticas do <i>Diário do Céu</i> .....	144
4.2 Descrição do Livro <i>Il Diario del Cielo</i> .....	145
4.3 Etapas de Tradução e Adaptação de <i>Il Diario del Cielo</i> .....	150
4.3.1 Tradução .....	151
4.3.2 Adaptação .....	154
4.3.2.1 Efemérides Geradas para o <i>Diário do Céu</i> .....	155
4.4 Atividades de Ensino Propostas pelo <i>Diário do Céu</i> .....	156
4.5 Análise das Atividades Propostas pelo <i>Diário do Céu</i> .....	162
4.6 Desdobramentos do Processo de Adaptação do <i>Diário do Céu</i> .....	176
4.6.1 Pequenos Mapas das Conjunções .....	189
4.7 Nomes dos Dias da Semana e Meses do Ano.....	192
4.7.1 Origem dos Nomes dos Dias da Semana.....	192
4.7.2 Origem dos Nomes dos Meses do Ano .....	193
<b>CAPÍTULO V - ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>197</b>
5.1 Apropriação dos Fundamentos da Teoria e dos Procedimentos da Análise de Discurso .....	197
5.2 Em Busca do Dispositivo Analítico para Leitura dos Dados Constituídos na Pesquisa, segundo Quadro Teórico-Analítico da Análise de Discurso .....	203
5.3 Análise dos Dados Obtidos .....	204
5.3.1 Episódio - Saberes Disciplinares .....	207
5.3.2 Episódio - Saberes Experienciais .....	217
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>233</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>246</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>257</b>

## APRESENTAÇÃO

### Memorial da Caminhada de Formação

*Astronomia, pela dignidade de seu objeto e pela perfeição de suas teorias, é o mais belo monumento do espírito humano, o título mais nobre de sua inteligência.*

Pierre Simon Laplace

As memórias constituem-se em um exercício de interrogação de nossas experiências passadas para fazer aflorar não somente recordações, lembranças, mas também informações que confirmam novos sentidos ao nosso presente.

A forma como encaramos as situações e desafios está impregnada por nossas experiências. Desse modo, a introdução desta tese inicia-se com uma breve apresentação acadêmico-biográfica da sua proponente, como forma de descrever as razões, percursos e escolhas que culminaram com sua participação no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) - Campus de Bauru -, São Paulo.

Apresentar-se-á, aqui, um relato que reconstrói uma trajetória pessoal, mas que tem uma dimensão reflexiva, pois implica que quem relata se coloca como sujeito que se auto-interroga e deseja compreender-se como o sujeito de sua própria história.

Nesse sentido, pelo seu caráter problematizador, reflexivo e sistematizador, esse documento se constituirá em fio condutor para que se apresente a reflexão sobre minha vivência pessoal e social, desenvolvida ao longo dos anos, auxiliando-me a enxergar e formular novos caminhos e alternativas de atuação acadêmico-profissional e de participação social no local em que atuo profissionalmente - o ambiente educacional.

Desta forma, a escolha da área de trabalho, estudos e pesquisa que venho trilhando, há mais de uma década, a Educação em Astronomia, é também a escolha por uma forma de contribuição social.

O interesse pela Astronomia, pelo seu estudo e ensino, remonta à minha infância, estimulada por obras como a série “Cosmos”, de Carl Sagan, exibida na TV aberta, na década de 1980; pela fascinante série de ficção científica “*Jornada nas Estrelas*” - Star Trek, com as aventuras interestelares do Capitão Kirk e sua tripulação, a bordo da nave *Enterprise*, série esta que, embora tenha sido produzida no final dos

anos 1960, era transmitida na TV brasileira também nos anos 1980 e, pela sua atemporalidade, recebe novas versões e edições ainda hoje, bem como a série de TV “O Sítio do Picapau Amarelo”<sup>1</sup>, inspirada na obra de Monteiro Lobato. Desta série, cito um episódio em especial, “O outro lado da Lua” (1978)<sup>2</sup>, do qual ficaram lembranças encantadoras, entre as quais, enumero: a reunião imaginária e atemporal de uma seleção de astrônomos, filósofos e cientistas, que inclui Ptolomeu, Copérnico, Giordano Bruno, Galileu Galilei, Newton, Kepler, dentre outras fascinantes personagens da ciência; a referência a temas instigadores, como a trajetória dos planetas e as impressionantes dimensões e distâncias, quando o assunto é o Universo.

Sendo natural da cidade de Uberaba, Minas Gerais, tive a oportunidade de concluir o Ensino Médio no Colégio Cenecista Dr. José Ferreira, escola em que, além da grande dedicação à extensa carga horária, em função da preparação para os exames vestibulares, ficaram profundamente marcadas as experiências da aprendizagem cooperativa, por meio do desenvolvimento de atitudes de trabalho em grupo, como nas “Feiras de Conhecimento”, bem como de diferentes habilidades do raciocínio científico, considerando os variados estágios de amadurecimento intelectual dos alunos, tais como os embates nas aulas de geopolítica e filosofia oferecidas pela inesquecível equipe de professores e direção da escola.

Após a conclusão do Ensino Médio, ingressei no Curso de Graduação de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em 1993, com cujos princípios e fundamentos identifiquei-me intensamente. Acredito que as experiências adquiridas durante o Curso de Ciências Biológicas possibilitaram-me compreender a necessidade da produção contínua do conhecimento e impulsionaram-me a conquistar espaço para contribuir com a melhoria da qualidade de ensino ofertada pela educação superior, e seus desdobramentos, em nosso país. Este passo deu-se a partir do momento em que iniciei minha carreira profissional como professora de Ciências do Ensino Fundamental da Educação Básica, em uma escola da rede pública, na cidade de Uberlândia - MG.

Paralelamente às atividades docentes, bem como às disciplinas do curso de graduação, pude ter contato, em 1998, ano em que a Sociedade Astronômica Brasileira

---

<sup>1</sup> Seriado de TV apresentado pela Rede Globo de Televisão, a partir de 1978, presente na obra clássica de Monteiro Lobato - *Reinações de Narizinho*.

<sup>2</sup> Episódio da série “O Sítio do Picapau Amarelo” exibido em 1978, baseado na obra “Viagem ao céu”, de Monteiro Lobato.

(SAB) desenvolveu a I Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), com as primeiras circulares deste evento. O propósito desse encontro era fomentar e promover o interesse pelo estudo da Astronomia entre os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio, o que incluía o incentivo aos professores destes níveis de ensino a atualizar os seus conhecimentos sobre o tema, motivando-os a introduzir novas formas de comunicar a ciência, em especial, a Astronomia, a seus alunos.

Em 2001, lecionando Ciências para alunos do Ensino Fundamental, em uma escola da rede particular de ensino, na cidade de Uberlândia – MG -, deu-se o primeiro contato com uma das obras da Professora italiana Nicoletta Lanciano, hoje, minha co-orientadora internacional nesta pesquisa de doutorado, refere-se ao artigo *Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copérnico (Ver e falar como Ptolomeu e pensar com Copérnico)*<sup>3</sup>, de 1989, que me despertou grande interesse e mostrou-me um universo a ser explorado.

Embora a leitura de textos voltados para temáticas relativas ao ensino de Astronomia, principalmente com enfoque no uso de metodologias para o seu ensino, contribuisse significativamente para o meu aprendizado, acredito que tais esforços ganharam ênfase, no intuito de aplicar a teoria assimilada com os respectivos alunos, à luz de atividades de extensão, em iniciativas de natureza científica, demandadas, a princípio, pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O que ocorreu a partir de 2002, por intermédio da pessoa do professor Roberto Ferreira Silvestre, formado em Engenharia de Telecomunicações, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e que atuou como analista de sistemas pela UFU, além de astrônomo amador por convicção, segundo ele próprio se intitula. Do contato com o trabalho realizado pelo professor Silvestre, ao qual ele se dedica desde 1992, sobre o ensino de Astronomia e Astronáutica, em Uberlândia, surgiu o convite para que ele proferisse palestras aos meus alunos, atividade que ele já exercia em diversas escolas da cidade.

Neste mesmo período surgiu a oportunidade de preparar os estudantes das séries iniciais do ensino básico para participarem da IV Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), que em 2005 passou a denominar-se Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, quando a Agência Espacial Brasileira (AEB) tornou-se participante da organização do referido evento. Foi naquele momento, sobretudo, que encontrei grandes

---

<sup>3</sup> LANCIANO, N. Ver y hablar como Tolomeo y pensar como Copernico. **Enseñanza de las Ciencias**, 7 (2), 1989, 173-182.

desafios ao tratar dos assuntos referentes à Astronomia, bem como de seu ensino, sobretudo no que se refere ao domínio dos conteúdos pedagógicos voltados para a temática. No entanto, foram esses desafios que me despertaram a necessidade de buscar algum tipo de qualificação, tanto referente aos conteúdos de Astronomia quanto para o seu ensino e a formação de professores. A partir de então, fui levada a pesquisar publicações especializadas, como as obras dos pesquisadores Rodolpho Caniato, Rute Helena Trevisan, Roberto Nardi, Rodolfo Langhi, Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, João Batista Garcia Canalle<sup>4</sup>, dentre outros pesquisadores, rica fonte de informações acadêmico-científicas que foram me revelando as especificidades da área da Educação em Astronomia no Brasil.

Ressalto que paralelamente às leituras científicas, também me dedicava já há um certo tempo à leitura de artigos de divulgação da Astronomia a partir de revistas, como: Ciência Hoje, Galileu, Astronomy, dentre outras, em muitas situações, utilizadas como fonte de dados de conteúdo de Astronomia para o planejamento das atividades de ensino que desenvolvia com os alunos. Acredito que o uso de todo esse material, certamente, impulsionou-me ao surpreendente mundo da Astronomia e seu ensino.

Em 2006, passei a integrar o Projeto Rede Astronômica de Uberlândia, do Programa de Extensão, Integração e Comunidade (PEIC), da Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis (PROEX), da UFU, desenvolvido entre 2006 e 2008, sob a coordenação geral do Professor Roberto Silvestre, com a participação ativa de professores e alunos das redes pública e particular de ensino de Uberlândia e região.

Entre 2009 e 2010, ainda lecionando Ciências para alunos do Ensino Fundamental, conheci outras produções da professora Lanciano e sua equipe, desenvolvidas no âmbito do Movimento de Cooperação Educativa (MCE), dentre as quais destaca-se o "Projeto Globo Local", projeto de caráter internacional por iniciativa da professora Lanciano em parceria com os pesquisadores<sup>5</sup> Franco Lorenzoni, - Horacio

---

<sup>4</sup> As obras dos referidos autores são as seguintes: Ronaldo Mourão, *Astronomia Popular*; Rodolfo Caniato, *O Céu*, Rute Helena Trevisan, *Clube de Astronomia como estímulo para a formação de professores de ciências e física* e João Batista Canalle, *Observatórios Virtuais – Oficina de Astronomia*.

<sup>5</sup> Promovem o Projeto Internacional *Globo Local* os pesquisadores: Nicoletta Lanciano - Università di Roma "la Sapienza": Dipartimento di Matematica e Corsi di laurea in Scienze dell'educazione e della formazione e in Pedagogia e scienze dell'educazione e della formazione e Gruppo di Ricerca sulla pedagogia del cielo del Movimento di Cooperazione Educativa (Roma – Italia) - Franco Lorenzoni - Casa-laboratorio di Cenci (Amelia- Terni- Italia) - Horacio Tignanelli - Ministerio de Educación de la República Argentina (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Universidad de la Punta (San Luis, Argentina). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Tandil, Argentina). Institutos de Formación Docente N°1, N°2 y del Profesorado Joaquín V. González (Ciudad Autónoma de

Tignanelli, Néstor Camino e Enrica Giordano, onde se pode encontrar, disponível na internet, na página oficial do Projeto *Globo Local* (<http://www.globolocal.net>), rico e variado material científico (artigos, capítulos de livros, livros, dossiês, reportagens, dentre outros), postados em distintas línguas, com intuito de divulgar as bases de um projeto educativo e cultural, envolvendo Astronomia, Geografia, Cartografia, fotografia, intercultura em uma visão democrática para o planeta Terra, bem como para o aprofundamento dos conhecimentos na área da Educação em Astronomia. Também não poderia deixar de citar o artigo intitulado *Del ángulo de la geometria a los ángulos en el cielo. Obstáculos para la conceptualización de las coordenadas astronómicas*, que foi escrito em parceria com o professor e pesquisador Néstor Camino, publicado em 2008, também, na Revista *Enseñanza de las Ciencias*<sup>6</sup>.

O ingresso no I Curso de Especialização em Ensino de Ciências, em 2009, promovido pela Faculdade de Educação (FACED), da UFU, foi, no entanto, a oportunidade pela qual eu ansiava, para poder ampliar os estudos relacionados aos conteúdos de Astronomia e, mais especificamente, pelo seu ensino.

No referido curso, conheci o Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini, graduado em Física e Mestre em Educação para a Ciência, pela UNESP, Campus de Bauru-SP, Doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos e professor da Faculdade de Educação (FACED) da UFU, que, na ocasião, coordenava o referido curso de Especialização em Ensino de Ciências, que desenvolvia pesquisas na área de Educação em Astronomia junto aos alunos de Graduação e Pós-Graduação, da FACED – UFU.

Durante o Curso de Especialização, além de ter contato com pessoas que manifestavam interesses comuns, pude realizar um estudo como tema de minha monografia de conclusão de curso, sobre os primórdios da aplicação dos conhecimentos astronômicos com finalidades práticas, uma vez que investiguei a respeito de um antigo instrumento de navegação, a Balestilha, sob o título: "*A construção de um antigo*

---

Buenos Aires, Argentina) - Néstor Camino - Complejo "Plaza del Cielo" (Esquel, Chubut, Patagonia, Argentina). Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco" (Esquel, Argentina). Instituto Superior de Formación Docente N°804 (Esquel, Argentina). - Enrica Giordano - Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione "R. Massa" - Università di Milano-Bicocca. (Milano, Italia). In: <http://www.globolocal.net/download/proponenti.pdf> Acesso em 20/02/2017.

<sup>6</sup> LANCIANO, N.; CAMINO, N. Del ángulo de la geometria a los ángulos en el cielo. Obstáculos para la conceptualización de las coordenadas astronómicas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 26, n. 1, 2008, p. 77-92. Néstor Camino, responsável pelo Complexo Plaza del Cielo, Departamento de Física, Faculdade de Engenharia, Universidade Nacional de la Patagônia, San Juan Bosco, Esquel, Chubut, Argentina. <http://www.plaza-del-cielo.org/galeria%20plaza/globos.htm> In: <http://www.globolocal.net/download/proponenti.pdf> Acesso em 20/02/2017.

*instrumento para navegação marítima e seu emprego em aulas de astronomia e matemática*", o qual foi, posteriormente, publicado (FERNANDES E LONGHINI, 2011)<sup>7</sup>. Também pude participar das várias versões do Curso de Formação Continuada de Professores em "Astronomia na Educação Básica", referentes aos anos de 2009 a 2012, oferecidas pela FACED-UFU, sob a coordenação do o Prof. Dr. Marcos Longhini, em parceria com o Centro de Estudos e Pesquisas Municipal "Julieta Muniz" (CEMEPE), órgão do Sistema Público de Ensino, vinculado à Prefeitura Municipal de Uberlândia.

O ingresso no Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, da FACED-UFU, após aprovação em processo seletivo para a turma de 2011, foi o passo seguinte, que me permitiu, sob orientação do Prof. Dr. Marcos Longhini, desenvolver parte do Projeto "*Era uma vez... um problema de Investigação sobre o emprego de histórias problematizadoras no ensino e na aprendizagem de Astronomia*", financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). A partir do referido projeto, desenvolvi uma investigação que culminou com a dissertação, concluída em fevereiro de 2013, denominada: "O Ensino de Astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula"<sup>8</sup>.

As pesquisas para a realização do mestrado e para a elaboração da dissertação resultaram também em publicações na forma de artigo<sup>9</sup>, capítulos de livros<sup>10</sup> e em um livro<sup>11</sup>, intitulado *Ensino de Astronomia com base em histórias problematizadoras: uma experiência com alunos e professores em formação*, após conclusão do mestrado.

---

<sup>7</sup> FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D.; MARQUES, D. M. A Construção de um antigo instrumento para navegação marítima e seu emprego em aulas de Astronomia e Matemática. **Revista História da Ciência – Construindo Interfaces**. V. 4, 2011, pp. 62 – 79.

<sup>8</sup> FERNANDES, Telma Cristina Dias. **O ensino de Astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras**: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula. 2013, 290 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

<sup>9</sup> FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D.; GOMIDE, H. A. Quem somos nós? Perfil da comunidade acadêmica brasileira na educação em astronomia. **Ciência & Educação**, v. 19, p. 739-759, 2013.

<sup>10</sup> FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D. Histórias problematizadoras e o ensino de Astronomia. In: Marcos Daniel Longhini. (Org.). **O Uno e o Diverso na Educação**. 1ed. Uberlândia/MG: EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2011, v. 1, p. 299-310. E FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D.; GUIMARAES, I. V. Onde estou? Um trabalho com alunos de Ensino Médio que envolve localização espacial e geográfica. In: Marcos Daniel Longhini. (Org.). **Ensino de Astronomia na escola: concepções, ideias e práticas**. 1 ed. Campinas/SP: Átomo, 2014, v. 1, p. 359-383.

<sup>11</sup> FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D.; GOMIDE, H.A.; DEUS, M. F. **Ensino de Astronomia com base em histórias problematizadoras**: uma experiência com alunos e professores em formação. 1. ed. Uberlândia/MG: Editora da UFU (EDUFU), 2014. v. 1. 284p.



No início do segundo semestre de 2013, após processo seletivo simplificado para o cargo de professor, fui aprovada como professora substituta do Departamento de Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), em Uberaba (MG), para um período de um ano, que foi renovado para outro igual período. Este contrato de trabalho forneceu-me um contato com outro aspecto da docência, uma vez que atuei na graduação ministrando as disciplinas “Concepções Educacionais e Novos Paradigmas”, “História da Educação no Brasil” e “Didática e Avaliação Educacional” para os Cursos de Licenciatura de Física, Ciências Biológicas, Matemática, Química, Geografia e História do Instituto de Educação, Letras, Artes, Ciências Sociais e Humanas (IELACHS) e “Didática” para o Curso de Psicologia, Departamento de Psicologia. Também, durante esse período, dentre as funções desempenhadas, participei do desenvolvimento de Projetos de Extensão no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID<sup>12</sup> -, envolvendo, além de graduandos dos Cursos de Licenciatura de Geografia e de Física, professores e estudantes da Educação Básica de uma escola pública da rede estadual de ensino.

No final do segundo semestre de 2013 e início do primeiro semestre de 2014, após aprovação no processo seletivo do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, do Departamento de Educação, da Faculdade de Ciências da UNESP – Campus de Bauru, SP, em nível de doutorado, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi, deu-se início, efetivamente, aos estudos que culminaram com a presente tese.

Além da realização das atividades curriculares estabelecidas para o curso de doutorado, como disciplinas e atividades complementares, de acordo com o referido Programa de Pós-Graduação, durante os dois primeiros anos do curso, em agosto de 2015, iniciei, com o auxílio do orientador deste estudo, os primeiros contatos, via e-mail, com a Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, da Università “La Sapienza”, em Roma, Itália, motivada pela necessidade de explorar problemáticas vivenciadas no contexto escolar, em especial das escolas básicas do município de Bauru e região, referente à qualidade educacional capaz de proporcionar a autonomização dos seus professores e alunos como agentes voltados para a construção de conhecimentos ligados ao processo de ensino e aprendizagem de Astronomia, e estimulada também por estudos diversos na

---

<sup>12</sup> FERNANDES, T. C. D. Formação inicial de professores no contexto do PIBID-Geografia: uma atividade didática com alunos do Ensino Fundamental envolvendo elementos astronômicos. In: V Congresso Brasileiro de Educação, 2015, Bauru/SP. **Anais do V Congresso Brasileiro de Educação Pesquisa e Formação de Professores:** políticas e programas. Bauru/SP, 2015, 5129 p. ISBN 978-85-99703-81-6.

área, dentre os quais, destacam-se determinadas produções científico-acadêmicas da professora Nicoletta Lanciano, como a obra *Strumenti per i giardini del cielo*<sup>13</sup>, atualmente em sua terceira edição revisada e ampliada, e a obra *Astronomia a Roma*<sup>14</sup>, em parceria com demais pesquisadores italianos da área, que, no âmbito do Grupo de Pesquisa Pedagogia do Céu, do MCE, ressaltam similaridades expressivas às pesquisas desenvolvidas no Grupo de Pesquisa para o Ensino de Ciências (GPEC). Tais similaridades referem-se tanto à necessidade crescente de mapear e de discutir sobre a formação docente, propondo novas metodologias de investigação, qualificação inicial e continuada de professores, bem como mudanças curriculares inovadoras voltadas para o ensino de Astronomia quanto para o processo de cooperação na Educação, entre as instâncias acadêmica e escolar, visando ações que contribuam para a formação de discentes ativos, participativos e críticos em sua opinião. Nesse sentido, em meados do mês de setembro daquele mesmo ano, ocorreu o primeiro encontro entre os referidos pesquisadores, quando da oportunidade de participação do professor Roberto Nardi em um evento científico na Espanha, podendo estender-se até Roma, de modo a encontrar-se pessoalmente com a professora Nicoletta Lanciano, no Departamento de Matemática, na Università di Roma “La Sapienza”. Desse encontro, nascia a ideia de um trabalho conjunto e cooperativo entre os dois grupos de estudos, ali representados pelos referidos pesquisadores, desenvolvendo trabalho com professores e alunos da Educação Básica, a partir da implementação do livro *‘Il Diario del Cielo’*, de autoria da professora Nicoletta.

Concomitantemente aos primeiros passos rumo a um convênio firmado entre a UNESP e a Università di Roma “La Sapienza”, logo após o encontro dos pesquisadores-orientadores, iniciei, com a aprovação e supervisão da autora, o processo de tradução e adaptação do livro *Il Diario del Cielo*, para a zona tropical do Hemisfério Sul, em especial para as coordenadas geográficas de Latitude e Longitude do município de Bauru (SP), constituindo-se, meses depois, já no ano de 2016, em material acessível - ‘O Diário do Céu’<sup>15</sup> - a um grupo de alunos, de faixa etária predominante entre oito a

---

<sup>13</sup> LANCIANO, N. **Strumenti per i Giardini del Cielo**. 3ª ed. Italia: Edizioni Junior, Quaderni di Cooperazione Educativa, 2016.

<sup>14</sup> LANCIANO, N.; BERARDO, M.; DE SANCTIS, E.; GIOIA, L.; MORELLATO, J.; SCIPPO, S.; TOMASSETTI, T.; TUTINO, M. **Astronomia a Roma**. 1ª ed. Sant’Oreste (Roma - Itália): Apeiron Editori, 2010.

<sup>15</sup> Publicação relacionada ao projeto de extensão desenvolvido ao longo da pesquisa: LANCIANO, Nicoletta. **O Diário do Céu**: Ano Escolar 2016. Tradução e adaptação de Roberto Nardi, Telma Cristina Dias Fernandes. Bauru: Livraria da Física Editorial, 2016, 367p.

treze anos, de séries do Ensino Fundamental da Educação Básica, das escolas vinculadas às secretarias municipal e estadual, da rede pública de ensino de Bauru e região, parceiras da UNESP nas atividades de ensino e extensão advindas com o desenvolvimento desse estudo.

Na sequência de ações, deu-se início ao planejamento, elaboração e oferecimento de um curso de formação continuada docente, de curta duração, intitulado: *O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*, como uma das fases do Projeto de Extensão Universitária em Astronomia oferecido a um grupo de docentes das redes municipal e estadual de ensino da cidade de Bauru-SP, pela Faculdade de Ciências da UNESP, Campus de Bauru, como parte integrante das atividades propostas e desenvolvidas nessa pesquisa, durante o ano de 2016.

Em junho de 2016, durante uma viagem para Atenas (Grécia), a fim de participação em evento científico, tive a oportunidade de me encontrar pessoalmente com a professora Nicoletta Lanciano, em Roma (Itália), que me apresentou os princípios do trabalho que tem desenvolvido, ao longo das últimas décadas, no campo da Didática da Astronomia, em Roma e região, tanto com licenciandos do Curso de Graduação em Matemática da Università degli Studi di Roma “La Sapienza” (Universidade de Roma “La Sapienza”) quanto no âmbito do Movimento de Cooperação Educacional (MCE) – (Movimento di Cooperazione Educativa), como, por exemplo, os projetos advindos do Grupo de Pesquisa *Pedagogia do Céu: Globo Local Paralelo e O Diário do Céu*, bem como algumas de suas principais obras, como “*Strumenti per i Giardini del Cielo*”, o que veio a fortalecer os laços entre as pesquisas inicialmente já em desenvolvimento.

No mês seguinte, em julho de 2016, pudemos nos encontrar novamente no IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), ocorrido em Goiânia (GO), no qual, além da oportunidade de participar da palestra de Cerimônia de Abertura<sup>16</sup>, do referido evento, proferida pela professora Nicoletta Lanciano, também pude participar da apresentação de trabalho<sup>17</sup>, realizado em conjunto, discutimos a respeito do

---

<sup>16</sup> Cerimônia de Abertura, intitulada: *Cuestiones actuales de Didáctica de la Astronomía entre Tolomeu y Copérnico*, proferida pela Profª Dra Nicoletta Lanciano (Università di Roma “La Sapienza” – Itália), em 26 de julho de 2016, no IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), ocorrido em Goiânia (GO), local: Auditório – IFG.

<sup>17</sup> FERNANDES, T. C. D. ; NARDI, R. ; LANCIANO, N. Um estudo sobre a adaptação de material didático de Astronomia do Hemisfério Norte para o Hemisfério Sul. In: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2016, Goiânia/GO. **Atas do IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**. Goiânia/GO: SAB, 2016, p. 100. Disponível em: < <http://www.sabastro.org.br/resources/Documents/snea4/CadernoResumos-IVSNEA.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

andamento do projeto de extensão, então, em andamento na UNESP, bem como da possibilidade da realização de um estágio de doutorado-sanduíche na Università “La Sapienza”, em Roma, sob sua co-orientação, fato que veio realmente a se concretizar, no primeiro semestre de 2017, com a aprovação e apoio financeiro da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), a partir do processo seletivo para o Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE).

Com o retorno ao Brasil, ao final do primeiro semestre de 2017, então, com todas as etapas propostas desenvolvidas para a conclusão do projeto de pesquisa, deu-se continuidade à redação desta tese de doutorado, intitulada *Um estudo sobre a formação de professores da educação básica para o ensino de Astronomia utilizando o ‘Diário do Céu’ como estratégia de ensino*, cujos fundamentos científicos, teóricos, metodológicos e pedagógicos das etapas da pesquisa apresentam-se descritos nas próximas linhas, a partir da introdução.

## INTRODUÇÃO

Observar e representar o espaço celeste do lugar em que se vive é uma prática antiga da humanidade. Há registros históricos (MOURÃO, 2000) que mostram que, desde épocas passadas, as sociedades vêm desenvolvendo técnicas para mapear o céu, de forma mais precisa e eficaz. Mas, qual é a importância de se olhar para o céu? Essa questão implica em um grande número de respostas, que tanto justificam a importância dessa ação quanto a relevância do estudo de uma das mais antigas das ciências – a Astronomia.

Aprender sobre os fenômenos astronômicos, contextualizando-os e relacionando-os com questões locais e mundiais, articula-se com o que é observado diariamente no céu aqui e agora, com aquilo que se pensa, se sabe e se vê nos livros e nas simulações, em um nível local e global (LANCIANO, 2016). Nesta perspectiva, o ensino das noções de orientação e localização geográfica e espacial, ao longo do processo de escolarização, mostra-se fundamental para o desenvolvimento do raciocínio geográfico e para um conhecimento espacial mais abstrato da criança, uma vez que, sem tais habilidades, os seres humanos teriam enormes dificuldades para situar-se e deslocar-se no espaço, conforme argumenta Almeida (2011).

No presente texto, a complexidade e a dialética, de um ponto de vista local e de um ponto de vista global, em Astronomia (LANCIANO, 2014) sugerem poder articular o próprio corpo com elementos da observação ativa<sup>18</sup> do céu, do entorno e do trabalho com modelos didáticos ligados à Astronomia. Por essa razão, partindo da ideia de que a gênese da orientação espacial está no próprio corpo, conforme advogam Almeida e Passini (1994), e que é a partir dele que, em primeiro lugar, os referenciais de localização devem ser determinados, acredita-se que é por intermédio do próprio corpo que será possível ao aluno, da Educação Básica, estruturar percepções e ações que envolvam as relações espaciais, a localização de objetos, os deslocamentos e as

---

<sup>18</sup> A expressão “observação ativa” é entendida, nesta tese, com o mesmo entendimento que a expressão “osservazioni incontro”, apresentada pela professora Nicoletta Lanciano, em sua tese intitulada: *L'analisi delle concezioni e l'osservazione in classe* (1996). Para Lanciano, estas expressões “...visam deixar o observador se encontrar com o objeto observado, quebrando os estereótipos do olhar cotidiano, que nem sempre produzem uma visão profícua. Por isso, são guiadas por regras precisas e concordantes, que se referem mais a atitudes (silêncio, a maneira de andar, por exemplo, em fila, o longo tempo dedicado ao que é observado) do que a ações mentais. Muitas vezes, é o primeiro passo no trabalho sobre o objeto do céu, uma espécie de iniciação global, e, neste caso, não são variáveis isoladas, a priori, a serem consideradas na observação. São ações que fazem sentido em si mesmas e não visam imediatamente qualquer outra coisa, que não seja ativar a própria percepção”.

distâncias. Segundo esses autores, à medida que a criança vai superando a percepção egocêntrica da realidade, torna-se capaz de perceber que os objetos possuem uma posição, independentemente de seu próprio corpo, e que é possível usá-los como referência no espaço que a circunda.

## **Justificativas**

No entanto, no campo educacional, dada à falta de hábito, de professores e alunos, do exercício da observação ativa, direta e sistemática dos fenômenos que ocorrem no céu, principal recurso de exploração dos fenômenos celestes, é possível afirmar, com base em pesquisas, que esse expediente tem sido pouco explorado nas escolas (Lanciano (1996), (2016); Lanciano; Langhi; Nardi (2009); Bich (1998); Bretones (2006); Danhoni Neves (2011), (2013); Longhini et al. (2014); Jafelice (2015); Costa; Leite (2017)).

Nesse sentido, parece importante ressaltar o valor fundamental do ensino da Astronomia que, devido ao seu caráter altamente interdisciplinar, possibilita a integração das diferentes ciências na escola, a fim de que seus protagonistas aprendam a distinguir observações, identificações, descrições e interpretações, bem como aprendam a expor o seu próprio ponto de vista, relacionado a seus sistemas de referências, e a construir uma visão coerente e mais ampla a respeito de sua posição no espaço e no tempo, tanto físico/astronômico quanto social, histórico e geográfico (LANCIANO, 1989, 1996, 2014, 2016).

No Brasil, a importância dessas ações é contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN) (BRASIL, 1997), documento oficial que incentiva o estudo da temática ligada à Astronomia apoiado em um aprendizado prático e emancipatório, salientando, em especial, a necessidade de estreitar os laços entre o ensino das demais ciências com a Astronomia, em níveis crescentes de dificuldade e complexidade, mas enfatizando a imprescindível passagem do aluno pelo nível inicial de investigação, apropriado à idade à qual se destina (BRASIL, 1998, p. 76).

Dentre o conjunto de premissas que justifica essa pesquisa, destacam-se os estudos realizados pelo GPEC, que têm evidenciado o distanciamento entre a produção acadêmica da área de Educação em Astronomia e os saberes e práticas de licenciandos

de graduação plena, em nível superior (Brasil, 2001) e professores em exercício da Educação Básica. Segundo Langhi e Nardi (2012), este distanciamento tem dificultado sobretudo a articulação entre as escolas de formação de professores e as escolas de Educação Básica.

Nesse sentido, de acordo com Leite et al. (2014), embora conteúdos de Astronomia estejam fortemente presentes em orientações curriculares nacionais, em programas oficiais e livros didáticos para a Educação Básica no país, os autores esclarecem que é reduzido o número de Instituições de Ensino Superior que oferece disciplinas específicas de Astronomia aos licenciandos, ainda que haja diversas instituições em todo o país que atuam na formação de professores, seja em cursos de graduação, pós-graduação e formação continuada por meio de variados programas.

Tais fatores originam lacunas na formação inicial desses professores com relação a conteúdos e metodologias de ensino de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2012), provocando descompasso entre os programas oficiais para a educação básica e a formação docente e negligenciando a presença dos estudos de Astronomia nas salas de aula do ensino básico no país (LANGHI, NARDI, 2009).

Dessa maneira, esta pesquisa, envolvendo pesquisadores dos Departamentos de Educação e de Física da Faculdade de Ciências da UNESP e da Università “La Sapienza” di Roma, Itália, além de professores e alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, em cooperação com professores e alunos da Educação Básica vinculados às Coordenações Pedagógicas da Secretaria Municipal de Educação (SME) de Bauru e da Secretaria do Estado de Educação – Diretoria de Ensino - Regional de Bauru (SEED/SP), bem como aqueles pertencentes ao Movimento de Cooperação Educativa (MCE), de Roma, Itália, visou compreender e contribuir para amenizar lacunas com relação a conteúdos e metodologias de ensino de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2012) presentes na formação docente do grupo de professores envolvidos com a pesquisa, principalmente aqueles que ministram as disciplinas de Ciências, Física, Matemática, Geografia e áreas afins que, em geral, não sentem autonomia para o ensino das temáticas ligadas à Astronomia.

Dado o aumento constante do interesse por esta área da Ciência, a Educação em Astronomia constitui-se em uma área fértil para investigações no Brasil. Nesse sentido, acredita-se que a direção das linhas de ação de fomento a projetos de pesquisa nesta área volte-se ao destaque de estratégias metodológicas próprias que contemplem ao

mesmo tempo o ensino, a pesquisa e a extensão, priorizando o caráter interdisciplinar e multidimensional a favor de uma formação integral de estudantes de cursos superiores de licenciaturas de universidades brasileiras.

É nesta perspectiva que esta pesquisa se articula, pois, seu propósito foi, a partir do conhecimento das dificuldades relatadas pelo referido grupo de professores, em especial aqueles em exercício no Ensino Fundamental, durante a realização de sua formação continuada docente, proporcionar-lhes oportunidades de se envolverem na exploração dos objetos e fenômenos astronômicos cotidianos. Temas como: o reconhecimento do horizonte local e a orientação espaço-temporal, os horários do nascer, culminância e pôr do Sol e da Lua, a duração do dia de acordo com o período do ano e da latitude do local de observação, a mudança das estações do ano, as fases da Lua, dentre outros, foram desenvolvidos com a perspectiva de refletir sobre a prática docente e de reinterpretá-la a partir de referenciais teóricos e metodológicos presentes em pesquisas acadêmicas sobre o tema.

Discussões sobre estratégias e metodologias de ensino centradas na observação ativa, direta e sistemática dos astros, do entorno e do trabalho com modelos didáticos voltados à Astronomia, como as propostas pelo *Il Diario del Cielo (O Diário do Céu)*, bem como o estudo sobre os saberes docentes, foram o objeto da presente pesquisa, com o intuito, dentre outros, de promover o vínculo necessário entre o que é aprendido na escola e o conhecimento extraescolar.

*Il Diario del Cielo* é um guia<sup>19</sup> de observação do que ocorre com os astros no céu, sendo uma possibilidade de compreender o que é possível ver, a olho nu, sobre a mudança das posições dos astros com o passar do tempo, tendo presente a relação entre o Sol e a Terra. Nesse sentido, visa entender, por exemplo, o que acontece durante o dia e a noite com o céu no local em que se está ou em outro lugar sobre a Terra, ou, ainda, como sua aparência mudará com o passar do tempo, em um mesmo lugar, para dar significado, dentre outras, às expressões *Equinócio e Solstício, Verão e Inverno*, bem como para o aluno registrar as próprias descobertas. Sobretudo foi um instrumento idealizado para promover e permitir a continuidade da atenção para os fenômenos astronômicos como, por exemplo, com a Lua e suas posições no céu e suas formas que mudam dia a dia, na convicção de que esta continuidade e esta familiaridade, possam

---

<sup>19</sup> A expressão “guia de observação” é um termo usado pela Prof<sup>a</sup> Nicoletta Lanciano, para se referir ao *Diário do Céu*, conforme apresentação da própria autora para a edição do livro, de 2017, traduzido para a língua portuguesa.



ensinar ao aluno mais do que um livro e uma lição verbal (LANCIANO, NARDI, 2017).

Trata-se de um material didático-pedagógico, no formato de um diário escolar voltado para a Astronomia, originalmente desenvolvido para o Hemisfério Norte, mais precisamente para Roma, Itália, pelo Grupo de Pesquisa Pedagogia do Céu, do Movimento de Cooperação Educativa (MCE), coordenado pela Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, da Università di Roma “La Sapienza”, co-orientadora desta pesquisa, cuja finalidade é apresentar de forma clara conceitos básicos da Astronomia que estuda a posição dos astros, tendo como embasamento metodológico a articulação de elementos da observação ativa do céu, do entorno e do trabalho com modelos didáticos voltados à Astronomia, conferindo a originalidade da pesquisa.

A necessidade de se articular e registrar frequentemente os dados observados, no céu e no entorno, em um diário, além de revelar um caráter altamente interdisciplinar, envolvendo conhecimentos físicos, matemáticos, astronômicos, bem como sociais, históricos e geográficos, também aponta para a necessidade de diagnosticar, discutir e refletir sobre as dificuldades e expectativas dos docentes ao trabalharem com seus alunos atividades desenvolvidas a partir do uso do material didático em análise

Dessa maneira, o interesse pelo Diário do Céu relaciona-se, a princípio, ao valor que se atribui em discutir e proporcionar, a partir da orientação de pesquisadores, no âmbito de um grupo de pesquisa, oportunidades de criação e participação de licenciandos e professores em exercício na Educação Básica em experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados nos processos de ensino e de aprendizagem, em especial àqueles relacionados à didática da Astronomia, incentivando o desenvolvimento de uma matriz educacional que articule a integração entre pós-graduação, formação de professores e escola básica, gerando um movimento progressivo de aperfeiçoamento da formação docente de qualidade.

Vale ressaltar que a maior parte dos registros realizados pelos alunos nos *Diários* é apresentada de forma heurística, enfatizando as aplicações das teorias da Astronomia básica no estudo da Astronomia de Posição ou Observacional.

A palavra “heurística” significa, da maneira aqui empregada, “arte de pesquisa” (ABBAGNANO, 2000, p. 499) ou “arte do descobrimento” e se refere aos procedimentos iniciais, utilizados como forma de encontrar respostas para questões e

tomadas de decisão.

Na pedagogia, a palavra é empregada como o procedimento que estimula o estudante a descobrir, por si próprio, o conteúdo que se lhe pretende ensinar, ou que o referido estudante intenciona aprender, o que inclui desde a ativação dos conhecimentos prévios do estudante, sobre o tema em questão, como as demonstrações e a aplicabilidade dos novos conhecimentos, conforme Leon (2010).

Entendendo-se que a expressão “heurística” pode assumir distintos significados, cumprindo cada um deles uma função dentro do trabalho de pesquisa e de comunicação dos seus resultados, todas elas, no entanto, conduzem para uma inferência em comum: “[...] as heurísticas, ou regras simplificadoras, constituem ferramentas cognitivas que usamos para simplificar a tomada de decisão” (MACEDO et al, s/data, p. 8).

Desta forma, verifica-se o caráter heurístico dos processos educativos, que visam, mais do que encontrar verdades absolutas, encontrar respostas confiáveis e que possibilitem o avanço do conhecimento científico.

Nesse sentido, apoiados na ideia de que o *Diário do Céu*<sup>20</sup> constitui-se em uma estratégia de ensino apropriada para ensinar o professor a ensinar Astronomia aos alunos da Educação Básica, sua utilização no âmbito escolar se justifica ao oferecer possibilidades de construção e utilização de modelos didáticos explicativos simples e de baixo custo para a oferta de oficinas, que sirvam de apoio à imaginação e à interpretação; interpretar aquilo que se observa a partir de diferentes pontos de vista, tomando por base os estágios de amadurecimento dos alunos.

Conforme afirma Lanciano (2014), de um modo geral, a didática da Astronomia deve tornar o estudo de ciências, no Ensino Fundamental, interessante, motivador e dinâmico, por meio de estratégias que visam: (a) atenção para a construção do conhecimento e sua organização progressiva; (b) reconhecimento do papel da experiência concreta em situações distintas, em ambientes formais e não formais de aprendizagem; (c) utilização adequada de diferentes linguagens (oral, escrita, gestual, icônica, formal...); (d) conexões significativas com as raízes da experiência e conhecimento cotidianos; (e) adoção gradual dos pontos de vista de diferentes disciplinas sobre fenômenos observados e sua "re-composição" de acordo com fins explícitos; (f) aquisição gradual de conhecimento por meio da construção e utilização de

---

<sup>20</sup> As características e as etapas do processo de tradução e adaptação do ‘Il Diario del Cielo’ são melhor descritas e discutidas no capítulo quatro desta tese.

modelos; (g) reflexão constante sobre a aprendizagem e sobre o significado do que se aprende, individual e coletivamente, e de forma adequada à idade; (h) registro escrito constante, no sentido de documentar a prática diária; (i) incentivo ao desenvolvimento de atitudes científicas como a curiosidade, o reconhecimento de evidências, a criatividade e o respeito pelos seres vivos; (j) estímulo ao exercício da cidadania ativa, por meio de relacionamentos entre os âmbitos científicos e sociais.

Segundo a autora, tais estratégias, de caráter investigativo, podem oferecer ao processo de ensino-aprendizagem as vias da reflexão e da explicação causal do objeto em estudo. Quando levadas à discussão, em sala de aula, a partir do uso de um recurso didático, para o trabalho com conceitos de fenômenos ligados à Astronomia, pode gerar o desenvolvimento de diferentes habilidades, como: criatividade, criticidade, espacialidade, lógica matemática, raciocínio científico e astronômico e avaliação dos resultados do trabalho, relacionadas ao ciclo de escolaridade ao qual se destinam. (LANCIANO, 2016).

De modo geral, verifica-se que as propostas têm como eixo central o papel ativo do aluno, envolvendo-o em situações, em torno das quais, geralmente, o estudante trabalhará compartilhando ideias, distanciando-se de uma mera recepção de conteúdos prontos. A escola, como afirma Lanciano (2016), deve ser espaço capaz de oferecer oportunidade de realizar observações, formular hipóteses, resolver problemas, participar de debates, desenvolver experimentos e produzir registros, além de incentivar o aprendizado cooperativo, desenvolvendo habilidades de trabalho em equipe, entre outras estratégias didáticas que contribuam para o avanço na construção de conhecimentos.

Embora tais ideias assentem-se em referenciais teóricos e metodológicos com certa variação em seus pressupostos sobre os processos de ensino e de aprendizagem de ciências, dadas suas condições sócio-político-pedagógicas de idealização, com enfoque distinto da abordagem cognitivista/construtivista, que norteia e na qual baseia-se este estudo, constituem-se essenciais para o entendimento e a compreensão do objeto de investigação dessa pesquisa. E parece ser consensual, entre as distintas vertentes ou formas de abordagens, a ideia de que o processo de ensino e aprendizagem fortalece-se a partir da interação professor-aluno, visto que exige de ambos participação ativa, pensamento crítico, envolvimento nas atividades e espírito cooperativo. O ensino acontece com a intervenção imprescindível do professor mediante atitudes reflexivas

sobre seu trabalho antes, durante e depois da aula, enquanto a aprendizagem se dá por meio de "atividade mental construtiva do aluno, que manipula, explora, escuta, lê, faz perguntas e expõe suas ideias" (CARVALHO et al., 1998, p.35).

Ainda, nesse sentido, com a intenção de tornar o processo mais compreensivo aos estudantes, e assegurar que estes tornem-se mais responsáveis por sua própria aprendizagem, Carvalho et al. (1998) afirmam que o professor pode estabelecer condições para criar um ambiente físico em que os estudantes aprendam a organizar e gerenciar materiais, a trabalhar colaborativamente em pequenos e grandes grupos, a participar no discurso, a respeitar as ideias alheias e a sentir-se co-responsável pelo seu aprendizado.

Com base nessas propostas, segundo esses autores, [...] "quando o professor leva seus alunos a pensarem por si mesmos e a cooperarem sem coerção, ele os ajuda a construir suas próprias razões morais e, portanto, sua autonomia" (CARVALHO et al., 1998, p. 29).

Do ponto de vista cognitivo e no nível didático, ao considerar que a aprendizagem é multidimensional, contextualizada, individual, com estilos cognitivos e com tempos de elaboração pessoais, e que a aprendizagem pode ser favorecida com o uso de uma variedade de modelos de materiais e instrumentos apropriados (LANCIANO, 2016), acredita-se que o presente projeto possa contribuir para que os professores envolvidos avancem em sua formação científica e pedagógica, compreendendo conceitos e planejando e executando atividades de ensino que simplifiquem e tornem acessíveis aos alunos o encontro com a Astronomia em situações cotidianas dentro e fora da escola.

Também acredita-se que o presente projeto apresenta grande potencial para geração de produtos, uma vez que espera contribuir para com os processos de ensino e de aprendizagem duradouros e conscientes, de modo a simplificar e tornar acessível, aos alunos e professores o encontro com a Astronomia.

Nesse sentido, acredita-se, a partir das atividades desenvolvidas nesta pesquisa, tanto em nível perceptível quanto didático, poder articular ações de ensino, pesquisa e extensão por meio de colóquios, encontros, seminários, ciclos de debates, simpósios, mesas redondas, conferências e similares, cursos de formação continuada de professores da Educação Básica, dentro e fora do âmbito acadêmico, assim como produção de publicações científicas na área de estudos em Educação em Astronomia.

Dentre o conjunto de razões que compõem o quadro de justificativas apresentado para o desenvolvimento desta tese, é preciso ressaltar aquela referente à necessidade da pesquisadora de delimitar um recorte em seu universo de interesse da pesquisa, dada a abrangência dos dados obtidos ao longo de seu percurso metodológico, que certamente exigiria volumoso arcabouço teórico-metodológico para sustentar as etapas de discussão e análise que os subsidiam, caso fossem na íntegra considerados.

Nesse sentido, diante de tantos caminhos possíveis para introdução de uma metodologia de análise dos dados obtidos, houve a necessidade de estabelecer um recorte, ou seja, delimitar a análise qualitativa dos dados, a partir de uma das etapas da pesquisa, sem perder de vista a adequação da fundamentação teórica para o elemento delimitado, assim como a relação entre questões, hipóteses e objetivos, sobretudo quanto à execução da constituição e ao tratamento dos dados, para a obtenção dos resultados da investigação (LUNA, 2000).

Dessa maneira, como descrito no texto referente à fase de implementação do “Diário do Céu” com os alunos, a análise os dados foi fundamentada a partir das transcrições das filmagens e gravações de áudio, bem como das notas de campo da pesquisadora, material produzido durante a realização das ‘reuniões de reflexão’ ocorridas a partir do segundo semestre de 2016, mais precisamente a partir do mês de setembro, quando os professores da amostra, em suas respectivas turmas, a pesquisadora e o pesquisador-orientador da pesquisa reuniram-se para a discussão e reflexão sobre o processo de implementação dos *Diários* com os alunos, nas escolas parceiras, a fim de compreender e analisar os saberes docentes que emergiam dos discursos dos professores, ao relatarem suas experiências de sala de aula, com os alunos e o uso dos *Diários*.

A escolha para análise dos dados a partir de determinado recorte, ou seja, de determinada etapa da pesquisa, em consonância com os objetivos propostos nesta tese, deve-se à presença de elementos, tanto formativos quanto investigativos, nos excertos discursivos do grupo de professores, em situação de ‘grupo focal’, capazes de oferecer subsídios para repensar a formação docente em relação ao ensino de Astronomia na Educação Básica, apontando indícios de autonomia para o ensino do tema durante a formação inicial e continuada dos professores.

Tais fragmentos discursivos, produzidos a partir das condições de produção discursivas oferecidas aos seus autores, professores da amostra, apresentadas ao longo

das etapas do percurso metodológico dessa pesquisa, foram analisados segundo as bases da teoria e dos procedimentos da Análise de Discurso, na linha francesa, originada pelos estudos de Pêcheux e desenvolvidas e apresentadas no cenário nacional por autores como Eni Orlandi, por exemplo.

Estas ações favoreceram a possibilidade de uma análise mais crítica dos dados obtidos nesse estudo, cuja discussão e apresentação dos resultados são apresentados no capítulo V da pesquisa.

Também é preciso ressaltar que as demais etapas, apresentadas no capítulo 2, referentes ao percurso metodológico dessa pesquisa, cujo universo dos dados obtidos não foi contemplado para tratamento analítico, serão melhor apresentadas, mediante sistematização, análise e discussão aprofundadas dos dados constituídos, em trabalhos acadêmico-científicos a serem produzidos posteriormente à conclusão dessa tese de doutorado.

Diante desse cenário, essa pesquisa busca responder à seguinte questão central:

### **Questão Central da Pesquisa**

Que saberes docentes o uso de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada no *Diário do Céu* mobiliza para a formação de professores, participantes da pesquisa, em exercício na Educação Básica?

### **Subquestões que Norteiam a Questão Central da Pesquisa**

- Que efeitos de sentido emergem da análise dos fragmentos discursivos de um grupo de professores em exercício na Educação Básica a respeito do emprego de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada na proposta intitulada *Diário do Céu*, após sua implementação com alunos?
- Que aspectos significativos para a aprendizagem os professores destacam sobre o uso do *Diário do Céu* com seus alunos?
- Que obstáculos foram vivenciados pelos professores no uso dos *Diários* com seus alunos?
- Quais as singularidades e/ou dificuldades encontradas ao longo do processo de tradução e adaptação do material didático *Il Diario del Cielo*, do italiano para o português (Brasil)?

A partir da questão central e daquelas que a norteiam, e frente à importância justificada de tal estudo acadêmico, a pesquisa busca alcançar os seguintes objetivos:

### **Objetivo Geral**

Estudar os saberes docentes mobilizados para a formação de professores em exercício na Educação Básica, a partir do uso de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada no *Diário do Céu*.

### **Objetivos Específicos:**

- Estudar aspectos do imaginário de professores da Educação Básica sobre a Astronomia e seu ensino, a partir do emprego de uma estratégia de ensino de Astronomia, centrada no *Diário do Céu*.
- Estudar o processo de formação em Astronomia de docentes da Educação Básica participantes de um curso voltado para o uso de uma estratégia de ensino que privilegia a observação ativa, direta e sistemática do céu utilizando-se de um diário escolar ligado à Astronomia.
- Identificar as singularidades de um processo de tradução e adaptação de um material didático específico, no formato de um diário escolar empregado em estratégia de ensino de Astronomia para a formação de professores em exercício na Educação Básica.

Para melhor entendimento e compreensão, a estrutura dessa tese apresenta a seguinte ordem: *Apresentação*, descreve-se um breve memorial sobre a formação acadêmico-científica e profissional e o encontro da pesquisadora com a temática ligada à Astronomia e seu ensino. *Introdução*, apresenta-se o tema e sua delimitação, as justificativas, a questão central e as subquestões de pesquisa e os objetivos propostos para esse trabalho. *Capítulo I*, destaca-se o conjunto das distintas etapas do percurso metodológico constituintes da estrutura de todo o processo descritivo-analítico desta pesquisa, quais sejam: a “Pesquisa Bibliográfica e Documental”; a “Pesquisa Teórica” e a “Pesquisa de Campo”, com destaque para a descrição detalhada de todas as fases, o

cenário e as técnicas utilizadas na metodologia de constituição dos dados, bem como aspectos do estágio “Doutorado-Sanduiche no Exterior” realizado pela pesquisadora. *Capítulo II*, apresenta-se os aportes teóricos norteadores acerca da Formação de Professores e dos Saberes Docentes. *Capítulo III*, apresenta-se os aportes teóricos acerca da Educação em Astronomia, do Ensino de Astronomia, da Didática da Astronomia, da Pedagogia Freinet, dos Princípios do MCE – Itália, da Pedagogia do Céu – MCE e da Teoria e Procedimentos da Análise de Discurso. *Capítulo IV*, trata-se dos pressupostos norteadores do processo de tradução e adaptação do material didático *Il Diario del Cielo* (O Diário do Céu), para a realidade local de sua implementação, base da metodologia de ensino proposta nesta pesquisa. Enfatiza o que é o “Diário do Céu”, esclarecendo ao leitor como e por que o ajustamos à metodologia desenvolvida na pesquisa. *Capítulo V*, compõe-se de breve apropriação dos fundamentos da teoria e dos procedimentos da Análise de Discurso, na linha francesa, a partir dos estudos de Pêcheux e desenvolvidas e apresentadas no cenário nacional por autores como Eni Orlandi, por exemplo. Também compõe esse capítulo, a análise dos dados constituídos, em especial, para o recorte estabelecido a partir do universo de interesse desse estudo. Por fim, em *Considerações*, tece-se inferências sobre os resultados alcançados e analisados, com base nos objetivos e questões propostos, bem como sobre as possíveis contribuições dessa pesquisa para a área da Educação em Astronomia. Logo após, são apresentadas as *Referências*, que subsidiaram esse estudo, seguidas de materiais e documentos apresentados como *Apêndices*.



## **CAPÍTULO I**

### **PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e que visa compreender as múltiplas relações que envolvem a mobilização dos saberes docentes com relação aos conceitos básicos de Astronomia e seu ensino, tendo como sujeitos uma amostra de professores da Educação Básica que atua na rede pública de ensino do município de Bauru e região, estado de São Paulo (SP).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), nessa perspectiva, “(...) o processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra” (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p. 51).

Embora existam muitos enfoques para a pesquisa qualitativa, de acordo com Flick (2009), é possível identificar características comuns desse tipo de pesquisa que “(...) visa a abordar o mundo “lá fora” (e não em contextos especializados de pesquisa, como os laboratórios) e entender, descrever e, às vezes, explicar os fenômenos sociais “de dentro” de diversas maneiras diferentes (FLICK, 2009, p. 8).

Nesse sentido, ainda segundo Flick (2009), analisando-se conhecimento, relatos, histórias ou práticas cotidianas ou profissionais de indivíduos ou grupos, ou observando e analisando o registro de práticas de interações e comunicações, bem como investigando documentos, sejam textos, imagens, filmes ou traços semelhantes de experiências interativas, é possível identificar “(...) como as pessoas constroem o mundo à sua volta, o que estão fazendo ou o que está lhes acontecendo em termos que tenham sentido e que ofereçam uma visão rica” (FLICK, 2009, p. 8). A partir dessas abordagens, as quais podem ser reconstruídas e analisadas com diferentes métodos qualitativos, é possível ao pesquisador, desenvolver modelos, tipologias e teorias como formas de descrever e explicar, de modo geral, as questões sociais.

Assim, esta pesquisa busca responder o problema apresentado e alcançar os objetivos propostos, utilizando procedimentos, métodos, técnicas, normas e o suporte teórico correspondente, atendendo às normativas e rigorosidade da linguagem científica formal, para que a investigação em curso seja validada e representativa.

Dando sequência à apresentação do desenvolvimento desta pesquisa, são descritas, a seguir, as distintas etapas metodológicas do seu processo descritivo-

analítico.

## **1.1 Pesquisa Bibliográfica**

Esta pesquisa<sup>21</sup>, amparada em referenciais teóricos e metodológicos específicos, os quais vêm sendo adotados há anos pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, da UNESP - Campus de Bauru, São Paulo, aborda a necessidade de revisitar referências consolidadas pela pesquisa científica na área de Educação em Ciência, nacional e internacionalmente, que discutem sobre o distanciamento entre a produção acadêmica da área de Educação em Ciências, mais especificamente em Educação em Astronomia, e os saberes e práticas de professores em exercício da Educação Básica.

Para a execução dessa etapa, buscou-se os aportes teóricos, em fontes impressas e eletrônicas, que mais se ajustavam à questão de pesquisa, aos objetivos a serem alcançados e ao processo metodológico previsto, tanto em ambiente físico, como a Biblioteca da Unesp e a do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), Campus de Bauru, do qual é membro a pesquisadora responsável por esse estudo, quanto em ambiente virtual, apoiado na Internet, a partir do acesso aos sites de pesquisa científica das grandes bibliotecas virtuais, como: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e às suas bases e banco de dados científicos para o levantamento dos periódicos e artigos de periódicos, monografias, dissertações e teses, anais de eventos, livros, traduções, revistas de divulgação científica, normas técnicas, legislação, dentre outros, referentes ao campo de interesse da pesquisa.

Nesse sentido, para essa primeira etapa da pesquisa, os referenciais teóricos e metodológicos levantados, os quais aparecem citados ao longo da pesquisa, foram aqueles que compartilham temáticas voltadas para a Formação de Professores e os

---

<sup>21</sup> Concomitantemente à etapa de Pesquisa Bibliográfica, deu-se a integralização de créditos em disciplinas e atividades complementares exigidas pelo Programa de Pós-Graduação da UNESP, campus de Bauru (SP), como atividades regulamentares para a conclusão do Curso de Doutorado, pela pesquisadora. Nessa fase da pesquisa, também se iniciaram os contatos entre o orientador, a pesquisadora e a coorientadora desta pesquisa.

Saberes Docentes na área de Ensino de Ciências e Matemática, bem como para áreas afins, dentre as quais se destaca a Astronomia e a pesquisa em Educação em Astronomia, com vistas à formação, inicial e continuada, de professores em exercício na Educação Básica para o campo do ensino de Astronomia.

Nesse caso, também foram levantados textos relacionados a fundamentos e métodos para o Ensino de Astronomia na Educação Básica e à Didática das Ciências, com enfoque para a didática da Astronomia. Outros referenciais tratam sobre os fundamentos e as linhas de ação da Pedagogia Freinetiana, sobre abordagens da pesquisa qualitativa e ainda sobre os princípios da teoria e procedimentos da Análise de Discurso, na linha francesa, para a análise dos dados constituídos. Esses estudos foram essenciais para alcançarmos um aprofundamento teórico acerca das temáticas tratadas e amparo às discussões realizadas durante o processo de formação de professores e implementação de material didático a alunos, nas escolas de Educação Básica, vinculadas a essa pesquisa.

Este estudo defende, portanto, uma articulação entre os objetivos a serem alcançados, os referidos aportes teórico-metodológicos e os dados obtidos e as análises produzidas a partir de pesquisa de campo, cuja riqueza de dados gerada, a partir de diferentes momentos, fontes e métodos de coleta, foi identificada, discutida e analisada, ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa. A análise foi feita com base no processo de triangulação de dados, o qual, segundo Flick (2009) articula múltiplos métodos e instrumento de coleta, grupos de estudo, ambientes, períodos de tempo e abordagens teóricas para o entendimento do fenômeno sob investigação, conferindo significado às conclusões, baseadas na análise do conjunto de distintos tipos de dados à luz de uma ou mais perspectivas teóricas.

## **1.2 A Pesquisa Documental**

### **Tradução e Adaptação do *Il Diario del Cielo***

Nessa etapa da pesquisa, de caráter documental, ocorreram as fases de tradução e adaptação de um material didático-pedagógico, no formato de um diário escolar astronômico, denominado *Il Diario del Cielo*, originalmente elaborado para a realidade do Hemisfério Norte (LANCIANO, 2013), para o trabalho com conceitos de fenômenos

astronômicos, e adaptado para a realidade de uma localidade do Brasil – o município de Bauru, São Paulo (SP) e região, cujas coordenadas geográficas de latitude e longitude<sup>22</sup> encontram-se na faixa tropical do Hemisfério Sul.

Trata-se da proposta de uma sequência de atividades de ensino voltadas para a Astronomia, organizada pelo “Gruppo de Ricerca sulla Pedagogia del Cielo” (Grupo de Pesquisa em Pedagogia do Céu), pertencente ao Movimento di Cooperazione Educativa (MCE) (Movimento de Educação Cooperativa), sob a coordenação da Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, do Dipartimento di Matematica “Guido Castelnuovo”, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali da Università “La Sapienza” di Roma, Itália, e que se constituiu na base investigativa dessa pesquisa.

Para melhor apresentação e organização estrutural dessa pesquisa, a descrição detalhada das singularidades das fases de tradução e adaptação do livro *Il Diario del Cielo*, (*O Diário do Céu*), bem como as discussões e reflexões geradas a partir de sua implementação com professores e, posteriormente, com os alunos, no cotidiano escolar da Educação Básica, é apresentada no capítulo IV sobre *O Diário do Céu* desta pesquisa.

### 1.3 Pesquisa Teórica

Essa etapa consiste na identificação e apropriação dos seguintes aportes teóricos, que são apresentados com maior ênfase nos próximos três capítulos dessa pesquisa:

- *Formação de Professores e Saberes docentes* – Apresenta-se nessa etapa um breve histórico das pesquisas sobre formação docente, com destaque para os modelos formativos, os pressupostos teóricos e a profissionalização docente. Discute-se a relação entre a formação continuada e a prática profissional docente, buscando articular saberes que os sujeitos desenvolvem durante o exercício da profissão docente com os diferentes aspectos que compõem a sua formação inicial.
- *Educação em Astronomia* - Apresenta-se uma visão geral da Educação em

---

<sup>22</sup> De acordo com dados oferecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), as coordenadas geográficas do município de Bauru (SP) são: latitude: 22°18'53"S; Longitude: 49°03'38"O.

Astronomia no Brasil, com exemplos no exterior, com destaque para a situação de cooperação internacional desenvolvida entre o Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), da Unesp, Campus de Bauru, e o Grupo de Pesquisa sobre Pedagogia do Céu, do Movimento de Cooperação Educativa (MCE) da Università “La Sapienza” di Roma, com a Itália. Discute-se sobre as características do potencial educativo e interdisciplinar da Astronomia, justificando sua importância nos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos dessa temática. Apresenta-se exemplos de estratégias metodológicas para o ensino e a didática da Astronomia baseadas em processos formativos docentes, com destaque para a estratégia de ensino com base em material didático específico, empregado nessa pesquisa.

- *Princípios da Teoria de Freinet* - Apresenta-se aspectos da dimensão social do movimento pedagógico freinetiano, como a situação de trabalho concreta e problematizadora na escola, a integração entre família, comunidade e escola, a escola centrada na criança e discute-se em que aspectos tais pressupostos podem produzir contribuições complementares para a compreensão das questões de pesquisa que estão sendo investigadas.
- *Princípios do Movimento de Cooperação Educativa (MCE) e do Grupo de Pesquisa sobre Pedagogia do Céu – Itália* – Apresenta-se os fundamentos gerais do MCE para a construção de uma pedagogia com base na experimentação e documentação.
- *O Diário do Céu*: apresenta-se o processo de tradução e adaptação do livro *O Diário do Céu* e suas implicações para o Ensino de Astronomia.

#### **1.4 Pesquisa de Campo**

Com vistas aos objetivos propostos nessa pesquisa, a fim de alcançar o objetivo maior inserido no âmbito das investigações realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), qual seja, o de articular a aproximação entre a universidade e a educação básica, e a partir do processo de tradução e adaptação do

livro *O Diário do Céu*, o qual, acredita-se, encerra em si grande potencial cognitivo e didático para a introdução de conceitos de Astronomia para professores da Educação Básica, surgiu, no âmbito do referido grupo, a preocupação de introduzir o citado instrumento didático na formação continuada de professores em exercício na rede pública de ensino do município de Bauru, São Paulo (SP) e região, a partir da oferta de um curso de Astronomia.

Essa quarta etapa também se apoiou no levantamento bibliográfico e nos resultados das pesquisas teóricas da área para a elaboração de um Projeto de Extensão Universitária em Astronomia, intitulado *O céu do Norte e o céu do Sul – o ensino de Astronomia na Educação Básica: uma experiência cooperativa entre Brasil e Itália*, oferecido pela Faculdade de Ciências da UNESP – Campus de Bauru.

Para o Projeto de Extensão Universitária, os seguintes procedimentos foram utilizados:

- Elaboração do projeto de extensão universitária em Astronomia, com base nos aportes teórico-metodológicos referenciais da pesquisa.
- Convite aos professores das escolas vinculadas às Secretaria Municipal de Educação de Bauru e Secretaria de Estado da Educação - Diretoria Regional de Ensino – Bauru -, para participar do curso de formação continuada docente.
- Elaboração e implementação do curso de formação continuada docente de curta duração, intitulado: *O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*, oferecido pela Faculdade de Ciências da UNESP – Campus de Bauru - aos professores de Ciências, Matemática, Física, Geografia e demais áreas afins, da Educação Básica, da rede pública de ensino, do município de Bauru, SP, em parceria com as Secretarias Municipal e Estadual de Educação de Bauru e Secretaria de Estado da Educação - Diretoria Regional de Ensino – Bauru -, bem como com o projeto *Il Diario del Cielo*, organizado pelo “Gruppo de Ricerca sulla Pedagogia Del Cielo”, pertencente ao “Movimento di Cooperazione Educativa (MCE)”, sob a coordenação da Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, da Università “La Sapienza” di Roma, Itália. A descrição desta etapa envolve a apresentação de plano de curso, com a definição das atividades, conteúdos e

recursos materiais utilizados, além do cronograma, termo de autorização à pesquisa, oferta de vagas, duração, localização, bem como a criação de grupos, em ambiente virtual, como Facebook e WhatsApp, para troca de experiências e dúvidas entre os professores e pesquisadores.

- Apresentação de quadro com informações do perfil do grupo dos professores envolvidos com a pesquisa
- Implementação, pelos professores, do recurso material *O Diário do Céu* aos alunos da Educação Básica das escolas vinculadas ao projeto, a fim de investigar, no cotidiano escolar, de que maneira, professores e alunos utilizam e compreendem a metodologia proposta a partir do trabalho com o diário escolar voltado para a Astronomia, nas escolas.
- Reunião de Reflexão, encontro presencial mensal entre pesquisadores e professores para discussões e reflexões a respeito do processo de implementação do *Diário do Céu* com os alunos da Educação Básica das escolas vinculadas ao projeto.
- Experiência de correspondência entre professores e alunos brasileiros e italianos, por intermédio de recursos de comunicação e multimídia, com o intuito de oferecer aos participantes a vivência da experiência cooperativa e comparativa de observação de fenômenos relativos à Astronomia estudados em distintas localidades do planeta.
- A Experiência do Doutorado-Sanduíche no Exterior, etapa que consiste em apresentar dados sobre a participação da pesquisadora desse estudo em atividades acadêmico-profissionais sobre Astronomia e suas implicações para o ensino, com ênfase na investigação mais profunda sobre os fundamentos teóricos e metodológicos do projeto *Il Diario del Cielo*, em situação de estágio de Doutorado Sanduíche na Università “La Sapienza”, em Roma, Itália, sob a orientação da Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, no período dos meses de março a junho de 2017.

As fases anteriormente apresentadas, sobre a constituição e implementação do referido projeto de extensão, constituintes dessa pesquisa de campo, são descritas nas páginas a seguir.

#### **1.4.1 Projeto de Extensão Universitária em Astronomia**

Com o intuito de atender aos requisitos e às condições específicas que envolvem a articulação entre a Universidade e a Educação Básica, um projeto de extensão foi proposto, tendo como objetivo sistematizar ações, amparadas em referenciais teóricos e metodológicos específicos (Nardi; Carvalho (1996); Nardi (2003); Bretones (2006); Longhini et al. (2014); Fernandes (2013); Langhi (2009); Iachel (2009); Langhi; Nardi (2005, 2007, 2009); Bastos (2008); Leite (2006); Costa; Leite (2017); Bisch (1998); Lanciano (1989, 1996, 2009, 2016); Camino; Terminiello (2014); Catalani et al. (2008), dentre outros), os quais vêm sendo adotados em pesquisas pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), como aquelas voltadas para formação continuada de professores em cursos de extensão, para as relações entre conteúdo e estratégias de ensino na Educação Básica e para a didática das ciências naturais, no caso em específico, didática da Astronomia, de modo que os professores da Educação Básica possam vivenciar experiências, refletir sobre os procedimentos utilizados e socializar os resultados satisfatórios com os estudantes em suas unidades escolares.

Para a análise das situações de ensino e de pesquisa aqui apresentadas, vale ressaltar que o termo específico *Didática da Astronomia* foi empregado para analisar as peculiaridades da presente pesquisa, em comparação com outras pesquisas envolvendo elementos da Didática das Ciências Naturais, considerando a prática educativa proposta pelo Movimento de Cooperação Educativa (MCE), Itália, na didática da Astronomia e Matemática. É um enfoque, portanto, segundo Lanciano e Berardo (2016),

“... que pode ser definido como "artesanal": utiliza-se uma prática docente que "empurra" o professor, assim como os alunos, a adotar uma atitude de "investigação". Isso significa que "trabalham juntos, se estão perguntando e buscando algo que não conhecem totalmente a priori, realizam ou não descobertas, crescem juntos no conhecimento do objeto de estudo" (LANCIANO; BERARDO, 2016, p. 9, tradução nossa).

Nesse sentido, em sintonia com a filosofia pedagógica apoiada no princípio



investigativo, a *Didática da Astronomia*, segundo Lanciano (1996), viabiliza a introdução e discussão dos conceitos científicos abordados no campo da Astronomia, bem como a articulação entre a experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita do aluno, por trazer, em seu bojo, um conjunto de ações que permite a construção compartilhada de estratégias de ensino, com o uso de instrumentos didáticos inéditos, além de sua reestruturação, após a aplicação com os alunos, visando adaptá-los à realidade da escola, além de buscar suprir as necessidades apontadas pelos professores, contribuindo para o desenvolvimento global do educando.

Ainda, nesse sentido, a autora considera útil que a parceria entre pesquisadores, profissionais do campo da didática das ciências e professores em exercício no ensino básico tenha em conta os seguintes aspectos da *Didática da Astronomia*:

“[...] uma pluralidade de hipóteses de desenvolvimento dos processos comunicativos e cognitivos; uma elasticidade para ler uma situação inesperada, que vem de um esquema já conhecido que funcionou anteriormente e uma capacidade de ouvir com base em dar peso às múltiplas relações (professor-alunos, aluno-aluno, aluno-objeto de estudo) presentes em cada contexto educativo (LANCIANO, 1996, P. 21,22, tradução nossa).

O propósito maior é o de oferecer elementos teórico-práticos para que os professores em exercício, de diferentes níveis de ensino, incorporem cada vez mais os fundamentos da *Didática da Astronomia* em sua prática docente, permitindo a esse campo do conhecimento assumir lugar de destaque nas salas de aula de diversos lugares, em todo o mundo.

No entanto, segundo Cardoso (2010), no que tange ao ensino de Astronomia, o autor afirma que:

[...] esta é uma área de investigações que se renova. Forçosamente uma área interdisciplinar por natureza (multidisciplinar para ser mais contido como exige o rito), ela representa um novo diálogo entre produções humanas antigas. As preocupações com o ensino de astronomia e com a aplicação de metodologias educativas ou a criação de estratégias para ensinar essa ciência parecem algo relativamente recente, mas não são. A astronomia foi sempre ensinada só que não da maneira formal que aprendemos a reconhecer depois do estabelecimento do conceito de escola no ocidente. (CARDOSO, 2010, p. 10).

Considerando os estudos sobre formação de professores e o ensino de Astronomia na Educação Básica e a utilização de metodologias e estratégias para

ensinar essa ciência, segundo Leite; Bretones; Langhi; Bisch (2014), estes apresentam um panorama sobre o ensino básico de Astronomia no Brasil, partindo do período colonial, passando pelo período das reformas e mudanças que se sucederam, de 1850 a 1950, nos programas para a escola secundária brasileira, bem como pelo momento marcado pela ausência de obrigatoriedade de um currículo nacional e a promulgação das distintas versões da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação no país, além de apresentar, sucintamente, a proposta didática com relação ao ensino de Astronomia, consubstanciada na publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que, de acordo com a amplitude e a profundidade dos temas propostos, os quais vão desde a observação do céu, até a compreensão humana do universo, permanecendo em vigor desde o fim dos anos de 1990 até 2013, quando o MEC lança novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (Brasil, 2013), a fim de apresentar o quadro sobre a evolução das concepções e pesquisas recentes sobre a formação de professores em exercício no ensino básico para o ensino de Astronomia.

De modo geral, segundo os autores, embora a Astronomia tenha estado presente nos currículos escolares e documentos oficiais da educação básica brasileira, por longos períodos de sua história, é possível perceber, citando Hosoume et al. (2010), que o ensino da Astronomia na escola básica passou por vários estágios, não ocorrendo de forma linear, apresentando acentuada oscilação em termos de quantidade de conteúdos, enquanto no ensino superior, diminuição da oferta de disciplinas voltadas para a Astronomia, cedendo espaço para a ampliação dos conteúdos de outras disciplinas científicas básicas, como Física e Química.

Os autores ainda apontam para a inadequação da formação docente específica em conteúdos e metodologias de ensino na área, por vezes, oferecida por cursos de licenciaturas de ciências e física, que privilegiam abordagens conteudistas e de forte viés tecnicista, pouco contribuindo para uma mudança significativa da prática docente.

Nesse sentido, esta pesquisa procurou interferir nesta realidade, tomando um grupo de docentes da Educação Básica da rede pública de ensino do Estado de São Paulo como parceiros neste estudo. Para tanto, a princípio, partiu-se da concepção e elaboração de um Projeto de Extensão Universitária em Astronomia, intitulado *O céu do Norte e o céu do Sul – o ensino de Astronomia na Educação Básica: uma experiência cooperativa entre Brasil e Itália*, oferecido pela Faculdade de Ciências da UNESP – Campus de Bauru -, e implementação de um Curso de Extensão para Formação

Continuada de Professores em Astronomia, denominado “*O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*”.

O projeto de extensão ocorreu durante o ano de 2016, entre os meses de março a dezembro, com carga-horária total de 120 horas, sendo 32 horas presenciais, voltadas para o curso de formação de professores; 76 horas não presenciais voltadas para a implementação do material didático *O Diário do Céu* com os alunos, nas escolas, e 12 horas presenciais voltadas para as reuniões de reflexão entre os professores, a pesquisadora e o pesquisador-orientador desse estudo sobre o trabalho com o *Diário do Céu* com os alunos. Tais fases do projeto encontram-se descritas ao longo dessa seção sobre os procedimentos metodológicos da pesquisa.

A princípio, foram realizadas as revisões da literatura, sobre os diversos aspectos que eram de interesse para o desenvolvimento do projeto, conforme descrito na Etapa da “Pesquisa Bibliográfica”, com destaque para as seguintes obras da Profa. Nicoletta Lanciano: “*Il Diario Del Cielo – Anno scolastico 2013-2014*” e “*Strumenti per i giardini del cielo*”, segunda e terceira edições, além da tese de doutorado da referida autora (LANCIANO, 1996). Estes referenciais foram fundamentais para articular, tanto o projeto de extensão (pedagógico) para a Universidade, abordando tanto a dimensão da formação do profissional e de ser humano, quanto o plano de ensino do curso, enfocando a dimensão do conhecimento produzido em construção coletiva e socializado (VASCONCELOS, 2002), além da concretização das dimensões anteriores em sala de aula, nas relações entre professor e aluno, por meio do uso do *Diário do Céu*, material didático caracterizado no capítulo 4 desse estudo, envolvendo a sequência de atividades de ensino proposta para o trabalho com grupo de professores que participaram da pesquisa.

Com o intuito de obtenção de financiamento, o referido projeto foi previamente submetido, segundo formulário de solicitação de auxílio divulgado em Edital, à Coordenação Local do Programa dos Núcleos de Ensino da UNESP, por intermédio da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) e da Pró-Reitoria de Extensão Universitária (PROEX) da UNESP, para o ano de 2016. Os objetivos do projeto, dentre outros, são o de promover a parceria entre a Universidade e a escola pública, incentivando o ensino e a pesquisa de caráter disciplinar ou interdisciplinar nas unidades de Educação Infantil, Fundamental e Médio do sistema público de ensino e contribuir para com os processos

de formação inicial dos graduandos da UNESP e de formação continuada dos professores da Educação Básica.

Após avaliação e aprovação parcial, os recursos repassados pela Reitoria para o desenvolvimento do projeto, observando as instruções em Edital e as orientações da Seção de Finanças da referida Unidade Universitária, os seguintes itens foram financiados: (i) uma bolsa para aluno de graduação da UNESP; (ii) material de consumo; (iii) parte do valor atribuído ao processo de diagramação e editoração do livro *O Diário do Céu*, auxiliando para com o cumprimento das atividades relacionadas ao desenvolvimento do projeto em suas distintas etapas.

Na sequência de ações visando à implementação do projeto, deu-se o contato da pesquisadora e orientador com representantes legais da Secretaria Municipal de Educação de Bauru – SP (SME) e Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Região Bauru – SP (SEED), mediante a oferta e apresentação do referido projeto de extensão voltado aos professores da rede pública de ensino de Bauru e região, advindos de vários cursos de Licenciatura, de graduação plena, atuantes nos níveis Fundamental e Médio da Educação Básica, das escolas vinculadas às referidas Secretarias.

#### **1.4.2 Convite para o Curso de Formação em Astronomia**

Uma vez aprovado, e firmada parceria junto ao projeto, mediante Carta de Aceite, documentação oficial devidamente assinada pelos funcionários responsáveis junto às Secretarias Municipal de Educação de Bauru e Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Região Bauru, professores colaboradores do projeto enviaram às secretarias das escolas vinculadas, um convite, cujo layout pode ser encontrado no apêndice A, aos professores das disciplinas de Ciências, Física, Matemática, Geografia, e demais áreas afins, para participarem do Curso de Formação Continuada em Astronomia *O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*. Foram oferecidas trinta vagas a cada uma das Secretarias de Educação, somando-se um total de sessenta vagas disponíveis aos professores interessados.

As expectativas foram superadas quando de posse das listas de professores inscritos, que na sua totalidade ultrapassaram uma centena de inscrições. Tal fato pode ser

considerado, ressaltando alguns resultados de pesquisa (LANGHI, 2009), que demonstram o crescente interesse dos professores da Educação Básica em atividades envolvendo elementos da Astronomia.

O critério de escolha dos professores a participar do curso, segundo número de vagas disponíveis, ficou a cargo das Secretarias de Educação, que, a princípio, os selecionaram com base no Plano Curricular Escolar, privilegiando aqueles que trabalham a temática da Astronomia com seus alunos, especialmente, os que lecionam Ciências, Matemática e Geografia para alunos de faixa etária entre 8 a 13 anos, cursando os 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I e 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II, para os quais seriam, prioritária e posteriormente, dirigidas as atividades do *Diário do Céu*, bem como observando o momento curricular no qual certos conteúdos da Astronomia são abordados, conforme descrito nos Quadros 3 e 4 (páginas 65 e 69, respectivamente) sobre o perfil dos professores da amostra.

Vencidas todas as formalidades didático-científicas e administrativas necessárias para com as instituições de ensino Superior e de Educação Básica envolvidas na realização do referido projeto, pôde-se dar início ao Curso de Formação Continuada em Astronomia *O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*, o qual passa a ser descrito nas próximas linhas.

### **1.4.3 Curso de Formação de Professores em Astronomia**

Para atingir o objetivo proposto nesta pesquisa, foram analisados dados obtidos a partir da realização de uma proposta de ensino, validada no âmbito do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP de Bauru, desenvolvida em um curso de extensão para a formação continuada em Astronomia, para um grupo de professores em exercício na Educação Básica da rede pública de ensino do município de Bauru e região, estado de São Paulo (SP), oferecido pela Faculdade de Ciências da UNESP – Campus de Bauru - e desenvolvido em parceria com um conjunto de unidades escolares vinculadas à Secretaria Municipal de Educação de Bauru e à Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Região de Bauru (SP).

Dessa forma, buscou-se oferecer elementos teórico-metodológicos que subsidiassem a reflexão, discussão e a prática de professores da Educação Básica sobre

Astronomia introdutória e seu ensino, uma vez que o propósito do curso baseou-se não somente em oferecer possíveis e necessárias condições para que os professores participantes se familiarizassem com a metodologia proposta, mas também, sobretudo com seus fundamentos e pressupostos teóricos advindos do campo da pesquisa em ensino, dos conhecimentos da área da didática das ciências e da didática da Astronomia os quais são apresentados no capítulo III dessa pesquisa.

De acordo com essa perspectiva, partindo-se do objetivo maior desse estudo, qual seja, *Compreender que saberes docentes foram mobilizados a partir do uso de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada no Diário do Céu para a formação de professores em exercício na Educação Básica*, durante o curso, bem como no decorrer do desenvolvimento de todo o projeto de extensão, foram apresentados aos professores resultados de pesquisas realizadas no campo do ensino de Astronomia, com o intuito de oportunizar discussões e reflexões sobre fatores que são relevantes na configuração da prática pedagógica de professores, seja com relação à aproximação dos conceitos dos fenômenos astronômicos ao seu ensino, seja com respeito à produção de recursos didáticos ou ainda com relação a ações de formação continuada de professores na área da Educação em Astronomia.

Admite-se também como fator de relevância, o apoio e o incentivo das condições materiais e de recursos humanos para o aperfeiçoamento da produção e da disseminação do conhecimento científico pela pesquisa. Mesmo diante de um cenário educacional nacional de consideráveis restrições orçamentárias e financeiras, o desenvolvimento do curso contou com a utilização de recursos financeiros advindos de órgãos financiadores, como: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio da bolsa de doutorado da pesquisadora, e do Programa dos Núcleos de Ensino - Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UNESP - Campus de Bauru/SP, conforme anteriormente descrito.

O curso ocorreu durante os meses de março, abril e maio de 2016, com carga horária de 32 horas, constituindo-se de 8 encontros, um por semana, de 4 horas cada. Os encontros previstos para o curso com o grupo de professores ocorreram no âmbito do Laboratório de Instrumentação para o Ensino de Física, do Departamento de Física da UNESP – campus de Bauru.

Em função da divergência entre os horários de aula e de atividades extracurriculares a serem cumpridas, no âmbito das escolas vinculadas ao projeto, por um número

significativo de professores inscritos, bem como ao espaço reduzido do referido Laboratório de Instrumentação, para a implementação do curso para o número total de docentes, houve a necessidade da oferta de um novo horário durante a semana, para formação de uma segunda turma de professores. Nesse sentido, denominou-se de Turma 1 aquela formada pelos professores das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME) às quintas-feiras, das 18 às 22 h e de Turma 2 aquela composta por professores das escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação (SEED), aos sábados, das 8 às 12 h, conforme descrito no Quadro 1, a seguir:

**Quadro 1** – Informações sobre turma, tema, carga horária, data e hora do curso de formação de professores em Astronomia.

Encontro	Temas	Carga Horária (h/a)	Turma 1 (SME)		Turma 2 (SEED)	
			Data	Hora	Data	Hora
1º	Apresentação do curso Astronomia e seu Ensino	4	03/03/16	18:00 às 22:00	05/03/16	8:00 às 12:00
2º	Reconhecimento dos astros O Horizonte Local	4	10/03/16	18:00 às 22:00	12/03/16	8:00 às 12:00
3º	Ciclo Lunar Altura Angular (palmo)	4	17/03/16	18:00 às 22:00	19/03/16	8:00 às 12:00
4º	Medição da Sombra Globo Terrestre Paralelo I	4	24/03/16	18:00 às 22:00	02/04/16	8:00 às 12:00
5º	Goniômetro Globo Terrestre Paralelo I	4	31/03/16	18:00 às 22:00	09/04/16	8:00 às 12:00
6º	Duração do Dia e da Noite Globo Terrestre Paralelo II	4	07/04/16	18:00 às 22:00	30/04/16	8:00 às 12:00
7º	Constelação Mapas Celestes	4	28/04/16	18:00 às 22:00	07/05/16	8:00 às 12:00
8º	Observando o céu noturno	4	05/05/16	18:00 às 22:00	14/05/16	8:00 às 12:00

Fonte: A autora (2016).

Conforme descrito no Quadro 1, o Curso de Extensão para Formação Continuada em Ensino de Astronomia iniciou-se no dia 3 de março de 2016 com os professores das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME), e no dia 5 de março de 2016 com os professores das escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino (SEED), sendo conduzido pela pesquisadora e pelo orientador deste trabalho.

O curso foi oferecido a um grupo de docentes em exercício na Educação Básica da rede pública de ensino do Município de Bauru e região, Estado de São Paulo (SP).

Estariam aptos a participar do curso aqueles professores que pudessem atender a alguns critérios, tais como: (i) participar dos encontros do curso nas datas preestabelecidas pela devida Secretaria de Ensino à qual estivessem vinculados; (ii) ter disponibilidade de implementar as atividades propostas com uma turma de alunos, na escola; (iii) ter flexibilidade de ajustar ao Plano Pedagógico Escolar as atividades advindas do uso do *Diário do Céu* com os alunos; (iv) participar das reuniões para discussão e reflexão sobre a etapa de implementação dos *Diários* com os alunos, em datas preestabelecidas; (v) entregar à equipe proponente e organizadora do projeto, ao final do curso, relatório escrito sobre sua participação, bem como a de seus alunos, nas atividades propostas para o desenvolvimento do projeto .

O plano de ensino do curso foi escrito durante o processo de tradução e adaptação do material didático específico: *Il Diario del Cielo*, conforme descrito no capítulo 4 desse estudo, e, por essa razão, foi submetido a variadas modificações ao longo de sua constituição, até que, de fato, fosse implementado com o grupo de professores em curso.

A princípio, buscou-se organizar o referido plano obedecendo à sequência dos temas desenvolvidos a partir das atividades didático-pedagógicas propostas no exemplar adaptado do *Il Diario del Cielo*, conforme mostra o Quadro 8, do capítulo IV, que trata da tradução e adaptação do referido material didático.

O Quadro 2, a seguir, mostra o cronograma de atividades propostas para os encontros do curso de formação em Astronomia oferecido à amostra de professores participantes dessa pesquisa.

**Quadro 2** – Cronograma de atividades proposto para os encontros do Curso de Extensão para Formação Continuada em Astronomia *O Diário do Céu – Curso de Introdução à Astronomia para Educadores*.

*	TEMÁTICA DO ENCONTRO	Carga horária	Turma data
1	<p align="center"><b>Apresentação do curso: O Diário do céu ...</b></p> <p><b>Introdução à importância da Astronomia e seu ensino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do curso.</li> <li>• O projeto de pesquisa conjunto entre as Universidades: UNESP (Campus de Bauru) e La Sapienza (Roma – Itália).</li> <li>• Definição de atividades.</li> <li>• Implementação de questionário diagnóstico.</li> </ul>	4h	T1- 03/03 T2-05/03



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à importância da Astronomia e seu ensino.</li> <li>• Estudo dos principais resultados de pesquisas sobre Educação em Astronomia.</li> <li>• Sugestões contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e outros documentos oficiais sobre Astronomia e seu ensino.</li> <li>• Relações entre educação, divulgação, cultura e Astronomia.</li> </ul>		
2	<p style="text-align: center;"><b>Reconhecimento dos astros</b></p> <p style="text-align: center;"><b>O Horizonte Local</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecimento dos principais corpos celestes visíveis no céu a olho nú.</li> <li>• Observação, identificação e registro da presença de planetas entre as estrelas no céu noturno.</li> <li>• Referência espacial: identificação do horizonte local.</li> <li>• Diferenciação entre horizonte geométrico (astronômico) e horizonte local.</li> <li>• Definição dos pontos do nascer e do pôr dos astros.</li> <li>• Determinação da orientação no espaço (a marcação dos pontos cardeais Norte, Sul, Leste e Oeste no espaço).</li> <li>• Localização espacial e geográfica empregando bússola.</li> <li>• Movimento observado dos astros e suas implicações para o ensino.</li> </ul>	4h	T1-10/03 T2-12/03
3	<p style="text-align: center;"><b>Ciclo Lunar</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Altura Angular (palmo)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação e orientação do movimento da Lua no céu durante o ciclo lunar.</li> <li>• Registro com desenho da fase da Lua observada, guardando todas as suas características, bem como aquelas de elementos da paisagem ao redor ou do horizonte local, que servirão de referência.</li> <li>• Fases da Lua, faces da Lua (oculta e escura), terminador, mês sideral, mês sinódico.</li> <li>• Eclipses lunares e solares, condições, características e tipos de eclipses, linha dos nodos, período de Saros, escala Danjon.</li> <li>• Medidas angulares da esfera celeste e suas relações com a contagem do tempo.</li> <li>• Uso de planisférios, mapas, cartas, catálogos e atlas celestes.</li> </ul>	4h	T1-17/03 T2-19/03
4	<p style="text-align: center;"><b>Medição da Sombra</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Globo Terrestre Paralelo I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de medição de sombra: o Horihomo, o gnômom, os</li> </ul>	4h	T1-24/03 T2-26/03

	<p>círculos de alturas iguais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação, medição e representação gráfica da própria sombra.</li> <li>• Observação da relação trigonométrica entre a altura angular do Sol sobre o plano do horizonte local (sombra sobre o chão) e o raio de Sol.</li> <li>• Observação em tempo real do movimento do Sol em relação ao horizonte.</li> <li>• Identificação da existência da relação precisa entre a hora e a altura do Sol acima do horizonte, em dado dia do ano e a uma dada latitude, e, portanto, entre a altura de uma pessoa e o comprimento de sua sombra.</li> <li>• Utilização de um gnômom vertical e fixo para perceber a ocorrência das mesmas relações entre a altura do instrumento e o comprimento de sua sombra em distintos momentos do dia; determinar a linha Norte-Sul (meridiano local) sobre uma superfície horizontal exposta ao Sol.</li> <li>• Orientação e posicionamento do Globo Terrestre Paralelo fora de seu suporte tradicional.</li> <li>• Observação em tempo real sobre o Globo Terrestre Paralelo das sombras produzidos pelo Sol em diferentes partes da Terra.</li> <li>• Identificação dos motivos do ciclo dia/noite e das estações do ano, a partir do emprego do Globo Terrestre Paralelo.</li> <li>• Identificação dos elementos da esfera celeste: meridiano local, eclíptica, equador celeste, pólos celestes, zênite, nadir, ponto vernal, equinócios e solstícios, fusos horários.</li> </ul>		
5	<p style="text-align: center;"><b>Goniômetro</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Globo Terrestre Paralelo I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medições da altura de um astro durante o dia e durante a noite; medir a altura angular do Sol com relação ao plano do horizonte; determinar a latitude do local da observação.</li> <li>• Emprego do Globo Terrestre Paralelo para acompanhamento das regiões claras e escuras da Terra e suas implicações para o ensino.</li> <li>• Marcação da trajetória do Sol na cúpula de acrílico e suas implicações para o ensino.</li> </ul>	4h	T1-31/03 T2-02/04
6	<p style="text-align: center;"><b>Duração do Dia e da Noite</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Globo Terrestre Paralelo II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientação e posicionamento do Globo Terrestre Paralelo fora de seu suporte tradicional.</li> <li>• Observação em tempo real sobre Globo Terrestre Paralelo as sombras produzidos pelo Sol em diferentes partes da Terra.</li> <li>• Localização dos pólos geográficos, alguns meridianos e</li> </ul>	4h	T1-07/04 T2-09/04

	<p>paralelos (o Equador, os círculos polares, etc ...) somente com o uso da luz do Sol, a partir do emprego do Globo Terrestre Paralelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação, por meio da observação continua do céu e da análise das efemérides presentes no Diário, da duração dos dias e das noites, ao longo do ano.</li> <li>• Observação em tempo real sobre o Globo Terrestre Paralelo as sombras produzidas pelo Sol, durante a ocorrência dos fenômenos de Equinócios e Solstícios, em diferentes partes da Terra.</li> </ul>		
7	<p align="center"><b>Constelação - Mapas Celestes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localização no céu noturno, a olho nu, das constelações visíveis e as estrelas mais brilhantes que as identificam.</li> <li>• Utilização dos dados disponíveis no Diário para acompanhar o horário e época de visualização possíveis da Constelação de Escorpião, visível no céu de Inverno no Hemisfério Sul.</li> <li>• Definição de “constelações”, estrelas mais brilhantes, divisões, figuras e asterismos.</li> <li>• Utilização do modelo disponível no Diário para acompanhar (horário e época de visualização possível) o movimento da Constelação de Órion, visível no Verão no Hemisfério Sul.</li> </ul>	4h	T1-14/04 T2-16/04
8	<p align="center"><b>Atividades complementares</b></p> <p align="center"><b>Observando o céu noturno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades complementares de extensão, pesquisa e ensino; produção bibliográfica e técnica (debates sobre textos estudados; confecção de materiais didáticos para exploração de temas de Astronomia.</li> </ul>	4h	T1-28/04 T2-07/05
<b>TOTAL</b>		32h	
<b>* Encontro</b>			

Fonte: A autora (2016).

No primeiro encontro do curso, em ambas as turmas, passado o momento inicial de apresentações, e dando continuidade às atividades previstas, conforme indicadas no Quadro 2, o pesquisador-orientador desse estudo apresentou as informações aos participantes do porquê da oferta do projeto e do uso do material didático *O Diário do Céu*, na condição de estratégia de ensino, no sentido de promover parceria entre a universidade e a escola pública, contribuindo com os processos de formação contínua em Astronomia dos professores da rede pública de ensino.

Também foram apresentadas as características do contexto de idealização e produção do referido material, do seu encontro com a Professora Nicoletta Lanciano, na Università “La Sapienza” di Roma, Itália, do processo de tradução e adaptação do livro

*Il Diario del Cielo* para as condições da realidade local, incentivando o ensino e a pesquisa de caráter interdisciplinar e internacional, além dos temas e respectivos objetivos do projeto de pesquisa que ora se iniciava.

Em seguida, dentre as ações previstas para o primeiro encontro, e considerando a natureza do projeto e a legislação pertinente sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde – Brasília (DF) -, visando à preservação da ética em pesquisa acadêmica, foram entregues aos professores, em duas vias, conforme apêndice B, os “Termos de Consentimento Livre e Esclarecido”, documento que atesta aos participantes do projeto, sujeitos às propostas de investigação, dentre outras características, o resguardo de suas identidades, preservando-se, assim, a sua condição de anonimato e sua integridade intelectual, moral, emocional e física, quando da análise e divulgação dos dados obtidos a partir do desenvolvimento do objeto de estudo.

Após leitura do referido documento e explicação e esclarecimentos sobre as informações disponibilizadas sobre a pesquisa, o projeto e o curso de formação docente, por parte dos pesquisadores, os professores assinaram e devolveram uma das vias à pesquisadora responsável.

Ainda no primeiro encontro foi solicitado aos professores que preenchessem um questionário aberto, conforme mostra o apêndice C, com a finalidade de identificar os seus conhecimentos prévios com relação a temas de Astronomia Introdutória e seu ensino na Educação Básica, como o reconhecimento dos planetas e das principais estrelas e constelações, o ciclo dia/noite e o reconhecimento dos instantes e posições no horizonte visível do nascer e pôr do Sol e da Lua, o comprimento das sombras ao longo do ano, as fases da Lua, bem como aqueles temas que merecem uma atenção maior, como a duração do dia de acordo com o período do ano e da latitude do local de observação, definindo os fenômenos astronômicos equinócios, solstícios e início das estações do ano, a compreensão do movimento dos planetas e das principais estrelas e constelações com o passar do tempo e das estações, as conjunções envolvendo o Sol, a Lua, planetas e/ou estrelas e a indicação de como se deve olhar para o céu ao longo de um período, a entrada do Sol nas constelações zodiacais, temas cuja linguagem astronômica é entrecortada por variados conceitos matemáticos, destacando elementos da geometria, tais como: ângulos, noções de circunferência, formas geométricas, medidas, proporções, também elementos da física, com destaque para o estudo da esfera

celeste, movimentos dos astros e campo gravitacional, bem como elementos da geociências, destacando noções da cartografia, como: mapas, escalas, posição, orientação e distância, além de apresentar o perfil do grupo de professores(as) participantes dessa pesquisa, referentes aos seus aspectos sociais e acadêmico-profissionais. Ressalta-se que o respectivo questionário foi respondido novamente pelos professores ao final do curso de formação.

Para finalizar o primeiro encontro com os professores, mediada pelos pesquisadores, foi iniciada uma discussão sobre a importância da Astronomia e seu ensino para a Educação Básica, apontando resultados de pesquisas relevantes na área, bem como sugestões contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que como outros documentos da Educação, de modo geral, reforçam o estabelecimento das relações entre educação, divulgação, cultura e Astronomia.

Com efeito, a cada encontro, iniciava-se a dinâmica do trabalho a partir do relato detalhado de parte dos professores a respeito do emprego, com os alunos, nas escolas, da atividade de ensino proposta no *Diário do Céu*, previamente desenvolvida durante o curso, no encontro da semana anterior, conforme sequência de atividades indicada no Quadro 2. Apesar de não estar presente no momento da implementação das atividades de ensino com os alunos, a pesquisadora buscava analisar e compreender os elementos que emergiam dos relatos dos docentes, sugerindo possíveis saberes mobilizados por eles a partir do uso da estratégia de ensino de Astronomia centrada no *Diário do Céu* com os estudantes.

Em um momento seguinte do encontro, passava-se à exposição dialogada, mediada pela pesquisadora, apresentando e discutindo, com o grupo de professores, a respeito do conteúdo proposto, dos objetivos, da estratégia metodológica, dos recursos materiais, da avaliação e sugestões de referências, previamente disponibilizadas e anexadas, como material de consulta, em ambiente virtual.

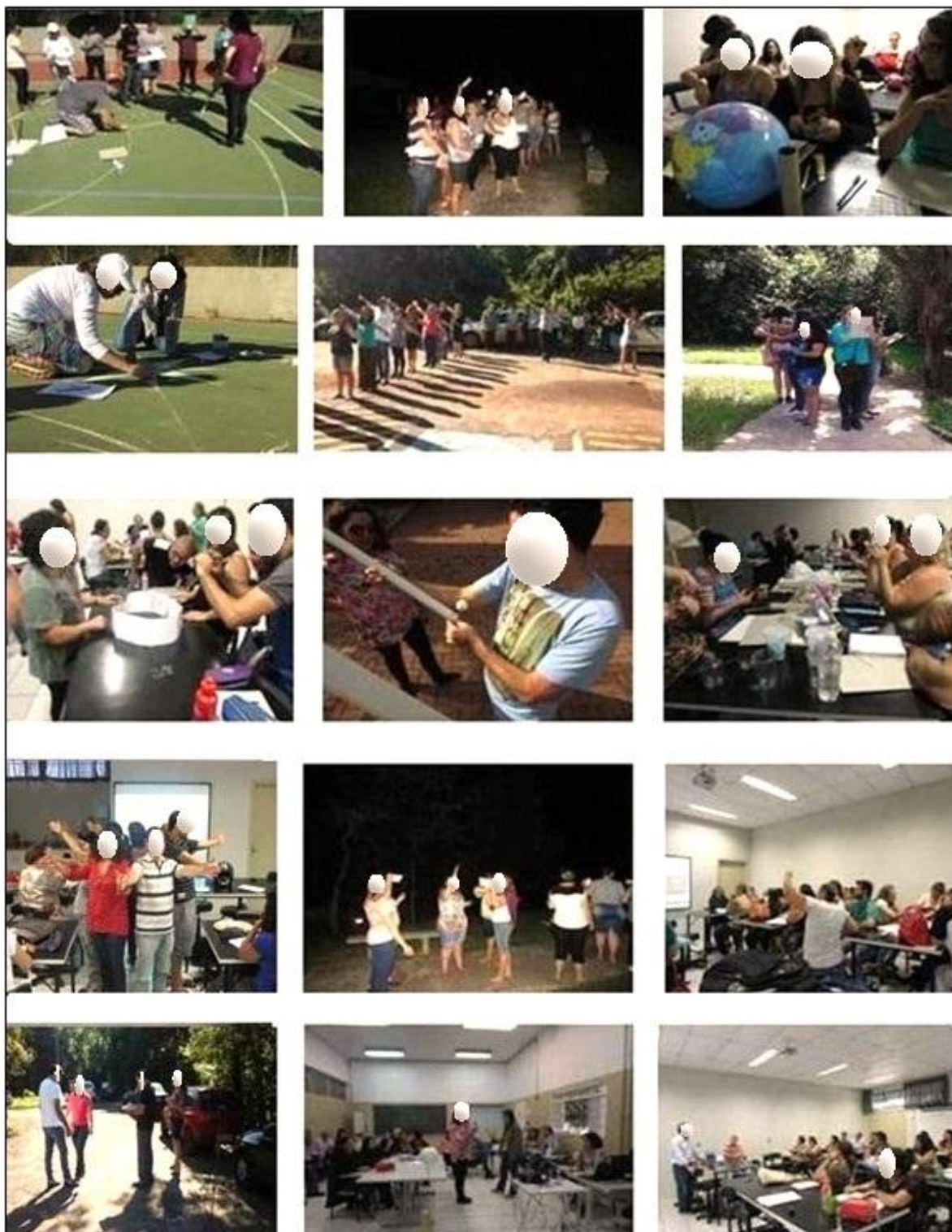
Também, esse momento mostrou-se particularmente rico, uma vez que favoreceu a sondagem inicial dos conhecimentos disciplinares e pedagógicos dos professores referente à Astronomia, identificando e organizando ideias que os docentes já tinham sobre o assunto, bem como possibilitando a percepção da compreensão dos professores a respeito da estratégia didática proposta para o ensino de fenômenos ligados à Astronomia.

A partir daí, passou-se ao desenvolvimento de ações, que, por assim dizer,

buscava o levantamento de hipóteses e a reflexão, discussão e o compartilhamento de ideias ante à situação proposta com toda a turma. Criava-se, portanto, oportunidade de os docentes, além de vivenciarem a metodologia proposta, uma vez que o método era conteúdo formativo, também poderem, posteriormente, ampliar seus conhecimentos sobre os temas e ações trabalhados, nas escolas, com os alunos.

Momentos depois, em grupos, os professores eram direcionados à produção e/ou manipulação dos recursos materiais sugeridos nas estratégias de ensino, propostas no *Diário do Céu*, tanto no ambiente do laboratório, onde ocorriam as exposições dialogadas quanto em ambiente aberto, ao ar livre. Durante e após essa etapa de experimentação, os professores eram instigados, por meio de questionamentos, à interação e ao possível confronto de opiniões a respeito da viabilidade do uso de tais modelos didáticos explicativos com os alunos, no ambiente escolar, Seguem algumas imagens das atividades desenvolvidas com os(as) professores(as) durante os encontros do curso de formação.

**Figura 1** – Conjunto de imagens das atividades desenvolvidas com os(as) professores(as) durante os encontros do Curso de Extensão para a Formação Continuada em Astronomia “*O Diário do Céu – Curso de Introdução à Astronomia para Educadores*”.



Fonte: A autora (2016).

Dentre os recursos materiais ou modelos didáticos explicativos sugeridos nas estratégias de ensino, propostas no *Diário do Céu*, e que foram produzidos e/ou manipulados pelos professores, destacam-se o Horizonte Local, a Medida de Sombra, o Paralelismo, o Globo Terrestre Paralelo, o Goniômetro, o Gnômon e o Cerco Indú, conforme mostram as figuras a seguir.

**Figura 2** – Conjunto de imagens de recursos materiais utilizados nas atividades de ensino desenvolvidas com os(as) professores(as) durante os encontros do Curso de Formação Continuada em Astronomia “*O Diário do Céu – Curso de Introdução à Astronomia para Educadores*”.



Fonte: A autora (2016).

A descrição dos recursos materiais empregados durante o curso, bem como durante a sua implementação com os alunos, nas escolas, encontra-se disponível no Quadro 8, do capítulo IV desta tese.

Ressalta-se também que, com o intuito de amenizar possíveis perdas que um curso de formação que privilegia o trabalho com a observação direta, ativa e sistemática dos fenômenos relativos à Astronomia e do entorno pudesse sofrer, com a ausência de determinadas práticas do campo da Astronomia observacional, uma vez que, para o caso



em questão, o plano de ensino do curso tenha permanecido inalterado, mediante a formação das turmas 1 e 2, em distintos dias e horários da semana, foi proposto, em especial, aos professores da Turma 1, que o oitavo e último encontro presencial do curso, fosse realizado conjuntamente com os professores da Turma 2, em um sábado, durante todo o período do dia claro, ocasião da semana em que não estariam lecionando nas escolas e, portanto, poderiam realizar as oficinas envolvendo as estratégias de ensino propostas no *Diário do Céu*, que privilegiam o estudo do deslocamento observado do Sol na esfera celeste. Com efeito, o referido encontro aconteceu no dia sete (7) de maio de 2016.

Com o intuito de realizar as oficinas envolvendo as estratégias de ensino propostas no *Diário do Céu* que privilegiam o reconhecimento e a localização das principais estrelas e constelações, além dos planetas visíveis a olho nu e da Lua, na ocasião em sua fase Crescente e, portanto, complementar o desenvolvimento das atividades de ensino da Turma 2, foi proposto a todos os professores, um encontro no Observatório Didático de Astronomia “Lionel José Andriatto” – UNESP – Campus de Bauru/SP, que aconteceu no dia doze de maio de 2016, das 18 às 22 h, no qual os professores receberam o apoio e instruções da equipe técnico-científica do Observatório a respeito do reconhecimento dos astros no céu noturno e das orientações geográficas e espaciais dos mesmos.

Os dados obtidos constituíram-se, prioritariamente, das transcrições das falas dos professores, nos encontros, além de anotações de campo da pesquisadora.

Para o desenvolvimento das atividades de ensino, ao longo do curso, foram utilizados como instrumentos de constituição dos dados recursos materiais permanentes, tais como: aparelho de Data-Show, impressora, câmera fotográfica, câmera de filmagem de áudio e vídeo pertencentes tanto ao Laboratório de Instrumentação para o Ensino de Física quanto do Grupo de Pesquisa para o Ensino de Ciências (GPEC), campus de Bauru.

#### **1.4.4 Conhecendo o Perfil do Grupo de Professores**

De maneira geral, nas distintas esferas do âmbito educacional, o trabalho docente e a formação profissional constituem-se em duas dimensões que se relacionam reciprocamente entre si. Se por um lado a formação de qualidade oferecida ao professor

pode proporcionar-lhe uma atuação profissional socialmente eficaz e satisfatória, por outro, é possível considerar que as condições do exercício do magistério determinam, em vários sentidos, a qualidade da formação docente, conforme afirma Gatti (2000).

E, nesse sentido, como assegura a autora, conhecer, dentre o conjunto de características de sua formação profissional, os aspectos do perfil disciplinar, cognitivo e pedagógico e os das condições de trabalho dos professores é importante, aspectos estes que poderão servir de parâmetros para novas propostas curriculares que subsidiem as aspirações e necessidades destes profissionais da Educação.

Dessa maneira, a fim de conhecer aspectos do perfil social e pedagógico dos professores da Educação Básica envolvidos nessa pesquisa, e ampliar as discussões sobre a profissionalização docente, buscou-se dados a partir da aplicação do questionário diagnóstico, no primeiro encontro do curso de formação em Astronomia.

A partir das respostas ao questionário foi possível traçar um perfil do grupo de professores (P) das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME) e Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Regional Bauru (SEED), ressaltando os aspectos sociais e de sua formação acadêmico-profissional, quanto ao tempo de carreira (anos), à carga horária semanal (hora/aula), às séries do Ensino Fundamental (EF) I e II e/ou Ensino Médio (EM) para a(s) qual(is) lecionava em 2016, à formação acadêmica – área de graduação e Instituição de Ensino Superior (IES) – analisada segundo sua categoria administrativa, se pública (Pb) ou privada (Pr).

Com o intuito de resguardar a identidade dos professores participantes desta pesquisa, preservou-se sua condição de anonimato, identificando-os pelos símbolos gráficos P1; P2; P3; ..., associados à sigla (SME). Por exemplo, P1<sub>(SME)</sub>, quando pertencentes às escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação, e à sigla (SEED), por exemplo, P1<sub>(SEED)</sub>, quando pertencentes às escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Regional Bauru (SP). Ainda, nesse sentido, o termo “professor” foi empregado ao longo do texto, para se referir aos profissionais envolvidos nessa pesquisa, independentemente de sua condição de gênero masculino ou feminino, conforme mostram os Quadro 3 e Quadro 4, a seguir.

**Quadro 3** - Características do perfil do grupo de professores(as) (P) das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME), participantes do Curso de Formação Continuada em Astronomia, em 2016, referentes aos aspectos sociais e acadêmico-profissionais dos professores.

Professor (P) (SME)	Tempo de docência (anos)	Carga Horária Semanal (hora/aula)	Ano(s) da Educação Básica para o(s) qual(is) lecionava em 2016 - EF I	Formação	
				Graduação	IES
P1	15	45	4°	Pedagogia	Pr
P2	8	25	4°	Pedagogia História	Pb -
P3	13	30	1°	Pedagogia	Pr
P4	12	30	5°	Pedagogia	Pr
P5	15	40	4°	Pedagogia	Pr
P6	16	30	5°	Pedagogia	Pr
P7	10	45	1° e 2°	Pedagogia	Pr
P8	5	32	1° ao 9°	Letras	Pr
P9	6	25	5°	Pedagogia	Pb
P10	12	30	5°	Estudos Sociais hab. Geografia	Pr
P11	10	45	1° e 2°	Normal Superior	Pr
P12	7	20	1°	Pedagogia	Pb
P13	7	20	1°	Pedagogia	Pb
P14	27	25	5°	Pedagogia	Pr
P15	22	8	Vice Direção	Pedagogia	Pr
P16	23	55	1° e 4°	Pedagogia	Pr
P17	23	55	3° 5°	Pedagogia	Pr
P18	8	25	5°	Pedagogia	Pr
P19	8	25	5°	Pedagogia	Pr
P20	10	55	3°	Pedagogia	Pr
P21	9	20	4°	Letras	Pr
P22	20	40	Coordenação	Pedagogia	Pr
P23	8	25	2°	Pedagogia	Pb
P24	12	20	5°	Pedagogia	Pr
P25	8	45	4°	Pedagogia	Pb

Fonte: A autora (2016).

Os dados obtidos nessa pesquisa, a princípio, já permitiram, tanto para o grupo de professores vinculados à SME, quanto para os vinculados à SEED, verificar a presença de maior número de profissionais do gênero feminino, bem como verificar que a grande maioria dos docentes que atua nas referidas instituições públicas de educação básica é formada em instituições particulares de ensino superior, informações que corroboram resultados de décadas de pesquisas no país, conforme aponta Gatti (2000).

Inicialmente, entre os(as) professores(as) das Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF), vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME) de Bauru (SP), procurou-se identificar sua área de graduação e a Instituição de Ensino Superior (IES), analisada segundo sua categoria administrativa, se pública (Pb) ou privada (Pr), resultando em 84% dos docentes com formação acadêmica, prioritariamente, em Pedagogia, sendo que 29% desse valor graduaram-se em Instituições de Ensino Superior públicas e 71%, em privadas; 8% da amostra, em Letras, sendo 100% desse valor graduados em Instituições de Ensino Superior privadas, 4%, em Estudos Sociais com habilitação em Geografia, sendo 100% desse valor graduados em Instituições de Ensino Superior privadas, e 4%, em Normal Superior, sendo também 100% desse valor graduados em Instituições de Ensino Superior privadas. Vale ressaltar que para o professor P2, que apresenta 2 graduações, foi considerada sua primeira graduação, de acordo com os dados provenientes do questionário respondido no curso de formação.

Os professores P15 e P22, embora não estivessem implementando diretamente as atividades do Diário com os alunos, em sala de aula, devido assumirem outras funções na unidade escolar, acompanhavam diariamente, em suas respectivas unidades escolares o trabalho desenvolvido pelos professores responsáveis pelo material.

No que se refere às séries do Ensino Fundamental I da Educação Básica, para as quais os professores lecionavam, na ocasião de sua participação no projeto, pode-se observar que 32% dos professores atuavam em turmas de 5º ano, 20%, atuavam em turmas de 4º ano, seguido de 12%, atuando em turmas de 1º, sendo o restante da amostra dividida entre as demais séries, conforme indicado no Quadro 3.

Os valores referentes às turmas de 4º ano (9 anos) e 5º ano (10 anos) indicam que a maioria das turmas de alunos, dos professores da amostra, encontrava-se dentro da faixa etária de 8 a 13 anos, sugerida pela autora do *Diário* original (LANCIANO, 2013), para o desenvolvimento do trabalho com o *Diário do Céu*, período para a passagem das

ações próprias da criança para a relação que esta faz entre os atributos físicos do objeto e seus resultados, dando início ao processo da conceituação, necessário para a explicação do fenômeno em estudo (LANCIANO, 1996).

Por essa razão, na ocasião da entrega dos livros aos professores, para o início da fase de implementação do material com os alunos, os docentes das séries iniciais, uniram-se, em pequenos grupos, nos âmbitos de unidades escolares comuns, no sentido de acompanhar e auxiliar todo o processo de implementação do referido material didático.

Quanto à análise do indicador “carga horária semanal”, a média de horas-aulas dedicadas ao trabalho pelos professores da amostra (Turma 1), no âmbito escolar, é de 32 horas-aula, sendo que 36% do total da amostra cumprem entre 55 a 40 horas-aula semanais, enquanto 60% cumprem entre 32 a 20 horas/aula semanais, ao passo que 4% da amostra cumprem 8 horas-aula por semana, em suas respectivas escolas.

Também é importante ressaltar que a maioria dos professores da amostra vive e atua no município de Bauru, sendo que apenas um deles necessitava deslocar-se de sua cidade para ministrar suas aulas no município de Bauru.

Quanto à análise dos dados da amostra referente ao indicador “tempo de docência”, remete à discussão e reflexão sobre as pesquisas de Huberman (1995) em relação à inserção dos professores na carreira profissional. De acordo com o autor, o processo de construção da trajetória docente revela elementos advindos de toda a experiência escolar do professor que antecede sua entrada na carreira profissional.

Nesse sentido, é nessa fase de inserção na docência, que corresponde a um período de um a três anos de experiência, que os docentes vivenciam momentos de insegurança e instabilidade diante do “choque da realidade”, de acordo com Lima (2004), entre o ambiente acadêmico e o espaço da sala de aula da Educação Básica. Nesse período, as sensações de sobrevivência e de descoberta coexistem no exercício da profissão, determinando sua continuidade ou não (LIMA, 2004).

A fase de estabilização, segundo Huberman (2000), é percebida entre quatro a seis anos de trabalho, quando um sentimento de competência e de pertencimento a um corpo profissional começa a fazer parte do universo do professor. Aqui pode-se citar os professores P8 e P9 da amostra.

Entre sete a 25 anos, evidencia-se um longo período de experimentação, vivências, aprimoramento, motivações, desafios e reflexão sobre a carreira, elementos

que ressaltam a fase de diversificação ou questionamentos pela qual passa o docente. De acordo com essas características, com exceção do professor P14, todos os demais se ajustaram a essa fase, conforme mostra o Quadro 3.

Já a fase que se desenvolve entre os 25 a 35 anos de profissão, para a qual pode-se citar o professor P14, de acordo com Huberman (2000), é marcada, de modo geral, pela serenidade e o distanciamento afetivo do profissional, revelando traços de conformismo ou de ativismo, mediante às ações do cotidiano escolar.

Entre os 35 a 40 anos de carreira, caracteriza-se, segundo a teoria de Huberman apresentada por Garcia (1999), a fase de desinvestimento, recuo e de interiorização do profissional com relação à sua prática docente, podendo se manifestar com mais ou com menos intensidade de acordo com seu grau de atividade docente.

**Quadro 4** – Características do perfil do grupo de professores(as) das escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Regional Bauru – SP – (SEED), participantes do Curso de Formação Continuada em Astronomia, em 2016, referentes aos aspectos sociais e acadêmico-profissionais dos professores.

Professor (SEED)	Tempo de docência (anos)	Carga Horária Semanal (hora/aula)	Ano(s) da Educação Básica para o(s) qual(is) lecionava em 2016		Formação	
			EF II	EM	Graduação	IES
P1	15	40	7º, 8º, 9º	1º, 2º, 3º	Ciências hab. Biologia	Pr
P2	10	32	9º	1º, 2º, 3º	Matemática	Pr
P3	15	48	6º, 7º, 8º, 9º	1º, 2º, 3º	Ciências hab. Biologia	Pr
P4	8	40	Coord.	Coord	Matemática	Pb
P5	16	40	Coord.	Coord	Geografia	Pr
P6	3	28	8º	1º, 2º, 3º	Física	Pb
P7	7	50	6º	1º, 2º, 3º	História e Filosofia	Pr
P8	25	40	-	1º, 2º, 3º	Física	Pr
P9	11	40	6º	2º, 3º	Matemática	Pb
P10	10	65	6º, 7º, 8º, 9º	1º, 2º, EJA	Geografia e Artes	Pr
P11	27	16	6º	-	Ciências Biológicas	Pb
P12	17	40	7º, 8º	1º	Ciências hab. Biologia	Pr

			9°			
P13	18	64	6°, 7°, 8°, 9°	1°, 2°	Matemática	Pb
P14	13	30	7°, 8°, 9°	1°, 2°, 3°, EJA	Geografia	Pb
P15	-	8	7°, 8°	-	Ciências Biológicas	Pr
P16	20	8	Coord.	Coord	Ciências Físicas e Biológicas	Pb
P17	12	40	6°, 9°		Ciências hab. Química	Pr
P18	10	48	6°, 7°, 8°, 9°	1°, 2°, 3°	Ciências hab. Química	Pr
P19	24	32	6°, 9°	-	Ciências Biológicas	Pb
P20	7	64	6°, 7°, 8°, 9°	1°, 2°, 3°	História e Geografia	Pr
P21	29	40	Coord.	Coord	Química, Biologia e Pedagogia	Pr Pb
P22	5	32	6°, 7°	1°, 2°, 3°	Pedagogia	Pr
P23	24	40	Coord.	Coord	Ciências Biológicas	Pb

Fonte: A autora (2016).

Também com relação aos professores(as) das Escolas da rede Estadual de ensino, mantidas e administradas pela Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Regional Bauru – SP – (SEED), procurou-se identificar sua área de graduação e a Instituição de Ensino Superior (IES), analisada segundo sua categoria administrativa, se pública (Pu) ou privada (Pr), resultando em uma amostra heterogênea, com 40% dos docentes com formação acadêmica, prioritariamente, na área de Ciências Naturais, sendo que destes, 34% graduaram-se em Ciências com habilitação em Biologia, 22%, graduaram-se em Ciências com habilitação em Química, em ambas categorias, 100% em Instituições de Ensino Superior privadas e 44%, graduaram-se em Ciências Biológicas ou Biologia, sendo 75% em Instituições de Ensino Superior públicas e 25%, em privadas.

A segunda área de graduação que mais se destacou entre professores da amostra foi a de Matemática, com 18% da amostra, sendo 75% em Instituições de Ensino Superior públicas e 25% em privadas. Do total da amostra, 14% dos professores graduaram-se em Geografia, sendo 67% em Instituições de Ensino Superior privadas e 33%, em públicas. Na sequência, graduaram-se em Física 9% dos professores da amostra, sendo 50% em Instituições de Ensino Superior privadas e 50%, em públicas.

Graduaram-se em História 9% dos professores da amostra, sendo 100% em Instituições de Ensino Superior privadas. Graduaram-se em Química 5% dos professores da amostra e em Pedagogia, também 5% dos professores, sendo em ambos os casos 100% em Instituições de Ensino Superior privadas. É preciso ressaltar que para os professores que apresentaram 2 ou mais graduações, como P7, P20 e P21, estes foram considerados, segundo sua primeira graduação, de acordo com os dados provenientes dos questionários respondidos no curso de formação.

Já no que se refere às séries do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio da Educação Básica, para as quais os professores lecionavam, na ocasião de sua participação no projeto, pode-se observar que do total da amostra, 35%, lecionavam para duas ou mais turmas do Ensino Fundamental II e para duas ou mais turmas do Ensino Médio, sendo que destes, a maioria, 88%, utilizaram o Diário do Céu com alunos de 6º ano (11 anos), 7º ano (12 anos) e 8º ano (13 anos); 13% da amostra lecionam, no Ensino Fundamental, exclusivamente para o 6º ano e 4% da amostra, embora trabalhassem com turmas de alunos do Ensino Fundamental, decidiram implementar o material com uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

De modo geral, a grande maioria da amostra implementou o Diário do Céu com alunos de 6º a 8º anos, correspondendo à faixa etária dos estudantes, entre 8 a 13 anos sugerida pela Professora Nicoletta Lanciano para o trabalho com o Diário do Céu (LANCIANO, 2013), conforme discutido anteriormente, com relação aos professores da Turma 1 (T1) .

Quanto à análise do indicador "carga horária semanal", a média de horas/aulas dedicadas ao trabalho pelos professores da amostra, no âmbito escolar, é de 38 horas/aula, sendo que 26% do total da amostra cumprem entre 65 a 48 horas/aula semanais, enquanto 61% cumprem entre 40 a 28 horas/aula semanais, ao passo que 13% da amostra cumprem 16 e 8 horas/aula por semana, em suas respectivas escolas.

Tais dados, tanto os da Turma 1 (T1) quanto os da Turma 2 (T2) dos professores da amostra, evidenciam elevada carga horária da maioria dos docentes no âmbito escolar, cujo peso em nada alivia a sobrecarga das atividades extraclasse diárias atribuídas a esse profissional da Educação Básica, como estudos de atualização disciplinar, elaboração de materiais didáticos, acompanhamento das produções dos alunos, participação em reuniões administrativas, dentre outras.



Também é importante ressaltar que, além do município de Bauru, parte dos professores lecionava em cidades vizinhas na região, tais como: Piratininga, Presidentes Alves, Pirajuí e Lençóis Paulista, representando 35% do total da amostra. Destes, apenas um professor residia em Bauru, tendo que se deslocar para uma das referidas cidades para ministrar suas aulas.

Com relação à análise dos dados dos professores da amostra referente ao fator “tempo de docência”, conforme descrição das características das etapas do desenvolvimento profissional docente (HUBERMAN, 1995), apresentado anteriormente, pode-se citar o professor P7 para a fase de “entrada na carreira” (entre um a três anos) de experiência profissional, o professor P22 se enquadraria na fase de “estabilização” da carreira, na fase “diversificação ou questionamentos” (entre sete a 25 anos) de carreira estariam todos os demais professores da amostra, com exceção do professor P21, que se ajustaria na fase seguinte “serenidade e o distanciamento afetivo” (entre os 25 a 35 anos).

Entende-se que as fases apresentadas, sugerindo o enquadramento dos professores da amostra, tanto os da Turma 1 (T1) quanto os da Tuma 2 (T2), embora auxiliem no entendimento sobre os ciclos de vida profissional dos professores, de acordo com a sua experiência na carreira, não correspondem a normas mais adequadamente atribuíveis aos distintos momentos da vida profissional docente, segundo advoga Huberman (2000).

A necessidade de se conhecer as características do perfil do grupo de professores participantes desta pesquisa, em especial no que se refere à sua qualificação em níveis de graduação e/ou pós-graduação, conjuga-se às novas exigências sociais e à emergência de perspectivas teórico-pedagógicas que consideram o currículo a base para a constituição e desenvolvimento dos programas para formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura das Instituições de Ensino Superior e Universidades públicas.

Com vistas para o ensino das noções de Astronomia, considera-se que a diversidade de formação e de experiências dos professores que compõem o grupo participante desta pesquisa, predominantemente advindos de cursos de licenciatura em Pedagogia, Ciências Naturais, Matemática, Física e Geografia contribuiu favoravelmente para o desenvolvimento desta pesquisa, em cujo contexto ocorreu a

interação social entre parceiros, possibilitando a mobilização de distintos saberes docentes em diferentes níveis de conhecimento.

Segundo os dados levantados, tanto referentes aos professores da turma 1 (T1) quanto os da turma 2 (T2), pode-se observar a prioridade da formação acadêmica da amostra dos professores na rede privada de ensino superior. Resultado que remete às bases das pesquisas que apontam a dicotomia entre o setor público e privado do ensino superior no Brasil, em especial quanto à formação acadêmica dos docentes atuantes na Educação no país (COSTA, 2005; CHAUI, 2003; MINTO, 2006, SAMPAIO, 2000; NÓVOA, 1992; SANCHEZ, 2014).

Embora não se tenha a intenção de ampliar aqui as discussões sobre esse campo de pesquisa, acredita-se necessário o entendimento de que essa crescente mercantilização do campo educacional no Brasil, sustentada por políticas neoliberais, baseadas no mercado e no lucro, ocorrida nas últimas décadas, e a consequente expansão de Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, alterou significativamente as funções do docente dentro destas esferas (SANCHEZ, 2014), para além do trabalho acadêmico, caracterizando, em geral, um percurso formativo de professores predominantemente técnico e conteudista em detrimento de uma formação profissional que garanta mais autonomia em sua prática docente (NÓVOA, 2000).

Nesse sentido, conforme aponta Gatti (2000), a grande maioria dos profissionais que atua nas instituições públicas de Educação Básica é formada em instituições particulares de ensino superior de qualidade duvidosa, mercantilizadas, desencadeando um impacto negativo decisivo na formação docente, tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação, e, por consequência, na baixa qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem da rede pública de Educação Básica.

Tal fato, segundo infere-se, também reflete diretamente na formação e desenvolvimento profissional dos professores em Astronomia, afetando igualmente de forma negativa a mobilização de saberes docentes e o desenvolvimento de projetos pedagógicos com metodologias voltadas para assegurar uma formação, no caso, para o ensino de Astronomia, mais adequada aos futuros professores que atuarão nas escolas públicas da Educação Básica.

Nesse sentido, existe também a preocupação, sobretudo da necessidade de os referidos cursos considerarem resultados de pesquisas sobre o ensino de Astronomia e a formação e o desenvolvimento profissional de professores realizadas nas últimas

décadas, privilegiando não somente os conteúdos específicos, como também as questões metodológicas e pedagógicas envolvidas nos processos de ensino e de aprendizagem da temática.

Nesta perspectiva, visando o enriquecimento curricular das instâncias preocupadas com o ensino da Astronomia, e para a melhoria da qualificação profissional docente, Leite et al. (2014) ressaltam que:

“... é importante que futuras elaborações de programas de formação de professores, que contemplem a área de astronomia, norteiem-se em resultados de pesquisas na área de educação em astronomia, do ensino de ciências e da formação de professores, o que poderá proporcionar, além de processos formativo docentes adequados às suas reais necessidades, fontes seguras de informações a partir dos estabelecimentos aqui categorizados. Assim, os professores poderão ter acesso, não apenas a temas e conteúdos específicos de astronomia, mas também a metodologias e técnicas adequadas para o ensino deste tema, bem como à produção da pesquisa em ensino de astronomia, contemplando outros modelos formativos, visando superar os atuais tradicionais modelos conteudistas e tecnicistas (LEITE et al., 2014, p. 582).

Daí a necessidade de enfatizar dentre as características do perfil do grupo de professores participantes desta pesquisa, aquela referente à sua formação profissional, com vistas para o ensino das noções de Astronomia, no sentido de proporcionar espaço para discussão, debate e reflexão sobre o conjunto de ações necessárias para as instâncias de formação assegurarem uma formação mais adequada aos futuros professores que atuarão nas escolas de ensino básico.

Ainda nesse primeiro encontro do curso de formação, foi proposta às respectivas turmas de professores, pela pesquisadora, a criação de grupos de comunicação digital utilizando-se das redes sociais virtuais móveis Facebook e Whatsapp. O intuito foi de possibilitar maior facilidade de acesso às informações, conteúdos e interações cotidianas referentes ao desenvolvimento do projeto, bem como favorecer a comunicação livre e a interação entre os professores e pesquisadores.

Nesse sentido, de acordo com Almeida (2003), o acesso e a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) estão cada vez mais presentes na vida das pessoas e nas organizações, de um modo geral, influenciando e mediando a difusão das informações e constituindo-se em um novo meio de construir relações (ALMEIDA, 2003).

Dessa forma, dois grupos de compartilhamento de informações utilizando o Whatsapp foram criados: “Astro 1 em sala de aula”, entre os professores das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME), em 04 de março de 2016, e “Astro 2 em sala de aula”, criado em 12 de março de 2016, entre os professores das escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação (SEED). Também outro grupo foi criado utilizando o Facebook: “Observatório Astronômico da Escola”, no modo de compartilhamento privado, envolvendo o total dos professores participantes no projeto, de modo que todos pudessem manter a interatividade com os pares, compartilhando imagens e discussões e reflexões sobre as atividades de ensino desenvolvidas com os alunos, nas escolas, em tempo real.

Destaca-se ainda a intenção da pesquisadora em utilizar-se também dos referidos dispositivos virtuais como instrumento de constituição de dados, eventualmente, como dados de campo, no sentido de verificar traços da percepção e do entendimento dos professores quanto aos objetivos e questões propostas durante o desenvolvimento das atividades de ensino constituintes da metodologia dessa pesquisa.

Acreditando, portanto, que a proposta de um curso voltado para a prática docente auxilie no processo de formação continuada dos professores e forneça-lhes os elementos para uma possível reflexão sobre práticas metodológicas para o ensino de Astronomia, valorizando o uso de recursos de fácil acesso, que envolvem diretamente a participação dos alunos, os demais encontros do curso partiam, em um primeiro momento, da sondagem inicial dos conhecimentos dos docentes sobre os temas da Astronomia propostos na sequência de atividades de ensino presente no *Diário do Céu*, seguida da apresentação expositiva dialogada (em classe) dos aspectos teórico-metodológicos, mediada pela pesquisadora, a fim de criar entre os professores a compreensão do problema proposto, desenvolvendo um conjunto de ações, que, por assim dizer, buscava aproximá-los tanto do fazer pedagógico quanto de seus fundamentos, partindo da apresentação e discussão de elementos da didática das ciências.

Com o sentido de familiarizar os docentes das características e pressupostos de um processo investigativo, tais como: levantamento de hipóteses a partir do tema gerador da atividade de ensino proposta para cada encontro; discussão com os pares e exploração de recursos materiais; seguido de atividade ao ar livre de observação do céu e do entorno, além do registro de sua produção intelectual e do compartilhamento de

suas ideias ante a situação de ensino em estudo, criava-se, portanto, oportunidades de os docentes, além de vivenciarem a metodologia proposta, uma vez que o método era conteúdo formativo, também poderem, posteriormente, ampliar seus conhecimentos sobre os temas trabalhados, por meio de material disponibilizado nos grupos virtuais, preparando-se para a implementação do Diário do Céu com os alunos, nas escolas parceiras do projeto.

#### **1.4.5 Implementação do Livro *O Diário do Céu***

[...] É um convite a seguir o calendário, não somente para contagem e agrupamento de dias ou com relação às datas comemorativas e feriados, mas também, tendo presente a relação entre o Sol e a Terra, para dar significado, dentre outras, às palavras *Equinócio* e *Solstício*, *Verão* e *Inverno*, bem como a registrar as próprias descobertas. Sobretudo é um instrumento para guiar a observação direta dos astros, na natureza, que permite construir seu próprio conhecimento (LANCIANO, 2017, p. s/n).

Essas palavras compõem o texto de apresentação da segunda versão do livro *O Diário do Céu*, atualizada para o ano escolar de 2017, oferecido pela professora Nicoletta Lanciano aos alunos e professores da Educação Básica, bem como a interessados em Astronomia e no ensino desta disciplina (LANCIANO e NARDI, 2017), em continuidade às ações de formação docente iniciadas com o projeto *O céu do Norte e o céu do Sul – o ensino de Astronomia na Educação Básica: uma experiência cooperativa entre Brasil e Itália*, em análise, nessa pesquisa.

Nessa perspectiva, inspirada pelo ‘convite’ da professora Lanciano, inicia-se a descrição da etapa da pesquisa referente à implementação do recurso material *O Diário do Céu* com os alunos, supervisionada pelos professores em exercício nas escolas vinculadas ao projeto e com assessoria da pesquisadora e dos orientadores desse estudo.

A concretização dessa etapa da pesquisa de campo exigiu um conjunto de ações, mediadas pelos pesquisadores, envolvendo diretamente os professores e os alunos na investigação de elementos advindos da observação ativa e sistemática do céu, do entorno e de atividades envolvendo modelos didáticos explicativos ligados à temática, no espaço do cotidiano escolar.

Com o desenvolvimento das atividades de ensino, propostas no *Diário do Céu*,

de acordo com Lanciano (2016), tais ações podem levar o aluno a aperfeiçoar diferentes habilidades, como: observações, questionamentos, hipóteses, descrições, interpretações, reconhecimento de evidências, padrões e ciclos, reflexões, discussões e exposição do seu próprio ponto de vista, relacionado a seus sistemas de referências, por meio de registros, sejam orais ou escritos, além do desenvolvimento do trabalho em equipe, incentivando a aprendizagem cooperativa, sobretudo a cidadania entre os alunos.

Para a autora, tais estratégias reúnem condições para otimizar a tarefa difícil de colocar em prática cognitivamente as informações obtidas pelos alunos e organizá-las mentalmente, uma vez que partem dos conhecimentos prévios de cada estudante, podendo consolidar novos saberes e construir uma visão coerente e mais ampla a respeito de sua posição no espaço e no tempo, tanto físico/astronômico quanto social, histórico e geográfico.

Partindo de uma abordagem de caráter investigativo, tal processo constitui-se complexo, conforme afirmam Carvalho et al. (1998), por buscar converter informações e dados recebidos em conhecimento, considerando o contexto e conhecimento prévio de cada estudante. Nesse sentido, segundo os autores, o emprego de atividades dessa natureza requer do professor atitudes que auxiliem a identificar, no decorrer do desenvolvimento das atividades, os diferentes estágios pelos quais o aluno passa durante o processo de aprendizagem, avaliando os resultados e o crescimento que acompanham o desenvolvimento do método.

Nessa perspectiva, atuando como mediador do processo de aprendizagem, o professor busca conduzir o aluno a envolver-se na exploração direta dos objetos e fenômenos científicos a serem investigados, a identificar e organizar suas ideias, bem como a discutir suas observações e conciliar suas opiniões sobre o objeto de estudo (CARVALHO et al., 1998).

A necessidade de se articular e registrar frequentemente os dados observados no céu e no entorno, em um diário, além de revelar um caráter altamente interdisciplinar e/ou multidisciplinar, envolvendo conhecimentos físicos, matemáticos, astronômicos e geográficos, também aponta, segundo Lanciano (2016), para a necessidade de diagnosticar o desenvolvimento da visão espacial dos professores e alunos referente a elementos reais de seu próprio entorno.

Para tanto, para o emprego do *Diário do Céu*, com os alunos, foram confeccionados setecentos exemplares do *Diário do Céu*, os quais foram distribuídos

entre os professores, que previamente agruparam-se, segundo níveis de escolaridade das turmas com as quais trabalhavam e/ou local de trabalho comum, haja visto que o número de livros não era suficiente para atender a demanda do número de alunos de cada turma, de cada um dos quarenta e quatro professores, das dezessete unidades escolares parceiras vinculadas ao projeto, conforme mostram os dados dos Quadro 5 e Quadro 6, apresentados a seguir.

**Quadro 5** – Dados quantitativos dos números de professores e alunos das séries das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Educação (SME) de Bauru-SP parceiras do Projeto *O Diário do Céu* ...

Nome da Escola	Séries	Nº de Professores	Nº de Alunos	Nº de Funcionários
EMEF Claudete da Silva Vecchi	5º ano Fund.I	03	26	01
EMEF Cônego Aníbal Difrância	5º ano Fund.I	01	28	-----
EMEF Dirce Boemer Guedes de Azevedo	5º ano Fund.I	04	32	-----
EMEF Ivan Engler de Almeida	4º ano Fund.I	02	32	-----
EMEF José Francisco Junior	4º ano Fund.I	03	30	-----
EMEF José Francisco Junior	5º ano Fund.I	02	30	-----
EMEF Nacilda de Campos	5º ano Fund.I	04	30	-----
EMEF Thereza Tarzia - Irmã Rosamaria Tarzia	5º ano Fund.I	07	120	-----
<b>Total de escolas parceiras</b>		<b>Nº de Professores</b>	<b>Nº de Alunos</b>	<b>Nº de Funcionários</b>
07		26	296	01

Fonte: A autora (2016).

**Quadro 6** – Dados quantitativos dos números de professores e alunos das séries das escolas vinculadas à Secretaria de Estado da Educação (SEED) – Diretoria de Ensino – Região Bauru – SP -, parceiras do Projeto *O Diário do Céu* ...

Nome da Escola	Séries	Nº de Professores	Nº de Alunos	Nº de Funcionários
E. E. Prof. Eduardo Velho Filho	7º ano Fund.II	03	39	04
E. E. Seth Almeida	6º ano Fund.II	01	16	-----
E. E. Dr. Alfredo Pujol	6º ano Fund.II	01	36	-----
E. E. Manoel Gonçalves	8º ano Fund.II	02	22	-----

E. E. Prof. José Aparecido Guedes de Azevedo	7º ano Fund.II	03	35	-----
E. E. Prof. Francisco Alves Brizola	1º ano EM	02	30	-----
E. E. Rubens Pietraróia	8º ano Fund.II	02	28	-----
E. E. Major Fraga	1º ano EM	01	35	-----
E. E. Leonina Alves Coneglian	7º ano Fund.II	01	33	-----
E. E. Ada Cariane Avalone	6º ano Fund.II	02	32	-----
<b>Total de escolas parceiras</b>		<b>Nº de Professores</b>	<b>Nº de Alunos</b>	<b>Nº de Funcionários</b>
10		18	306	04

Fonte: A autora (2016).

Vale ressaltar que, embora existisse, no início da implementação do projeto, conforme descrito anteriormente, uma lista de professores das escolas vinculadas às Secretarias de Educação Municipal e Estadual interessados em participar do projeto superior ao número de vagas oferecidas, o número total de 44 professores, conforme apresentam os dados dos Quadros 5 e 6, deve-se à desistência de alguns docentes ao longo do curso de formação, devido, prioritariamente, ao excesso de carga horária de trabalho semanal e às atividades extraclasse que desenvolviam, tanto para o cumprimento do cargo na escola quanto para o complemento da renda salarial mensal. Por essa razão, os professores representados pelas siglas P1, P2, P3, ..., conforme mostrado nos Quadros 5 e 6, constituem o grupo daqueles que iniciaram e finalizaram todas as fases do projeto.

Dado o encerramento do curso de formação continuada de professores, em maio de 2016, correspondendo à parte presencial do projeto, as demais horas previstas para o desenvolvimento do mesmo destinaram-se a dar continuidade à implementação da sequência de atividades de ensino proposta no *Diário do Céu* com os alunos, nas escolas, previamente desenvolvida com os professores durante o curso, conforme descrito anteriormente.

No entanto, faz-se necessário ressaltar que devido ao processo de adaptação e, logo após, o de diagramação e de editoração do livro<sup>23</sup>, bem como a indisponibilidade

<sup>23</sup> O processo de diagramação e editoração do livro *O Diário do Céu* foi realizado pela Designer gráfica Adriana Cardoso, Uberlândia (MG). <https://pt-br.facebook.com/regenciaearteeditora/>



do montante total do recurso financeiro necessário, naquele momento, para a confecção dos referidos exemplares produzidos para o projeto, ocorreu um atraso na entrega dos mesmos aos professores e, posteriormente, aos alunos. Nesse sentido, os *Diários* foram entregues aos professores, em reunião com a pesquisadora e seu orientador, em meados do mês de junho de 2016. E, efetivamente, passou a ser desenvolvido com os alunos, no interior das unidades escolares, no início do mês de agosto do referido ano, uma vez que o mês de julho é destinado às férias escolares dos alunos e professores.

Também é necessário destacar que, não somente durante o período de realização do curso, mas também durante o período que antecedeu a implementação dos *Diários* com os alunos, a utilização dos grupos de comunicação entre professores e a pesquisadora, via Whatsapp e Facebook, possibilitou à amostra de professores permanecer constantemente conectada, fator fundamental para apoiar a qualificação desses profissionais envolvidos com a pesquisa, uma vez que se pode oportunizá-lhes acesso às informações referentes aos temas da Astronomia e suas implicações para o ensino, desenvolvidos durante o curso, com base na metodologia proposta pelo *Diário do Céu*, tais como, artigos científicos, capítulos de livros, vídeos, reportagens, imagens e demais materiais educativos, além de permitir discussões e reflexões sobre a efetividade das ações do grupo, segundo às necessidades dos alunos para atingir os objetivos a partir da metodologia proposta.

Finalmente, em primeiro de agosto de 2016, os professores das turmas T1 e T2 deram início à fase de implementação dos *Diários* com os alunos, nas escolas.

Passado o primeiro momento de euforia e expectativas dos alunos com a entrega dos *Diários*, informações relatadas, na ocasião, pela maioria dos professores, por meio dos grupos sociais, iniciou-se a implementação do referido material didático, partindo de uma breve apresentação, segundo as informações sobre o conteúdo e a estrutura do livro presentes logo nas primeiras páginas do guia escolar astronômico, conforme descrito no capítulo IV dessa pesquisa.

Na sequência, segundo relato dos professores, deu-se a apresentação e discussão a respeito da atividade de ensino prevista para o mês de agosto, qual seja, “Quais as estrelas que marcam o Inverno?”, cujos temas “Constelação” e “Reconhecimento dos Astros”, de acordo com o Quadro 7, apresentado a seguir, e Quadro 2, apresentado anteriormente, puderam ser explorados e desenvolvidos com os alunos ao longo de todo o mês. Devido ao avanço do tempo do ano escolar para o início da implementação do

material com os alunos, também foi sugerido pela pesquisadora o início da observação, e registro no Diário, do “Ciclo Lunar”, tema proposto para o trabalho sobre as fases da Lua no mês posterior, setembro.

De acordo com o descrito no Quadro 7, do item - Reunião de Reflexão -, apresentado a seguir, para o mês de setembro, os temas desenvolvidos com os alunos, com a mediação dos professores, para o desenvolvimento da atividade de ensino “Hoje se vê a Lua?”, referiram-se ao “Reconhecimento dos Astros”, como a Lua e suas fases, o “Horizonte Local”, e o estudo e observação do fenômeno astronômico Equinócio, relacionado ao estudo das “Estações do ano”.

Já para o mês de outubro, a partir do desenvolvimento da atividade de ensino “Qual o tamanho de sua sombra?”, os temas desenvolvidos com os alunos, segundo mediação dos professores, referiram-se ao “Reconhecimento dos Sombras”, a partir da utilização dos modelos astronômicos “Horihomo” e “Globo Local Paralelo”.

Para o mês de novembro, os temas desenvolvidos com os alunos, a partir do desenvolvimento da atividade de ensino “Você pode reconhecer um planeta entre as estrelas?”, referiram-se ao “Reconhecimento de Astros”, como planetas e estrelas, “Medidas de distâncias angulares”, “Horizonte Local”, além da observação das “Constelações” e do fenômeno astronômico Solstício, relacionado ao estudo das “Estações do ano”, previsto para o mês de dezembro.

As atividades supracitadas são apresentadas e discutidas quanto aos seus conceitos, objetivos, materiais didáticos, métodos de investigação e à aproximação ao seu ensino e seu alcance na formação docente na capítulo IV, sobre o processo de tradução e adaptação do *Diário do Céu*.

Concomitantemente à fase de implementação dos *Diários do Céu* com os alunos, ocorreram as visitas da pesquisadora à algumas das unidades escolares parceiras do projeto, a convite de alguns(as) professores(as) para o acompanhamento da implementação de atividades de ensino desenvolvidas, tanto durante o curso de formação quanto às desenvolvidas durante a fase de implementação, seguindo a sequência de atividades proposta no Diário.

Tais momentos da pesquisa de campo revelaram-se como rica fonte de informações a respeito do entendimento dos professores e alunos sobre os fenômenos astronômicos abordados, bem como sobre seu alcance em combinar habilidade manual, observação, descrição, experimentação concreta e reflexão sobre temas, dentre os quais

destacam-se: o horizonte local, o ciclo dia e noite, os fusos horários, as estações do ano, Também revelaram-se oportunidades ímpares de estabelecer e fortalecer os vínculos institucionais entre pesquisadores e docentes que atuam em diferentes níveis de escolaridade da Educação Básica, conforme descrito na seção 5, quando da análise dos dados obtidos na pesquisa.

Seguem algumas imagens das atividades desenvolvidas com os(as) alunos(as) durante o processo de implementação do *Diário do Céu* nas escolas parceiras ao projeto.

**Figura 3** – Conjunto de imagens das atividades desenvolvidas com os(as) alunos(as) durante o processo de implementação do *Diário do Céu* nas escolas parceiras ao projeto.



Fonte: A autora (2016).

### 1.4.6 Reunião de Reflexão

Também, à medida que se desenvolvia a fase de implementação dos *Diários*, com os alunos, nas escolas vinculadas ao projeto, o grupo dos professores, em suas respectivas turmas, em conjunto com a pesquisadora e seu orientador, reuniram-se, uma vez a cada mês, em encontros denominados de “Reuniões de Reflexão”, com o intuito primeiro de levantar, discutir e refletir sobre as necessidades, facilidades, dificuldades e expectativas do grupo de professores com respeito a abordagem dos conteúdos e a utilização das estratégias metodológicas específicas propostas no *Diário do Céu* para os respectivos meses. Os temas, datas e horários das reuniões de reflexão com os professores encontram-se descritos no Quadro 7, a seguir.

**Quadro 7** – Informações sobre as reuniões de reflexão com o grupo de professores(as), referente à implementação do *Diário do Céu* com os alunos, nas escolas parceiras ao projeto.

Reunião de Reflexão	Tema	Mês de análise - 2016	Reunião de Reflexão			
			Turma 1 (SME)		Turma 2 (SEED)	
			Data	Horário	Data	Horário
1ª	- Reconhecimento do céu diurno e noturno - Globo Local Paralelo	agosto	01/09	19:00 às 21:30	03/09	08:00 às 11:30
2ª	- Observação da Lua Equinócio	setembro	29/09	19:00 às 21:30	01/10	08:00 às 11:30
3ª	- Reconhecimento das sombras Globo Local Paralelo	outubro	27/10	19:00 às 21:30	29/10	08:00 às 11:30
4ª	- Medidas de distâncias angulares - Reconhecimento de planetas e estrelas - Constelações - Solstício	novembro	01/12	19:00 às 21:30	03/12	08:00 às 11:30

Fonte: A autora (2016).

A partir de tais encontros, organizados segundo a técnica de investigação qualitativa denominada de ‘grupos focais’, definida por Flick (2009) como sendo um método utilizado para coleta de dados em pesquisas científicas por meio das interações grupais ao se discutir os problemas específicos a respeito da pesquisa desenvolvida com

os grupos. E ainda, de acordo com Gondim (2002), podendo ser caracterizada como técnica para compreensão do processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos, foi possível perceber traços, a partir de fragmentos discursivos dos professores, muitos dos quais materializados como registros em seus próprios *Diários*, de quando os professores tomavam ciência das finalidades do uso do *Diário do Céu* como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de fenômenos astronômicos, bem como de quando apontavam elementos teórico-práticos para se responder à questão central deste estudo, qual seja: *Que saberes docentes o uso de uma metodologia de ensino de Astronomia centrada no 'Diário do Céu' proporcionou para a formação de professores em exercício na Educação Básica?*

Essas, dentre o conjunto de proposições elaboradas pela amostra de professores, em situação de 'grupo focal', são apresentadas e discutidas no capítulo 5, quando da análise dos dados obtidos na pesquisa.

A essa altura da apresentação e descrição do percurso metodológico da pesquisa, é preciso enfatizar que de um modo geral, toda pesquisa origina-se de uma complexa rede de proposições para que o pesquisador consiga delimitar um recorte da investigação que pretende realizar (SANTAELLA, 2002).

Nesse sentido, diante de tantos caminhos que se apresentam para uma análise, é necessária uma dose de ousadia do pesquisador para introduzir novas perspectivas de análise dos dados obtidos, sem perder de vista o significado da necessidade de um recorte para o tema de interesse, a adequação da fundamentação teórica para o elemento delimitado, assim como a relação entre questões, hipóteses e objetivos para a obtenção dos resultados da investigação (LUNA, 2000).

É nessa perspectiva que, para esta pesquisa, que diante de seu universo de interesse oferece uma variedade de novas reflexões e que dada a abrangência dos dados obtidos, que certamente exigiria volumoso arcabouço teórico-metodológico para sustentar as etapas de discussão e análise que os subsidiam, caso fossem na íntegra considerados, houve a necessidade de estabelecer um recorte, ou seja, delimitar a análise qualitativa dos dados obtidos, a partir de uma das etapas da pesquisa, a fim de que recebessem o devido direcionamento metodológico, estabelecendo critérios claros quanto à escolha do referencial teórico e, sobretudo quanto à execução da coleta e ao tratamento dos dados e às conclusões do estudo.

Dessa maneira, como descrito na fase de implementação do *Diário do Céu* com os alunos, embora a pesquisadora não tenha participado diretamente do desenvolvimento das atividades de ensino propostas no *Diário*, no âmbito das unidades escolares, tomou-se para análise dos dados, nesta pesquisa, os discursos a partir da amostra da população de professores, participantes do curso de formação em Astronomia, aqui representada pela Turma 1, em especial entre aqueles que lecionavam para alunos do quarto e quinto anos do Ensino Fundamental I, da Educação Básica, das escolas parceiras ao projeto. As reuniões de reflexão com esta amostra dos professores ocorreram no Núcleo de Aperfeiçoamento Profissional da Educação Municipal (NAPEM)<sup>24</sup>, espaço físico integrante do Departamento Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação de Bauru. Características referentes aos aspectos sociais, acadêmico-profissionais e pedagógicos desse grupo de professores foram descritas no item “1.2.4 Conhecendo o perfil do grupo de professores em formação em Astronomia”, do capítulo 1 dessa pesquisa e sintetizadas no Quadro 3.

Os instrumentos de constituição dos dados compuseram-se, prioritariamente, das transcrições das filmagens e das gravações de áudio, bem como os das notas de campo da pesquisadora, produzidos durante a realização das ‘reuniões de reflexão’, ocorridas a partir do segundo semestre de 2016, mais precisamente, a partir do mês de setembro, quando os professores, em suas respectivas turmas, com destaque para aqueles da amostra referida anteriormente, a pesquisadora e o pesquisador-orientador da pesquisa reuniam-se para a discussão e reflexão sobre o processo de implementação dos *Diários* com os alunos, nas escolas parceiras do projeto, a fim de compreender e analisar os saberes docentes que emergiam dos discursos dos professores, ao relatarem suas experiências nas escolas, com os alunos e o uso dos *Diários*.

Tais fragmentos discursivos, produzidos a partir das condições de produção discursivas oferecidas aos seus autores, professores da amostra, apresentados ao longo desta etapa do percurso metodológico da pesquisa, foram analisados segundo as bases da teoria e dos procedimentos da Análise de Discurso, na linha francesa, originada pelos estudos de Pêcheux e desenvolvidas e apresentadas no cenário nacional por autores como Eni Orlandi, por exemplo.

---

<sup>24</sup> O Núcleo de Aperfeiçoamento Profissional da Educação Municipal (NAPEM) é um espaço físico da Rede Municipal de Ensino de Bauru/SP. É parte integrante do Departamento Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação (SME), que busca oferecer qualificação profissional docente, com base na pesquisa, na área da Educação, e no contato direto com os servidores, procurando atender as diferentes especificidades do cotidiano escolar.

Estas ações favoreceram uma análise dos dados obtidos nesse estudo, cuja discussão e apresentação dos resultados são apresentados no capítulo 5 da pesquisa.

#### **1.4.7 Experiência de Correspondência entre Brasil e Itália**

Paralelamente à fase de implementação dos *Diários do Céu* com os alunos, essa fase da pesquisa de campo descreve a experiência de correspondência ocorrida entre professores e alunos brasileiros e italianos, utilizando recursos de comunicação e multimídia como, por exemplo, da troca de e-mails, para o envio de registros de imagens, textos e pequenos vídeos produzidos pelos alunos e professores, com o intuito de estabelecer aos participantes situações de troca de experiências, colocando em diálogo e estabelecendo relações comparativas de semelhanças e de diferenças sobre os fenômenos que são observados diariamente no céu no local e instante de observação, com aquilo que se pensa, se sabe, se vê nos livros e nas simulações geradas por computador em um nível local e global a partir das realidades geográfico-espaciais do Brasil e da Itália.

Nesta perspectiva, essa fase da pesquisa buscou proporcionar aos professores e alunos da Educação Básica, em especial os das séries iniciais do Ensino Fundamental, oportunidades de envolverem-se na exploração dos objetos e fenômenos astronômicos cotidianos a serem investigados, como: o ciclo dia/noite, o nascer e pôr do Sol, a mudança das estações do ano e as fases da Lua, utilizando-se de estratégias didático-pedagógicas envolvidas em observar e entender, em face ao que acontece no céu durante o dia e à noite, como é o céu no local em que se está, como será o céu em um outro lugar sobre a Terra, como mudará com o passar do tempo em um mesmo lugar; além de construir e manipular modelos de apoio à imaginação e à interpretação; interpretar aquilo que se observa a partir de diferentes pontos de vista, tomando por base os estágios de amadurecimento dos alunos.

Do ponto de vista cognitivo e no nível didático, respectivamente, de acordo com Lanciano (2009), ao considerar que a aprendizagem é multidimensional, contextualizada, individual, com estilos cognitivos e com tempos de elaboração pessoais, o projeto também propôs um estudo sobre a dimensão subjetiva das referidas experiências, levando em consideração o fato de que, entre os participantes no Brasil e na Itália não se dão apenas diferenças físicas, espaciais e materiais, devidas às distâncias

e à esfericidade da Terra, mas entendendo que existem implicações sociais, culturais, históricas e filosóficas importantes no que se refere à maneira como se vê o céu do Hemisfério Norte, por parte das pessoas que lá vivem, com a maneira como é visto pelas pessoas que estão no Hemisfério Sul. Cada uma dessas pessoas coloca nesta experiência algo muito particular, que se refere a uma, ou mais, visão(ões) de mundo.

Neste sentido, também foi objetivo dessa fase da pesquisa encontrar respostas e encaminhamentos para questões como: O que significa conhecer o céu? O que isso traz ao ser humano? Quais são as contribuições que este curso pode oferecer aos professores participantes, não apenas no seu conhecimento sobre os temas de Astronomia estudados e na sua prática pedagógica, mas também como seres humanos que se situam em determinada localização geográfica, tendo que trocar experiências com pessoas de outra localização, considerada distante, mas com os quais se aproximaram, em virtude do projeto? Como essas experiências poderiam possibilitar aos participantes alcançarem um entendimento de sua posição no espaço, sobre um planeta, que orbita ao redor de uma estrela, partindo da compreensão de sua posição geográfica-espacial (física: latitude-longitude), mas também cultural, histórica, social, filosófica, compreensão esta advinda com o curso de Astronomia e com o uso do *Diário do céu*, uma visão maior do todo, do espaço, do lugar que ocupam não somente no planeta, mas também no espaço infinito.

#### **1.4.8 Experiência de Estágio no Exterior**

Essa etapa consiste em apresentar dados sobre a participação da pesquisadora desse estudo em atividades acadêmico-profissionais sobre Astronomia e suas implicações para o ensino, com ênfase na investigação mais profunda sobre os fundamentos teóricos e metodológicos do projeto *Il Diario del Cielo*, em situação de estágio de Doutorado Sanduíche na Università “La Sapienza”, em Roma, Itália, sob a orientação da Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, no período dos meses de março a junho de 2017.

Nessa etapa<sup>25</sup> a pesquisadora teve a oportunidade de participar do curso: “Didática

---

<sup>25</sup> Etapa da pesquisa desenvolvida pela pesquisadora em nível de formação doutorado, modalidade Estágio de Doutorando na Instituição Università Degli Studi di Roma "La Sapienza", Itália, com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), concedida pelo Programa Institucional de Bolsas de Doutorado Sanduíche no Exterior – PDSE - Edital nº 19.



da Matemática”, oferecido aos graduandos do Curso de Graduação em Ciências da Educação e da Formação, do Departamento de Psicologia dos Processos de Desenvolvimento e Socialização e aos graduandos do Curso de graduação em Matemática, do Departamento de Matemática, ambos da Università “La Sapienza” di Roma, Itália, ministrado pela Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, durante os meses de março a julho de 2017, envolvendo elementos da Astronomia e suas implicações para o ensino, com o intuito de articular e interpretar, por meio de experiência cooperativa, o que se observa no céu e no entorno, em distintos lugares do planeta, a partir de diferentes pontos de vista, os quais estão relacionados a sistemas de referência, segundo perspectivas conceituais, cognitivas e, mais amplamente, culturais e filosóficas.

A pesquisadora participou também dos “Seminários sobre Ciências da Educação”, encontros destinados a todos os estudantes de doutorado, dos diferentes ciclos, para a apresentação e discussão de seus campos de interesse em relação às experiências de estudo e desenvolvimento das pesquisas. A descrição completa dessa etapa é apresentada e discutida no capítulo IV desta pesquisa.

E, dessa maneira, finaliza-se a apresentação e descrição do percurso metodológico dessa pesquisa.

## **CAPÍTULO II**

### **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E SABERES DOCENTES<sup>26</sup> – APORTES TEÓRICOS**

#### **2.1 Aspectos da Relevância da Formação de Professores no Ensino de Ciências**

O presente texto tem por objetivo compreender e ressaltar os discursos de investigadores da área de formação de professores para o ensino das Ciências no que se refere às características das pesquisas e os fatores determinantes para a constituição dessa área, bem como as contribuições para este campo de pesquisa amparada em referenciais teóricos específicos da Educação em Ciências no Brasil.

Nesse sentido, a formação de professores, em diversos níveis de ensino e seus estágios do desenvolvimento profissional, tomada como campo de produção de conhecimento, constitui-se em um processo contínuo de aprendizagem sobre o que e como produzir ações mais eficazes e as pesquisas no campo da formação de professores, seja na vertente investigativa ou na intervencionista, revelam crescente preocupação e interesse de pesquisadores e formadores para com a escola, como organização, desenvolvimento e inovação curricular para o ensino (GARCIA, 1999).

Nos últimos anos, houve um aumento significativo dos debates acadêmicos sobre formação de professores nos âmbitos político, social, econômico, além do educacional. Com base em diferentes perspectivas, apoiadas em documentos oficiais, destacam-se alguns elementos importantes, tais como a autonomia do professor, a complexidade da profissão docente, as condições de trabalho, o prestígio social, a crise de identidade do professor, as diferentes fases da carreira docente, a contraposição da racionalidade técnica e racionalidade prática, o professor como um profissional reflexivo e como um pesquisador, a definição das competências, habilidades, conhecimentos e saberes docentes, dentre outros eixos de estudos da profissão, emergiram, sucessivamente, diferentes enfoques (CONTRERAS, 1997; TARDIF, 2002; TARDIF, 2004; GARCÍA, 1999; GAUTHIER et al. 2013; GAUTHIER; TARDIF, 2014; NÓVOA, 1992; SCHÖN, 2000).

Trata-se, portanto, a partir desse campo de investigação, da necessidade de voltar a atenção ao atual sistema educativo, nos seus distintos níveis de ensino, e

---

<sup>26</sup> Conforme descrito na Introdução desta tese, este capítulo integra a Etapa 4: Pesquisa teórica.

repensar sobre as bases que estabelecem as relações entre a formação de professores, no que diz respeito ao tratamento integral dos conteúdos científicos e pedagógicos, seja ela inicial ou continuada, e os novos paradigmas educacionais, nacionais e internacionais (GARCIA, 1999).

Tais debates procuram ressaltar a relação entre profissão e formação docente, levantando alguns marcos teóricos sobre formação de professores ocorridos nas últimas décadas.

A partir da década de 1960, influenciada pelas bases da psicologia comportamental, a Educação, gerou a imagem do professor como um "profissional técnico", cuja habilidade básica era a de aplicar em aula os conhecimentos das ciências do comportamento, isto é, treinar os conteúdos na prática docente, afastando dos cursos de formação de professores a base "científica" necessária para a docência (GARCÍA, 1999; CONTRERAS, 1997; TARDIF, 2002).

Nesse sentido, segundo os autores anteriormente citados, a partir da década de 1980, tal modelo, conhecido como "racionalidade técnica", gerou posicionamentos críticos, defendendo o protagonismo do professor no processo de ensino-aprendizagem e assinalando que por mais eficazes e operatórias fossem as tecnologias de controle das situações humanas e dos seres humanos, não seriam capazes de resolver, por si só, as particularidades do trabalho do professor, que se dá em situações de "singularidade, incerteza, instabilidade e conflito de valores" (SCHÖN, 2000).

Sendo a escola espaço onde a complexidade da ação do professor ocorre, é possível inferir que, segundo Contreras (1997), o "tecnicismo", ao colocar a ênfase da formação de professores nos procedimentos de ensino estabelecidos pela psicologia comportamental, promove a desconsideração da discussão fundamental sobre as finalidades do trabalho educativo, qual seja, aumentar as possibilidades de aprendizagem dos alunos, devido ao contato mais prolongado com diferentes situações e estágios que esse espaço formativo pode oferecer-lhes.

Ressalta-se ainda a ideia de que as propostas de formação de professores implicam em intencionalidade em suas ações, podendo inferir que a idealização do aluno no processo de ensino-aprendizagem dá-se muito mais por falta de uma prática docente com reflexão, voltada para a formação de um profissional pensante, sustentado por outras bases, que não somente a técnica (a realidade), isto é, aplicabilidade de técnicas por si só para o agir do professor, sendo passíveis de enquadramento dentro da

sala de aula.

A partir de tais discussões, novos posicionamentos sobre formação de professores surgiram, de acordo com Schön (2000), ressaltando a existência de um conhecimento prático que fundamenta o trabalho do professor em aula [conhecimento na ação], bem como a importância de habilidades de reflexão na ação e reflexão sobre a ação, permitindo ao professor maior adaptação de seu ensino a contextos de atuação que são singulares e incertos por sua própria natureza. Segundo esse autor, é possível inferir que a questão central a ser analisada não é a técnica, mas por que o professor a utiliza? Nesse sentido, o que define a racionalidade técnica não é a técnica em si, mas a forma como se entende esse conhecimento técnico, enquadrando-o em algum modelo ou situação de ensino, melhor dizendo, reduzindo a complexidade do real em modelos pré-existentes, em uma tendência à racionalidade técnica.

Segundo Schön (2000), a falta de um lugar específico para o campo da formação de professores está historicamente relacionada à perspectiva positivista que, segundo a lógica do conhecimento científico, mostra a origem da sistematização e da ideologização da formação de professores. Tal processo criado e formatado para atender a um determinado grupo atrelado a uma determinada concepção de Ciência, que responde a tudo, sendo a educação vista apenas como um campo de aplicação da Ciência.

Ainda na década de 1980, outro autor que também enfatizou a necessidade de o professor estar atento ao *feedback* proporcionado pela prática foi Stenhouse, cujas ideias destacaram a imagem do professor como um investigador de sua própria prática, vertente que propõe o professor como um profissional reflexivo, isto é, o professor ensina conforme seus valores.

Nos últimos anos o modelo do professor reflexivo vem sofrendo uma série de críticas, dentre elas a de que a reflexão a ser empreendida pelo docente não visa um objeto definido, tendendo a ficar restrita a questões imediatas das situações de aula, de forma a ignorar os determinantes econômicos, sociais, políticos e culturais que influenciam o processo de ensino e aprendizagem (CONTRERAS, 1997; TARDIF, 2002).

Segundo Schön (2000), a ideia de professor pesquisador é uma perspectiva que se assenta na racionalidade reflexiva. A partir da reflexão na ação do desenvolvimento profissional, com a teoria posta para subsidiar essa reflexão, pode-se inferir que o

docente aprende no exercício da prática, desvinculando duas dimensões indissociáveis: teoria e prática. Nesse sentido, o professor reflexivo, como sujeito ativo, traz para a prática a contribuição de elementos teóricos, mas o que fornece os instrumentos para a construção do conhecimento é a prática.

Mais recentemente, em reação ao tecnicismo e ao modelo clássico do professor reflexivo, vários autores vêm defendendo a idéia do professor como um intelectual crítico, que tem como ponto de partida de seu trabalho o questionamento das ideologias e das estruturas econômicas, sociais e políticas vigentes, bem como a transformação da situação de desigualdade e opressão em que vive a maioria das populações humanas (GARCÍA, 1999; TARDIF, 2002; CONTRERAS, 1997).

Uma das contribuições importantes do modelo do professor intelectual crítico é, portanto, enfatizar o papel dos saberes acadêmicos sobre educação, escola, sociedade, dentre outros, na formação para a docência.

Segundo Contreras (1997), a racionalidade crítica entende a formação do professor segundo uma postura crítica, emancipadora, pautada na compreensão do papel do professor, que vai além de sua racionalidade técnica e prática. Situa a escola e o sujeito em um contexto social humano com sua prática social a ser pensada como, por exemplo, as situações sociais de sala de aula que superam as capacidades do professor de interferir e solucioná-las. No entanto, por meio de tais situações, o professor deverá aprender mais sobre o gerenciamento de sua sala de aula, buscando meios de resolver os problemas que se apresentam.

Segundo o autor, por meio da racionalidade crítica é possível dar protagonismo às pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem, de modo que se sintam capazes de pensar, dar opiniões, de se colocarem de maneiras distintas em relação ao objeto de estudo. Também de trabalharem em coletividade, com espaços para debates, reconhecendo-se no coletivo e apropriando-se da profissão. Nesta perspectiva, o docente busca a finalidade política de suas ações.

Com base no período referenciado anteriormente, embora muitas das problemáticas investigadas tenham a ver com o binômio teoria-prática, vários outros aspectos do trabalho e da formação do professor foram objetos de estudos e pesquisas.

Autores como Garcia (1999); Nóvoa (2000) e Tardif (2002) consideram os elementos da história de vida e do percurso profissional dos professores como essenciais para entender como estes lidam com as questões cotidianas da docência.

Análises e investigações têm mostrado que os estudantes de graduação e professores da escola básica apresentam determinadas convicções, conhecimentos, habilidades e disposições que interferem positiva ou negativamente no trabalho docente, mas que não se formaram em razão de estudos de natureza acadêmica, e sim como consequência de diversos episódios e influências ligados à trajetória pessoal de cada indivíduo.

Nesse sentido, para melhor compreendê-los, partir-se-á da definição do termo formação de professores, que, via de regra, para alguns pesquisadores da área, é o ensino profissionalizante para o ensino (GARCIA, 1999), no qual ocorre o encontro entre pessoas adultas, uma interação entre formador e formando, com uma intenção clara de mudança, desenvolvida num contexto organizado e institucional delimitado.

Segundo Garcia (1999), segundo o princípio de que o aprendizado profissional continua mesmo após a formação inicial do professor, é preciso conceber a formação de professores como um contínuo, não pretendendo que a formação inicial ofereça ‘produtos acabados’, mas de um longo e diferenciado processo de desenvolvimento profissional (GARCIA, 1999), de modo a conceber os professores como sujeitos em constante evolução e desenvolvimento.

Nesta perspectiva, pode-se destacar que no caso específico dos professores, sua formação deve promover o contexto para o seu desenvolvimento intelectual, social e emocional, segundo Garcia (1999); e visto que os indivíduos adultos devem contribuir para o processo da sua própria formação a partir das representações e competências que já possuem, entende-se que a formação não é um mero treino, mas toda a atividade que o docente em exercício realiza com a finalidade formativa profissional ou pessoal, individualmente ou em grupo, para atingir uma eficácia maior no desempenho de suas tarefas atuais ou futuras.

Ainda, segundo esse autor, uma área se consolida quando consegue dar respostas aos anseios da sociedade, como propostas, perspectivas de encaminhamentos, melhoria na produção de trabalhos científicos, dentre outros. Durante seu processo de formação, cujas experiências vêm desde o momento em que o indivíduo entra na escola, o professor exercita a superação da descontinuidade profissional, a busca de articulação de intenções e a proposta de produção de conhecimentos sobre o processo de tornar-se professor.

De acordo com André (2002), pioneira nos estudos sobre formação de professores para o ensino das Ciências, a natureza desta formação encerra a ideia de

mudança para novos saberes relacionados com a prática profissional e a de atividades conducentes a uma nova compreensão do fazer didático e do contexto educativo. Segundo a autora, a formação profissional dá-se por meio da necessidade de desenvolvimento e autoconhecimento, das necessidades profissionais individuais e de grupo, bem como das necessidades contextuais da escola; mudanças que refletem alterações sociais, econômicas e tecnológicas.

No Brasil, de acordo com os mais recentes resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB<sup>27</sup>), divulgados pelo Ministério da Educação (MEC), segundo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (2015), os dados revelam as mais baixas pontuações à qualidade da Educação brasileira, estabelecidas para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, desde que o sistema foi implantado no país, em 2005. Tal indicador de qualidade educacional, que permite o monitoramento do sistema de ensino em termos de rendimento escolar e proficiência em exames padronizados, agrega ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala, o diagnóstico e norteamento de ações políticas focalizadas na melhoria do sistema educacional.

Nesse sentido, de acordo com Gatti (2010), a formação de professores no Brasil, com base em pesquisas realizadas na área, via de regra, acontece segundo o modelo dos conteúdos culturais cognitivos, em que predomina a cultura geral e o domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que o professor deve lecionar. Também aparece com menor expressão, nesse contexto, o modelo pedagógico didático, que considera que a formação de professores somente se completa com o efetivo preparo pedagógico didático. O que se verifica, na prática das matrizes curriculares e nas práticas formativas das instituições de ensino superior, é a falta de articulação desses dois modelos para uma formação mais adequada dos docentes.

Embora o Estado, por meio dos órgãos especializados, seja o que mais ofereça cargos aos profissionais da área da Educação no país, não garante a formação tão pouco a manutenção qualificada desses profissionais no mercado de trabalho. Nesse sentido, muitos são os fatores que contribuem para o estabelecimento de um quadro caótico da Educação no Brasil, dentre eles, a questão curricular, muitas vezes inoperante,

---

<sup>27</sup> Site oficial para consulta sobre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), divulgados pelo Ministério da Educação (MEC), segundo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/> (acesso em 10/10/17).

ineficiente e longe de oferecer qualidade aos processos formativos de professores, também a questão dos estágios supervisionados, obrigatórios para a formação dos licenciandos. Muitas vezes tais momentos da prática docente mostram-se frágeis e pouco orientados, sem firme embasamento teórico nem qualquer tipo de planejamento e sem vinculação clara com os sistemas escolares nem supervisão adequada.

Segundo Gatti (2010), a evidência da precariedade desses cursos de formação de professores denuncia toda uma sequência de graves falhas e descaso pelo processo educativo do país. Da escolaridade básica à formação em nível superior, evidencia-se a falta de preparo adequado de instituições formadoras e de políticas públicas voltadas para a efetiva ação didático-pedagógica.

Nessa perspectiva, segundo a autora, no que concerne à formação de professores, é urgente uma verdadeira revolução nas estruturas institucionais, a fim de provocar mudanças profundas na Educação e de se criar um sólido e claro perfil profissional de “professor”. É certo que os fundamentos metodológicos e as formas de trabalhar em sala de aula, bem como os currículos, devem voltar-se para as questões da prática profissional de maneira contextualizada, integradora e interdisciplinar.

Nesse sentido, vale ressaltar os referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 2002) que definem o processo de desenvolvimento profissional docente como *permanente*, e como uma articulação entre a formação inicial e a continuada, sendo a formação inicial aquela que corresponde ao período de aprendizado dos futuros professores nas escolas de habilitação, devendo estar articulada com as práticas de formação continuada. De fato, o aluno de um curso de formação de professores deveria aprender a valorizar a formação continuada desde a sua formação inicial, e obter subsídios para continuar se formando, ao mesmo tempo em que poderia integrar ensino-aprendizagem e pesquisa, num processo contínuo de auto-aprendizagem, aprendendo a aprender (metacognição), o que envolveria a produção de artigos e a elaboração de trabalhos (MASETTO, 2001).

Também o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), elaborado pelo governo, reconhece a necessidade da eficiente formação profissional docente quando afirma que as universidades públicas devem se voltar para a educação básica, visando a melhoria de sua qualidade como dependente da formação de seus professores, o que decorre diretamente das oportunidades oferecidas aos docentes (BRASIL, 2007). Do mesmo modo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores



ênfatizam a flexibilidade de cada instituição formadora para construir projetos inovadores e próprios, concebendo um sistema de oferta de formação profissional, que propicie oportunidade de retorno planejado e sistemático dos professores às agências formadoras (BRASIL, 2001).

Dados como esses, levantados e validados por órgãos do governo, como o Ministério da Educação e Cultura (MEC), e reconhecidos socialmente como emergentes, embora insistam em manter-se velados, muitas vezes, para satisfazer fins políticos, trazem à tona a necessidade urgente de discussões e ações concretas no campo das políticas públicas da Educação em todos os níveis dos sistemas básico e superior de ensino. Forçosamente remetem, entre outras, à questão da política de formação de professores da educação básica, em especial do ensino público, a partir dos cursos de Licenciatura, que, segundo a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei no 9.394/96) (BRASIL, 1996), deve ser realizada e mantida em nível superior, pelos Institutos Superiores de Educação (IES) (BRASIL, 2001).

Tais resultados, certamente, configuram um cenário educacional nacional com consideráveis desafios. Embora a questão do acesso à escola não seja mais um problema, já que quase a totalidade das crianças ingressa no sistema educacional, ainda são bastante elevadas as taxas de repetência dos estudantes, assim como a proporção de adolescentes que abandonam a escola antes mesmo de concluir a Educação Básica (INEP, 2015).

Também, segundo Languí e Nardi (2012), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2001) ênfatizam a flexibilidade de cada instituição formadora para construir projetos inovadores e próprios, concebendo um sistema de oferta de formação continuada, que propicie enfrentar estes desafios e dar oportunidade de retorno planejado e sistemático dos professores às agências formadoras. Nesse sentido, trata-se da inserção da formação de professores como protagonistas que são deste processo, tendo a escola como um dos principais espaços de referência de sistematização dos saberes elaborados pelos professores em seu contexto de atuação profissional (BRASIL, 2002).

Tais análises resultam numa conclusão geral que parece ser ignorada por parte dos gestores de políticas públicas em países como o Brasil: o baixo nível de desenvolvimento institucional do sistema escolar mostra ser um dos principais fatores

que impedem o desenvolvimento profissional dos professores e, conseqüentemente, a possibilidade de determinadas melhorias na educação pública.

Quanto à inserção da Astronomia, e seus desdobramentos para o ensino, na formação de professores, Langhi e Nardi (2004), apoiados em um aporte teórico construtivista, justificam tal estudo pela necessidade de reverter um quadro no qual se constata, empiricamente, uma grande difusão de concepções de senso-comum referentes aos fenômenos astronômicos. Por meio de estudos já realizados sobre concepções prévias, erros conceituais encontrados em livros didáticos, análise das orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na interpretação dos discursos de docentes que atuam no Ensino Fundamental em escolas públicas, é possível perceber a falta quase que absoluta ou inadequada, de conteúdos de Astronomia em sua formação. Também elucidam que:

[...] não basta que os cursos de formação inicial ou continuada privilegiem a capacitação em termos de conteúdos, divorciados das metodologias de ensino correspondentes; o grande desafio é a questão da transposição didática, ou seja, investir também, concomitantemente, no conhecimento pedagógico do conteúdo. [...] Mais que o ensino de conteúdos em si, as questões relativas à construção do conhecimento pedagógico do conteúdo têm sido apontadas como uma das falhas dos cursos de licenciatura, de uma forma geral (LANGHI e NARDI, 2004, p. 10).

Ainda no que concerne às questões voltadas à formação docente, Longhini e Mora (2010) revelam a necessidade, seja na formação inicial ou continuada em ensino de Astronomia, de se “[...] preparar estratégias de ensino que caminhem em direção a uma compreensão de aspectos de Astronomia que avancem para além do conhecimento isolado de nomes, distâncias ou definições.” (LONGHINI E MORA, 2010, p. 103). Os autores sugerem que o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação carece do entendimento de que tão importante quanto a teoria são as observações reais do céu. "São aspectos que necessitamos rever, caso desejemos que novas gerações de professores, além daqueles que se encontram em serviço, tenham capacidade de ensinar Astronomia como ela realmente é, tridimensional, dinâmica e em constante mudança." (LONGHINI E MORA, 2010, p. 103).

Essas ideias encontram paralelo também nos trabalhos de Leite e Hosoume (2007), quando afirmam, já ao final da década de 1990, que havia ainda no mercado exemplares de livros didáticos com erros conceituais ou, no mínimo, com afirmações

incompletas, sugerindo interpretações alternativas, as quais passam pelas concepções equivocadas oriundas da má formação inicial de pesquisadores. Entretanto, segundo as autoras, tais erros vêm sendo corrigidos em diversas publicações, de acordo com as recentes avaliações dos livros didáticos realizadas pelo Ministério da Educação no Brasil, dentro do Programa Nacional de Livro Didático (PNLD).

Enfim, ainda que no campo da pesquisa, estudos revelam a presença de grandes desafios da área de formação docente, é possível afirmar que tanto a prática quanto a pesquisa sobre o tema em questão exigem demasiado rigor, seja na eleição de elementos que de fato apareçam de forma mais incisiva nas escolas, alterando ou interferindo em sua realidade ou no sentido de vencer a visão reducionista que ainda persiste da área de formação de professores para o ensino das Ciências. Todas estas considerações apontam para a importância de uma breve reflexão sobre os Saberes Docentes, que estão inseparavelmente ligados à Formação de Professores.

## **2.2 Aspectos da Impotência dos Saberes Docentes para a Formação de Professores**

Os saberes docentes têm sido o foco de discussões nacionais e internacionais, que procuram, a partir dos resultados de pesquisas científicas, mostrar a sua importância para a formação, atuação e desenvolvimento profissional de professores. O contato com os resultados destas pesquisas tem levado os pesquisadores brasileiros, nas últimas décadas, a investirem na investigação do campo da profissão docente e de seus saberes, buscando compreendê-lo e desenvolvê-lo a partir da realidade da Educação brasileira.

Desta forma, busca-se, neste tópico, analisar o que são e como estão relacionados os saberes profissionais dos professores, com atenção especial para dois autores que influenciam fortemente o campo de pesquisas sobre os saberes docentes no Brasil: Maurice Tardif e Clermont Gauthier. O intuito é analisar e compreender que saberes foram mobilizados por um grupo de professores da Educação Básica em seu espaço de trabalho cotidiano escolar para desempenhar uma metodologia centrada no *Diário do Céu* com seus alunos.

Em uma perspectiva conceitual e tipológica, esta pesquisa toma como referência os autores acima citados, buscando conhecer como definem os saberes profissionais dos professores e como estes os mobilizam e os utilizam em distintos contextos de seu

trabalho cotidiano. Busca-se, também, verificar alternativas de natureza teórico-prática para a formação de professores da Educação Básica, sem a pretensão de esgotar as discussões sobre as distintas tipologias e classificações dos saberes da docência, no universo do conhecimento científico. Pretende-se, de fato, evidenciar suas contribuições para a formação inicial e continuada de professores da Educação Básica.

A escolha pelos pesquisadores anteriormente citados deu-se por entender que suas argumentações sobre a ação de ensinar, apesar das diferenças de concepções, encontram pontos de convergência e reciprocidade com relação aos conceitos e a caracterização dos saberes docentes e remetem à articulação entre conteúdos e pedagogia, mostrando a mobilização dos saberes nas ações dos professores. Ou seja, a capacidade dos professores de transformar o conhecimento do conteúdo que possuem em formas que sejam pedagogicamente eficazes e possíveis de adaptação às variações de habilidade e contexto apresentados pelos alunos, em situações de aprendizagem Tardif (2002), confluindo para a ideia comum da “[...] a necessidade de repensar, agora, a formação para o magistério, levando em conta os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano.” (p. 23). Ideias que expressam “a vontade de encontrar, nos cursos de formação de professores, uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas. “ (p.23).

Quando analisada a partir de sua gênese, a discussão sobre a relação ‘teoria-prática’, voltada para os campos da pesquisa em Educação e presente na formação e no cotidiano do trabalho do professor, apresenta-se como bastante atual, visto que ainda se reproduz de maneira acritica, tomando como referência, via de regra, concepções predominantemente empiricistas e tecnicistas, que desde a década de 1970, como abordado anteriormente, vêm sendo reforçadas pelos interesses tecnocráticos e mercadológicos de aparelhos ideológicos do estado, por meio de mídias cada vez mais poderosas e abrangentes (RAMALHO et al., 2003).

As décadas seguintes, 1980 e 1990, foram marcadas por diversos estudos desenvolvidos nacional e internacionalmente, tendo os saberes docentes como objeto, proporcionando o crescimento e a diversificação desse campo da pesquisa científica no Brasil e no exterior.

Nesse sentido, a discussão sobre os saberes docentes, nos últimos anos, tem-se

configurado um grande desafio à comunidade científica da área: pesquisar e entender as possibilidades de articular teoria e prática, específicas das diversas áreas do conhecimento, e conhecimentos pedagógicos da ação Didática (CALDEIRA; BASTOS, 2009) à própria atuação do professor, em sala de aula, visando a formação de um profissional capaz de construir relações e saberes que dêem suporte para sua atuação docente.

Nesta perspectiva, com frequência, nos debates sobre educação escolar, segundo Caldeira e Bastos (2009), tem-se discutido sobre a importância de se buscar modelos para o ensino escolar que tenham relação com o cotidiano e a experiência do aluno, buscando responder às diversas questões que se colocam para a educação em ciências, dentre elas, “quais são os saberes relevantes para o exercício da docência, e que lugar ocupam a “teoria” e a “prática” no âmbito desses saberes” (CALDEIRA, BASTOS, 2009, p. 29).

Assim, ressalta-se que a proposta de trabalho apresentada nesta pesquisa, que investiga os saberes docentes mobilizados para a formação continuada de um grupo de professores em exercício na Educação Básica, a partir do uso de uma metodologia de ensino de Astronomia centrada no material didático *O Diário do Céu*, vai ao encontro de tais discussões. Esta pesquisa suscita reflexões sobre a Didática e está comprometida com o ensino, pois se mostra como uma alternativa no processo de formação de professores da Educação Básica, com o social, buscando respeitar o plano pedagógico, o currículo, a gestão, os tempos e os espaços redefinidos na escola na contemporaneidade, embora compreenda e ateste, conforme Catalani et al. (2008) citado por Nicoletta (2014), que alguns de tais fatores representam alguns dos motivos para as dificuldades na Didática da Astronomia, como “o contraste entre os tempos dos fenômenos astronômicos e os da escola; entre os espaços abertos do céu e do confinamento apertado das salas de aula; a necessidade de esperar por eventos (eclipses, cometas, etc) para não perder aqueles que não se repetem; além da inevitável complexidade e entrelaçamento de pontos de vista e de fatores de diferentes áreas do conhecimento.”(LANCIANO, 2014, p.171)

Também se volta para as questões pedagógicas quando coloca a criança como centro do processo de ensino e aprendizagem e está adequada para o trabalho com faixa etária entre 8 a 13 anos, correspondente ao Ensino Fundamental da Educação Básica, para a qual se pode introduzir conteúdos/saberes de Astronomia, estimulando o uso da

observação ativa e sistemática do céu (como elemento astronômico), para que o estudante desenvolva o hábito de registrar/documentar suas observações e impressões e sua construção do conhecimento, tornando-se, ele próprio, autor de seu diário do céu, com base na educação científica genuína.

Além disso, a pesquisa reflete sobre o papel mediador do professor no processo, sobre os saberes dos professores e o seu saber fazer, os saberes conceituais e metodológicos da Astronomia, além dos saberes pedagógicos, tomando a escola como ambiente de aprendizagem e de formação intelectual do aluno, a atividade de ensino como ação formadora.

De um modo geral, em síntese, o que trazem os resultados de pesquisas em Educação em Astronomia, nas últimas décadas, é que os projetos voltados para a Astronomia desenvolvidos nas escolas têm apresentado problemas de esvaziamento dos conteúdos conceituais e de ausência de discussão crítica, segundo Caldeira e Bastos (2009). E, segundo Tardif (2002), articulando-se entre o social e o individual, e considerados, dentre os modelos educacionais vigentes, ou puramente cognitivo ou de natureza social, os saberes docentes estão intrinsecamente associados a outras dimensões do ensino, bem como com o contexto do trabalho realizado diariamente pelos professores em seu ambiente profissional – a escola.

Com atenção especial às contribuições de Tardif (2002), em parceria, por vezes, com os pesquisadores Lessard e Lahaye (2004), à questão dos saberes profissionais e a sua relação com o processo de formação de professores e de profissionalização do ensino, é importante ressaltar que, para o autor, essa relação não se restringe à um processo de transmissão de conhecimentos já constituídos, mas apresenta-se como um processo temporal, plural e heterogêneo, personalizado e situado, “[...] adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional.” (p. 19). Para o autor, o professor estrutura e orienta sua própria prática, sendo dela sujeito e a ela atribuindo sentidos de acordo com os seus conhecimentos.

Independentemente das vertentes teóricas a partir das quais se busca considerar os saberes docentes, segundo afirma Tardif (2002), o conhecimento ou o saber assenta-se em sua natureza social, uma vez que “[...] é partilhado por todo um grupo de agentes – os professores – que possuem uma formação comum” (p.12).

Também encontramos em Tardif (2002, p. 12, 13 e 14), sobre os saberes docentes:

... sua posse e utilização repousam sobre todo um sistema que vem garantir sua legitimidade e orientar sua definição e utilização: a universidade, a administração escolar, sindicatos, associações profissionais, grupos científicos, instância de atestação e de aprovação das competências, Ministério da Educação, etc.” (p. 12); “[...] seus próprios objetos são objetos sociais, isto é, práticas sociais.” (p. 13). “[...] o professor não trabalha apenas um “objeto”, ele trabalha com sujeitos e em função de um projeto: transformar os alunos, educá-los e instruí-los.” (p. 13); “[...] o que os professores ensinam (os “saberes a serem ensinados”) e sua maneira de ensinar (o “saber-ensinar”) evoluem com o tempo e as mudanças sociais.” (p. 13). “Noutras palavras, a Pedagogia, a Didática, a Aprendizagem e o Ensino são construções cujos conteúdos, formas e modalidades dependem intimamente da história de uma sociedade, de sua cultura legítima e de suas culturas (técnicas, humanistas, científicas, populares etc) [...]” (p.14); é também o saber “[...] adquirido no contexto de uma *socialização profissional*, onde é incorporado, modificado, adaptado em função dos momentos e das fases de uma carreira, ao longo de uma história profissional onde o professor aprende a ensinar fazendo o seu trabalho.” (p. 14).

Entende-se, desta forma, que a importância dos estudos sobre os saberes docentes é atribuída, em grande parte, de acordo com Tardif (2002), ao seu potencial no desenvolvimento de ações formativas para além de uma abordagem acadêmica, envolvendo as dimensões pessoal, profissional e organizacional da profissão docente.

Considerando a contribuição e a influência dos estudos internacionais no desenvolvimento das pesquisas brasileiras, torna-se fundamental o contato com a produção de autores e de grupos de pesquisa que tem como objetivo principal investigar a profissão docente e seus saberes.

No sentido de repensar a formação profissional, considerando os saberes dos professores e as realidades específicas de sua prática diária, Tardif (2002) destaca que o saber docente é “[...] um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36). Sendo, portanto, segundo o autor, um “[...] saber plural, formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana” (p.54). Afirma também que tal pluralidade, aí definida, permite a possibilidade de uma classificação dos saberes docentes, os quais somente existem quando associados à natureza diversa de suas origens, às diferentes fontes de sua aquisição e às relações que os professores estabelecem com os seus saberes.

Com base nessas ideias, Tardif (2002) destaca, dentre os variados saberes

relacionados ao fazer dos professores, uma tipologia para os saberes docentes, classificando-os em *saberes da formação profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica)*, entendidos como “[...] o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” (p. 36), como as faculdades de ciências da educação, produzidos pelas ciências da educação e dos saberes pedagógicos, os quais são incorporados à formação profissional dos professores, por meio de técnicas e métodos de ensino; *saberes disciplinares*, os quais são constituídos pelas Instituições de Ensino Superior e “[...] integram-se igualmente à prática docente através da formação (inicial e contínua) dos professores nas diversas disciplinas oferecidas pela universidade.” (p. 38).

Tais saberes sociais, segundo o autor, correspondem aos distintos campos do conhecimento, sob a forma de disciplinas, tais como: matemática, astronomia, história, literatura, dentre outras, oferecidas nos cursos de graduação pelas unidades universitárias; *saberes curriculares*, estes “[...] correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita” (p. 38), a ser aplicados pelos professores; *saberes experienciais* ou práticos, resultam da própria vivência diária da profissão docente, onde os professores “[...] desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio” (p. 38-39). São, portanto, incorporados à prática docente por meio de “[...] *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser” (p. 39).

Para o autor, tais saberes, associados à prática docente, constituem-se no eixo articulador da formação profissional dos professores.

De acordo com a tipologia apresentada, Tardif (2002) enfatiza a relevância dos saberes experienciais, dada sua relação de exterioridade com os demais saberes, mantida pelos professores, quando do exercício cotidiano de sua função, vivenciando situações que exigirão tais saberes, de modo a solucionar, conforme afirmam Tardif e Lessard (2005), “[...] as condições, as tensões e os dilemas que fazem parte desse trabalho feito sobre e com outrem, bem como a vivência das pessoas que o realizam diariamente” (p. 8). Nesse sentido, os autores defendem a ideia da conexão de todos esses saberes, fundamentados e legitimados no fazer cotidiano da profissão.



Enfim, no sentido de proporcionar um modelo de análise e compreensão do saber profissional dos professores, Tardif (2002) apresenta um conjunto de saberes, que embora advindos de origens diversas, só podem ser compreendidos se considerados em conjunto, nos seus múltiplos aspectos. De certa forma, as ideias de Tardif (2002), bem como dos demais autores citados neste tópico, estão presentes nas reflexões desta tese.

## CAPÍTULO III

### EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA – APORTES TEÓRICOS

#### 3.1 A Educação em Astronomia no Brasil

Por se tratar de uma área de conhecimento e de estudo tão abrangente e com raízes históricas tão profundas, pois constitui uma das primeiras formas de interesse e de conhecimento da humanidade, a Astronomia suscita os mais diferentes olhares, compondo, dentre o conteúdo das expressões humanas, as artes (literatura, cinema, música), as religiões e as ciências, atingindo pessoas de todas as idades e dos mais diversos interesses. Todo esse espectro de interação com a Astronomia tornou possível lançar a ela outros olhares.

Observar as estrelas, no sentido de vislumbrar um Universo distante, deixou de ser uma ação possível de acontecer somente do ponto de vista topocêntrico e específico. Este grande “laboratório” escuro e maravilhosamente estrelado, a esconder os segredos de nossa origem, torna-se cada vez mais próximo e tangível, bem como fonte de inspiração para muitas inquietações humanas, uma vez que, ao longo dos séculos, com o advento das descobertas do homem a respeito dos astros, do Sistema Solar e do Universo em geral, seguiu-se uma revolução científica que alterou profundamente nossa visão de mundo (MOURÃO, 2000).

Vivemos em uma época em que experiências espaciais tornaram-se comuns. Lançamentos de satélites artificiais, sondas e ônibus espaciais cada vez mais avançados ocupam noticiários de jornais, televisão, internet e outras mídias, acrescentando-se os potentes telescópios colocados na superfície do planeta ou no espaço, que, dentre suas várias funções, enviam-se dados sobre astros dos confins do Sistema Solar. Esses recursos tecnológicos permitem que diversos corpos celestes sejam descobertos com regular frequência, o que tem possibilitado a ampliação de nosso conhecimento sobre o cosmo.

A atenção para com os fenômenos celestes, bem como o seu estudo, também está presente em documentos que balisam a educação no Brasil, como é o caso dos PCN, nos quais encontramos as seguintes recomendações:

Como fez a maioria da humanidade até há 500 anos, o modelo de céu construído espontaneamente pelo aluno tem a Terra como ponto de

referência central. Assim, é necessário organizar as observações dos movimentos que os alunos veem em uma paisagem celeste que se move em relação ao horizonte, estimulando-os a elaborar suas próprias explicações, nas quais já podem incorporar algum conhecimento atual da Ciência, ao mesmo tempo em que exercitam a linguagem descritiva e o desenho de observação. (BRASIL, 1998, p. 62).

Descrever os movimentos do Sol, da Lua e das estrelas em relação ao horizonte, localizando os pontos cardeais durante o dia e à noite, mediante expressão oral, produção de texto ou desenhos com legenda. Após a realização de diferentes atividades para a compreensão dos movimentos dos corpos celestes, os estudantes deverão ser capazes de descrevê-los utilizando referenciais universais, os pontos cardeais e a linha do horizonte (BRASIL, 1998, p. 84).

Dessa maneira, as pesquisas em Astronomia propiciam ultrapassar fronteiras geográficas e culturais, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento científico astronômico (MOURÃO, 2000).

Todavia, um breve panorama da Educação em Astronomia no Brasil mostra que em tempos anteriores, a Astronomia possuía uma tradição privilegiada dentre as áreas nobres do conhecimento humano, mas hoje ocupa uma posição mais secundária em relação a outras muitas áreas do saber humano. E, conforme Oliveira (1997), nos programas oficiais da maioria das escolas, há apenas uma abordagem rápida e superficial de alguns poucos tópicos, realizada nas áreas de Geografia e/ou de Ciências. Com o tempo, os cursos de Astronomia foram perdendo força e, com o decreto de 1942, do Estado Novo, segundo apresenta Langhi (2009), o ensino foi modificado, e os conteúdos de Astronomia e Cosmografia, como disciplina, deixaram de ser ensinados regularmente.

Conforme relatam Bretones (1999) e Sobreira (2006), o primeiro curso de graduação em Astronomia do Brasil foi criado em 1958, na antiga Universidade do Brasil. Na década de 60, a disciplina de Astronomia era ministrada como optativa em muitas instituições de ensino superior, que ofereciam cursos de graduação de física, engenharia e matemática. Nas reformas educacionais que se seguiram, os conteúdos de Astronomia passaram a fazer parte de disciplinas como ciências e geografia (Ensino Fundamental) e Física (Ensino Médio).

Ainda, segundo Bretones (1999), no que se refere às reformas educacionais,

[...] os conteúdos de Astronomia passaram a fazer parte de disciplinas como Ciências e Geografia (Ensino Fundamental) e Física (Ensino Médio). Atualmente, pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, a

Astronomia está presente essencialmente na disciplina de Ciências, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), deixando assim de ser definitivamente uma disciplina específica nos cursos de formação de professores e, em pouquíssimos casos, superficialmente trabalhada em seus conteúdos básicos em tais Cursos. (BRETONES, 1999, p. 4).

Um professor de ciências do Ensino Fundamental, da Educação Básica, por exemplo, ver-se-á confrontado com o momento de trabalhar com conteúdos de Astronomia. No entanto, tal docente, geralmente, é graduado em curso de Pedagogia, e o dos anos finais, geralmente, em cursos de licenciatura das Ciências Naturais, como o de Ciências Biológicas, e conceitos fundamentais de Astronomia nem sempre estão presentes nestes cursos, levando muitos professores a desconsiderarem o ensino dos conteúdos deste tema em seu trabalho docente.

Nesse sentido, afirma Langhi (2012), é preocupante imaginar quais noções de Astronomia tais docentes revisaram em sua formação para se sentirem competentes e habilitados ao trabalhar com conteúdos dessa natureza com seus alunos. Conforme resultados apontados por Langhi (2004), a formação inicial limitada em Astronomia dos docentes parece levá-los a algumas situações gerais de despreparo, dentre as quais, destaca: sensação de incapacidade e insegurança ao se trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria reduzidas aos alunos, e tempo reduzido para pesquisas adicionais a respeito de tópicos de Astronomia.

Tentando superar essas dificuldades, os docentes buscam as mais variadas fontes de consulta para suas aulas. Dependendo da fonte consultada ou da resposta obtida, suas concepções alternativas podem ser alteradas ou reforçadas, ou ainda novas concepções poderão ser geradas. Algumas dessas concepções alternativas sobre fenômenos da Astronomia podem ficar firmemente arraigadas no professor desde os seus estudos como aluno, persistindo até durante a sua atuação profissional (LANGHI e NARDI, 2004).

Nessa perspectiva, de acordo com as orientações curriculares nacionais, como os PCNs, documento referência onde encontram-se indicativos do que se espera que os estudantes estudem, sobre esta temática, o que também pode orientar a formação dos professores:

Os estudantes devem ser orientados para articular informações com dados de observação direta do céu, utilizando as mesmas

regularidades que nossos antepassados observaram para orientação no espaço e para medida do tempo, o que foi possível muito antes da bússola, dos relógios e do calendário atual, mas que junto a eles ainda hoje organizam a vida em sociedade em diversas culturas, o que pode ser trabalhado em conexão com o tema transversal Pluralidade Cultural. Dessa forma, os estudantes constroem o conceito de tempo cíclico de dia, mês e ano, enquanto aprendem a se situar na Terra, no Sistema Solar e no Universo (BRASIL, 1998, p. 40).

De qualquer forma, em meio ao atual cenário do ensino de Astronomia no país, observa-se um crescente interesse por estudos, pesquisas e divulgação referentes à Astronomia, à Astrofísica, à Astronáutica, bem como com as ciências afins, em diferentes âmbitos da sociedade. Entre estes, destaca-se a participação da Agência Espacial Brasileira (AEB), vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), na coordenação do Programa Espacial Brasileiro, em programas espaciais internacionais. Um exemplo, neste aspecto, foi a participação, em 2006, de um astronauta brasileiro, Marcos Pontes, em um lançamento espacial tripulado, realizado mediante um acordo entre a Agência Espacial Brasileira e a Agência Espacial da Federação Russa. O feito tornou Marcos Pontes o primeiro brasileiro e sulamericano a ir ao espaço, em 1998, após ser selecionado para o Programa Espacial da NASA (EUA). Ao astronauta Marcos Pontes: “... foi designada a missão única de levar a bandeira brasileira ao espaço, independente do esforço necessário, mesmo que fosse com o sacrifício da própria vida” (WINTER; PRADO, 2007, p. 294).

Acredita-se que fatos dessa natureza possibilitam salientar o estímulo ao estudo e à interação das Ciências Naturais, nesse caso em específico, da Astronomia e os seus desdobramentos para o ensino, nas escolas brasileiras de Ensino Fundamental e Médio.

Neste sentido, os pesquisadores que se dedicam ao estudo do ensino de Astronomia e à formação de professores em Astronomia, além de investigarem as questões inerentes ao escopo interno desta ciência, não poderiam se furtar de análises que remetem a questões do tipo: O que os pesquisadores em ensino de Astronomia consideram importante para aprender e ensinar em Astronomia? O que a literatura diz sobre ensino de Astronomia? O que a literatura diz sobre formação em ensino de Astronomia? O que as pesquisas feitas até agora sobre formação em Astronomia trazem de novo? O que tem sido publicado no campo do ensino de Astronomia? Como a pesquisa em ensino de Astronomia pode impactar na sala de aula?

Buscando encaminhar respostas para estas questões, o presente tópico contém

um levantamento de como os principais pesquisadores da área incluíram em seus estudos e em seus escritos expressões como: literatura, concepções alternativas para o ensino de Astronomia, justificativas para o ensino da astronomia, pluralidade metodológica para o ensino da Astronomia, formação de professores da área, bem como procurou-se, também, apresentar um panorama da ensino da Astronomia, em âmbito global.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, ressaltamos, dentre as justificativas para o ensino da Astronomia, a interdisciplinaridade, a qual se coloca naturalmente, visto que seu estudo é de comum interesse para demais ciências. Conforme esclarece Langhi, a Astronomia

... participa de nossas vidas de modo intenso e inexorável: o suceder dos dias e das noites, a divisão do tempo em horas, minutos e segundos, o calendário com o ano de 365 dias, seus meses e semanas, as estações do ano, as marés, as auroras polares, e até mesmo a vida em nosso planeta – sustentada pela energia que recebemos do Sol” (LANGHI, 2009, p. 106).

Também, se pode afirmar que a Astronomia trava diálogo constante com outras disciplinas, como a Matemática, pois a linguagem astronômica é transpassada por diversos conceitos desta área: formas geométricas, medidas, proporções, dentre outras. A esse respeito, de acordo com Langhi e Nardi (2012), outras áreas do conhecimento foram supridas com informações e inspirações vindas da Astronomia: Física, Química, Biologia, História, Geografia, Navegação, Filosofia, Sociologia, Música, Poesia, Literatura e outras.

Também justifica o ensino da Astronomia seu grau “popularizável” (LANGHI, 2009), visto que dispõe de um espaço acessível a todos e sem nenhum custo - o céu (LANCIANO, 2016).

Além de tornar o estudo de ciências no Ensino Fundamental mais interessante, motivador e dinâmico, o ensino de Astronomia, afirma Lanciano (2016), incentiva o desenvolvimento de atitudes científicas nos alunos, como a curiosidade, o reconhecimento de evidências, a criatividade, além de estimular o exercício da cidadania ativa, por meio de relacionamentos entre os âmbitos científicos e sociais. Este ponto de vista é compartilhado por muitos autores, de acordo com Langhi (2009, p. 106): “Segundo Compiani (1996), a astronomia abre um leque de opções de trabalho, do ponto de vista teórico e prático, o que é confirmado por Osborne *et al.* (1983) [...]”.

Neste aspecto, Langhi (2011), por sua vez, fundamentando-se na Astronomia Observacional, apresenta um "Pequeno Guia Prático" no intuito de contribuir para com o entendimento da esfera celeste e dos seus movimentos. Por meio de atividades simples e didáticas, introduz conteúdos fundamentais de Astronomia Observacional no ensino de Ciências, articulando-os com as demais áreas do conhecimento. O autor valoriza a ideia de que, incentivando a observação e o reconhecimento do céu noturno, despertar-se-á nas pessoas o interesse pela Astronomia.

No entanto, apesar do crescimento do interesse pelo estudo e pelo ensino de Astronomia no Brasil e, considerando que ainda não há, no país, um modelo sistemático de seu ensino, como os já existentes em outras ciências, esta pesquisa, voltada para a formação de professores da Educação Básica justifica-se ao propor alternativas que possam vir a contribuir para se pensar a prática de ensino de Astronomia no Ensino Fundamental e como os professores preparam-se para tal, bem como encaminhar respostas às questões propostas para esta pesquisa.

Frente a isto, defende-se a articulação deste estudo com o projeto do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Bauru, SP, que, como campo de investigação científica, visa a produção de novos conhecimentos sobre diferentes dimensões do processo ensino-aprendizagem. Trabalhos oriundos deste grupo de pesquisa compõem parte relevante do arcabouço teórico sobre ensino de Astronomia no Brasil. São estes trabalhos, suas pesquisas e produções nascidas destas que integram em grande parte a presente tese.

### **3.2 O Ensino de Astronomia e a Formação de Professores no Brasil**

Apesar de o ensino da Astronomia ser enfatizado por documentos nacionais (BRASIL, 1998) e estaduais (CARO e outros, 2005), ainda há muito a ser feito, para que o seu ensino torne-se uma prática curricular.

Quando se lança um olhar sobre o ensino de ciências, que é onde tais conteúdos estão, geralmente, presentes, o que se verifica, de fato, é que o ensino da Astronomia ainda depende de experiências isoladas e extracurriculares. Isto se deve a uma série de fatores como, por exemplo, a incipiente formação em Astronomia dos professores (LANGHI; NARDI, 2007; LONGHINI; MORA, 2010), tendo em vista que poucos

cursos de formação inicial, no Brasil, oferecem disciplinas voltadas ao ensino dessa área de conhecimento (BRETONES, 1999). Essa carência formativa não só limita os docentes na compreensão dos conteúdos essenciais, como também não propicia que eles visualizem ou criem estratégias metodológicas a respeito de como abordar o ensino de Astronomia com seus alunos. Iachel (2013) também se manifestou sobre esta questão, no que ele chamou de *Atributos Básicos da Educação Continuada para o Ensino de Astronomia*, entre os quais:

a finalização de atividades formais, como cursos, não pode ser entendida como o término das responsabilidades de qualquer grupo ou instituição em relação à contínua formação dos professores. Ações isoladas e sem continuidade deveriam ser repensadas. Além disso, entendemos que as políticas educacionais deveriam assegurar a manutenção e periodicidade dessas ações. (IACHEL, 2013, p. 121).

Nas últimas décadas, pesquisas sobre a formação do professor tem ocupado um lugar privilegiado nas discussões pedagógicas, e muitos são os autores que a ela se lançaram (GARCIA, 1999; TARDIF, 2002). Garcia (1999), por exemplo, afirma que “[...] A formação de professores representa um dos elementos fundamentais através dos quais a Didática intervém e contribui para a melhoria da qualidade do ensino” (GARCIA, 1999, p. 23). Para o referido autor, a formação do professor é, acima de tudo, a formação do formador.

A esse respeito, apoiados em um referencial teórico construtivista, Langhi e Nardi (2004) inserem a figura do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental entre as discussões acerca da inserção da Astronomia na formação de professores. Segundo esses pesquisadores, justifica-se tal estudo pela necessidade de reverter um quadro no qual se constata, empiricamente, uma grande difusão de concepções de senso-comum referentes aos fenômenos astronômicos sendo possível perceber lacunas, no que se refere à formação destes professores em relação aos conteúdos e ao ensino de Astronomia.

Ideias semelhantes também são encontradas nos trabalhos de Leite e Hosoume (1999), quando afirmam que, já no final da década de 1990, estavam ainda disponíveis, nas livrarias, exemplares de livros didáticos com erros conceituais ou, no mínimo, com afirmações incompletas, sugerindo interpretações alternativas, as quais passam pelas concepções equivocadas oriundas da má formação inicial de pesquisadores. Tais deficiências, no entanto, vêm sendo corrigidas em diversas publicações, de acordo com



as recentes avaliações dos livros didáticos realizadas pelo Ministério da Educação no Brasil, dentro do Programa Nacional de Livro Didático (LANGHI, 2009).

Longhini e Mora (2010), nesse sentido, revelam a necessidade, tanto para a formação inicial quanto para a formação continuada em ensino de Astronomia, de se “... preparar estratégias de ensino que caminhem em direção a uma compreensão de aspectos de Astronomia que avancem para além do conhecimento isolado de nomes, distâncias ou definições.” (LONGHINI E MORA, 2010, p. 103). Os autores sugerem que o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação carece de entendimento de que tão importante quanto a teoria são as observações reais do céu. “São aspectos que necessitamos rever, caso desejemos que novas gerações de professores, além daqueles que se encontram em serviço, tenham capacidade de ensinar Astronomia como ela realmente é, tridimensional, dinâmica e em constante mudança.” (LONGHINI E MORA, 2010, p. 103).

No entanto, dentre os problemas supramencionados em relação ao ensino dos conteúdos astronômicos na Educação Básica, objetiva-se, neste capítulo, ressaltar aquele que revela como o seu ensino também é afetado pelo modo e pela qualidade da prática escolar docente em Astronomia, fatores diretamente associados à carência de formação inicial dos professores nessa área do conhecimento, no ambiente acadêmico. Inferimos, nesse sentido, que tais fatores tornam mais difícil a tarefa de ensinar a respeito dos conteúdos astronômicos, bem como fragilizam sua inserção nas escolas de Educação Básica, uma vez que, segundo Langhi (2009),

O docente não adequada e minimamente capacitado para o ensino da astronomia durante sua formação inicial promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, cuja base pode vir das mais variadas fontes de consulta, desde a mídia até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação de concepções alternativas (LANGHI, 2009, p.18).

Nesse sentido, a carência de conhecimentos sobre os fundamentos de Astronomia entre os professores, em especial, nos anos iniciais da escolaridade, via de regra, resultante de uma formação inicial e continuada deficiente deste profissional, no que se refere aos conteúdos específicos para o ensino da Astronomia, revela, segundo Langhi (2009), um fator preocupante, o de que o aprendizado do professor sobre tais conteúdos acaba acontecendo quase que simultaneamente com o de seus próprios

alunos.

A esse respeito, sugere Langhi (2009, p. 19), torna-se relevante e necessário conhecermos os “principais elementos formativos que um programa de formação de professores em Astronomia deve contemplar, a fim de fornecer subsídios para a construção da autonomia nos professores dos anos iniciais do ensino fundamental”. O que também é corroborado por Iachel (2013) e por Bretones (2006), respectivamente:

[...] principais dificuldades encontradas pelos professores em sua prática de ensino: oferta de respostas insatisfatórias para alunos; falta de contextualização dos conteúdos; sensação de incapacidade e insegurança; assessoria pedagógica ineficiente; bibliografia escassa; tempo reduzido para pesquisas; contribuindo com subsídios para um futuro programa de formação continuada neste tema (IACHEL, 2013, p. 36).

Esta concepção de educação permanente deve estimular a autonomia de professores. Deve torná-los protagonistas, parceiros, por exemplo, num curso em que deixam de ser dependentes e passam a escolher melhor seus caminhos, conforme suas necessidades, seja em suas instituições ou em suas vidas, de modo geral (BRETONES, 2006, p. 07).

Pode-se inferir, a partir destas observações, que necessita-se de uma concepção de formação de professores de Astronomia que seja contínua e duradoura e, como já foi sinalizado anteriormente, de modo geral, é possível inferir também que a pesquisa sobre formação docente, em especial a que se refere à formação inicial de professores, divulga a existência de falhas gerais (BRASIL, 2002a), dentre elas, infere-se as de caráter conceitual, metodológico, pedagógico, experienciais, até curriculares, durante sua consecução.

Apesar de os PCN enfatizarem a autonomia do professor dos anos iniciais do ensino fundamental em incluir ou não tópicos de Astronomia em seu planejamento, a ideia é garantir ao estudante da Educação Básica o direito de conhecer tais conceitos que sustentam uma alfabetização astronômica (LANGHI; NARDI, 2012).

Nesse sentido, esta pesquisa busca proporcionar ao grupo de professores que atua nas séries da Educação Básica situações de ensino e de aprendizagem que lhes favoreçam a mobilização de saberes docentes, em especial os conceitos básicos da Astronomia observacional, bem como práticas de ensino que beneficiem o uso de metodologias especificamente voltadas para o professor aprender e ensinar Astronomia. Nesse sentido, com a atenção voltada para mobilizar o interesse do aluno, o professor

precisa descartar concepções de atividades, cujo caráter prático se apoia no uso de roteiros prontos e fechados, questionários extensos, memorísticos e descontextualizados, guias procedimentais nada significativos para os alunos (LANGHI; NARDI, 2012).

Um exemplo de atividades de caráter prático é o uso de modelos e simulações que, de acordo com Leite (2006), confirmam a importância das atividades práticas e experimentais que...

[...] simulam um fenômeno e/ou movimento dos astros, com a simulação do movimento da Lua, que no nosso entender o aproxima ao nível do concreto, em que é possível associar teoria e prática e observar, no caso da Lua, por exemplo, a simultaneidade de rotação e translação e seu real significado. (LEITE, 2006, P. 61)

No caso do ensino de conteúdos voltados para a Astronomia interessam também as atividades práticas que explorem a observação direta e contínua do fenômeno natural, seguida de contemplação, assombro por descobrir o desconhecido, indagação, imaginação e mobilização de conhecimentos. Para este intento, conforme aponta Lanciano (2014), à disposição dos professores e dos alunos está o melhor e maior dos laboratórios até hoje montado: o céu.

Nesse sentido, segundo orientações curriculares nacionais, PCNs,

Uma forma efetiva de desenvolver as ideias dos estudantes é proporcionar observações sistemáticas, fomentando a explicitação das ideias intuitivas, solicitando explicações a partir da observação direta do Sol, da Lua, das outras estrelas e dos planetas. A mediação do professor será benéfica quando ajudar o próprio estudante a imaginar e explicar aquilo que observa, ao mesmo tempo em que torne acessíveis informações sobre outros modelos de Universo e trabalhe com eles, quando for o caso, os conflitos entre as diferentes representações (BRASIL, 1998, p. 40).

No sentido de proporcionar momentos de discussão e reflexão ao grupo de professores sobre o processo de formação docente para o ensino de Astronomia, e com a intenção de investigar sobre as diferentes dimensões dos processos de ensino e de aprendizagem em Astronomia para as séries da Educação Básica, buscou-se a apresentação e discussão sobre a importância de trabalhar a temática astronômica em espaços abertos do ambiente escolar, de forma contínua, envolvendo a observação ativa, direta e sistemática do céu e do entorno e o uso de modelos tridimensionais explicativos para os fenômenos ligados à Astronomia.

### 3.3 Pesquisas Envolvendo a Observação Ativa, Direta e Sistemática do Céu no Brasil

Neste tópico serão apresentadas ideias de autores que se dedicam mais regularmente ao estudo sobre a observação direta do céu de forma mais sistemática, no Brasil, tendo como fundamento o Ensino de Astronomia. Esta é uma estratégia específica de abordagem da Astronomia e do seu ensino e se diferencia de outras abordagens, também pertinentes, que não descartam o uso de instrumentos como lunetas, telescópios, softwares que simulam a “configuração” das estrelas e astros no Céu, dentre outros. É importante também salientar que uma forma de trabalho não exclui a outra. Os pesquisadores podem trabalhar tanto com a abordagem de observação direta, ou não.

De fato, é interessante que as diferentes estratégias estejam colaborando umas com as outras, conforme afirmam Bretones & Compiani (2011, p 750): “a ausência de articulação entre a observação direta do céu e o uso de modelos e representações para a formação de conceitos leva a dificuldades do aprendiz”. No entanto, é preciso que existam definições claras quanto ao papel e alcance de cada uma delas.

No Brasil, muitos pesquisadores têm contribuído para a construção de uma base de conhecimentos acerca do Ensino de Astronomia, a partir da observação direta do céu, base para a qual esta tese também pretende somar.

A pertinência dessas práticas também é contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN) (BRASIL, 1997), quando os mesmos trazem a afirmação de que, durante a escolaridade fundamental, o estudante deve ser estimulado a refletir sobre a natureza do conhecimento e do fazer científico e tecnológico. Como forma de tornar mais significativo o aprendizado dos conteúdos científicos, com ênfase, neste caso, na aprendizagem da Astronomia e no desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes, os PCNs apontam para a importância da observação direta, no contexto das Ciências Naturais. É recomendada, enfaticamente, a observação direta do céu como ponto de partida e atividade básica no estudo da Astronomia, conforme os trechos em destaque a seguir:

[...] observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário. (BRASIL, 1998, p. 66).

[...] identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra. (BRASIL, 1998, p. 95).

[...] estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico. (BRASIL, 1998, p. 95).

Nessa perspectiva, também salienta-se algumas pesquisas que podem contribuir para com a compreensão da importância da observação na prática do Ensino de Astronomia.

Em Leite (2006) também encontram-se afirmações que corroboram a presença e a importância das práticas de observação, sobretudo a respeito da relação entre o processo ensino-aprendizagem e as noções de espacialidade, desenvolvidas em curso de formação continuada em Astronomia. De acordo com a pesquisadora, as inúmeras dificuldades envolvidas na aprendizagem de conceitos astronômicos exigem, conseqüentemente, “[...] conhecer as muitas atividades para a melhoria de seu ensino, propostas por diferentes pessoas preocupadas com esse tema.” (LEITE, 2006, p. 73).

No que se refere, especificamente, à observação, a autora também constata dificuldades nos estudantes em posicionar-se no espaço, distante do planeta Terra, seu ponto referencial comum, rompendo com a visão geocêntrica de mundo. Tal limitação aponta para a falta de conhecimentos astronômicos científicos importantes na compreensão de fenômenos, tais como: o surgimento do dia e da noite, das estações do ano, bem como das fases da Lua e dos eclipses. Aprender tais fenômenos, em suas reais proporcionalidades, quais sejam de tamanho, distância, forma ou tempo, “[...] é visualizar o fenômeno do ponto de vista da Terra e construir uma imagem desse fenômeno visto de fora do planeta, articulando a parte e o todo” (LEITE, 2006, p. 73).

Segundo Costa e Leite (2017), “... as atividades de observação direta do céu requerem tempos (duração e horários das atividades) e espaços (a céu aberto, fora da sala de aula) que fogem do sistema tradicional escolar além da necessidade de condições climáticas para tal.” (COSTA; LEITE, 2017, p. 5185).

Nesse sentido, no plano perceptivo e cognitivo, utilizar o corpo como instrumento de medida e de percepção do espaço e do tempo, segundo afirma Lanciano

(2014), pode ajudar e enriquecer o reconhecimento, a compreensão e a memória sobre fenômenos relativos à Astronomia.

Enfatizando as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, Danhoni Neves (2011), acrescenta a necessidade da ação integrada e constante no ensino de Astronomia, e não apenas isolada e pontual, como costuma acontecer, uma vez que, em grande parte dos casos, o conteúdo é apresentado como uma proposta, dentro de outra disciplina ou conteúdo. Para este autor, o ensino de Astronomia deve ser pautado em atividades exploratórias interligadas e não apenas eventos pontuais e isolados. O ensino precisa adotar uma ação integrada envolvendo diferentes disciplinas, numa proposta inter e transdisciplinar do conhecimento científico.

Longhini et al. (2014), por sua vez, chama a atenção, em um dos seus trabalhos, para a possibilidade de engano nos estudantes, quando os mesmos não estão preparados para analisarem a realidade a partir da sua própria capacidade de observação, deixando-se levar por concepções alternativas do senso comum, dentre outras:

Percebemos a forte presença da ideia de que os pontos cardeais formam uma cruz; logo, o número expressivo de respostas com essa concepção. Contudo, percebemos que os alunos descreveram a cruz em função da posição da qual observam o mapa, ou seja, se estavam em frente a ele, diziam que o Norte estava em sua parte superior, o Sul na inferior, e o Leste e Oeste laterais. Coincidentemente, essa é a orientação trazida pelo mapa, mas que poderia ser outra. Isso fica evidenciado, quando alguns alunos, na ocasião da entrevista inicial, afirmaram que a localização de tais pontos dependia da posição do mapa sobre a mesa. (LONGHINI, GUIMARÃES e FERNANDES, 2014, p. 375).

Sobre esta citação, em especial, convém acrescentar que a observação por intermédio de mapas não se caracteriza como uma “observação direta”, o que leva o estudante, muitas vezes, a abandonar/ignorar a sua própria posição, partindo apenas da referência dada pelo mapa, para situar a sua própria localização. Isto também evidencia o fato de que as pessoas, diante dos mapas, muitas vezes tenham ímpetos de usarem expressões como: acima [Norte], abaixo [Sul], dentre outras. Na atividade de ensino denominada “Globo Local Paralelo”, desenvolvida pela professora Lanciano e que será descrita com mais detalhes no 4º capítulo desta tese, a referida professora trabalha com atividades de observação direta que buscam demonstrar que essas falas abrem espaço para reflexões, trazendo contextualização às mesmas.

Nos escritos de Bisch também encontram-se afirmações que corroboram a importância da observação direta para o ensino de Astronomia:

A observação atenta do céu, acompanhada de registros simples, é uma maneira interessante de se promover uma iniciação à Ciência. Embora seja uma atividade singela, ela nos ajuda a compreender como trabalham os cientistas, começando por uma observação atenta de um fenômeno, para então fazer perguntas, refletir e construir modelos explicativos. Essa importante questão do método utilizado pela Ciência muitas vezes é deixada de lado em sala de aula, onde, freqüentemente, apenas se apresenta, de forma descontextualizada, enunciados e resultados científicos. (BISCH et al, s/data, p. 7)

Jafelice (2015), por sua vez, também alerta para outros aspectos importantes da observação direta, em especial pelo fato de este autor se dedicar ao estudo dos aspectos culturais presentes na observação do céu, como resposta contra o automatismo no qual está encerrada a educação formal. O autor enfatiza conhecimentos e práticas que remontam aos primórdios da civilização, muito anteriores ao uso de instrumentos comuns para os estudantes, nos dias atuais, como lunetas e telescópios, por exemplo:

Um elemento essencial da presente proposta está na ênfase à *vivência*. Do ponto de vista pedagógico, aspectos cognitivo-analítico-reflexivos – envolvendo os alunos na leitura ou produção de textos, análises, conceituações, etc. – só são contemplados, em geral, *após* os alunos terem *vivenciado* – isto é, feito e sentido *no corpo, na prática* – os fenômenos ou processos que nos interessa tratar naquela instância e terem, em grande parte, descoberto *por si mesmos* a maioria das associações e informações que são possíveis de ser obtidas *vivencialmente* até ali. Assim, às conceituações ou racionalizações – se ou quando necessárias – é destinado um momento posterior (que ainda comporta vivências, é claro), quando o pensamento intelectual pode ser arejado, aliviado e enriquecido em sua elaboração a partir do que foi sentido e intuído nas vivências. (JAFELICE, 2015, p. 60)

Camino e Terminiello (2014) acrescentam questões relevantes a esta discussão, apresentando reflexões sobre a importância da experiência, que também remete à observação, sobretudo no que se refere especificamente ao ensino de Astronomia:

Assim, ensinamos Astronomia porque consideramos que essa disciplina e a Educação por meio dela são formas de nos comunicar com as pessoas com base na experiência em comum do contato com o céu. Além disso, é uma maneira de contribuir, como educadores, para que outros incorporem novos elementos às suas visões de mundo. Isso ajuda a diversificar e a aprofundar a nossa forma de entender o universo em que vivemos e a considerar o que os seres humanos, ao longo da história, construíram com fundamento em suas cosmovisões. (CAMINO & TERMINIELLO, 2014, p. 424).

Nas diferentes perspectivas apontadas pelos pesquisadores brasileiros citados acima, encontram-se elementos presentes no trabalho desenvolvido na Itália, pela

professora Lanciano, sobretudo o entendimento de que o ensino de Astronomia está dando os primeiros passos, se comparado isoladamente com outros conteúdos, como a matemática e a biologia, por exemplo, e a compreensão de que o aprendizado ocorre de maneira frutífera e promissora quando torna-se uma constante, quanto está incorporado no dia-a-dia do estudante e com a colaboração de diferentes áreas do saber. Na citação a seguir, retirada de sua tese de doutoramento, ela reflete sobre a importância dos “objetos celestes”, no contexto dos “campos de experiência e motivação”:

Eles [*os objetos celestes*] também são objetos com os quais as crianças têm, independentemente da escola, um vínculo afetivo e fantástico já desenvolvido, que a escola pode coletar e processar, com base nisso como o primeiro elemento de uma relação entre a criança e o mundo natural, relacionamento que também se enriquece com a contribuição de outros, crianças e adultos. Eles também são objetos de grande valor simbólico e acreditamos que isso seja hoje, em nossa sociedade ocidental "avançada" e "tecnológica", uma oportunidade extraordinária que não deve ser perdida nem subestimada. [&] Em suma, em comparação com outras disciplinas científicas, como matemática, física ou biologia, a pesquisa didática em Astronomia está em seus primeiros passos<sup>28</sup>. (LANCIANO, 1996, p.14).

De certa forma, todas as diferentes reflexões e os possíveis entendimentos a respeito da importância da observação direta para os estudos sobre o ensino de Astronomia dialogam com a obra da professora italiana Nicoletta Lanciano, autora do trabalho que fundamenta o aporte metodológico desta tese. A referida autora também enfatiza a importância do próprio corpo como forma de aprendizado, oferecendo práticas em que este é também entendido como uma ferramenta, ou instrumento, associado à observação. De acordo com a autora, estas estratégias são úteis para auxiliar os estudantes a romperem com ideias básicas que estão substancialmente incorretas e “que não são fundamentadas em observações diretas” (LANCIANO, 2014, p. 170). A autora cita como exemplo a afirmação, do senso comum, de que ao meio-dia o Sol está sempre no zênite, sobre a cabeça do observador, não havendo, portanto, sombra. Para a autora, na base desta concepção há uma falta de hábito de observação direta dos

---

<sup>28</sup> “Si tratta inoltre di oggetti con cui i bambini hanno, a prescindere dalla scuola, un legame affettivo e fantastico già sviluppato, che la scuola può raccogliere ed elaborare, basandosi su questo come primo elemento di un rapporto tra il bambino e il mondo naturale, rapporto che si arricchisce anche con il contributo degli altri, bambini e adulti. Si tratta inoltre di oggetti di grande valenza simbolica e riteniamo che questo sia oggi, nella nostra società occidentale “avanzata” e “tecnologica”, una straordinaria occasione da non perdere e da non sottovalutare. [&] In sintesi, rispetto al altre discipline scientifiche quali la matematica, la fisica o la biologia, la ricerca didattica in Astronomia è ai suoi primi passi”. (Tradução para a língua portuguesa feita pela autora desta tese).



fenômenos e uma tendência para a generalização. Lanciano lembra que na Itália, seu país, isto nunca acontece. A autora propõe, para solucionar questões como esta:

[...] colocar os alunos, desde os primeiros anos de escolaridade, em contato com o espaço natural e, em particular, com aquela parte da natureza que está ao redor, disponível a todos gratuitamente, que é constituída pelo céu, presente também na cidade: basta, mas não é pouco, saber observá-lo. Às vezes, é suficiente abrir uma janela para encontrar a luz do Sol. (LANCIANO, 2014, p. 171).

Lanciano também lembra que, para fazer uma observação adequada, é preciso... “pôr em pesquisa professores e alunos sobre questões que, desde sempre, interrogaram os seres humanos” (LANCIANO, 2014, p. 171). A autora também alerta para o fato de que o ensino de Astronomia enfrenta, no caso específico da Itália, muitos problemas de formação dos professores e de falta de experiências entre os próprios professores:

[...] quanto à situação italiana no nível do Ensino Fundamental, a quase total falta de formação científica dos professores e, especialmente, a sua falta de experiência de contato com a natureza na vida escolar. Esta falta afeta o ensino, causando incapacidade ou falta de planejamento em relação a ações que começam a partir de observação e contato com elementos naturais e objetos de investigação científica<sup>29</sup>. (LANCIANO, 1996, p.19).

Sobre a resposta para esta problemática, que afeta profundamente o ensino de Astronomia, Lanciano (1996, p.20) afirma:

É, portanto, uma questão de operação através de:  
- *encontro com a realidade e a observação da mesma*  
- *ações, instrumentos adequados e modelos*  
- *raciocínios e operações mentais.*

E o problema didático consiste em conectar a realidade e suas representações de forma explícita e coerente.

Enfim, embora cada autor trate a importância da observação para o ensino da Astronomia de maneira própria, o que acarreta alguns pontos de vista discordantes, estes não são o bastante para caracterizar diferenças significativas e prevalece em todos os

---

<sup>29</sup> [...] per quanto riguarda la situazione italiana a livello di scuola elementare, la quasi totale mancanza di formazione scientifica degli insegnanti e soprattutto la loro mancanza di esperienza di contatto con la natura nella loro vita scolastica. Questa mancanza si ripercuote sull'insegnamento in incapacità o mancanza di progettualità rispetto ad azioni che partono dall'osservazione e dal contatto con gli elementi naturali e gli oggetti dell'indagine scientifica. (Tradução para a língua portuguesa feita pela autora desta tese). Embora o texto seja de 1996, em contato com a realidade italiana, no período do intercâmbio [março/junho 2017], a autora desta tese pode constatar que as afirmações de Lanciano ainda se aplicam.

esforços para apresentarem propostas que valorizem tanto o conhecimento científico objetivo, dado como efetivado historicamente, quanto as experiências e a subjetividade dos estudantes.

### **3.4 Didática das Ciências**

Neste tópico, a intenção é apresentar um breve estudo sobre a Didática nas Ciências, tomando como fundamentos a sua importância e pertinência, a sua atualidade, bem como a sua presença nesta tese, uma vez que a Didática nas Ciências nos possibilitou, dentre outros aspectos, o procedimento para a aproximação conceitual com os professores participantes da pesquisa.

A partir das referências e encaminhamentos encontrados no suporte conceitual da Didática das Ciências foi possível, durante o curso de formação continuada oferecido à amostra dos professores, ir além do simples fazer, podendo levantar reflexões sobre os fundamentos desse “fazer”. Portanto, neste tópico, busca-se tratar de como o estudo dos fundamentos da Didática das Ciências propiciou uma interação maior entre os professores e os conhecimentos e práticas apresentadas, no contexto da educação para o ensino de ciências, mas especificamente, neste caso, o ensino de Astronomia na Educação Básica.

Considerando que toda didática requer um suporte conceitual, que subsidia a prática, inicia-se este tópico com uma sucinta reflexão sobre a maneira como a Didática das Ciências tornou-se um domínio epistemológico próprio e como conteúdo [disciplina] acadêmico-científico. A razão de ser dos estudos que enfatizam a importância da Didática das Ciências é o fato de que ensinar não é uma tarefa simples, enquanto o seu ponto de partida histórico-conceitual, por sua vez, encontra-se fundamentado no fato de que o ensino requer mais do que a matéria do conhecimento e alguma prática docente, conforme as afirmações a seguir:

No caso concreto da Didática das Ciências, é preciso ter em conta as tradições docentes (e sociais) extremamente enraizadas que consideram o ensino uma tarefa simples, para a realização da qual basta conhecer a matéria, ter alguma prática docente e ter alguns conhecimentos “pedagógicos” de carácter geral (CACHAPUZ *et al*, 2001, p. 157).

Ainda de acordo com Cachapuz *et al* (2001), o campo da Didática das Ciências

vive um momento de expansão e emergência que, ao mesmo tempo em que torna o seu estudo e a sua aplicação mais acessíveis, traz à tona questões e problemas que antes pareciam inexistentes. De fato, para os autores estas questões se apresentam como dificuldades, às quais eles assim se referem: “São dificuldades que giram em torno de perguntas como: Por quê um novo domínio? Ou, quais são os seus vínculos com outros campos do conhecimento já estabelecidos?” (CACHAPUZ *et al*, 2001, p. 158). Os autores também listam quais são as principais condições que tornam possíveis, ou necessários, o surgimento e/ou o fortalecimento de novos campos de conhecimento:

a existência de uma problemática relevante, susceptível de despertar um interesse suficiente que justifique os esforços necessários ao seu estudo; o carácter específico dessa problemática, que impeça o seu estudo por outro corpo de conhecimentos já existente e o contexto sócio-cultural, bem como a recursos humanos – condições externas. (p. 159).

Entre as condições que tornaram possível a emergência da Didática das Ciências destacam-se, segundo Cachapuz *et al* (2001): a evolução das publicações especializadas e o número de trabalhos publicados (p. 163); o surgimento de novas publicações, em âmbito mundial, na quais “trabalhos em Didáctica das Ciências surgem com muita frequência” (p. 164); a realização de Congressos e Conferências, enquanto marcos significativos na Investigação em Didáctica das Ciências. Por exemplo: I e II *International Seminar of Misconceptions in Science and Mathematics*, Cornell, 1983 e 1987, dentre outros (p. 164). Tudo isto fez com que “... o número de trabalhos publicados por ano, assim como o número de Teses de Doutorado, de congressos internacionais, etc., etc., têm vindo a crescer a um ritmo alucinante” (p. 166).

Entendendo-se a Didática das Ciências como campo interdisciplinar da área de conhecimento da Didática, Caldeira e Bastos (2009) apresentam uma definição possível em Libâneo para Didática, sendo a que ...

[...] estuda as relações entre ensino e aprendizagem, integrando necessariamente outros campos científicos, especialmente a teoria do conhecimento (que investiga métodos gerais do processo de conhecimento), a Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem (que investiga os processos internos de cognição), os conteúdos e métodos particulares das Ciências das artes ensinadas, os conhecimentos específicos que permitem compreender os contextos socioculturais e institucionais da aprendizagem de ensino (CALDEIRA, BASTOS, 2009, p.27).

Nesse sentido, como a Didática das Ciências possibilita articular os saberes da Natureza da Ciência e de suas disciplinas científicas com os saberes prático-educacionais (BATISTA et al., 2009), é possível estabelecer, segundo Caldeira e Bastos (2009), os princípios gerais para a ação Didática, quais sejam,

[...] focar o trabalho pedagógico em conteúdos e atividades de ensino que tenham sentido em termos de formação intelectual e cultural como também formação para a cidadania; incentivar os questionamentos e a participação intelectual dos alunos; estar atento ao tipo de ‘bagagem’ que o aluno traz; relacionar o conteúdo de ensino a situações e exemplos com os quais os alunos já estejam familiarizados. (CALDEIRA, BASTOS, 2009, p.24).

Os trabalhos desenvolvidos nesse campo do conhecimento didático têm reunidos princípios para a ação Didática. Nesse sentido, recorre-se às pesquisas de alguns autores envolvendo os fundamentos da Didática das Ciências, como é o caso de Carvalho et al., (1998), para os quais, a ação didática assume importante papel no estabelecimento do aprendizado dos estudantes.

Assim, as discussões atuais sobre formação de professores destacam a importância dos conhecimentos teóricos em Educação na reflexão sobre a prática docente sobre a relação entre professor e aluno, a problematização, a introdução de novos conteúdos curriculares e o desenvolvimento das atividades de ensino e aprendizagem, sobretudo com relação às ações que estimulam o processo de autonomia dos estudantes: [...] "quando o professor leva seus alunos a pensarem por si mesmos e a cooperarem sem coerção, ele os ajuda a construir suas próprias razões morais e, portanto, sua autonomia" (CARVALHO et al., 1998, p. 29).

Sobre a relação professor-aluno, Nardi (2009, p.7) destaca que a Didática, como área de conhecimento e disciplina, é apresentada “como um campo de investigação que analisa a relação professor-aluno articulada a uma área de conhecimento específica (Biologia, Física, Química, etc.)”.

Cachapuz *et al*, por sua vez, também associaram a Didática das Ciências à autonomia e capacidade de lidar com problemas: “A existência de problemas, e os avanços na forma como são tratados, deveriam ser fruto de investigações em torno de problemas *específicos* de ensino/aprendizagem das ciências, traduzindo-se assim na construção de um corpo de conhecimentos coerente” (CACHAPUZ *et al*, 2001, p. 161).

Também, sobre tais atividades, Azevedo (2004) reforça as ideias de Carvalho e outros (1998), quando assevera que:

É preciso que sejam realizadas diferentes atividades, que devem estar acompanhadas de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu conhecimento (AZEVEDO, 2004, p. 20).

No que se refere ao trabalho de Carvalho et al., (1998), uma ação investigação é mais do que simplesmente fazer perguntas. É um processo complexo, pelo qual os indivíduos tentam converter as informações e dados recebidos em conhecimento.

Na sala de aula, concluímos que os discentes devem ter a oportunidade de realizar atividades variadas, que lhes ofereçam desenvolver a capacidade de fazer observações, formular hipóteses, resolver situações-problema, participar de debates, desenvolver experimentos e produzir registros, entre outras estratégias didáticas que contribuam para o avanço na construção de conhecimentos. Além disso, o aprendizado cooperativo busca desenvolver habilidades de trabalho em equipe.

Com base nessas propostas didáticas, é possível inferir que a ação autônoma do aluno, no desenvolvimento da ação Didática, constitui a mola propulsora na dinâmica das atividades de Ciências. "[...] enquanto contam o que fizeram para o professor e para a classe, e descrevem suas ações, vão estabelecendo, em pensamento, as próprias coordenações conceituais, lógico-matemáticas e causais" (PIAGET, 1978, p. 176).

Se, por um lado, a existência de alunos autônomos exige novas relações de ensino-aprendizagem, em sala de aula, por outro, é preciso que o professor estabeleça regras claras, previamente explicadas e discutidas com o grupo, segundo uma razão lógica para existirem, a fim de que os alunos as tomem para si e sintam-se co-responsáveis pelo seu aprendizado.

Dessa maneira, Carvalho et al., (1998), no que se refere à autonomia do aluno, em sala de aula, afirmam que

[...] buscar conteúdos dentro do mundo físico em que a criança vive e brinca [...] e que levem o aluno a construir os primeiros significados importantes do mundo científico, permitindo que novos conhecimentos possam ser adquiridos posteriormente, de uma forma mais sistematizada, mais próxima dos conceitos científicos (CARVALHO et al., 1998, p.12).

É válido também ressaltar que ao professor cabe despertar a curiosidade e o interesse dos educandos, para

[...] criar condições em sala de aula para que os alunos consigam

"fazer", isto é, resolver o problema experimentalmente; depois, que compreendam o que fizeram, isto é, que busquem, agora em pensamento, o "como" conseguiram resolver o problema e o "porquê" de ele ter dado certo" ((CARVALHO et al., 1998, p.22).

Parece ser consensual, entre pesquisadores que estudam a ação Didática nas Ciências, a ideia de que o desenvolvimento de suas várias vertentes ou formas de abordagens fortalece a interação professor-aluno, pois estimula em ambos a participação ativa, o pensamento crítico, o envolvimento nas atividades e o espírito cooperativo. O ensino acontece com a intervenção imprescindível do professor mediante atitudes reflexivas sobre seu trabalho antes, durante e depois da aula, enquanto a aprendizagem se dá por meio de "atividade mental construtiva do aluno, que manipula, explora, escuta, lê, faz perguntas e expõe suas ideias". ((CARVALHO et al., 1998, p.35).

Na realização das atividades de aprendizagem, em sala de aula, afirma Lanciano (2014), citando Catalani et al. (2008), as relações entre os pares têm um papel essencial na descoberta e na construção do conhecimento, uma vez que,

O professor tem a função fundamental de mediador cultural: faz nascer motivação; convida à observação; ativa a memória coletiva; relembra, com os alunos, as experiências que já viveram; repete, entre as afirmações feitas, aquelas sobre as quais refletir; destaca palavras-chaves; captura os gestos que narram; convida buscar as palavras para expressar; orienta com perguntas específicas; cuida das relações e da escuta de todos (LANCIANO, 2014, p. 174).

Nesse sentido, com a intenção de tornar o processo mais compreensivo aos estudantes, e assegurar que estes tornem-se mais responsáveis por sua própria aprendizagem, entende-se que o professor pode estabelecer condições para criar um ambiente favorável ao aprendizado, tanto teórico quanto prático, e nisto consistem, fundamentalmente, os esforços dos estudos na área da Didática.

### **3.5 Didática da Astronomia**

No contexto educacional nacional, são muitos os desafios encontrados no desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem das Ciências Naturais, cenário que também se configura, guardando suas devidas especificidades e graus de complexidade, para o campo do Ensino de Astronomia.

Conforme apresentado anteriormente, dentre as justificativas para a realização desta pesquisa, destaca-se a formação inicial do professor em Astronomia, por vezes, comprometida pelo modo e pela qualidade como é desenvolvida, de modo geral, nas Instituições de Ensino Superior (IES) e Universidades, em cursos de Licenciatura, dificultando ao professor dar significado ao conhecimento disciplinar e pedagógico astronômico dentro de um desenvolvimento longitudinal coerente em si mesmo e com a experiência cotidiana (LANGHI; NARDI, 2012; LANCIANO, 1996, 2016).

Tal situação, certamente, representa, dentre os obstáculos epistemológicos presentes em situações de aprendizagem das disciplinas de Ciências, dos cursos de Licenciatura, uma forma de inviabilizar a compreensão das concepções científicas a respeito dos fenômenos da Astronomia pelos alunos da Educação Básica.

Considerando que a construção do conhecimento de Astronomia, assim como a de outras Ciências, possui caráter epistemológico próprio com singularidades estruturais e funcionais próprias (CALDEIRA e BASTOS, 2009; GIL PÉREZ, *et al.*, 2001), ao se pensar no processo de formação de professores de Ciências Naturais, em especial para o ensino de Astronomia, deve-se, portanto, buscar articular saberes específicos de ensino e de aprendizagem das Ciências Naturais com saberes prático-educacionais voltados para o campo do Ensino de Astronomia.

Nessa perspectiva, pensando na formação de professores de Ciências Naturais e Matemática, Lanciano (2014) propõe uma discussão e reflexão sobre a problemática da “Didática da Astronomia”, ao estudar sobre as concepções de alunos da Educação Básica “que se interpõem, como um obstáculo, para a evolução rumo a um conhecimento mais completo e coerente dos fenômenos da Astronomia” (LANCIANO, 2014, p.170).

Foco de pesquisas nacionais e internacionais, as concepções iniciais dos estudantes sobre fenômenos da Astronomia, parcial ou completamente incorretas, de acordo com Lanciano (2014), por vezes, decorrem do fato de que a formação científica deixa intactas concepções substancialmente incorretas e que, geralmente, não são baseadas em observações diretas. Daí a necessidade de identificá-las e buscar formas eficazes para aperfeiçoá-las e propor instrumentos e ações para evitá-las. (VECCHI e GIORDAN, 1987; LANCIANO, 1996, 2014).

É geralmente comum e recorrente aparecer entre os alunos, em sala de aula, dentre tantas, ideias do tipo: “Ao meio-dia, o Sol está sempre no zênite, sobre a nossa

*cabeça, e as sombras desaparecem" ou "O Sol nasce no ponto Leste e se põe no ponto Oeste" ou ainda "É verão quando a Terra está mais perto do Sol".* Conforme acredita Lanciano (1996, 2014, 2016), tais concepções demonstram o incipiente domínio dos conceitos sobre tais fenômenos da Astronomia, de seus interlocutores, seja por falta do hábito da observação sistemática e constante do céu, que não lhes permite visualizar quando e se, realmente, as sombras desaparecem, ou se o Sol “nasce” exatamente, todos os dias, no mesmo ponto com relação ao seu horizonte visível, seja ainda pela falta de articulação entre elementos que permitem o reconhecimento dos sistemas de localização, a partir de um referencial topocêntrico, impedindo de considerar, no caso citado, que seja verão em um hemisfério da Terra e inverno no outro, ao mesmo tempo.

Para a autora, para além do plano conceitual, deve ocupar o centro dessas discussões a articulação entre questões referentes, especificamente, à “Didática da Astronomia”, segundo aspectos epistemológicos teóricos e práticos tanto da área quanto da área da educação, para a construção da compreensão dos conteúdos específicos de Astronomia, ou seja, “[...] identificar ensinamentos eficazes e alternativos que sirvam como prevenção, começando pelos estudantes mais jovens, e no trabalho para uma formação de professores que seja crítica e na qual confluam os resultados da pesquisa didática.” (LANCIANO, 2014, p.171).

Langhi e Nardi (2005) reforçam essa ideia, quando esclarecem que:

[...] não basta que os cursos de formação inicial ou continuada privilegiem a capacitação em termos de conteúdos, divorciados das metodologias de ensino correspondentes; o grande desafio é a questão da transposição didática, ou seja, investir também, concomitantemente, no conhecimento pedagógico do conteúdo. [...] Mais que o ensino de conteúdos em si, as questões relativas à construção do conhecimento pedagógico do conteúdo têm sido apontadas como uma das falhas dos cursos de licenciatura, de uma forma geral. (LANGHI e NARDI, 2005, p. 80).

O emprego da expressão “Didática da Astronomia”, nesta pesquisa, refere-se à necessidade de revelar de que forma as especificidades do ensino de Astronomia tem sugerido o começo de uma possível subárea da Didática, que poderia ser nomeada como “Didática da Astronomia”, visto que, nos últimos anos, um quadro de conhecimentos didáticos, elaborados pela comunidade científica da área, tem sido desenhado, gradual e ativamente, a fim de proporcionar a formadores e professores dos níveis de ensino



básico e superior apoio e condições de reflexão sobre a ação didática na formação inicial e continuada de professores sobre ensino de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2012; DANHONI, 2006; LONGHINI, 2009, LANCIANO, 2014, 2016).

No entanto, “Didática da Astronomia” é também a denominação empregada pela professora italiana Nicoletta Lanciano, da Università “La Sapienza” di Roma, Itália, no âmbito do Grupo de Pesquisa sobre a “Pedagogia do Céu”, vinculado ao Movimento de Cooperação Educativa (MCE), por ela coordenado, cujo universo de interesse de pesquisa baseia-se, primordialmente, na “[...] riqueza de propostas de metodologias de ensino e na variedade de instrumentos oferecidos para ajudar a todos, cada um com seu próprio tipo de inteligência - mais verbal, icônica ou gráfica, ou mnemônica - a encontrar os objetos de estudo.” (LANCIANO, 2014, p.172).

Segundo a autora, o estabelecimento da relação afetiva e pessoal com os objetos de conhecimento, característica que marca a “Didática da Astronomia”, revela suas bases teóricas e pedagógicas referendadas na Pedagogia Freinet, cujos fundamentos também são apresentados neste capítulo.

Nessa perspectiva, de acordo com Lanciano (2014), o objetivo maior da “Didática da Astronomia” é “[...] ajudar a colocar em diálogo, e em acordo, o que é observado diariamente no aqui e agora, com aquilo que se pensa, se sabe, se vê nos livros e nas simulações também em nível global, por toda a Terra e pela Terra no cosmo.” (LANCIANO, 2014, p.171).

Também, sobre a “Didática da Astronomia”, Catalani et al. (2008) reforça as ideias de Lanciano (2014), quando afirma que:

A esses objetivos devem ser adicionados os aspectos conceituais, cognitivos e, mais amplamente, os culturais, ligados ao nosso tema: dar sentido ao mundo que nos rodeia e alcançar a construir uma visão coerente e cada vez mais ampla da nossa posição no espaço e no tempo, tanto físico/astronômico quanto social, histórico e geográfico; reapropriar-se da capacidade de observar e de emocionar-se, de maravilhar-se, de sentir medo, mas também da vontade de entender, ante o que acontece no céu durante o dia e à noite, ao Sol, à Lua, às estrelas; imaginar como será o céu em um outro lugar, em um outro ponto da Terra, como mudará ao passar do tempo em um mesmo lugar; construir e manipular modelos de apoio à imaginação e à interpretação; tentar interpretar aquilo que se observa a partir de diferentes pontos de vista; dar-se conta de que os pontos de vista estão relacionados a sistemas de referência (no sentido técnico do termo), mas são, em geral, modos de olhar, perspectivas culturais e filosóficas; perguntar-se por quê e como os humanos têm mudado de ponto de vista, no curso da história, na interpretação do céu observado

(CATALANI et al., 2008).

Dessa maneira, conforme afirma Lanciano (2014), de um modo geral, a “Didática da Astronomia” deve tornar o estudo de ciências, no Ensino Fundamental, interessante, motivador e dinâmico, por meio de estratégias que visam: (a) atenção para a construção do conhecimento e sua organização progressiva; (b) reconhecimento do papel da experiência concreta em situações distintas, em ambientes formais e não formais de aprendizagem; (c) utilização adequada de diferentes linguagens (oral, escrita, gestual, icônica, formal ...); (d) conexões significativas com as raízes da experiência e conhecimento cotidianos; (e) adoção gradual dos pontos de vista de diferentes disciplinas sobre fenômenos observados e sua "re-composição" de acordo com fins explícitos; (f) aquisição gradual de conhecimento por meio da construção e utilização de modelos; (g) reflexão constante sobre a aprendizagem e sobre o significado do que se aprende, individual e coletivamente, e de forma adequada à idade; (h) registro escrito constante, no sentido de documentar a prática diária; (i) incentivo ao desenvolvimento de atitudes científicas como a curiosidade, o reconhecimento de evidências, a criatividade e o respeito pelos seres vivos; (j) estímulo ao exercício da cidadania ativa, por meio de relacionamentos entre os âmbitos científicos e sociais.

Segundo a autora, tais estratégias, de caráter investigativo, podem oferecer ao processo de ensino-aprendizagem as vias da reflexão e da explicação causal do objeto em estudo. Quando levadas à discussão, em sala de aula, a partir do uso de um recurso didático, para o trabalho com conceitos de fenômenos da Astronomia, pode gerar uma dinâmica de constante aprendizagem e avaliação dos resultados do trabalho.

Nesse sentido, para essa pesquisa, partiu-se do uso de um material didático, no formato de um diário escolar de Astronomia, intitulado *Il Diario del Cielo* (LANCIANO, 2013), originalmente elaborado para a realidade do Hemisfério Norte e adaptado para a realidade de uma determinada localidade da zona tropical do Hemisfério Sul (LANCIANO, NARDI, 2017).

A necessidade de se articular e registrar frequentemente os dados observados, no céu e no entorno, em um diário, além de revelar um caráter altamente interdisciplinar, envolvendo conhecimentos físicos, matemáticos, astronômicos, bem como sociais, históricos e geográficos, também aponta para a necessidade de diagnosticar, discutir e refletir sobre as dificuldades e expectativas dos docentes ao trabalharem com seus alunos atividades desenvolvidas a partir do uso do material didático em análise. As

características e o processo de tradução e adaptação do livro *Il Diario del Cielo* estão descritas no capítulo 4 desta pesquisa.

Quanto aos aspectos do método, Lanciano (2014) propõe, no *Diário do Céu*, uma sequência de atividades de ensino pautada na importância e no valor da observação direta dos astros no céu. Trata-se de um conjunto de atividades que apresenta “um percurso centrado no Sol, observado ao longo do dia e ao longo dos meses do ano [...]” (p.173), podendo ser realizadas durante o horário escolar. Esta proposta completa-se com “as observações da Lua, dos planetas e das estrelas, que levam a considerar o ponto de vista centrado no Sol para descrever os movimentos relativos e para a explicação e modelização do que se observa da Terra” (p. 173).

Dessa maneira, para o desenvolvimento da sequência de atividades de ensino, nesta pesquisa, são apresentadas situações e instrumentos, articulando elementos da observação sistemática do céu, do entorno e do trabalho com modelos astronômicos, dentre os quais, destacam-se: “Horizonte Local”, “Globo Terrestre Paralelo”, “Apanhador de Raios Solares”, “Horihomo”, “Gnômon” e “Círculos Hindus”, os quais são tratados no capítulo 4 desta pesquisa.

Dessa maneira, afirma Lanciano (2014), quando levados a situações complexas, tais como as da observação de fenômenos naturais, com relação aos quais, de tempos em tempos, os alunos, mediados pelas orientações do professor, escolhem dispender maior apreciação por alguns aspectos e focar a atenção sobre determinados parâmetros, são levados a interrogarem-se, a torná-los (os fenômenos) seus próprios e buscar compreendê-los.

No que se refere à observação sistemática e contínua dos objetos celestes, vale ressaltar que o termo “observação” empregado ao longo da apresentação da metodologia proposta a partir do uso do *Diário do Céu* e durante a discussão da análise dos dados obtidos requer uma atenção maior, à qual o próximo tópico será dedicado.

### **3.6 Importância e Limites da Observação na Ciência**

A questão sobre a importância e os limites da observação no procedimento científico tem sido colocada desde os primórdios da história do pensamento humano. Mesmo no período que antecedeu o método investigativo experimental, os pensadores

já colocavam em questão a confiança plena nos nossos sentidos e naquilo que eles podem informar e também sobre a maneira com eles informam. É sabido que já na Grécia antiga este problema estava no centro das discussões, seja no embate entre a imobilidade de Parmênides e o *Panta Rei* (tudo flui), de Heráclito; ou na sua formulação clássica, com o realismo de Aristóteles se opondo ao idealismo de Platão. Para Chauí (2002, p. 352): “A crítica geral de Aristóteles às formas platônicas dirige-se à incapacidade dessa teoria para resolver as aporias que pretendia enfrentar, isto é, assegurar um conhecimento universal e necessário da realidade”.

As críticas feitas por Aristóteles, em relação ao idealismo do seu mestre Platão, originaram e sintetizaram um problema que perdura até os dias atuais, na ciência: a oposição entre os princípios ideais e os princípios sensíveis. Embora tenham caráter mais epistemológico, essas considerações estão presentes em muitos escritos sobre ensino de ciências e podem nos auxiliar na compreensão do desenvolvimento do processo de ensino, conforme Silveira (1992, p. 36):

Sempre há uma concepção epistemológica subjacente a qualquer situação de ensino (Hodson, 1985), nem sempre explicitada e muitas vezes assumida tácita e acriticamente. Uma análise dos textos de Ciências na escola é capaz de revelar a concepção epistemológica subjacente que é, de maneira quase exclusiva, o chamado empirismo-indutivismo (CAWTHRON E ROWELI, 1978; HODSON, 1985; SILVEIRA, 1989).

No entanto, para este tópico, não nos cabe analisar as origens e os desdobramentos históricos do problema, mas tão somente a sua manifestação mais atual, no que se refere às condições que tornam possível o estudo e o ensino da Astronomia, formulada na seguinte questão: “Sabemos que a observação do Céu e dos fenômenos celestes constitui o material para as pesquisas sobre a Astronomia, mas até que ponto podemos confiar nas observações e nas interpretações e resultados que decorrem das mesmas?”

Questões como estas são importantes, pois nos auxiliam a romper com a visão ingênua de que temos total acesso ao conhecimento advindo do método científico e de sua interpretação. Esta preocupação, de certa forma, é relativamente nova, pois surge nos primórdios do século XX e, ao invés de enfraquecer os resultados obtidos, proporciona maior confiança à pesquisa. Há o entendimento de que uma ciência que se pretende absoluta, sem abrir espaço para o contraditório, torna-se dogmática, segundo Karl Popper, um dos destacados autores que investigaram esta questão, naquilo que

ficou conhecido como *princípio de falseabilidade* (Popper, 1957, p.5) preferiu chamar de *critério de refutabilidade*, que, grosso modo, trata-se de um procedimento que pretende *testar* uma teoria, quanto ao fato de a mesma ser, ou não, realmente científica e pode ser entendido como uma crítica profunda ao *princípio de verificabilidade* científica, fundamentado na observação empírica. Popper (1957) escreve<sup>30</sup>:

... a ciência se distingue da pseudociência – ou metafísica - pelo uso do método empírico, essencialmente indutivo, que decorre da observação ou da experimentação. Mas essa resposta não me satisfazia. Pelo contrário, formulei muitas vezes meu problema como a procura de uma distinção entre o método genuinamente empírico e o não empírico ou mesmo pseudo-empírico - isto é, o método que, embora se utilize da observação e da experimentação, não atinge padrão científico (POPPER, 1957, p.1).

Esta maneira de entender o papel e o alcance da observação para a investigação científica, procura romper com o que ficou conhecido como “indutivismo ingênuo”, que seria a crença de que, a partir do método indutivo, a observação cuidadosa e sem preconceitos já seria, em si, capaz de produzir verdade e conhecimento científico seguro, tal qual descreve Chalmers (1983):

Existem duas suposições importantes envolvidas na posição indutivista ingênuo em relação à observação. Uma é que *a ciência começa com a observação*. A outra é que *a observação produz uma base segura* da qual o conhecimento pode ser derivado (CHALMERS, 1983, p. 46).

Desta forma, encontramos nos teóricos citados o consenso de que não basta o conhecimento de que a observação confere possibilidades e limitações para a investigação científica. É preciso ir além desta constatação, trazendo essas reflexões para o interior da prática e do texto, levando em consideração, inclusive, as limitações espaço-temporais. Nesse caso, a Astronomia, ciência que fornece o material de estudo para esta tese, é rica em exemplos, de acordo com Chalmers (1983):

Eis aqui alguns exemplos da história da astronomia que ilustram a questão. Num exemplo utilizado anteriormente, discutimos como a

---

<sup>30</sup> Conferência feita em Peterhouse, Cambridge, no verão de 1953, como parte de curso sobre a evolução e as tendências da filosofia inglesa contemporânea, organizado pelo British Council; publicado originalmente sob o título *Philosophy of Science: a Personal Report*, in *British Philosophy in Mid-Century*, edit. C. A. Mace 1957. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~borges/publicacoes/notaveis/Popper.pdf> (acesso em 10/10/17).

teoria de Newton foi aparentemente refutada pela órbita do planeta Urano. Neste caso, revelou-se não ser a teoria errada, mas a descrição das condições iniciais, que não incluíam uma consideração do ainda a ser descoberto planeta Netuno. Um segundo exemplo envolve um argumento por meio do qual o astrônomo dinamarquês Tycho Brahe alegava ter refutado a teoria copernicana poucas décadas depois de ela ter sido publicada pela primeira vez. Se a Terra orbita o Sol, argumentava Brahe, então a direção na qual uma estrela fixa é observada da Terra deve variar durante o curso do ano conforme a Terra se move de um lado do Sol para o outro. Mas quando Brahe tentou detectar essa paralaxe prevista com seus instrumentos, que eram os mais acurados e sensíveis na época, ele falhou. Isto levou Brahe a concluir que a teoria copernicana era falsa. *A posteriori*, pôde-se perceber que não era a teoria copernicana a responsável pela previsão errada, mas uma das suposições de Brahe (CHALMERS, 1983, p. 95).

Também encontramos estas preocupações em trabalhos mais recentes, produzidos em solo brasileiro, o que evidencia a importância desta visão mais crítica sobre o papel da observação no procedimento científico. Almeida, Nardi & Bozzeli (2009), em um trabalho voltado especificamente para a diversidade de interpretações na observação, escrevem:

Autores como Hanson (1975) entendem que a ciência não se inicia com a observação, já que um tipo de teoria a precede e que as observações não se assentam em uma base firme para que o conhecimento científico seja construído. Ainda segundo esse autor, dois observadores não veem a mesma coisa em um mesmo conjunto de dados. Chalmers (1993) também argumenta que o que um observador vê depende de sua experiência, de seu conhecimento, de suas expectativas e de seu estado geral interior (ALMEIDA; NARDI & BOZELLI, 2009, p. 103)

Os pesquisadores contemporâneos, a partir da inexistência de consensos definitivos, têm procurado soluções que também inclui os elementos pedagógicos e psicológicos da questão. Ou seja, sobre como transformar as experiências em conhecimento e de como se dá a absorção do conhecimento, respeitando a individualidade do receptor. É por isso que passa a ser importante o uso de novas expressões, substituindo expressões hoje consideradas dogmáticas como, por exemplo, a expressão “explicações provisórias”, substituindo “verdades absolutas”:

Em outras palavras, teorias e hipóteses produzidas pela ciência corresponderiam não a verdades absolutas extraídas diretamente da natureza, mas a explicações provisórias elaboradas pelos cientistas de modo a acomodar as evidências disponíveis da melhor maneira possível, explicações estas que seriam dependentes do contexto e

estariam sujeitas à substituição por teorias e hipóteses consideradas mais poderosas. (p. 11)

Há também teóricos que defendem o caráter descontínuo do processo de aquisição do conhecimento, como é o caso de Kuhn. De acordo com Bastos: “[...] com o modelo desenvolvido por Kuhn, a ciência alterna períodos de crise, turbulência e mudança. Durante os períodos de revolução científica os cientistas gradativamente convergem para teorias e modelos que rompem com os conhecimentos anteriormente aceitos” (BASTOS, 1998, p. 13). Neste sentido, Bastos também afirma que “Muitos pesquisadores em Ensino de Ciências acreditam que a aprendizagem consistente de novos conteúdos requer mudanças conceituais similares às aquelas observadas nas revoluções científicas” (BASTOS, 1998, p. 13).

Estas considerações acerca do cuidado para com a observação no trabalho científico, que incluem tanto a importância da individualidade do receptor, quanto os limites da percepção/observação, longe de abalarem o “edifício” da Ciência, contribuem para a sua confiabilidade, pois admitem o elemento contraditório e possibilitam o rompimento com a imagem ingênua de que pode haver acesso direto ao conhecimento, pela pura e simples observação. Estas considerações perpassaram as diferentes fases desta pesquisa e é nesta perspectiva que procuramos realizar as atividades que culminaram com esta tese de doutorado.

Nesta perspectiva, dando sequência à apresentação das etapas da pesquisa, o procedimento metodológico a ser descrito nas próximas linhas pretende incentivar a inserção de conhecimentos na área de ensino de Ciências, Matemática, Geografia e demais áreas afins, e poder contribuir para com as práticas pedagógicas e processos formativos de professores da Educação Básica, bem como para com os resultados de pesquisa na área, e suas possíveis implicações para o ensino.

### **3.7 Ensino de Astronomia na Itália: uma Introdução**

Na Itália, o ensino de Astronomia está presente nos programas escolares fundamentais, tanto na escola elementar [scuola elementare], para os estudantes de 6 a 11 anos, quanto na escola média [scuola media], de 11 a 14 anos. No primeiro caso, alguns conteúdos são trabalhados no tema “Ambientes e ciclos naturais” [Ambienti e cicli naturali] e no segundo caso, a Astronomia está presente nos programas de ciências

naturais, física ou de geografia. (LANCIANO, 1996, p.9). E, se no Brasil as pesquisas em Ensino de Astronomia para os níveis iniciais de formação estudantil, são realizadas por professores de diferentes áreas de formação, entre as quais se destacam a física, a biologia, a geografia, a matemática, a pedagogia, dentre outras, na Itália, embora não seja muito diferente, de acordo com Lanciano (1996), o início das pesquisas foi marcado por iniciativas dos pesquisadores em didática da Física: “In ambito italiano, un inizio di ricerca sulle concezioni in ambito astronomico è stato realizzato da ricercatori in Didattica della Fisica” (LANCIANO, 1996, p. 27). De qualquer forma, o ensino de Astronomia na Itália prevalece ainda como uma atividade que depende da iniciativa de educadores interessados, a partir de iniciativas próprias, o que também não é muito diferente da realidade brasileira.

De acordo com Lanciano (1996), mesmo as mudanças realizadas nos programas escolares nas décadas mais recentes, como os Novos Programas da Escola Elementar [Nuovi Programmi della Scuola Elementare], de 1985 e a Comissão dos Inspectores [Commissione degli ispettori], de 1993, responsável pela atualização dos Novos Programas, não se apoiaram em questões efetivas nesta área e não levaram em conta todo o seu potencial educativo. Ou seja, apesar de o ensino de Astronomia estar, de certa forma, incluído nos programas, isto não faz com que a sua presença se dê eficazmente: “Mas se os programas curriculares oficiais citam a Astronomia, como disciplina, o que consideramos particularmente importante na formação educacional, acreditamos que a escola possa contribuir para o desenvolvimento de uma relação das crianças com o Céu” (LANCIANO, 1996, p. 9 – a tradução é nossa).

Entre as iniciativas surgidas no contexto educacional da Itália, a partir da segunda metade do Século XX, destaca-se o Movimento de Cooperação Educativa (MCE), em italiano: *Movimento di Cooperazione Educativa*, que é uma associação de professores e educadores que surgiu na Itália em 1951, com base na Pedagogia Freinet. É uma entidade profissional qualificada para a formação e atualização de professores, de acordo com Decreto do Ministério da Educação Pública, a partir do qual tem os seus cursos reconhecidos.



### **3.8 Pedagogia Freinet, Movimento de Cooperação Educativa (MCE) e a Pedagogia do Céu**

No Brasil, bem como na Itália e em diversos países do mundo, pesquisadores, formadores e professores dos variados níveis de ensino da educação básica e superior dedicam-se a estudar, conhecer e praticar a Pedagogia da Escola Moderna, mais conhecida como Pedagogia Freinet, cujo objetivo maior é estabelecer uma rede de trocas, de saberes, de estudos baseados nas obras e biografia de Célestin Freinet (1896-1966), um professor francês que, após período dos grandes conflitos bélicos mundiais, segundo Sampaio (1994), acreditava que a inteligência, a acuidade científica, o pendor artístico, a autoconfiança, o livre expressar, instrumentos universais de liberação do indivíduo, não deviam ser cultivados apenas por meio das ideias, como era feito no ensino tradicional, mas também pela criação livre, pelo trabalho com as mãos e pela pesquisa experimental.

Sendo a formação de professores uma das inquietações centrais, que leva ao desenvolvimento desta pesquisa, e como esta pode ser considerada na formação docente de sua amostra, a investigação em curso abrange a consulta de métodos pedagógicos que exploram referenciais teórico-metodológicos com certa variação em seus pressupostos, entendendo-se, segundo afirma Gauthier (1997, p.9), que “abordagens diferentes podem produzir contribuições complementares na compreensão das questões de pesquisa que estão sendo objeto de investigação”.

Nesse sentido, embora este estudo baseie-se no enfoque cognitivista/construtivista, em termos de influência no processo de ensino/aprendizagem e na pesquisa nessa área, a apresentação da abordagem freinetiana justifica-se em função de buscar esclarecer criticamente as condições sócio-político-pedagógicas de idealização e criação do material didático *Il Diario del Cielo*, originalmente base da metodologia de ensino de Astronomia aqui proposta para o trabalho de formação de um grupo de professores em exercício na Educação Básica, após ser traduzido do idioma italiano para o português, e adaptado para a realidade de uma localidade brasileira.

Nessa perspectiva, dado o desenvolvimento e acentuado reconhecimento dos fundamentos metodológicos de sua pedagogia, somados à originalidade de Freinet, Piaget, em sua obra “Psicologia e Pedagogia”, tece-lhe algumas considerações, a saber:

Quanto às iniciativas individuais de mestres de escola particularmente inventivos ou devotados à infância e que encontram por meio da inteligência do coração os processos mais adaptados à inteligência propriamente dita (como outrora PESTALOZZI), [...] limitar-nos-emos, como exemplo do que pode ser feito com os modestos meios e sem nenhum incentivo particular por parte dos ministérios responsáveis, a lembrar a notável obra realizada por FREINET, [...] Sem cuidar muito da psicologia da criança e movido sobretudo pelas preocupações sociais (mas guardando a devida distância frente às doutrinas que põem mais em evidência a transmissão pelo mestre, [...] FREINET interessou-se mais em fazer da escola um centro de atividades permanecendo em comunicação com as da coletividade ambiente. [...] FREINET atingiu, portanto, esses objetivos constantes da escola ativa ao pensar principalmente no desenvolvimento dos interesses e na formação social da criança. E sem ostentar teorias, ele conseguiu juntar as duas verdades mais centrais, sem qualquer dúvida, da psicologia das funções cognitivas: que o desenvolvimento das operações intelectuais provém da ação efetiva no sentido mais completo (isto é, inclusive dos interesses, o que não quer dizer, de modo algum, que sejam exclusivamente utilitários), porque a lógica é, antes de tudo, a expressão da coordenação geral das ações [...] (PIAGET, 1985, p. 76, 77).

Com base nos fundamentos que notabilizaram a teoria e a prática da pedagogia de Freinet internacionalmente, Sampaio (1994) advoga que sua pedagogia tem, fundamentalmente, o objetivo de conduzir didaticamente os estudantes ao trabalho coletivo e criador, aspectos que, segundo infere-se nessa pesquisa, demonstram a sua relevância e atualidade no presente contexto da educação pública.

Embora não tenha sido elaborada a priori e academicamente, a pedagogia freinetiana ou pedagogia da escola moderna, como é conhecida, teve a influência de suas experiências de vida: do trabalho provinciano no campo, da experiência como soldado na I Guerra Mundial de 1914, do magistério na França, [...] “em contraposição direta à escolástica, então baseada no verbalismo intelectual e abstrato, em geral estranho às necessidades dos educandos e às famílias de aldeões.” (KANAMARU, 2014, p. 771).

Influenciado pelos ideais revolucionários iluministas, advindos com a Revolução Francesa e a Declaração Universal dos Direitos do Homem e do Cidadão, constrói as bases para a defesa da autonomia e da livre expressão dos estudantes e professores no interior das unidades escolares, conferindo o caráter solidário de sua pedagogia (SAMPAIO, 1994).

Partindo de uma análise crítica e dialética, no campo pedagógico-moderno, das pesquisas desenvolvidas por Montessori, Decroly, Claparède, Ferrière e John Dewey,

Freinet, refutando-as em alguns aspectos ou aceitando-as em outros, funda, nos anos 1930, o Movimento de Educação Cooperativa (MCE), buscando o cooperativismo para a fabricação de material didático e pedagógico acessível aos alunos e professores, permitindo-lhes reunir recursos e conquistar autonomia financeira (SAMPAIO, 1994).

Nesse sentido, segundo a autora, o MCE é ...

“formado por professores com profundo conhecimento da pedagogia Freinet. Nele não existe hierarquia, mas diferentes níveis de responsabilidade. Ele é um organismo de pesquisas, experimentações e intercâmbios e por isso está capacitado a decidir quais devem ser os instrumentos, os materiais, os artigos pedagógicos, etc. que são confiados à PEMF para produção e divulgação. baseada no cooperativismo para a fabricação de material didático e pedagógico acessível aos alunos e professores, permitindo-lhes reunir recursos e conquistar autonomia financeira (SAMPAIO, 1994, p. 203).

A trajetória do Movimento (MCE) é caracterizada tanto pela pesquisa quanto pela experimentação e pelo desejo de agir e de envolver-se com o “ofício de educar”. Através da pesquisa-ação e da prática de laboratórios, o movimento propõe o trabalho com a intercultura, a didática das áreas disciplinares, a leitura e a escrita, a história e a antropologia, a matemática e a ciência, a diferença de gêneros, as novas tecnologias em relação à escola. De maneira transversal com todos estes temas empregados está o compromisso e a prática de fomentar e projetar uma cultura de paz e uma convivência inspirada nos direitos de cidadania para todos e por todos.

A proposta do Movimento de Cooperação Educativa (MCE) constitui-se em promover uma escola laica, inclusiva, democrática e cooperativa, que proporcione oportunidades iguais para todos. Dentre os objetivos principais do MCE, destacam-se: um plano de referência e segurança para as escolas, com especial atenção à economia de energia e à criação de ambientes sustentáveis externos e internos, em colaboração com as autoridades locais; um plano nacional de formação de professores centrado em um currículo unitário de habilidades e metodologias, em função de uma escola inclusiva, cooperativa e orientadora; um departamento funcional que permite às escolas gerenciar pacotes de horas para o planejamento de recrutamento, consolidação de aprendizagem, promoção de atividades interculturais e aprendizado de línguas para alunos estrangeiros; a garantia da autonomia das instituições escolares, relacionada com a salvaguarda de um sistema nacional unificado; a difusão da escola infantil no território nacional e valorização da cooperação entre professores, com o retorno de uma equipe de

professores colaboradores e o cancelamento da figura do professor único na escola primária.

Em 1964, para afirmar o caráter internacional do movimento Freinet, funda-se a Federação Internacional do Movimento da Escola Moderna (FIMEM), cujo propósito, conforme afirma Sampaio (1994), é permitir a troca de informações sobre a situação da pedagogia Freinet e de seus desdobramentos em mais de 38 países, bem como promover a formação contínua dos educadores para o trabalho em grupo, por meio de atividades de pesquisa de criação e comunicação. Também organiza eventos internacionais e a edição de dossiês anuais para divulgação da produção científica da área pedagógica.

Quanto aos fundamentos que constituíram as bases de seu pensamento e ação pedagógicos, destacam-se aqueles que evidenciam a escola como elemento ativo de mudança social, centrada no desenvolvimento integral da criança, que participa ativamente do processo ensino/aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia e livre expressão, bem como a ênfase ao trabalho organizado no âmbito escolar, atribuindo às atividades manuais tanta importância quanto às intelectuais, rompendo com a visão dicotômica “trabalho/prazer” gerada pela sociedade capitalista industrial e imposta à escola, entendendo “trabalho” como o conjunto de ações desenvolvidas pelos alunos e professores no âmbito escolar. Daí a valorização, por parte dos professores, de um fazer interdisciplinar, coletivo e cooperativo, incentivando a descoberta e aguçando a curiosidade infantil, e revendo a própria formação no que se refere aos aspectos cognitivos, pedagógicos e sócio-afetivos em distintas áreas do conhecimento (ELIAS, 1997).

Do conjunto de técnicas pedagógicas que estruturam a Pedagogia Freinet, advindas de seus muitos anos de experiência profissional no âmbito da escola, tais como: a imprensa na escola, o texto livre, o jornal escolar, o jornal mural, a roda da conversa, a correspondência interescolar, o livro da vida, o fichário escolar cooperativo ou álbum da turma, o fichário auto corretivo, o estudo do meio, a biblioteca, os planos de trabalho, os cantos de atividades, a aula-passeio e os complexos de interesse (SAMPAIO, 1994), destacam-se, nesta pesquisa, aquelas que levaram professores e alunos a registrarem, por meio do desenho livre, nas “janelas astronômicas”, espaços reservados no *Diário do Céu*, as ilustrações advindas das observações diárias dos astros no céu, seja a Lua, um planeta, uma estrela, ou ainda uma constelação, ou mesmo a conjunção de alguns desses astros na esfera celeste.

Outro momento do trabalho com o *Diário do Céu* vivenciado pelos alunos, que exigiu o uso de umas das técnicas desenvolvidas a partir da Pedagogia Freinet, é o da livre expressão, a partir do qual o aluno tinha a oportunidade de manifestar suas ideias, opiniões, hipóteses, sentimentos e inferências, seja durante o momento de observação individual e/ou coletiva, na escola ou extraclasse, conforme proposto pela atividade de ensino. A roda de conversa, em sala de aula ou em ambiente aberto, mediada pelo professor, era momento privilegiado de registro e de sistematização do aprendizado.

Também, a partir da utilização de diferentes tipos de linguagens, usando recursos de comunicação e multimídia, como, por exemplo, da troca de e-mails, deu-se a experiência de correspondência entre professores e alunos brasileiros e italianos, de modo que pudessem expressar e comunicar suas ideias, curiosidades, questionamentos e estudos, sendo desafiados a estabelecerem relações comparativas de semelhanças e de diferenças sobre os fenômenos que eram observados diariamente no céu, no local e instante de observação, com aquilo que se pensa, se sabe, se vê nos livros e nas simulações geradas por computador, em um nível local e global a partir das realidades geográfico-espaciais do Brasil e da Itália.

Tais situações de troca de experiências entre os alunos exigiam que realizassem constantes pesquisas e investigações sobre os fenômenos da Astronomia, o entorno escolar, o meio familiar, o meio geográfico. Como veículo de divulgação e de troca de informações com outros alunos sobre os estudos em desenvolvimento, a correspondência contribuiu para a apropriação da linguagem escrita e oral pelos estudantes, que participavam ativamente de cada momento do processo de elaboração do material para envio aos colegas.

Ao considerar a criança como agente ativo e participativo do processo de ensino e aprendizagem, e o professor, como mediador, que a auxiliará a estabelecer as relações dialógicas com a leitura e com a escrita, e a escola como meio facilitador para o trabalho cooperativo, e para a livre expressão da criança, articulada com autonomia na realização das atividades escolares e pessoais, entende-se que a pedagogia defendida por Freinet fortalece os vínculos entre as aprendizagens do meio escolar e as da realidade da criança (ELIAS, 1997), cooperando com o seu processo de humanização, na escola, assim como o de sua escolarização no seio familiar.

Não se poderia se furtar, neste tópico, de fazer uma referência, ainda que breve, sobre a ausência nesta tese de um autor muito importante para os estudos pedagógicos e

didáticos, nacional e internacionalmente, pois poderia surgir um questionamento sobre a inclusão de Freinet, um autor francês, e a não inserção de Freire, um autor brasileiro, cuja pedagogia também poderia ser capaz de dar o suporte para os referenciais da tese. No entanto, fundamenta-se na pedagogia Freinet, conforme descrito acima, pois este é o autor que referencia os estudos realizados no Movimento de Cooperação Educativa (MCE) e no Grupo de Pesquisa “Pedagogia do Céu”, coordenado pela professora Lanciano.

Quanto a Paulo Freire, é um autor responsável por uma vasta produção, que inclui textos que tratam da formação cidadã do profissional da Educação, da formação de um profissional progressista, da importância da ética no exercício da prática educacional, sobre a *Pedagogia da Autonomia*, uma das suas principais obras. Freire também constitui um dos referenciais teóricos que contribuíram para a formação da proponente desta tese. Pode-se enumerar características da sua pedagogia que dialogam com as características da pedagogia de Freinet, bem como se aproximam das ideias que influenciam as pesquisas para esta tese, dentre as quais, cita-se, segundo Freire (2000), a afirmação de que “ensinar não é [apenas] transferir conhecimento” (FREIRE, 2000, p. 8); “ensinar exige consciência do inacabamento”; “ensinar exige apreensão da realidade”, “ensinar exige curiosidade” (p. 8). Cada uma destas afirmações constitui um tópico de uma das obras de referência de Paulo Freire: “Pedagogia da Autonomia”.

Destacando um ponto em comum na pedagogia destes dois autores, pode-se citar o estímulo ao protagonismo do estudante, através da experiência própria, não se limitando ao mero reproduzir de conteúdos por parte do professor:

A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade. (FREIRE, 2000, p. 121).

Podemos também encontrar, em Freinet, afirmações que remetem a preocupações semelhantes a estas. Enquanto Freire chamou a atenção para uma “pedagogia da autonomia”, Freinet, por sua vez, alertou para a necessidade de uma “pedagogia do bom senso”, a qual também aponta para a importância da experiência própria:

Ninguém pode comer por nós; ninguém pode substituir-nos na necessária experiência que termina pelo andar a pé ou de bicicleta. Infeliz educação a que pretende, pela explicação teórica, fazer crer aos indivíduos que podem ter acesso ao conhecimento pelo conhecimento e não pela experiência. (FREINET, 1991, P. 42).

Apesar da relevância e importância de Freire, no entanto, chegou-se à conclusão de que a inclusão deste autor conduziria à necessidade de um vasto estudo, para que a inserção do autor não ficasse incompleta. Além disso, fazendo uma analogia com um aspecto importante da pesquisa para a tese, que é a presença de diferentes coordenadas espaciais (Hemisfério Norte e Hemisfério Sul) e diferentes coordenadas geográficas (Roma, Itália e Bauru, Brasil), verifica-se também a existência, nos escritos dos pesquisadores em geral, diferentes *coordenadas pedagógicas*<sup>31</sup>. E, como foi descrito acima, neste tópico, a proposta de trabalho com a Pedagogia Freinet, opção feita pelos pesquisadores italianos, que dão suporte a este trabalho, ofereceu os fundamentos necessários para a realização da pesquisa.

---

<sup>31</sup> Expressão usada pela Profa. Dra. Cristina Leite, na ocasião do exame de qualificação desta tese.

## CAPÍTULO IV

### O DIÁRIO DO CÉU

#### 4.1 Potencialidades Didáticas do *Diário do Céu*

O *Gruppo di Ricerca sulla Pedagogia del Cielo* (Grupo de Pesquisa sobre Pedagogia do Céu), coordenado pela professora italiana Nicoletta Lanciano, propõe colocar em situação de pesquisa, sobre temas referentes à Astronomia e áreas afins, professores e alunos da Educação Básica. A partir de conteúdos da área, que geralmente despertam grande interesse e curiosidade, também propõe diálogos e reflexões sobre as observações espontâneas dos estudantes e motivadas pelas atividades propostas, relacionando-as com o que os estudantes pensam, sabem e veem nas escolas, nos livros e nas simulações de computador oferecidas pelo mundo digital (LANCIANO, 2014).

O trecho a seguir, retirado das orientações iniciais do livro *O Diário do Céu* – Ano escolar 2013-2014, revela, em parte, as aspirações do Grupo de Pesquisa:

Queremos dar-lhes uma dica: para conhecer o céu é importante fazer como fazia Galileu, ainda sem um telescópio, isto é, olhar muitas vezes, repetir as observações em diferentes momentos do mesmo dia e em dias diferentes durante o ano. E será bom se vocês puderem fazer essas observações com os seus colegas, para fazer juntos as hipóteses e compartilhar os resultados e observações do céu! (LANCIANO, 2013). (Tradução da autora).

Nesse sentido, ao enfatizar a importância da observação direta e espontânea do céu, a autora indica as potencialidades didáticas do livro *O Diário do Céu*, defendendo a ideia de que este guia de observação do que ocorre com os astros, dia após dia e noite após noite, pode possibilitar ao aluno a compreensão do que é possível ver, a olho nu, sobre a mudança das posições dos astros com o passar do tempo, das horas, dos dias e dos meses, durante o ano. Por isso, são indicadas situações emocionalmente inusitadas como os eclipses solar e lunar, chuvas de meteoro e noites nas quais é possível ver estrelas próximas a planetas ou dois planetas que se aproximam ou a Lua perto de uma estrela. Segundo Lanciano e Nardi (2017), o livro *O Diário do Céu* é um convite a seguir o calendário, não somente para contagem e agrupamento de dias ou com relação às datas comemorativas e feriados, mas também, tendo presente a relação entre o Sol e a Terra, para dar significado, dentre outras, às



palavras *Equinócio* e *Solstício*, *Verão* e *Inverno*, bem como a registrar as próprias descobertas. Sobretudo é um instrumento para guiar a observação direta dos astros, na natureza, que permite construir o próprio conhecimento.

Este instrumento didático, de acordo com a autora, foi idealizado para promover e permitir a continuidade e a familiaridade da atenção para os fenômenos astronômicos na convicção de que esta continuidade e esta familiaridade como, por exemplo, com a Lua e suas posições e suas formas no céu, que mudam dia a dia, com a extensão das sombras dos objetos e do próprio corpo no chão, com a parte do globo que é iluminada pelo Sol, possam ensinar mais do que um livro e uma lição verbal, antecedendo, assim, a leitura da palavra.

É também um convite tanto para aprender a construir instrumentos simples que ajudam a seguir as posições dos astros e das sombras no espaço tridimensional e no tempo real dos eventos astronômicos quanto para procurar em seu próprio lugar "traços" do encontro entre o céu e a Terra.

A linguagem do mito, base de uma antropologia filosófica e de uma filosofia da cultura (CASSIRER, 1985), cujo caráter subjetivo, de formato épico textual e discurso metafórico próprios, também se destaca, sendo utilizada para aproximar os conceitos científicos e míticos relacionados aos fenômenos astronômicos que ocorrem no céu sem perder a poesia e o valor histórico-cultural.

#### **4.2 Descrição do Livro *Il Diario del Cielo***

*Il Diario del Cielo*, originado a partir das experiências de pesquisa e ensino de Astronomia desenvolvidas pelo *Gruppo di Ricerca sulla Pedagogia del Cielo* (Grupo de Pesquisa sobre Pedagogia do Céu) do Movimento di Cooperazione Educativa (MCE) (Movimento de Cooperação Educativa), coordenado pela Profa. Dra. Nicoletta Lanciano (Professora Associada di Didattica delle Scienze del Dipartimento di Matematica "Guido Castelnuovo", Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università "La Sapienza" di Roma (Professora Associada de Didática das Ciências do Departamento de Matemática "Guido Castelnuovo" da Faculdade de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais da Universidade de Roma "La Sapienza"), na Itália, tem sido produzido a partir dos anos escolares 2013-2014 e 2014-2015, naquele país, dando um novo sentido, muito próprio e desafiador, para as metodologias e práticas de

ensino de Astronomia, e contribuindo para que esta importante ciência se torne mais presente no cotidiano do estudante.

Constitui-se, nesse sentido, em um guia prático, no formato de um diário escolar astronômico, no qual alunos, professores e educadores são desafiados a registrar com regularidade diária, durante o ano escolar em uso, notas, pautas ou dados de observação direta dos fenômenos astronômicos, além de hipóteses, frases ou comentários, impressões e reflexões, perguntas, dúvidas, sugestões de conteúdos similares a serem pesquisadas, informações para checagem, imagens, dentre outras anotações, tanto de classe quanto de extraclasse. No que se refere à realidade do Brasil, encontramos referências que apontam para a importância de registros como os propostos no *Diário do Céu*, como é o caso do desenvolvimento de um inventário para ampliar a orientação espaço-temporal do aluno, a sua conscientização dos ritmos de vida e a elaboração de uma concepção do Universo, com enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua:

Os alunos podem desenvolver um inventário de astros e fenômenos observados no Universo e construir as referências para sua orientação, assim como o ser humano foi fazendo em suas andanças pela superfície terrestre. Paralelamente, os alunos podem ir consultando outras fontes de informação, com a orientação do professor, para gradativamente ganhar visões mais amplas do Universo, tendo o planeta como participante, conforme o que está proposto na primeira parte deste documento, construindo e reconstruindo modelos de céu e Terra (BRASIL, 1998, p. 62).

A possibilidade, de acordo com Lanciano e Nardi (2017), oferecida no livro, para que estudantes registrem frequentemente os dados observados em um diário, além de revelar um caráter interdisciplinar a envolver distintas áreas do conhecimento, também aponta para a necessidade de diagnosticar, discutir e refletir sobre as expectativas e dificuldades dos docentes ao trabalharem com seus alunos atividades desenvolvidas a partir do uso deste material didático.

Nesse sentido, considerando a riqueza de conteúdos e a versatilidade disciplinar que caracterizam o instrumento didático *Il Diario del Cielo*, objeto do presente estudo, este segue uma estrutura específica de um guia que, de acordo com Zabalza (2004), de modo geral, pertence a um gênero textual específico, útil para um determinado tipo de comunicação, e que serve, dentre outros aspectos, para registrar fatos ocorridos no dia a dia, expressar ideias, hipóteses, inferências, emoções, desejos ou fazer questionamentos. Embora não se exija o rigor acadêmico em sua escrita, segundo o autor, o diário de aula, em específico, guarda, dentre outras características, a data e o horário de entrada das

informações, as anotações detalhadas, com a narrativa diária das experiências pessoais, desenhos e outros signos, além da assinatura, evidenciando a autoria dos registros.

Para o autor, material didático dessa natureza - diário de aula -, pode ser um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor, pois constitui um espaço reservado não somente para descrição do fenômeno observado, mas para o registro sobre a prática, permitindo aprimorar o trabalho diário e adequá-lo com frequência às necessidades dos alunos. Para o estudante, segundo Lanciano (2016), o registro no papel do que se observa diariamente no céu pode aumentar-lhe a possibilidade de testar hipóteses antecipadas, de formar hábitos com relação à linguagem da escrita e da leitura, de familiarizá-lo com os conteúdos, oferecendo-lhe novos desafios à medida que estes lhe exijam maior tempo de aprendizagem e aprofundamento gradual.

Outro aspecto que também se destaca é que o material *Il Diario del Cielo* segue uma estrutura específica à localidade à qual se destina – Itália -, apresentando espaços para os registros diários, com os dados coletados a partir das observações de fenômenos astronômicos específicos da localidade do observador, em momentos exclusivos do dia e/ou da noite.

As observações seguem as orientações advindas das atividades de observação propostas no início de cada mês, no *Diário*, às quais se pode dar continuidade nos meses seguintes do ano, de modo a exercitar a aprendizagem da observação sistemática e constante dos fenômenos celestes, bem como a utilização de distintos instrumentos apropriados à Astronomia observacional (LANCIANO, 2016).

Nesse sentido, no livro *Il Diario del Cielo* são apresentados, a princípio, os valores das coordenadas geográficas, referentes à latitude de 42°N e longitude de 15°E, onde passa o meridiano central do fuso horário da Europa Central<sup>32</sup>. Para uma indicação mais precisa do meio dia na localidade em questão, é apresentado o modo para efetuar os cálculos e a tabela, conforme ilustram as Tabelas 1 e 2, a seguir, com os valores da correção em minutos da duração do dia, variável no curso de um ano, caso a localidade não fique exatamente em cima do meridiano do fuso horário local. Para os referidos cálculos, o *Diário* dispõe dos dados de latitude, longitude e o valor do Meridiano

---

<sup>32</sup> Os horários diários do nascer, culminância e pôr do Sol e da Lua referentes à latitude de 42°N, valor intermediário entre 36° (Sicilia) e 47° (Trentino Alto Adige) que são os extremos da Itália, e à longitude de 15°E, valor referente à posição da cidade de Catania, onde passa o meridiano central do fuso horário da Europa Central, a partir do qual são regulados os relógios em toda a Itália (LANCIANO, 2013).

Central do fuso horário que define a hora oficial da localidade habitual de observação. Também é apresentado um quadro com as coordenadas geográficas das principais localidades do país, contendo informações, como: localidade, latitude e longitude em relação ao Meridiano de Greenwich, pontos de referências locais, como: Observatório Astronômico, Torres, igrejas, praças, campos, dentre outros, e os valores em minutos e segundos da correção do tempo em relação ao valor do Meridiano Central do país, além de apresentar um quadro com os nomes de todas as constelações conhecidas (LANCIANO, 2013).

**Tabela 1:** Correção, em minutos, do nascer e pôr do Sol (Itália)

<b>Correzione in minuti della levata del Sole (L) e del tramonto del Sole (T) rispetto ai dati riportati nel diario, calcolati per un luogo a latitudine 42° Nord</b>												
	22 jan	23 fev	23 mar	20 abr	22 mai	23 jun	21 jul	22 ago	23 set	21 out	22 nov	20 dez
<b>48°</b>												
<b>L</b>	+18	+9	-1	-10	-20	-24	-20	-10	0	+10	+19	+23
<b>T</b>	-18	-7	+4	+12	+21	+25	+20	+11	0	-8	-18	-22
<b>46°</b>												
<b>L</b>	+12	+6	0	-6	-13	-15	-13	-7	0	+6	+12	+15
<b>T</b>	-11	-4	+2	+8	+14	+16	+13	+7	0	-5	-11	-14
<b>44°</b>												
<b>L</b>	+6	+3	0	-3	-6	-7	-6	-3	+1	+3	+6	+7
<b>T</b>	-5	-2	+1	+4	+7	+8	+6	+4	0	-2	-5	-7
<b>40°</b>												
<b>L</b>	-5	-2	+1	+4	+6	+7	+6	+3	+1	-2	-5	-6
<b>T</b>	+5	+3	0	-2	-5	-6	-5	-3	0	+4	+6	+7
<b>35°</b>												
<b>L</b>	-17	-7	+2	+11	+19	+22	+19	+10	+1	-8	-17	-20
<b>T</b>	+17	+9	-1	-9	-18	-21	-18	-9	0	+9	+18	+21
<b>Evidenziate, sulla tabella, la latitudine del vostro luogo abituale di osservazione.</b>												

Fonte: Lanciano (2013).

**Tabela 2:** Correção, em minutos, do nascer e pôr do Sol (Brasil)

<b>Correção em minutos do nascer do Sol (N) e do pôr do Sol (P) correspondente aos dados relatados no Diário, calculados para um local de latitude 22° Sul</b>												
	22 jan	23 fev	23 mar	20 abr	22 mai	23 jun	21 jul	22 ago	23 set	21 out	22 nov	20 dez
<b>+5°</b>												
<b>N</b>	+41	+21	-2	-23	-42	-50	-42	-23	+1	+22	+42	+50
<b>P</b>	-41	-19	+2	+24	+43	+49	+42	+22	-1	-23	-43	-50
<b>-10°</b>												
<b>N</b>	+20	+10	-1	-11	-20	-24	-20	-11	+1	+11	+20	+24
<b>P</b>	-19	-9	+1	+11	+20	+23	+19	+10	-1	-11	-21	-24
<b>-25°</b>												
<b>N</b>	-5	-2	0	+3	+5	+5	+5	+2	0	-3	-5	-6
<b>P</b>	+5	+3	-1	-3	-4	-6	-5	-3	0	+2	+4	+6
<b>-30°</b>												
<b>N</b>	-14	-7	+1	+8	+15	+16	+14	+7	0	-8	-15	-17
<b>P</b>	+15	+7	-1	-8	-14	-17	-14	-8	0	+8	+14	+18
<b>-33°</b>												
<b>N</b>	-21	-10	+1	+11	+21	+23	+20	+11	0	-11	-21	-25
<b>P</b>	+11	+10	-1	-11	-20	-24	-20	-11	+1	+11	+21	+25
<b>Destaque, na tabela, a latitude do seu local habitual de observação.</b>												

Fonte: Dados adaptados de Lanciano (2013).

Na sequência, *Il Diario del Cielo* também contém informações a respeito das condições físicas, astronômicas e espaciais, bem como geográficas, sociais e culturais, além de orientações de uso para o Ensino da Astronomia, referentes ao período anual de 1º de janeiro a 31 de dezembro.

Dentre os dados apresentados, destacam-se:

- Os dias de cada mês do ano, numerados. Ex.: 1 de janeiro, ...
- A indicação do nome do dia da semana.
- A indicação das efemérides do Sol e da Lua para cada dia do ano (horários do nascer, culminância e pôr do Sol e do nascer e pôr da Lua).
- A indicação das coordenadas geográficas locais: latitude e longitude, além de data e hora.
- Uma carta do céu no início de cada mês<sup>33</sup>.
- A indicação dos dias de início, permanência e fim do Horário de Verão.
- Uma proposta de atividade didático-pedagógica no início de cada mês<sup>34</sup>.
- Frases, citações e notas referentes às particularidades astronômicas e sócio-culturais referentes a cada mês.
- Apresentação de mitos.
- Janela astronômica<sup>35</sup>.
- As datas dos instantes dos fenômenos astronômicos Solstícios e Equinócios.
- As datas de passagem de cometas e ocorrência de eclipses, quando for o caso.
- As datas e horários dos planetas visíveis a cada mês.
- Pequenos mapas das conjunções<sup>36</sup>.
- Espaço aberto “Guardando le Stelle”<sup>37</sup>.

---

<sup>33</sup> As cartas celestes representam o aspecto do céu para a Latitude de 22°S às 15:00 h (GMT-3), no dia 15 de cada mês e foram elaboradas por meio do gerador de cartas celestes disponível no website <http://cartascelestes.com> (Leandro Guedes) (AMORIM, 2016).

<sup>34</sup> Atividade didático-pedagógica apresentando temáticas da Astronomia Observacional, como: o ciclo lunar e as fases da Lua, em setembro, as medidas de sombra, em outubro; a medida do palmo para mensurar a posição e a distância angular de um planeta com relação ao horizonte, em novembro, a chegada do cometa Ison, em dezembro; o mapa-múndi paralelo, em janeiro; a observação da constelação de Órion, em fevereiro; a duração dos dias e das noites, em março; a determinação da altura do Sol com relação ao horizonte a partir de um furo na janela, em abril; o uso do sextante, em maio; explorando ainda mais o mapa-múndi paralelo, em junho; a evidência de traços astronômicos no ambiente ao redor, em julho; o reconhecimento de estrelas e constelações de Inverno e de Verão, em agosto.

<sup>35</sup> Espaço reservado para representação do objeto astronômico observado, na forma de desenho.

<sup>36</sup> Mapas de imediata compreensão do fenômeno astronômico observado, destacando data, horário e direção da máxima aproximação entre os astros (conjunções e ocultações representadas graficamente) que se verificam no decorrer do ano, ao longo das páginas do Diário.

- Espaço do professor e coordenador escolar<sup>38</sup>.
- Informações sobre o Movimento de Cooperação Educativa (MCE) e o Projeto Internacional Globalocal<sup>39</sup>.

### 4.3 Etapas de Tradução e Adaptação de *Il Diario del Cielo*

A exemplo do que ocorre há alguns anos, com professores e alunos italianos, uma versão do *Il Diario del Cielo* foi traduzida e adaptada pela pesquisadora para uso no Brasil, país da faixa tropical no Hemisfério Sul, e utilizada, inicialmente em caráter experimental, durante o ano de 2016, para a formação de professores e alunos da Educação Básica (entre 8 a 13 anos), da rede pública de ensino, do município de Bauru (SP) e região.

Essa foi uma das ações articuladas dentro do projeto de pesquisa de doutorado intitulado “O Céu do Norte e o Céu do Sul – o ensino de Astronomia na Educação Básica: uma experiência cooperativa entre Brasil e Itália”, que, sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi, se iniciou com o desenvolvimento do Curso de Formação Docente em Astronomia “*O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*”, ministrado pela autora desta pesquisa, realizado ao longo do ano de 2016.

Durante o curso, dezenas de professores da Educação Básica em exercício nas redes municipal e estadual de ensino da região de Bauru puderam estudar conceitos de Astronomia, bem como criar, discutir e testar metodologias de ensino, muitas delas inovadoras para esses docentes, pois não foram contempladas em sua formação inicial.

Considerando as ideias anteriormente apresentadas e acreditando que o trabalho com a metodologia própria do livro *Il Diario del Cielo*, além de poder contribuir para

---

<sup>37</sup> Espaço aberto ao final de cada mês, intitulado: “Guardando le Stelle” (“Olhando para as estrelas”) para registros variados dos alunos.

<sup>38</sup> Espaço reservado ao professor e coordenador escolar para verificação da frequência de uso do Diário pelo aluno em classe e em período extraclasse, além de roteiro de autorização para saída didática e viagem de instrução com os alunos e espaço para comunicação da escola com a família do aluno responsável pelo Diário.

<sup>39</sup> Informações sobre as pesquisas desenvolvidas, publicações e localização do Gruppo di Ricerca sulla Pedagogia del Cielo, do Movimento di Cooperazione Educativa (MCE), bem como sobre as características, os objetivos e a forma de participação do “Progetto Internazionale Globalocal”, coordenados pela Profa. Dra. Nicoletta Lanciano dell’Università “La Sapienza” di Roma, Itália. [www.globalocal.net](http://www.globalocal.net).

com a contínua formação docente sobre temas de Astronomia introdutória para a Educação Básica, constitui-se em rica fonte de troca de experiências entre pesquisadores, professores e alunos italianos e brasileiros, segue, nas próximas linhas, a apresentação do processo de tradução e adaptação do referido instrumento didático.

### 4.3.1 Tradução

Uma das etapas dessa pesquisa constituiu-se da tradução de *Il Diario del Cielo*, do idioma italiano para o português (do Brasil), a partir do levantamento bibliográfico de apoio e referência ao estudo do idioma italiano. Cuidou-se para que fosse utilizado material bibliográfico que reunisse vocabulário e estruturas gramaticais confiáveis, de modo a retratar com fidelidade e naturalidade a realidade linguística do contexto do livro, auxiliando na sua tradução.

Dentre a bibliografia utilizada, destacam-se: o *Vocabolario della Lingua Italiana Zignarelli* (ZANICHELLI, 2010), *Dizionario Garzanti*, a *Grammatica Pratica della Lingua Italiana*, de Susanna Nocchi (NOCCHI, 2006), bem como dicionários bilíngue (italiano-português) e monolíngue (italiano-italiano) de referência, além de informações adequadas disponíveis em recursos multimídia e on-line digital como, por exemplo, o Curso de Extensão em Língua Italiana, oferecido pelo Programa de Pós-Graduação em Língua, Literatura e Cultura Italianas e pela Área Didática em Língua e Literatura Italiana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) em parceria com a Superintendência de Tecnologia da Informação / Diretoria de Mídias Digitais da Universidade de São Paulo (SP), além do catálogo de dicionários, gramáticas, guias linguísticos e curso de língua italiana *Dizionari Garzanti Linguistica*, também disponível no sítio da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da Universidade de São Paulo (USP)<sup>40</sup>.

Esta etapa da pesquisa mostrou-se bastante complexa, uma vez que não se tratou apenas de simples tradução de palavras e frases. Embora os dois idiomas envolvidos nesta situação de pesquisa guardem entre si a mesma origem latina, com muitas palavras

---

<sup>40</sup> O Curso de Extensão em Língua Italiana, intitulado *Dire, Fare, Partire!*, é uma produção do Programa de Pós-Graduação em Língua, Literatura e Cultura Italianas e da Área Didática em Língua e Literatura Italiana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) em parceria com a Superintendência de Tecnologia da Informação / Diretoria de Mídias Digitais da Universidade de São Paulo (SP), sob a coordenação didática da Profa. Dra. Paola Baccin. Endereço eletrônico: (<http://www.eaulas.usp.br/portal/course.action?course=4620>).

e expressões cognatas, sabe-se que cada idioma possui características e formas próprias, sendo, muitas vezes, impossível fazer uma tradução literal, do italiano para o português, ou vice versa, por exemplo, mantendo o mesmo significado da frase original.

Mesmo correspondendo a uma das etapas fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, tendo em vista que o estudo deste texto, bem como de outras obras<sup>41</sup> da referida autora, permeia todo o processo de estudos para a elaboração desta tese, assim como a realização do intercâmbio da pesquisadora do presente estudo na Itália, entre os meses de março e junho de 2017, faz-se necessário esclarecer que não é o propósito desta pesquisa o aprofundamento nas teorias que embasam os estudos a respeito da atividade de tradução literária, pois tem-se a consciência de que a amplitude de uma iniciativa como esta seria, por si só, material suficiente para um estudo próprio.

Em vista disto, tanto para justificar a importância desta tradução para o desenvolvimento da pesquisa quanto para que não haja uma lacuna no que tange às razões pelas quais esta tradução se faz presente, dedica-se este tópico à questão de em que aspectos a tradução e a adaptação do livro *Il Diario del Cielo* foram estruturadas e redigidas, que será precedida por uma sucinta apresentação sobre o estatuto da tradução.

Mas, o que significa traduzir? Em seu livro *Quase a Mesma Coisa: experiências de tradução*, o autor italiano Umberto Eco (2011, p. 7) afirma que: “... gostaríamos que a resposta para esta pergunta fosse: ‘dizer a mesma coisa em outra língua’”. No entanto, o próprio autor reconhece que esta resposta traz novos problemas à questão. Após reflexões iniciais, Eco (2011) chega à conclusão de que, em muitos casos, “dizer a mesma coisa” não é possível, assim, o recomendado é que a tradução se aproxime o quanto possível do texto original.

Embora os dois idiomas envolvidos nesta situação de pesquisa guardem entre si

---

<sup>41</sup> Faz referência às obras da Profª Drª Nicoletta Lanciano, com destaque para o livro “Strumenti per i giardini del cielo”, essencial para o desenvolvimento do projeto, uma vez que foi uma das fontes de inspiração para a criação da versão original do Diário, contendo instruções para a construção de um conjunto de instrumentos didáticos para a observação da esfera celeste, auxiliando de forma real a percepção e a compreensão do objeto observado. O interesse didático de tais instrumentos reside na crença de que a escola precisa repensar os locais e os horários do processo educativo. O prazer que as crianças e adolescentes sentem ao ar livre indica sua necessidade e a vantagem que se pode ter em fazer escola também no jardim ou em outro ambiente aberto, com respeito à educação científica e ao desenvolvimento de um senso ecológico de habitar a Terra, parece cada vez mais evidente, necessário e confirmado pela experiência. Na edição mais recente, 3ª edição, a autora dá continuidade às pesquisas sobre a prática didática da Astronomia, apresentando novas ferramentas e objetos para responder a novas questões, alimentar novos contos e apoiar novas experiências. Comunicá-las, contá-las entre si e não perder de vista é a riqueza da escola que se faz na cooperação educativa, da escola real feita por professores, alunos e pesquisadores (LANCIANO, 2016). LANCIANO, N. Strumenti per i Giardini del Cielo. 3ª ed. Italia: Edizioni Junior, Quaderni di Cooperazione Educativa, 2016.



a mesma origem latina, com muitas palavras e expressões cognatas, sabe-se que cada idioma possui características e formas próprias, sendo, muitas vezes, impossível fazer uma tradução literal, do italiano para o português, ou vice versa, por exemplo, mantendo o mesmo significado da frase original.

Além dos aspectos inerentes ao ato de traduzir uma obra completa, enfatiza-se que é comum nos trabalhos acadêmicos que os proponentes tenham que fazer uso de traduções e tenham também, eles próprios, que traduzir, mesmo que sejam apenas pequenos trechos de obras ainda não publicadas para o idioma da pesquisa, sem que isto os obrigue a estudos avançados sobre a tradução. Para isto, podem recorrer tanto ao seu conhecimento prévio quanto ao auxílio de profissionais da área, investigando a literatura disponível, dicionários e, conforme o caso, dispositivos tecnológicos e/ou digitais.

Na tradução para esta pesquisa, a atenção foi centrada na necessidade de que as informações e atividades propostas no material didático traduzido não fossem modificadas em sua essência, ao serem adaptadas à realidade local. Esta atenção, e os seus resultados, foram observados no momento da realização das atividades em conjunto, e à distância, integrando professores e estudantes dos dois países – Brasil e Itália – que aplicaram, em situação de intercâmbio, as atividades propostas, como será descrito adiante, nos procedimentos metodológicos, nesta tese.

Considerando, desta forma, que a obra traduzida é uma estratégia de ensino, no formato de um diário escolar para o trabalho com conceitos de fenômenos astronômicos, a partir da qual, temas, como: o horizonte local, medidas de sombras, os horários do nascer, culminância e pôr do Sol e da Lua, a duração do ciclo dia e noite, de acordo com o período do ano e da latitude do local de observação, a relação dos equinócios e solstícios com as estações do ano, a determinação do meridiano local, uso de instrumentos, estudo das fases da Lua, dentre outros, estão voltados para a observação sistemática do céu e do entorno a partir da realidade do Hemisfério Norte, esta etapa da pesquisa procurou realizar tanto a tradução quanto a necessária adaptação à realidade local, ou seja, à realidade de uma determinada localidade brasileira – Bauru (SP) - pertencente à faixa tropical do Hemisfério Sul.

Para Lanciano e Nardi (2017), a primeira edição do livro *O Diário do Céu*, para 2016, assim como a segunda, para 2017, não se tratam apenas de traduções da versão italiana para o idioma português, mas de um estudo mais amplo, que permitiu analisar a adaptação de conceitos, práticas e atividades didáticas para a realidade de determinada

localidade da faixa tropical do Hemisfério Sul. Esse estudo vem oferecendo a professores e estudantes dos cursos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciência da UNESP, Campus de Bauru, em cooperação com docentes da Educação Básica do Município de Bauru e região, um rico e fértil horizonte de possibilidades ao proporcionar o estabelecimento de relações entre conceitos de Astronomia, Geometria, Geografia e demais áreas afins, buscando contribuir com o ensino de conteúdos presentes nos currículos dessas disciplinas. O livro também possibilita a ampliação do debate sobre os processos de ensino e de aprendizagem de Astronomia, destacando sua potencialidade interdisciplinar.

#### **4.3.2 Adaptação**

A adaptação, fase que se seguiu à tradução, não se limitou a uma simples adequação de termos e conceitos, mas constituiu-se em uma nova elaboração da fundamentação e das práticas propostas no *Diário*, para que elas mantivessem o caráter original preservado, mas que tivessem também capacidade de se relacionar com as efemérides geradas a partir das coordenadas geográficas da localidade específica do Brasil. Cuidado este que pode assegurar, segundo parece, e conforme verificou-se nos resultados, o sucesso da adaptação do texto, que está, assim acredita-se, diretamente ligado à uma adequada tradução.

A necessidade de se articular elementos da observação sistemática do céu, do entorno e do trabalho com modelos astronômicos e de registrar, frequentemente, os dados observados em um diário, além de revelar um caráter altamente interdisciplinar, envolvendo conhecimentos físicos, matemáticos, astronômicos, bem como sociais, históricos e geográficos, também aponta para a necessidade de diagnosticar, discutir e refletir sobre as dificuldades e expectativas dos docentes ao trabalharem com seus alunos atividades desenvolvidas a partir do uso do material didático em análise.

Nesse sentido, a descrição dessa etapa do procedimento metodológico de constituição do *Diário* visa, essencialmente, contribuir para com a formação didático-científica dos professores e, posteriormente, com a aprendizagem dos alunos, da Educação Básica, a fim de possibilitar-lhes o envolvimento em situações de observação contínua, descrição e interpretação dos fenômenos da Astronomia, a partir de diferentes

pontos de vista. Ações estas que, de acordo com Lanciano (2016), permitem aos aprendizes visualizarem as relações entre conceitos espaciais, geométricos e geográficos, favorecendo a exposição do próprio ponto de vista e a escolha do sistema próprio de referência, a fim de possibilitar a construção de uma visão mais ampla e coerente a respeito da sua posição no espaço e no tempo, tanto físico, astronômico e geográfico quanto social, histórico, cultural e filosófico.

#### 4.3.2.1 Efemérides Geradas para o *Diário do Céu*

Nesse sentido, quanto à adaptação dos dados referentes aos instantes diários do nascer, culminância (passagem meridiana) e pôr do Sol e da Lua apresentados para o município de Bauru (SP), adotaram-se as coordenadas locais: latitude de 22°18'53"S, valor correspondente à faixa tropical do Hemisfério Sul, e longitude de 49°03'38"O, valor referente ao Meridiano de Greenwich e à posição da cidade de Brasília (45°O), onde passa o meridiano central do fuso horário, a partir do qual são regulados os relógios em todo o Brasil, e que define a hora oficial da referida localidade de observação.

A passagem meridiana é calculada em hora legal daquela cidade referente ao Meridiano de Greenwich (Brazil Leste – São Paulo – GMT -3:00), para o instante em que o centro do Sol cruza o meridiano verdadeiro do lugar.

Para a obtenção dos referidos dados utilizou-se dos programas de computador que se relacionam com Astronomia ou softwares voltados para a Observação Astronômica, como o *Stellarium*, *Skymaps* e, em especial, o *Heavens-Above*<sup>42</sup>, ferramenta que permite programar observações à vista desarmada de inúmeros fenômenos astronômicos e pode ser acessado por meio do endereço eletrônico de livre acesso: <http://www.heavens-above.com>. Na seção “Astronomia”, dentre outras informações, pode-se buscar os dados sobre as efemérides do Sol e da Lua, de acordo com o disposto no *Diário* original, para todos os dias do ano escolar de 2016. Para isso, selecionou-se o termo “Sol” na lista disponível no site, que disponibiliza quadros para a

---

<sup>42</sup> Nesse caso, foram registradas as referidas coordenadas geográficas (Latitude e Longitude) para a cidade de Bauru (SP), local de observação e uso dos diários. De acordo com Iachel (2009), as principais vantagens do uso do *Heavens- Above* é a simplicidade de acesso às suas áreas, o cadastro gratuito e a precisão de suas previsões. Além disso, apesar das inúmeras informações que o site disponibiliza, sua estrutura é leve e exige muito pouco da conexão da internet utilizada.

seleção do “Ano”; “Mês”; “Dia”; “Hora”. Uma vez completados, de acordo com intento da pesquisa, clica-se no quadro “Confirmar alterações”, gerando quadros com dados sobre os eventos astronômicos diários, dentre os quais se destacam: “Nascer do Sol”; “Atinge altitude máxima”; “Pôr do Sol”, bem como quadros com dados sobre os eventos astronômicos anuais: “Equinócio de outono”; “Solstício de inverno”; “Equinócio de primavera”; “Solstício de verão”.

O mesmo procedimento foi executado para gerar informações sobre a Lua, originando quadros com dados sobre “Posição”; “Aparência”; “Evento”; “Fases mensais” e “Perigeu, Apogeu”. Adotou-se no *Diário* em fase de adaptação aqueles dados referentes à “Evento”, destacando os instantes em que a Lua “Põe-se” e “Nasce”.

Ressalta-se que a partir dessas informações geradas pode-se construir as imagens dos “Pequenos mapas das conjunções”, destacando ora a posição da Lua, ora a posição do Sol e/ou dos planetas, com relação ao horizonte local, foram geradas automaticamente, a partir das mesmas páginas supracitadas, à medida que se buscava os dados sobre as efemérides do Sol e da Lua.

#### **4.4 Atividades de Ensino Propostas pelo *Diário do Céu***

As atividades de ensino propostas no *Diário* constituem uma escolha didática caracterizada por partir da observação, algo que, de acordo com os autores Lanciano e Nardi (2017), não se faz quase nunca nas Unidades Escolares, em todo o país. A ideia é, a princípio, dar maior sentido às experiências cotidianas, tornando acessível à percepção física, corporal do observador o entendimento dos fenômenos astronômicos, em seus desdobramentos, que acontecem frequentemente ao seu redor (LANCIANO, 2016).

Nesse sentido, considerando a riqueza de conteúdos e a versatilidade disciplinar que caracterizam o *Diário*, a seguir, de acordo com o Quadro 8, é apresentada a sequência de atividades de ensino adaptado para a realidade local de Bauru (SP) e região, localidade da faixa tropical do Hemisfério Sul, proposta na versão em português do *Diário do Céu – Ano Escolar 2016*, acompanhada dos respectivos objetivos específicos, conforme tema desenvolvido, além dos dados, como: data de desenvolvimento e materiais necessários para sua implementação com os alunos.

**Quadro 8** - Características da sequência de atividades de ensino proposta no Diário do Céu – Ano Escolar 2016 - adaptada para a realidade local de Bauru (SP) e região.

<p style="text-align: center;"><b>1ª Atividade</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Título:</b> “O Mapa-Múndi Paralelo: você pode ver a fronteira entre dia e noite?” (“Il Mappamondo Parallelo: si può vedere il confine tra giorno e note?”)</li><li>• <b>Data (mês):</b> 01/01/2016 a 31/01/2016 (janeiro).</li><li>• <b>Tema:</b> Mapa-Múndi Paralelo 1</li><li>• <b>Objetivo:</b> orientar e posicionar a esfera do Mapa-Múndi Paralelo fora de seu suporte tradicional; observar em tempo real sobre o Mapa-Múndi Paralelo as sombras produzidas pelo Sol em diferentes partes da Terra; identificar os motivos do ciclo dia/noite e das estações do ano, a partir do emprego do Mapa-Múndi Paralelo.</li><li>• <b>Materiais:</b> <i>Diário do Céu</i>; 1 globo terrestre (30 cm de diâmetro) dividido em 2 metades; 1 suporte em madeira; 1 bússola; 1 nível; 1 fio de prumo; ventosas de sucção; palitos de madeira ou pequenos pregos.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>2ª Atividade</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Título:</b> “Você já viu a grande Constelação de Órion?” (“Hai mai visto la grande Costellazione di Orione?”)</li><li>• <b>Data (mês):</b> 01/02/2016 a 29/02/2016 (fevereiro).</li><li>• <b>Tema:</b> O Céu de Verão - Constelação de Órion.</li><li>• <b>Objetivos:</b> definir “constelações”, estrelas mais brilhantes, divisões, figuras e asterismos; localizar no céu noturno, a olho nu, as constelações visíveis e as estrelas mais brilhantes que as identificam; utilizar o modelo disponível no <i>Diário</i> para acompanhar (horário e época de visualização possível) o movimento da Constelação de Órion, visível no Verão no Hemisfério Sul.</li><li>• <b>Material:</b> <i>Diário do Céu</i>: carta celeste; modelo da Constelação de Órion.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>3ª Atividade</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Título:</b> “Quanto dura o dia? E quanto dura a noite?” (“Quanto dura il giorno? E quanto dura la note?”)</li><li>• <b>Data (mês):</b> 01/03/2016 a 31/03/2016 (março).</li><li>• <b>Tema:</b> Duração do Dia e da Noite.</li><li>• <b>Objetivo:</b> localizar os pólos geográficos, alguns meridianos e paralelos (o Equador, os círculos polares, etc ...) somente com o uso da luz do Sol, a partir do emprego do Mapa-Múndi Paralelo; verificar, por meio da observação continua do céu e da análise das efemérides presentes no <i>Diário</i>, a duração dos dias e das noites, ao longo do ano; observar em tempo real sobre o Mapa-Múndi Paralelo as sombras produzidas pelo Sol, durante a ocorrência dos fenômenos de Equinócios e Solstícios, em diferentes partes da Terra.</li><li>• <b>Material:</b> <i>Diário do Céu</i> (gráfico); 1 globo terrestre (30 cm de diâmetro) dividido em 2 metades; 1 suporte em madeira; 1 bússola; 1 nível; 1 fio de prumo; ventosas de sucção; palitos de madeira ou pequenos pregos.</li></ul>

#### 4ª Atividade

- **Título:** “Como o Sol se move em relação ao horizonte e como varia a sombra de um gnômon?” (“Come si sposta il Sole rispetto all’orizzonte e come varia l’ombra di uno gnomone?”)
- **Data (mês):** 01/04/2016 a 30/04/2016 (abril).
- **Tema:** Janela Astronômica.
- **Objetivos:** observar em tempo real o movimento do Sol em relação ao horizonte; identificar a existência da relação precisa entre a hora e a altura do Sol acima do horizonte, em dado dia do ano e a uma dada latitude, e, portanto, entre a altura de uma pessoa e o comprimento de sua sombra; utilizar um gnômom vertical e fixo para perceber a ocorrência das mesmas relações entre a altura do instrumento e o comprimento de sua sombra em distintos momentos do dia; determinar a linha Norte-Sul sobre uma superfície horizontal exposta ao Sol.
- **Material:** *Diário do Céu*; 1 haste vertical em madeira de 20 cm; 1 base em madeira ou tecido (com os círculos já traçados de cerca de 40x40 cm); 1 rolo de cordão (5m); giz colorido (6 cores); 1 metro; 1 goniômetro ou transferidor; 1 folha de papel cartão de cor preta.

#### 5ª Atividade

- **Título:** “Você pode pegar um raio de Sol?” (“Puoi acchiappare un raggio di Sole?”)
- **Data (mês):** 01/05/2016 a 31/05/2016 (maio).
- **Tema:** Goniômetro.
- **Objetivos:** efetuar medições da altura de um astro durante o dia e durante a noite; medir a altura angular do Sol com relação ao plano do horizonte; determinar a latitude do local da observação.
- **Material:** *Diário do Céu (tabela)*; 1 goniômetro ou transferidor grande em madeira ou plástico; 1 tubo de papelão ou plástico de seção de 2 cm e comprimento de 30 cm; 1 fio de prumo.

#### 6ª Atividade

- **Título:** “Mais uma vez o Mapa-Múndi Paralelo, o que está acontecendo em outros países?” (“Ancora il Mappamondo Parallelo – che cosa sta succedendo negli altri paesi?”)
- **Data (mês):** 01/06/2016 a 30/06/2016 (junho).
- **Tema:** Mapa-Múndi Paralelo 2.
- **Objetivos:** orientar e posicionar a esfera do Mapa-Múndi, fora de seu suporte tradicional; observar em tempo real sobre Globo Terrestre Paralelo as sombras produzidas pelo Sol em diferentes partes da Terra.
- **Material:** *Diário do Céu (tabelas)*; 1 globo terrestre (30 cm de diâmetro) dividido em 2 metades; 1 suporte em madeira; 1 bússola; 1 nível; 1 fio de prumo; ventosas de sucção; palitos de madeira ou pequenos pregos.

### 7ª Atividade

- **Título:** “Sobre as relações entre o Céu, a Arte, a História” (“Cerca I legami tra il Cielo, L’Arte, La Storia”)
- **Data (mês):** 01/07/2016 a 31/07/2016 (julho).
- **Tema:** Traços da Astronomia Cultural
- **Objetivos:** Identificar elementos sócio-culturais locais voltados para o estudo da Astronomia; entender o que tais elementos representam no context local quando analisados sob diferentes pontos de vistas; distinguir a diversidade de maneiras como se percebe e interpreta os fenômenos celestes observados e como se os integra ao seu sistema cultural e referencial topocêntrico de observação.
- **Material:** *Diário do Céu* (roteiro).

### 8ª Atividade

- **Título:** “Quais as estrelas que marcam o Inverno?” (“Quali stelle segnano il cielo D’Estate?”)
- **Data (mês):** 01/08/2016 a 31/08/2016 (agosto).
- **Tema:** O Céu de Inverno - Constelação de Escorpião
- **Objetivos:** localizar no céu noturno, a olho nu, as constelações visíveis e as estrelas mais brilhantes que as identificam; utilizar dados disponíveis no *Diário* para acompanhar o horário e época de visualização possíveis da Constelação de Escorpião, visível no céu de Inverno no Hemisfério Sul.
- **Material:** *Diário do Céu* (carta celeste).

### 9ª Atividade

- **Título:** “Hoje se vê a Lua?” (“Oggi se vede la Luna?”)
- **Data (mês):** 01/09/2016 a 30/09/2016 (setembro).
- **Tema:** Ciclo Lunar.
- **Objetivos:** observar e orientar o movimento da Lua no céu durante o ciclo lunar; registrar com desenho, no espaço reservado em cada página do *Diário*, intitulado: “janela astronômica”, a fase da Lua observada, guardando todas as suas características, bem como aquelas de elementos da paisagem ao redor ou do horizonte local, que servirão de referência.
- **Materiais:** *Diário do Céu*.

### 10ª Atividade

- **Título:** “Qual o tamanho da tua sombra?” (“Quanto è lunga la tua ombra?”)
- **Data (mês):** 01/10/2016 a 31/10/2016 (outubro).
- **Tema:** Medida de Sombra.
- **Objetivos:** Observar, medir e representar graficamente a própria sombra; observar a relação trigonométrica entre a altura angular do Sol sobre o plano do horizonte local (sombra sobre o chão) e o raio de Sol.
- **Materiais:** *Diário do Céu*, próprio corpo (pés).

### 11ª Atividade

- **Título:** “Você pode reconhecer um planeta entre as estrelas?” (“Riconosci un pianeta tra le stelle?”)
- **Data (mês):** 01/11/2016 a 30/11/2016 (novembro).
- **Tema:** Altura Angular (palmo).
- **Objetivos:** observar, identificar e registrar dados, no *Diário*, da presença de planetas entre as estrelas no céu noturno.
- **Materiais:** *Diário do Céu*, próprio corpo (palmo).

### 12ª Atividade

- **Título:** “A Chegada do Verão” (“Arriva la Cometa ISON”)
- **Data (mês):** 01/12/2016 a 31/12/2016 (dezembro).
- **Tema:** Constelação de Órion.
- **Objetivos:** observar, reconhecer, identificar e registrar dados, no *Diário*, da presença da constelação de Órion durante o verão, no céu noturno local, da faixa tropical do Hemisfério Sul; entender a relação de espaço e tempo que permite a associação da visualização de determinadas constelações com a ocorrência das estações do ano; identificar os diferentes efeitos do movimento de translação da Terra em órbita do Sol no ambiente local e em diferentes partes do mundo. **Material:** *Diário do Céu*.

Fonte: A autora (2016).

Com relação às atividades de ensino propostas no *Diário do Céu*, ao adaptá-las para o idioma português, e procurando manter o *design* gráfico e a estrutura cronológica o mais próximo da versão original, buscou-se mantê-las na mesma sequência, ao longo dos meses, do livro *Il Diario del Cielo*. Efetivamente, a mudança deu-se na ordem de apresentação das atividades, uma vez que, de acordo com o calendário escolar em Roma, e em toda a Itália, o ano escolar inicia-se no mês de setembro de um ano e finda em agosto do ano sucessivo, no caso, de setembro de 2013 a agosto de 2014, distinguindo-se do calendário escolar brasileiro, cujo ano letivo inicia e termina em um mesmo ano, no caso, de janeiro a dezembro de 2016.

De acordo com as informações do Quadro 9, para fins de esclarecimento, a primeira atividade proposta na versão original *Il Diario del Cielo*, para o mês de setembro, intitulada “Oggi se vede la Luna?”, cuja temática refere-se ao “Ciclo Lunar”, corresponde à nona atividade do *Diário* traduzido para o português “Hoje se vê a Lua?”, e assim sucessivamente. Dessa forma, especificamente para o ano de 2016, a adaptação do livro buscou privilegiar a cronologia dos meses do ano escolar brasileiro, a fim de tornar a apresentação do *Diário* mais próxima do calendário já conhecido dos alunos, e



procurar evitar quaisquer confusões quanto à sua utilização diária.

**Quadro 9** - Sequências dos temas desenvolvidos a partir das atividades didático-pedagógicas mensais propostas nos exemplares original e adaptado do *Diário do Céu*.

<b>Calendário Escolar Italiano (2013-2014)</b>	<b>Versão do Diário em Italiano (original)</b>	<b>Calendário Escolar Brasileiro (2016)</b>	<b>Versão do Diário em Português (adaptado)</b>
Setembro	Ciclo Lunar	Janeiro	Mapa-Múndi Paralelo 1
Outubro	Medida de Sombra	Fevereiro	O Céu de Verão Constelação de Órion
Novembro	Altura Angular (palmo)	Março	Duração do Dia e da Noite
Dezembro	Cometa ISON	Abril	Janela Astronômica
Janeiro	Mapa-Múndi Paralelo 1	Maio	Goniômetro
Fevereiro	O Céu de Inverno Constelação de Órion	Junho	Mapa-Múndi Paralelo 2
Março	Duração do Dia e da Noite	Julho	Traços da Astronomia Cultural
Abril	Janela Astronômica	Agosto	O Céu de Inverno Constelação de Escorpião
Maio	Goniômetro	Setembro	Ciclo Lunar
Junho	Mapa-Múndi Paralelo 2	Outubro	Medida de Sombra
Julho	Traços da Astronomia Cultural	Novembro	Altura Angular (palmo)
Agosto	O Céu de Verão Constelação do Triângulo Estivo	Dezembro	Constelação de Órion

Fonte: A autora (2016).

No entanto, na medida em que as atividades foram sendo desenvolvidas pelos professores e alunos, nas escolas, percebeu-se a necessidade de rever a disposição das atividades didáticas do *Diário* adaptado, ao longo do ano escolar brasileiro, uma vez que estas apresentam graus crescentes de complexidade e de complementariedade.

Dessa forma, devem ser desenvolvidas, dentre outras características, para delinear e analisar padrões e variações sazonais locais, além de constituir uma maneira eficaz de acompanhar continuamente, refletir e se posicionar com relação à sazonalidade das atividades, sobretudo as cotidianas, podendo nos informar sobre o entorno e suas transformações, que caracteriza a paisagem, as pessoas e o estilo de vida da população de uma determinada região, ao longo do ano.

Com base nas informações anteriores, passa-se, a partir das próximas linhas, à análise das adaptações que se fizeram necessárias ao longo do trabalho com a sequência de atividades de ensino proposta no Diário do Céu – Ano Escolar 2016 - adaptada para a realidade local de Bauru (SP) e região.

#### **4.5 Análise das Atividades Propostas pelo *Diário do Céu***

De acordo com dados divulgados pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, a fim de garantir o cumprimento dos 200 dias letivos, previstos na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), o calendário escolar de 2016 estabelece a programação pedagógica para o período letivo que corresponde aos meses de fevereiro a dezembro, excetuando os meses de janeiro e julho, período reservado às férias dos alunos, professores e funcionários. Já de acordo com a Constituição Italiana, por meio do Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR)<sup>43</sup> e em grande parte dos países europeus, o ano letivo começa em setembro de um ano, depois do Verão na Europa, e termina em junho do ano sucessivo. Por isso as férias escolares de Verão são maiores e acontecem no meio do ano, durante os meses de julho e agosto.

Nesse sentido, com relação à adaptação do *Diário*, para o mês de *janeiro*,

---

<sup>43</sup> O Ministério da Educação, da Universidade e Pesquisa é responsável pela administração geral em nível estadual. Em um nível descentralizado e limitado à educação escolar, o Ministério opera através de Escritórios Escolares Regionais (2.6.1.2.), que, por sua vez, fazem parte dos Escritórios Escolares Provinciais em nível local. No nível municipal, não existem escritórios descentralizados do Ministério. Para o ensino superior (Universidade e Afam (?)) não existem escritórios periféricos do Ministério. Além disso, o Ministério usa organizações e agências que operam em nível nacional, com funções de representação, aconselhamento, monitoramento e avaliação, tanto para os níveis acadêmicos, quanto para a Universidade e Afam. Estes organismos são descritos no par. 2.6.1.3. EURYBASE (FONTE: "Ministério da Educação, Universidade e Pesquisa - Direção Geral de Estudos, Estatística e Sistemas de Informação" - Escola Estadual: Síntese de Dados - 2008/2009, p. 93.) (Fonte: MIUR / Sistan - School in Figures, 2008, pp. 78-85.) As diretrizes são publicadas no site do Ministério da Educação no seguinte endereço: [http://www.pubblica.istruzione.it/normativa/2006/cm24\\_06.shtml](http://www.pubblica.istruzione.it/normativa/2006/cm24_06.shtml).

seguem a carta celeste<sup>44</sup> e, conforme descrito no Quadro 1, a atividade de ensino intitulada “O Mapa-Múndi Paralelo: você pode ver a fronteira entre dia e noite?” que apresenta o trabalho com o modelo astronômico “Globo Terrestre Paralelo”<sup>45</sup>, material didático capaz de permitir aos alunos e professores observarem o mesmo fenômeno físico-astronômico, tanto a partir de sua perspectiva, isto é, a partir da sua localização sobre a superfície da Terra quanto a partir de uma perspectiva externa à Terra, isto é, ver o Sol no céu e, simultaneamente, visualizar onde é dia e onde é noite em distintos lugares da Terra (LANCIANO, 2016).

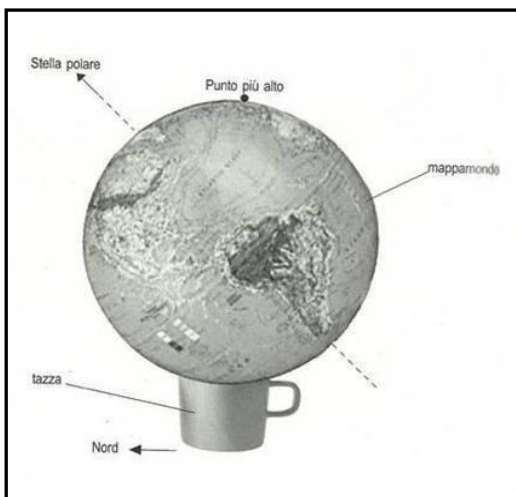
Nesse sentido, a imagem que acompanha o texto original foi substituída por outra, conforme ilustram as Figuras 4 e 5, mostrando o globo terrestre na posição de modo que o local desejado, no caso, Bauru (SP), Brasil, esteja posicionado no ponto mais alto e que o Pólo Sul do globo esteja apontando para o Sul e o Pólo Norte esteja voltado para o Norte, segundo orientação de uma bússola. Também associarem as mudanças sazonais percebidas pelo corpo à duração dos dias ou à estação do ano em que se encontra um hemisfério do globo.

---

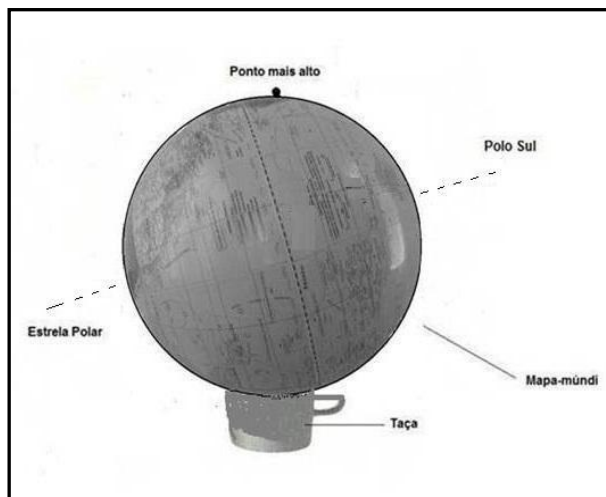
<sup>44</sup> As cartas celestes representam o aspecto do céu para a Latitude de 22°S às 15:00 h (GMT-3), no dia 15 de cada mês e foram elaboradas por meio do gerador de cartas celestes disponível no website <http://cartascelestes.com> (Leandro Guedes) (AMORIM, 2016).

<sup>45</sup> Lançado em 2011, sob a coordenação da Profa. Dra. Nicoletta Lanciano, professora associada da Università di Roma “La Sapienza” e responsável pelo Movimento de Cooperação Educacional (MCE), Roma, Itália, o “Globo Terrestre Paralelo”, material didático amplamente divulgado na Itália e na Europa, bem como em países da América Latina, dentre os quais, o Brasil, a partir do Projeto “Globo Local Internacional”, busca apoiar crianças e adolescentes, de idades entre 8 a 13 anos, aproximadamente, na compreensão de conceitos complexos de Astronomia, Física, Matemática, Geografia e demais áreas afins, tais como ciclo dia-noite e as mudanças das estações do ano, forma da Terra e noção de gravidade, por exemplo, ligados a um modo de fazer ciência que privilegia a observação direta dos fenômenos celestes e chama a atenção à problemática educativa por meio da realização de oficina pedagógica utilizando o “Globo Terrestre Paralelo”.

**Figura 04:** O Globo paralelo - Itália



**Figura 05:** O Globo paralelo - Brasil (adaptado)



Fonte: Lanciano (2013).

Fonte: Imagem adaptada de Lanciano (2013).

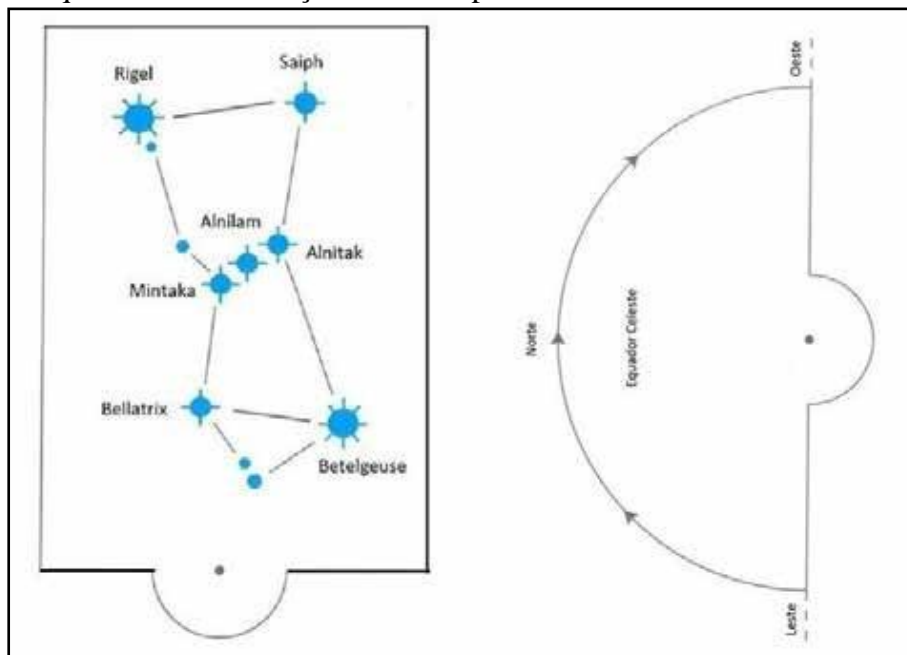
Também deve-se ressaltar que, diferentemente do que ocorre com o *Diário* original, para o mês de janeiro não há páginas disponíveis no livro para o registro diário das observações dos alunos, por estarem de férias escolares durante esse mês.

Na sequência, abre-se o mês de *fevereiro* com a proposta de atividade didática “Você já viu a grande Constelação de Órion?” refere-se ao reconhecimento dos astros no céu, mais especificamente, à observação, identificação e registro da constelação de Órion, destacando as três estrelas do cinturão de Órion, conhecidas como “As Três Marias”, vista no céu de Verão a partir de uma localidade da faixa tropical do Hemisfério Sul.

A atividade aparece na versão em português também no início do mês de fevereiro, abrindo o elenco de atividades didático-pedagógicas do *Diário* para o ano de 2016, uma vez que o mês de janeiro é marcado como período de férias escolares para os alunos brasileiros, conforme ressaltado anteriormente, e explora a linguagem do mito, ressaltando a figura do gigante e hábil caçador que foi morto por um escorpião que o picou no calcanhar (LANCIANO, 2013), além de oferecer um esquema, para ser reproduzido aos alunos, que permite simular o movimento de rotação da constelação, observado no céu, com o passar das horas. É preciso ressaltar que para a adaptação da imagem da Constelação de Órion, foi necessário invertê-la, como se o observador estivesse olhando-a de “cabeça pra baixo”, dada a latitude Sul, referente à linha do Equador, mais especificamente a 22° Sul, para a localidade de Bauru (SP), Brasil. A base do esquema, apresenta as palavras “Leste” e “Oeste” com semelhante orientação

ao esquema original, bem como a direção das setas, indicando o movimento de rotação da constelação vista no céu. Quanto à orientação para as direções Norte e Sul do esquema, a palavra “Norte”, na imagem adaptada, substituiu a palavra “Sul”, da original, conforme Figura 6, a seguir.

**Figura 6** - Esquema da Constelação de Órion presente na versão do *Diário* de 2016.



Fonte: Lanciano (2013).

Ainda para o mês de *fevereiro*, dado o caráter interdisciplinar das atividades contidas no *Diário*, conceitos relativos à prática da Astronomia, como a Hora Legal e o decreto de Horário de Verão, a posição geográfica marcada pela diferença dos fusos horários, considerando a longitude do meridiano central do fuso brasileiro igual a 45°W (Oeste), e o calendário e o cálculo para o ano bissexto foram ressaltados.

No que se refere às datas da mudança da hora solar para o Horário de Verão<sup>46</sup>, estas variam de acordo com os hemisférios e países: no Brasil essas datas, para 2015-2016, ocorreram de 0h de 18 de outubro de 2015 à 0h de 21 de fevereiro de 2016, sendo este último divulgado no *Diário* no dia 20 de fevereiro de 2016 (final). As efemérides dos astros (nascer, culminância e pôr do Sol e da Lua) apresentadas no *Diário* durante

<sup>46</sup> A diferença de fuso horário entre Brasil e Itália varia de 3 a 5 horas dependendo da época do ano. Quando no Brasil termina o Horário de Verão e na Itália ele já começou, essa diferença é de 5 horas. Assim, se no Brasil são 10:00 horas da manhã, na Itália já são 15:00 horas da tarde. Ao contrário, quando no Brasil o Horário de Verão está ativo e na Itália ele já terminou, essa diferença de fuso horário diminui para 3 horas.

esse período já se encontram corrigidas de acordo com o Horário de Verão brasileiro. Já na Itália, a “*Ora Legale*” ou “Horário de Verão” começa algumas semanas após o final do Horário de Verão no Brasil. Para 2016, na Itália, o referido horário ocorreu no período de 27 março (início) a 30 de outubro (final).

As informações contidas no *Diário* também permitem aos professores trabalharem conceitos referentes à duração do ano e relativos ao calendário e o cálculo para o ano bissexto<sup>47</sup>.

No mês de *março*, a atividade de ensino “Quanto dura o dia? E quanto dura a noite?” traz uma tabela, da qual se fará um gráfico a partir dos dados do nascer e pôr do Sol, a cada dez dias de cada mês, previstos no *Diário*.

A exemplo do início das estações do ano, ressaltam-se os eventos equinócios e solstícios, os quais recebem nomes diferentes de acordo com a localidade, em distintos hemisférios, de onde são observados. Assim, quando se inicia o Equinócio de Primavera ou o Solstício de Verão no Hemisfério Norte, inicia-se, respectivamente, o Equinócio de Outono ou Solstício de Inverno no Hemisfério Sul<sup>48</sup>.

Uma reflexão sobre os aspectos astronômicos e geométricos sobre os referidos eventos aponta o Sol como um relógio que marca a passagem do tempo no espaço, baseando-se no fato de que, em um dado dia do ano e a uma dada latitude, há uma relação precisa entre a hora e a altura do Sol acima do horizonte (LANCIANO; CAMINO, 2008). Portanto, no Solstício de Verão, para observadores localizados no Hemisfério Sul, primeiro dia do Verão, o Sol nasce o mais afastado do Leste na direção Sul em relação ao horizonte, atinge sua altura máxima no céu e acima do horizonte por mais horas do que em qualquer outro dia do ano. Já no Solstício de Inverno, para observadores localizados no Hemisfério Sul, primeiro dia do Inverno, o Sol nasce o mais afastado do Leste na direção Norte em relação ao horizonte, atinge sua altura

---

<sup>47</sup> A Terra não leva exatamente 365 dias para orbitar o Sol, o ano tem exatamente a duração de 365,2425 dias solares em média, o que é muito próximo do comprimento do ano tropical, definido como o intervalo de tempo de um equinócio vernal ao próximo. Dada a falta de precisão nas observações, os antigos arredondavam para 365 dias + 6 horas. Porém, se somarmos seis horas a cada ano em quatro anos as estações ficam defasadas em um dia. Por isso existe o ano bissexto, ou seja, a cada quatro anos, o ano tem 366 dias para que as estações não fiquem defasadas com o passar do tempo. A sugestão de inserir um dia a mais a cada quatro anos foi feita pelo astrônomo Sosígenes de Alexandria ao imperador Júlio César no ano 46 a.C. e por isso esse calendário passou a ser chamado de “Calendário Juliano”, em homenagem ao imperador. Em 1582, um comitê estabelecido pelo Papa Gregório XIII recomendou um refinamento, criando o calendário gregoriano, usado atualmente (COMINS, KAUFMANN III, 2010).

<sup>48</sup> Para os habitantes do Hemisfério Norte, a situação é idêntica, apenas que o Sol estará cada vez mais alto no céu quando se movimentar para a direção Sul em relação ao equador celeste e mais baixo no céu quando se movimentar para o Norte (COMINS, KAUFMANN III, 2010).

máxima no céu e acima do horizonte por menos horas do que em qualquer outro dia do ano. Durante a ocorrência dos Equinócios de Primavera e de Outono, começo da Primavera e do Outono, respectivamente, para um habitante do Hemisfério Sul, ocorrem as mesmas condições astronômicas, ou seja, o Sol nasce precisamente no ponto Leste e se põe precisamente no ponto Oeste, se o horizonte for plano. As horas do dia claro são exatamente iguais às do dia escuro (COMINS, KAUFMANN III, 2010).

Com base na atividade de ensino e, de acordo com as situações acima anteriormente, ao colorir de amarelo o espaço correspondente às horas iluminadas do dia e de azul as horas de escuridão, tomando-se os dados fornecidos pelo *Diário* dos instantes precisos do nascer, culminância e pôr do Sol, considerando as coordenadas geográficas locais, os alunos poderão verificar o dia mais longo do ano, que corresponde ao Solstício de Verão, e o dia mais curto, que corresponde ao Solstício de Inverno, para o Hemisfério Sul, e, simultaneamente, elaborar hipóteses para explicar o que pode ser observado no céu do Hemisfério Norte, do ponto de vista dos alunos italianos. A ideia é levá-los a associar a criação do gráfico com as observações diárias e os registros com os quais eles preencheram o *Diário* (LANCIANO, 2013). O exemplo que traz a tabela que acompanha a atividade proposta para o mês de março é do texto original do *Diário*, portanto, não está adaptado para a realidade local.

No que se refere à atividade do mês de *abril*, “Como o Sol se move em relação ao horizonte e como varia a sombra de um gnômon?”, que busca acompanhar a simétrica trajetória observada do Sol acima do horizonte, em um dia, se o registro das sombras é repetido em diferentes meses, permite compreender que nos dias dos Equinócios as extremidades de todas as sombras descrevem exatamente a linha Leste-Oeste. Os diferentes pontos do amanhecer e do pôr do Sol são aqueles que levam à síntese da altura angular do Sol sobre o plano do horizonte local.

Do ponto de vista geométrico, tal atividade é muito rica e pode levar a trabalhar com relações trigonométricas que identificam a direção do meridiano do lugar (a linha Norte-Sul) e estabelecem uma referência espacial marcada no chão: a sombra do próprio corpo e do gnômon utilizado sobre tal linha marcam um momento no tempo, o do meio-dia local verdadeiro (LANCIANO, 2016).

A imagem, Figura 7, utilizada para ilustrar essa atividade manteve-se fiel à do livro original, embora se soubesse da necessidade de alterá-la, visto que, idealizada para a realidade de Roma, Itália (Hemisfério Norte), a luz do Sol que entra pelo furo feito no

papel escuro, preso na janela, está ao Sul em relação ao horizonte, durante todo o ano. Tal situação não se configura para localidades da faixa tropical do Hemisfério Sul.

**Figura 7** – Medida de sombra. Imagem que compõe a atividade do mês de abril do *Diário* de 2016.



Fonte: Lanciano (2013).

Para o mês de **maio**, a atividade de ensino intitulada “Você pode pegar um raio de Sol?” dá continuidade às discussões sobre a medida da altura angular do Sol com relação ao plano do horizonte.

De acordo com os materiais descritos no Quadro 8, o instrumento didático a ser construído exige um transferidor<sup>49</sup> modo prumo, para medir a inclinação de um objeto, no caso, o Sol, a Lua e/ou estrela mais brilhante de uma constelação acima do horizonte. Este modelo usa um peso e uma linha vertical. Deve-se unir o transferidor ao tubo de papelão, ajustar o fio de prumo e mirar para o objeto celeste desejado. Ao posicionar o instrumento para o Sol, por exemplo, ler e registrar o ângulo indicado pelo fio de prumo sobre o transferidor, ou seja, o ângulo entre a direção dos raios do Sol e o plano horizontal, que corresponde à altura angular do Sol. Este ângulo varia durante o dia, aumentando até ao meio dia solar e diminuindo do meio dia solar ao pôr do Sol.

Repetir a medição da altura angular do Sol em diferentes horas em um dia,

<sup>49</sup> Em relação ao transferidor, instrumento didático utilizado na geometria para o cálculo da altura angular, foi necessário confeccionar um modelo, mantendo o nº 0 no alto da semi esfera, haja visto que não é comum encontrar no mercado este material à venda.



registrá-los na tabela disponível no *Diário* e comparar os valores que são encontrados nessas datas com o valor da latitude do local. Uma dica aos alunos, presente no *Diário*, é da utilização do instrumento para medir também a altura angular da Lua ou de uma estrela sobre o horizonte.

No *Diário*, também para o mês de *maio*, houve destaque para o fenômeno astronômico “Trânsito de Mercúrio pelo diâmetro do Sol”<sup>50</sup>, ocorrido no dia 09 de maio, chamando a atenção dos alunos para a ideia de que os instantes do “Trânsito de Mercúrio pelo diâmetro do Sol” são usados desde o século XVII (MOURÃO, 2006).

Na sequência, inicia-se o mês de *junho* com a atividade didática, intitulada “Mais uma vez o Mapa-Múndi Paralelo, o que está acontecendo em outros países?”, retomando o trabalho com o modelo do Globo Terrestre Paralelo, com o intuito de observar no próprio globo quais países atravessa o terminador (a linha de separação entre a área iluminada e aquela na sombra) e como esta se move com a passagem do tempo. Nesse sentido, os alunos retomam conceitos da Cartografia e da Astronomia de Posição, no sentido de aprofundá-los, quando buscam localizar no globo os pólos geográficos, os meridianos e paralelos (o Equador, os Trópicos de Câncer e Capricórnio, os círculos polares) e a parte iluminada do globo pela luz do Sol correspondente aos países onde é dia e aquela na sombra, aos países onde é noite.

A orientação é que, a partir das observações no Globo Terrestre Paralelo, os alunos preencham os quadros que compõem a atividade, apontando, em tempo real, por exemplo, quantas horas de luz e de escuridão têm em um dia os países que estão localizados em um mesmo paralelo, oportunidade bastante propícia para que os alunos também possam refletir e discutir sobre qual a duração do dia e da noite nos dias dos

---

<sup>50</sup> Em condições meteorológicas favoráveis, segundo Matsuura (2016), o próximo “Trânsito de Mercúrio pelo Sol” poderá ser visto integralmente de todo o país e deverá ser amplamente divulgado pela mídia neste dia: 09 de maio. Segundo o pesquisador, nos próximos cem anos os trânsitos de Mercúrio ocorrerão entre os dias 7 e 12 de maio e 7 e 15 de novembro, sendo estes últimos muito mais frequentes. O intervalo entre dois trânsitos consecutivos pode variar de 3,5 a 13 anos (MATSUURA, 2016). Uma pesquisa liderada pelo astrônomo brasileiro Marcelo Emílio (Universidade Federal de Ponta Grossa, Paraná) mostrou os instantes do “Trânsito de Mercúrio pelo diâmetro do Sol” ocorridos em maio de 2003 e novembro de 2006 utilizando imagens feitas por um instrumento a bordo da sonda SOHO (Observatório Solar e Heliosférico), situada fora da Terra, a fim de determinar com elevado grau de precisão o raio do Sol. Segundo o pesquisador, os instantes do “Trânsito de Mercúrio pelo diâmetro do Sol” são usados desde o século XVII para obter o tamanho do Sol, mas, pela primeira vez, a partir das imagens de alta qualidade obtidas, foi possível aferir a medida do raio solar equivalente a 695.946 Km (AMORIM, 2016). O Astrônomo Ronaldo Rogério de Freitas Mourão (in memoriam) dedicou-se profundamente aos estudos sobre o fenômeno astronômico “Trânsito de Mercúrio pelo diâmetro do Sol”. Dentre as obras onde podemos obter informações a respeito, destacam-se: “Os eclipses, da superstição à previsão matemática de 1993 e “Anuário de Astronomia e Astronáutica”, de 2006 (MOURÃO, 2006).

Equinócios, nos dias dos Solstícios, tanto nos Hemisférios Norte e Sul quanto no Equador, bem como inferir e identificar onde estará o terminador nos dias de ocorrência desses fenômenos astronômicos, quando e onde cada terminador identificado intercepta os demais, dentre outros aspectos. A intenção é a de criar situações de previsibilidade, que exijam a aquisição de raciocínio e atitudes científicas, ao mesmo tempo em que se estimula o trabalho em equipe (LANCIANO, 2016).

O destaque desse mês foi para o Solstício de Inverno, no Hemisfério Sul, mais particularmente em uma localidade brasileira – Bauru – Estado de São Paulo, no anoitecer do dia 20, às 19h33min, instante em que o Sol alcançou o ponto mais ao Norte em relação ao Equador Celeste. Nesse caso, no Hemisfério Sul, os dias são os mais curtos do ano e as noites, as mais longas. O contrário ocorre no Hemisfério Norte.

No que se refere à atividade proposta para o mês de **julho**, “Sobre as relações entre o Céu, a Arte, a História”, constituiu-se em um convite aos professores e alunos para explorar os aspectos artísticos, culturais, sociais, e históricos locais relacionados ao estudo da Astronomia, e, conforme Lanciano (2013), encontrar no entorno traços da ligação entre o céu, o Sol, o clima e a Terra.

Para a versão do *Diário* adaptada para o português em 2016 manteve-se a atividade idêntica à original. Nesse mês de julho, alunos, professores e funcionários das escolas, tanto no Brasil como na Itália, encontram-se em férias escolares, por essa razão não há nos *Diários* original e adaptado as páginas referentes aos dias desse mês para os registros dos alunos, apenas um espaço para anotarem suas descobertas e possíveis encontros com elementos da Astronomia, a serem compartilhadas com os colegas de classe com o reinício das aulas.

Para o mês de **agosto**, a atividade de ensino intitulada “Quais as estrelas que marcam o Inverno?” apresenta o céu de Inverno para o Hemisfério Sul e, particularmente, para o Centro – Sul do Brasil, ocasião propícia para a observação de algumas das mais belas constelações. Entre elas, destacam-se a constelação do Escorpião, do Sagitário, do Centauro e a do Cruzeiro do Sul - a mais conhecida no Brasil -, facilmente visíveis no começo da noite.

Ao contrário do que acontece nesse mesmo período do ano (junho, julho e agosto) para o Hemisfério Norte, a versão original do *Diário* destaca as constelações do céu de Verão, com a estrela Vega em Lira, Altair em Águia e Deneb em Cigno, estrelas mais luminosas das referidas constelações e que formam o Triângulo Estivo, vivível

sobre a grande faixa da Via Láctea. Na versão em italiano, esta é a atividade de encerramento do *Diário*, não apresentando espaços para os registros dos alunos, uma vez que estes se encontram em período de férias escolares.

Na versão traduzida para o português, seguem as páginas para os registros diários dos alunos, com destaque para os pequenos mapas de conjunções e ocultações, representados graficamente, que se verificam no decorrer do mês. Mereceu destaque a conjunção no anoitecer do dia 27 entre Mercúrio, Vênus e Júpiter, na constelação de Leão, considerada por astrônomos amadores e profissionais como um evento histórico, dada a sua similaridade com a conjunção observada e registrada por José Brazilício de Souza<sup>51</sup> em 5 de agosto de 1885 (AMORIM, 2016).

Na sequência, inicia-se o mês de *setembro* com a atividade intitulada “Hoje se vê a Lua?”. Na versão original, “Oggi se vede la Luna?” dá início ao trabalho com o rol de atividades didático-pedagógicas propostas para o ano escolar 2013-2014.

A princípio, parte-se da observação e do reconhecimento de alguns astros e de elementos do entorno, como o horizonte local. Com intuito de observar o ciclo lunar e as fases da Lua, orienta-se o aluno a procurar a Lua no céu, de dia ou de noite, em seguida, desenhá-la na “janela astronômica”<sup>52</sup>, ressaltando também elementos que fazem referência ao horizonte ou paisagem local do observador, além de registrar a data,

---

<sup>51</sup> Na palavras de Amorim (2016, p. 123), José Brazilício de Souza foi um estudioso, artista e homem de ciência, mas acima de tudo, foi um Professor. Através da imprensa, ensinou Astronomia e a História da humanidade e divulgou o estudo do idioma internacional Volapük. Em carta enviada a um de seus correspondentes europeus afirmava: “[...] dirigia os olhos ao céu e, na calada das noites, confienciava meus planos a uma estrela distante. Depois, quis saber o nome das mesmas, suas semelhanças [...] desejei também conhecer os planetas – irmãos da nossa terra – e enfim outros corpos do espaço. Em seguida, comecei o estudo da astronomia, e na minha animação percorria, alegremente, a grandeza do céu.” (SOUZA, Apud SOUSA, 2003, p. 62). Há 131 anos anotou Brazilício em sua agenda: “[...] [1885 Agosto] 5 Bonito dia. Frio. 6h. t. Venus, Jupiter e Mercurio ao Poente. Visto em uma pequena ocular de 3° + - de campo, apresentão-se este aspecto.” (AMORIM, 2016, p. 124). Uma das diferenças entre aquela conjunção observada por Brazilício e a que foi testemunhada em 2016, segundo Amorim (2016) está na distância aparente dos planetas. Em 1885, os planetas Vênus e Júpiter distanciavam-se em cerca de 0,6 graus enquanto que em 2016 a separação será de 0,07 graus. O planeta Mercúrio, situado 3 graus ao sul de Júpiter, pode ser visualizado por Brazilício juntamente com os outros dois astros no mesmo campo de visão de uma ocular. Em 27 de agosto de 2016, Mercúrio esteve cerca de 5 graus ao sul dos outros dois planetas. Para visualizar os três astros simultaneamente em um mesmo instrumento, apenas binóculos 7x50 ou 10x50 permitirão tal apreciação (AMORIM, 2016).

<sup>52</sup> Um esclarecimento importante sobre a adaptação dessa atividade de ensino refere-se aos quatro quadros dispostos – “janelas astronômicas” - para o registro da imagem da Lua e de elementos do horizonte local, onde aparece o seguinte comando para o desenvolvimento da atividade: “Utilize essas janelas para as suas primeiras observações”. Na verdade, o termo “primeiras” é apropriado para o Diário original, cujo início da sequência de atividades didáticas dá-se nesse mês de setembro, no caso, de 2013. Para a realidade brasileira, os alunos foram orientados a observar e registrar o ciclo lunar a partir do mês de junho de 2016, conforme descrito na terceira etapa, sobre a implementação dos diários com os alunos, do capítulo referente aos procedimentos metodológicos da pesquisa.

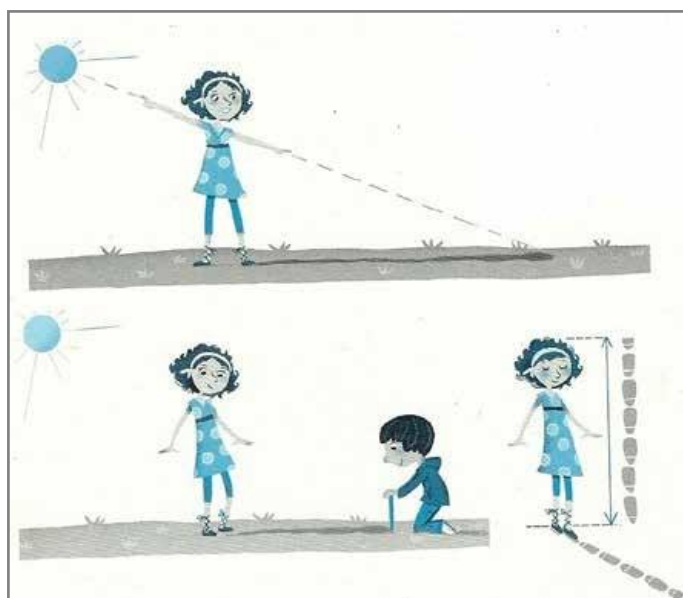
horário e direção da observação. Orienta-se também observar e comparar os dados registrados com aqueles presentes em cada dia do mês, as efemérides, como: o nascer, culminância e pôr do Sol e da Lua.

Destaca-se no *Diário*, para esse mês, o fenômeno astronômico Equinócio de Primavera, para o Hemisfério Sul, e o Equinócio de Outono, para o Hemisfério Norte. Para a localidade de Bauru (SP), o fenômeno foi previsto para a madrugada do dia 22 de setembro, à 1h e 20 m, no ano de 2016.

Para o mês de *outubro*, a atividade de ensino intitulada “Qual o tamanho da tua sombra?” apresenta o início dos trabalhos referentes ao tema “luz e sombra”, cuja riqueza de conteúdo permite criar métodos para “medidas de sombras” a partir da experiência concreta em situações cotidianas.

Nesse sentido, desenvolveu-se com os alunos a atividade prática denominada *Horihomo* (LANCIANO, 2016), a partir da qual se busca por uma forma de medir a própria sombra, sem o uso de quaisquer objetos, a não ser aqueles encontrados no próprio ambiente, como uma pedra, a folha de uma árvore ou uma marca no chão, por exemplo, conforme ilustra a Figura 8.

**Figura 8** - Atividade proposta no diário astronômico original para a medida da própria sombra, tomando o pé como referência.



Fonte: Lanciano (2013).

Este método de medição, já utilizado por povos e civilizações antigas (LANCIANO, 2014), é baseado no fato de que, em dado dia do ano e a uma dada latitude, há uma relação precisa entre a hora e a altura do Sol acima do horizonte e, portanto, entre a altura de uma pessoa e o comprimento de sua sombra em número de pés (LANCIANO, 2014; LANCIANO e CAMINO, 2008). A atividade sugere aos alunos medirem a sombra mais longa, a mais curta, repetir as medições em vários horários do dia e em dias sucessivos, até que se possa comparar os dados obtidos individual e coletivamente e verificar as hipóteses levantadas.

O destaque desse mês é para o início do Horário de Verão<sup>53</sup>, para o ano de 2016, para as localidades de alguns estados brasileiros, conforme descrito anteriormente nestas páginas, no mês de *fevereiro*, com a proposta de atividade didática “Você já viu a grande Constelação de Órion?”.

A atividade de ensino “Você pode reconhecer um planeta entre as estrelas?”, proposta para o mês de *novembro*, explora o reconhecimento dos planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, visíveis a olho nu, em seu deslocamento entre as estrelas das constelações. A orientação geográfica-espacial para as observações e para o reconhecimento desses astros no céu permite aos alunos encontrarem os planetas Mercúrio, Saturno e Vênus, este também conhecido como “Estrela d’Alva”, estrela do amanhecer, que está localizado na constelação de Sagitário, no horizonte Oeste, muito próximo do pôr do Sol.

No amanhecer, observando o horizonte Leste, os alunos identificarão Júpiter, que se encontra na constelação de Virgem, neste ano, pois em cada ano, no mesmo mês, os planetas mudam a sua posição. Após o reconhecimento, sugere-se-lhes desenhar na “janela astronômica” o horizonte do céu onde se vê o planeta observado, localizando sua posição e distância angular em relação ao horizonte, utilizando as mãos, polegares

---

<sup>53</sup> Instituir a hora especial de verão consiste em adiantar os ponteiros do relógio em uma hora, sendo que a ideia surgiu pela primeira vez nos Estados Unidos, cem anos antes da Conferência de Washington de 1884, com o fim de aproveitar a luz natural o mais possível durante os dias mais longos do ano. Em inglês a hora especial recebe a denominação de “daylight saving time” que retrata bem esse conceito. Em 2016, comemorou-se 100 anos em que o horário de verão foi utilizado pela primeira vez na Europa. O horário de verão foi instituído pela primeira vez no Brasil no verão de 1931/32. Mas passou a vigorar a partir do verão de 1985/86. A partir da publicação do decreto n° 6558, de 08 de setembro de 2008, pela Casa Civil da Presidência da República, foram definidas as regras para verão no Brasil, anualmente. Nas regiões onde o horário de verão é adotado: Sul, Sudeste e Centro-Oeste e no Estado da Bahia (Nordeste), ele inicia-se no terceiro domingo de outubro e encerra-se no terceiro domingo de fevereiro, exceto quando o terceiro domingo de fevereiro coincidir com o domingo de Carnaval. Nesse caso, o horário de verão encerra-se no domingo seguinte, a fim de evitar que, em meio a um feriado, pessoas esqueçam de ajustar seus relógios (ANUÁRIO ON, 2017).

ou punhos, como medidas, conforme indicadas no *Diário*: entre o final do polegar e do dedo mínimo, se forma um ângulo de cerca de 22° (um palmo).

Via de regra, sobre os astros no céu, sejam os planetas, o Sol, as demais estrelas e a Lua, desde a infância, aprendemos a memorizar seus nomes, sem jamais ficar sabendo se existem, de fato, no mundo real, fora dos livros, ou podem ser vistos sem um telescópio, sem referência à história pela qual seus nomes estão associados, nas línguas latinas, aos nomes dos dias da semana, em época amplamente pretelescópica. A proposta do *Diário* é oferecer às crianças e adolescentes situações de aprendizagem que explorem também o ambiente natural, cultivando o costume de observar e se surpreender com fatos curiosos do céu, como visualizar Vênus à “vista desarmada” durante o dia claro, por exemplo (LANCIANO, 2016).

Também, nesse mês, o *Diário* destacou os termos da Astronomia de Posição “Apogeu” e “Perigeu”<sup>54</sup>, referentes à órbita elíptica da Lua ao redor da Terra. Do ponto de vista didático, uma sugestão (LANCIANO, 2016) para se trabalhar com esse conteúdo da Astronomia é explorar situações análogas, como, por exemplo: um edifício, mesmo tendo altura fixa, de perto parece ser bem maior do que de longe. É exatamente isso o que acontece com a Lua Cheia. Mais perto dos olhos, no perigeu, ficará com tamanho aparente maior. Mais distante, no apogeu, será vista em tamanho aparente menor, embora a diferença seja pequena. Dessa forma, tudo o que está mais perto dos olhos parece ser maior e, ao contrário, mais longe dos olhos, parece menor.

E, finalmente, para o mês de *dezembro*, a atividade intitulada “A Chegada do Verão” é introduzida no sentido de complementar o desenvolvimento das temáticas “estações do ano” e “constelações” abordadas em situações de aprendizagem em meses anteriores, em especial àquela que abre o mês de fevereiro, tratando da constelação de

---

<sup>54</sup> A distância média da Lua até a Terra (também chamada de semieixo maior da elipse orbital) é aproximadamente 384.000 km. Conhecendo a excentricidade orbital da Lua igual a 0,0549, a máxima aproximação acontece a 363 mil quilômetros de distância (perigeu) e a máxima distância ocorre a 406 mil quilômetros (apogeu). É comum em representações do Sistema Solar, ser desenhada a trajetória da Terra a partir do ponto de vista do Sol, e a trajetória da Lua a partir do ponto de vista da Terra. Isto pode dar a impressão que a Lua descreve um círculo em volta da Terra, de tal forma que por vezes se mova para trás quando vista da perspectiva do Sol. No entanto, uma vez que a velocidade orbital da Lua à volta da Terra (1 km/s) é baixa quando comparada com a velocidade orbital da Terra à volta do Sol (30 km/s), este fenômeno nunca ocorre. Se considerarmos o sistema Terra-Lua enquanto planeta binário, o seu centro de gravidade comum encontra-se no interior da Terra, a cerca de 4624 km do seu centro, ou 72,6% do seu raio. Este centro de gravidade mantém-se alinhado em relação à Lua à medida que a Terra completa a sua rotação diurna. É este centro comum de gravidade que define o percurso do sistema Terra-Lua ao longo da órbita solar. Assim, o centro de gravidade da Terra guina para o interior e exterior do percurso orbital ao longo de cada mês sinódico, à medida que a Lua se move na direção oposta (COMINS, KAUFMANN III, 2010).

Órion, visível no Verão da faixa tropical do Hemisfério Sul, bem como àquelas atividades que abrem os meses de *março, junho e setembro*, tratando dos instantes de ocorrência dos fenômenos astronômicos Equinócios e Solstícios, evidenciando o início das estações ao longo do ano, conforme informações apresentadas no Quadro 1.

Para essa atividade do mês de *dezembro*, também se privilegia aspectos do mito, utilizando-o como um recurso motivador e enriquecedor para o estudo dos conteúdos disciplinares supracitados.

Como já sinalizado nesse estudo, carregados de simbolismo na tentativa de explicar as experiências humanas mediante ocorrências dos fenômenos naturais e sociais, os mitos, a partir de variadas linguagens (oral, escrita, imagem, representação), e para além do senso comum, expressam elementos da cultura acumulada de sociedades precedentes, favorecendo e objetivando o entendimento das experiências cotidianas análogas dos indivíduos (CAMPBELL, 1990), bem como potencializando o desenvolvimento de atitudes e valores fundamentais para o processo de formação de futuros docentes e daqueles em exercício, quando presente no projeto pedagógico implementado no ambiente escolar (LANCIANO, 2016).

A proposta dessa atividade de ensino objetivou também substituir aquela apresentada no mês de dezembro, no *Diário* original, que trata da chegada do Cometa ISON<sup>55</sup> (“Arriva la Cometa ISON”). Visível a partir do Hemisfério Norte, sua aproximação máxima do Sol deu-se em 28 de novembro de 2013, às 12h25m (horário da Itália) e às 16h25m (horário de Brasília), passando a meros 1,2 milhão de km da superfície do Sol.

Nesse sentido, segundo Catalani et al. (2008), que apresentam, dentre as dificuldades para o trabalho com a Didática da Astronomia, por vezes, citadas pelos professores da Educação Básica, o contraste entre os tempos dos fenômenos astronômicos e os da escola, exigindo a necessária espera por eventos (eclipses e cometas) para não perder aqueles que não se repetem, que embora não seja tarefa fácil

---

<sup>55</sup> Documentado e divulgado, na ocasião, pela NASA ( NASA, ESA, J.-Y. Li (Planetary Science Institute), e o Hubble Comet ISON Imaging Science Team), que após análises feitas pelos satélites Swift, Hubble, Soho e os diversos satélites solares, sugeriu que o núcleo do cometa tivesse cerca de 5 km de diâmetro - tamanho suficiente para permitir que talvez ele sobrevivesse ao encontro com o Sol. Daí surgiu a ideia de que ele pudesse se converter no "cometa do século", com um potencial de brilho que o tornasse visível em plena luz do dia, no Hemisfério Norte. Sua órbita desfavorece a observação do Brasil, uma vez que devido à aproximação do Solstício de Verão, no Hemisfério Sul, os dias se tornam mais longos e cada dia fica claro mais cedo. Como um visitante ao interior do sistema solar, o cometa ISON fornece aos astrônomos uma oportunidade rara de estudar um novo cometa preservado desde a formação do sistema solar (MOURÃO, 2008).

entender, em face ao que acontece no céu durante o dia e à noite, à luz do Sol, da Lua, das estrelas, a partir do local de observação, assim como de distintos lugares sobre a Terra, tais dificuldades constituem o grande valor agregado do tema abordado, no âmbito da “Pedagogia do Céu”, além de uma valiosa oportunidade para a renovação do ensino de ciências na Educação Básica.

#### **4.6 Desdobramentos do Processo de Adaptação do *Diário do Céu***

No entanto, uma vez com o livro editado em mãos e, na medida em que as atividades de ensino foram sendo desenvolvidas pelos professores e alunos, nas escolas, durante o ano de 2016, percebeu-se a necessidade de rever e ampliar as discussões e reflexões a respeito do processo de adaptação do *Diário do Céu*.

A partir desse momento, em especial, faz-se necessário esclarecer que a análise do processo de adaptação da sequência de atividades proposta no *Diário do Céu* reúne fontes distintas, uma vez que decorre, em primeira instância, dos estudos (da Astronomia Observacional, da Astronomia Cultural e da Didática da Astronomia) da pesquisadora responsável pela adaptação da versão original para a versão em português do referido material, também, a partir das falas dos professores, reunidos em grupo de discussão e reflexão mensais, a partir do segundo semestre de 2016, sobre o processo de implementação dos *Diários* com os alunos, nas escolas vinculadas ao projeto, conforme descrito no capítulo sobre os procedimentos metodológicos da pesquisa, bem como também a partir das reuniões de orientação científica ocorridas com o orientador, além dos encontros com docentes e discentes do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP/Bauru, pertencentes ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC) no decorrer do curso de doutorado, bem como com a coorientadora da pesquisa, via web, durante o processo de tradução e adaptação do *Diário*, assim como durante o estágio do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) autorizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) à pesquisadora deste estudo.

A participação da pesquisadora em processo de intercâmbio em atividades acadêmico-científicas promovidas pelo Departamento di Matematica “Guido Castelnuovo” dell'Università "La Sapienza", no Curso de Didática de Matemática, oferecido aos alunos do Curso de Graduação em Ciência da Educação e da Formação e



aos alunos do Curso de Graduação em Matemática, ano acadêmico 2016-2017, permitiu-lhe acompanhar semanalmente o referido curso, de 01 de março a 31 de maio de 2017, sob orientação da Profa. Dra. Nicoletta Lanciano (orientadora no exterior) em Roma, e o Curso de Formação de Professores em Astronomia “Mettere in ordine il Tempo: ombre, orizzonti e gnomoni sotto il cielo di Gubbio” (“Coloque o tempo em ordem: sombras, horizontes e gnomos sob o céu de Gubbio”), oferecido em 21 a 23 de abril, pelo Gruppo di Ricerca Sulla Pedagogia del Cielo e Gruppo Territoriale Umbro dell Movimento di Cooperazione Educativa na Itália.

Tais atividades, cuidadosamente descritas no capítulo 2 sobre os procedimentos metodológicos, representaram, para essa pesquisa, valiosas oportunidades para o conhecimento e aprofundamento teórico-metodológico sobre a organização do espaço e do tempo em uma perspectiva intercultural, através da observação e descoberta das singularidades do céu, visto de uma localidade do Hemisfério Norte, da construção de instrumentos didáticos astronômicos simples, da contação de mitos e a atenção aos aspectos antropológicos da observação dos fenômenos celestes, a partir dos quais se entrelaçam a história, a cultura e a paisagem de estratificações milenares.

Nesse sentido, o refinamento do processo de adaptação da sequência didática descrita no livro *Il Diario del Cielo* para a realidade da faixa tropical do Hemisfério Sul, aqui denominada de “*desdobramentos*” mostra-se imprescindível, uma vez que permite aos observadores, em diferentes localidades do globo, verificarem que a observação sistemática e a interpretação dos fenômenos da Astronomia a partir de diferentes pontos de vista levam a perceber que estes estão relacionados a sistemas de referência das localidades envolvidas, e que dependem da posição do observador no espaço e no tempo, tanto físico/astronômico e geográfico quanto social, histórico, cultural e filosófico (LANCIANO, 2016).

A aprendizagem dos fenômenos astronômicos, contextualizando-os e relacionando-os com questões locais e mundiais, articula-se com o que é observado diariamente no céu aqui e agora, com aquilo que se pensa, se sabe, se vê nos livros e nas simulações em um nível local e global (LANCIANO, 2016). Nesta perspectiva, o ensino das noções de orientação e localização geográfica e espacial, ao longo do processo de escolarização, mostra-se fundamental para o desenvolvimento do raciocínio geográfico e para um conhecimento espacial mais abstrato, construído por meio de observações, identificações e explicações sobre a localização de fenômenos astronômicos em espaços

mais amplos (LANCIANO, 2014).

Com base nessas ideias, segundo pesquisas realizadas por Scherma e Ferreira (2011), o trabalho com a orientação espacial e geográfica pode partir de elementos da Astronomia, dentre eles, a observação do céu. Destacam que a partir de dados astronômicos, por exemplo, os sistemas de localização foram sendo refinados, e que, nos primórdios da existência humana, a orientação...

e a localização espacial eram habilidades necessárias para a sobrevivência, principalmente nos deslocamentos terrestres para a busca de refúgios e de alimentos. Ao longo dos séculos, com o conhecimento dos astros, com a invenção da bússola e com o uso dos mapas, a localização e a orientação se tornaram mais precisas, permitindo nortear o deslocamento de exploradores e navegadores de terras e mares, além de orientar-se em qualquer momento ou condição do ambiente. Atualmente, temos uma gama de informação sobre qualquer lugar, à disposição de muitas pessoas, através do SIG, da rede ciberespacial e do GPS (SCHERMA e FERREIRA, 2011, p. 236).

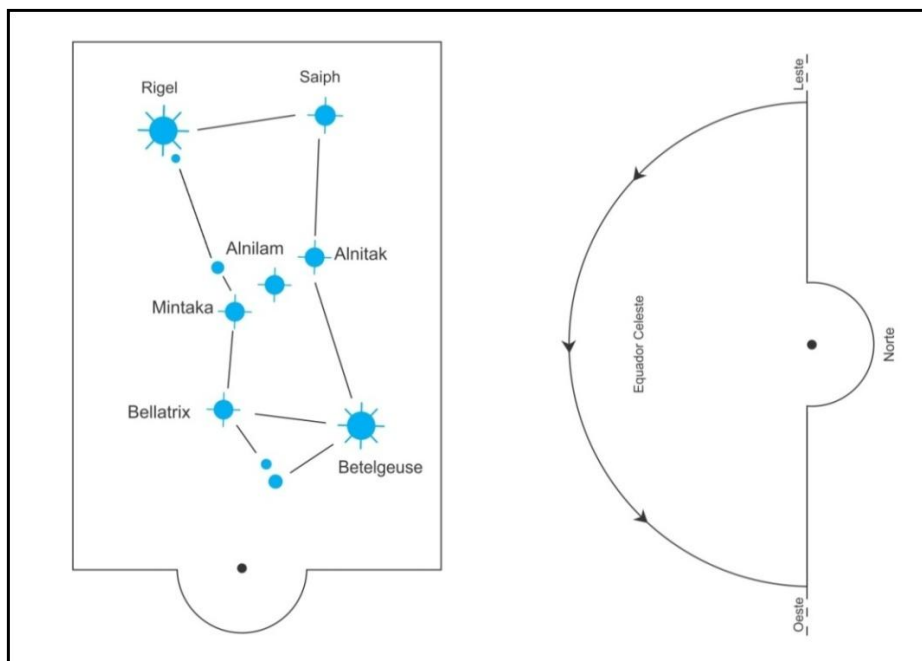
Dessa forma, quanto aos aspectos referentes às constelações, o *Diário* utiliza-se, por vezes, de textos explicativos, como por exemplo: “Quais as estrelas que marcam o Inverno?” e “A chegada do Verão”, bem como dos “pequenos mapas das conjunções” e das cartas celestes, para mostrar arranjos estelares e conjunções “visuais” entre os astros, como Lua, planetas e estrelas, em determinadas regiões do céu, orientando o estudante, de certa forma, como um calendário, e facilitando-lhe a localização dos astros, seja a partir da observação direta e sistemática da esfera celeste, ou a partir da carta celeste.

Visto do Hemisfério Sul, o céu noturno destaca, ao longo do ano, quatro constelações, dentre as oitenta e oito mapeadas cientificamente. Tais constelações representam as quatro estações do ano, sendo que em cada estação, tem-se uma em destaque no céu: no Outono, a constelação de Leão; no Inverno, a de Escorpião; na Primavera, Pégaso e no Verão, a de Órion, melhor visualizadas, durante boa parte do ano, ao Norte do horizonte local, quando estão bem altas no céu (FARIA, 1998).

Nesse sentido, a atividade didática proposta no *Diário* original, para iniciar o mês de fevereiro, ainda Inverno no Hemisfério Norte e Verão no Hemisfério Sul, intitulada: “Hai mai visto la grande costellazione di Orione?” (“Você já viu a grande constelação de Órion?”), aponta-se como desdobramentos, posteriormente identificados, que, na verdade, a palavra “Norte” melhor orientará o observador se

escrita na base inferior do esquema, simulando a direção (horizonte Norte) para a qual o aluno deve estar posicionado de frente para poder ver, no alto do céu, a Constelação de Órion, de acordo com a Figura 9, a seguir.

**Figura 9** – Esquema da Constelação de Órion presente na versão do *Diário* de 2017.



Fonte: Lanciano e Nardi (2017).

Quanto às datas relativas à mudança da hora solar para o Horário de Verão, conforme Quadro 10, para os anos de 2016-2017, no Brasil e na Itália, destaca-se, no Brasil, a ocorrência em 0h de 16 de outubro de 2016 (início) à 23:59h de 18 de fevereiro de 2017 (final), sendo este último divulgado no *Diário* no dia 18 de fevereiro de 2017 (final). Já na Itália, essa ocorrência é marcada no período de 02:00h de 26 março (início) a 03:00h (local padrão) de 29 de outubro de 2017 (final).

**Quadro 10 - Mudança da hora solar para o Horário de Verão (Bauru/Brasil e Roma/Itália)**

<b>Data/Ano</b>	<b>Evento</b>	<b>Localidade/ País</b>	<b>Surgimento/Início</b>	<b>Ocaso/Fim</b>
2016/17	<b>Horário de Verão</b>	Bauru/ Brasil	0h de 16 de outubro de 2016	23:59h de 18 de fevereiro de 2017
		Roma/ Itália	02:00h de 26 março de 2017	03:00h (local padrão) de 29 de outubro de 2017

Fonte: a autora.

Já no que se refere à temática “Duração do Dia e da Noite”, conforme Quadro 11, ao comparar as duas localidades de implementação do *Diário*, Bauru e Roma, é possível perceber a questão da diferença dos fusos horários ou a diferença de horas de luminosidade entre Brasil e Itália. No Brasil, no estado de São Paulo, em Bauru, em 21 de junho de 2016 (Solstício de Inverno), o dia dura 10h40m e a noite 13h20m (Sol surge às 7h e se põe às 17h40min). Na Itália, em 21 de junho (Solstício de Verão), o dia dura 15h10min e a noite 8h50min (Sol surge às 4h24min e se põe às 19h40min).

**Quadro 11 - Solstícios (Bauru/Brasil e Roma/Itália)**

<b>Data/Ano</b>	<b>Evento</b>	<b>Localidade/ País</b>	<b>Surgimento/Início</b>	<b>Ocaso/Fim</b>
21 de junho de 2016	<b>Solstício de Inverno</b>	Bauru/ Brasil	O Sol surge às 7h	O Sol se põe às 17h40min
	<b>Solstício de Verão</b>	Roma/ Itália	O Sol surge às 7h24min	O Sol se põe às 16h30min
21 de dezembro de 2016	<b>Solstício de Inverno</b>	Bauru/ Brasil	Sol surge às 5h30min	O Sol se põe às 19 h
	<b>Solstício de Verão</b>	Roma/ Itália	O Sol surge às 4h24min	O Sol se põe às 19h40min

Fonte: A autora (2016).

No Brasil, no estado de São Paulo, em Bauru, em 21 de dezembro (Solstício de Verão), o Sol surge às 5h30min e se põe às 19 h, o dia dura 13h30min e a noite 10h30min. Na Itália, em 21 de dezembro (Solstício de Inverno), o Sol surge às 7h24min e se põe às 16h30min, o dia dura 8h50min e a noite 15h10min. São, portanto, 3 horas de diferença entre a duração do dia e da noite no Verão e no Inverno na Itália e 1h30min, no Brasil. Esta diferença entre Itália e Brasil é devido ao fato de que estão em latitudes muito diferentes (Itália: 42°N e Brasil: 22°S). A diferença aumenta mais à medida que se afasta do Equador, tanto a Norte quanto a Sul, e quanto mais perto se chega aos pólos. Em países próximos ao Equador não há diferença de horário entre o dia e a noite, pois são 12 horas de dia claro e 12 horas de dia escuro, durante todo o ano.

Com relação ao tema “Janela Astronômica”, que investiga como o Sol é observado em posições diversas em relação ao horizonte e como varia a sombra de um gnômon sob o Sol, a atividade de ensino desenvolvida revela aos professores e alunos uma dificuldade específica das áreas tropicais, em torno ao Equador terrestre, que é

dada pela presença tanto da Eclíptica quanto do Equador Celeste em torno ao Zênite do lugar. Portanto, para observar essas áreas do céu e organizar espacialmente o firmamento estrelado, a posição de observação, seja a olho nu ou com a carta celeste, que é necessária assumir é, não a frontal, mas acima da própria cabeça: o que envolve uma dificuldade de percepção e de construção de imagens mentais pelo observador.

Enquanto para as áreas geográficas fora dos trópicos e distante dos pólos, a Eclíptica está totalmente e sempre ao Sul ou ao Norte em relação ao Equador Celeste, sobre o próprio horizonte, nas áreas tropicais é necessário levar em consideração que a Eclíptica encontra-se em parte ao Norte e em parte ao Sul e, em dois momentos do ano, também ao Zênite. Isso dificulta a descrição de determinadas atividades, por exemplo, relacionadas com as direções cardeais porque torna necessária, nas áreas entre os trópicos, indicar a atenção para três distintas situações espaciais.

Para as atividades nas quais se pede para registrar a sombra do próprio corpo ou o raio de luz do Sol que passa através de uma janela voltada para o Norte ou para o Sul, há alguns dias, diferentes para cada latitude, em que o Sol está no Zênite ou muito próximo a este para o qual não tem sombra ou esta é tão pequena que é difícil registrar. O mesmo se aplica para o raio de luz solar que deve passar através de um furo, e quando o ângulo entre a direção do raio e o Zênite é muito pequeno, torna-se difícil identificá-la. Exceto que ao Equador há uma maior ou menor assimetria entre as situações do Sol a Sul e a Norte em relação ao Equador Celeste, em tais regiões do planeta.

No caso da imagem<sup>56</sup> que ilustra a atividade de ensino do *Diário*, no mês de abril, em 2016, ao ser adaptada para a realidade local de Bauru (SP) e região (Hemisfério Sul), deve-se criar uma imagem espelhada da original, de modo a representar a janela, a partir da qual, na maior parte do ano, vê-se o Sol ao Norte em relação ao Equador Celeste. Entre os trópicos, as sombras em torno ao meio-dia estão orientadas ora para o Norte, ora para o Sul, em relação ao Equador Celeste. Na verdade, duas vezes por ano o Sol está exatamente ao Zênite e não há sombra dos objetos expostos ao Sol ao meio-dia. No caso em questão, apenas no intervalo de 4 de dezembro de 2016 à 7 de janeiro de 2017 se vê o Sol ao Sul em relação ao Equador Celeste, sendo necessária uma segunda imagem (espelhada), mostrando a luz do Sol entrando por uma

---

<sup>56</sup> As ideias anteriormente levantadas sobre a adaptação da referida imagem ocorreram, ao final do ano de 2016, na ocasião da edição do Diário para o ano de 2017. Também foram importantes as orientações da Profa. Lanciano, em situação de coorientação de estágio de Doutorado-Sanduiche em Roma, no primeiro semestre deste ano de 2017, para melhor entendimento do tema em questão para a realidade dos habitantes da faixa tropical do Hemisfério Sul.

janela voltada para o horizonte Sul em relação ao Equador Celeste. Vale ressaltar que nesse curto intervalo de tempo, o Sol passa pelo Zênite de Bauru-SP nos dias: 04/12/2016, às 12h06min40seg, e 07/01/2017, às 12h22min40seg.

**Figura 10** - Medida de sombra. Imagem que compõe a atividade do mês de abril<sup>57</sup> do *Diário de 2017*.



Fonte: Lanciano e Nardi (2017).

**Figura 11** - Medida de sombra. Imagem que compõe a atividade do mês de abril do *Diário de 2017*.



Fonte: Lanciano e Nardi (2017).

<sup>57</sup> Esta atividade adaptada para a faixa tropical do Hemisfério Sul será desenvolvida de maneira mais adequada se for realizada no mês de setembro.

Durante o período do Curso de Graduação em Ciência da Educação e da Formação y em Matemática, em sua maior parte desenvolvido em ambiente livre, à luz do Sol, nos jardins da Unidade Acadêmica da Università “La Sapienza”, em Villa Mirafiori, a pesquisadora teve a oportunidade de participar das discussões e reflexões entre os alunos de graduação e a Profa. Nicoletta acerca do desenvolvimento de atividades teórico-práticas da “Pedagogia do Céu”.

Dentre os temas da Astronomia Observacional trabalhados, destacou-se aquele a respeito da altura angular do Sol. Esta ao meio-dia solar varia com o passar dos dias, sendo máxima nos países ao Sul do Trópico de Capricórnio, no Solstício de Dezembro, e máxima nos países ao Norte do Trópico de Câncer, no Solstício de Junho. Nesse sentido, mediante prática que produz uma série de perguntas e reflexões, é possível identificar mais facilmente que no Solstício de 21 de dezembro, o Sol estará no Zênite (sobre a vertical do lugar) sobre o Trópico de Capricórnio, no Equinócio de 20 de março, o Sol estará no Zênite sobre o Equador, no Solstício de 21 de junho, Sol no Zênite sobre o Trópico de Câncer e no Equinócio de 22 de setembro, o Sol se encontrará no Zênite também sobre o Equador.

Ao comparar os valores angulares que são encontrados nessas datas com o valor da latitude do local, é possível prever quando e onde terá sombra ou ausência dela ao meio dia solar ao longo do ano.

Utilizando o Globo Terrestre Paralelo, os alunos observavam, analisavam, refletiam e registravam em um Diário de Bordo como estavam direcionadas as sombras dos palitos colocados, sobre o globo, em distintas posições, como: ao longo do mesmo meridiano, do mesmo paralelo, ao longo dos trópicos e do Equador. Essa atividade foi retomada algumas vezes durante a disciplina, de modo a testar e repetir tais observações por várias vezes, buscando registrar e compreender o que se repete e o que muda, segundo análise dos dados obtidos.

Nesse sentido, assim como acredita Lanciano (2014), no campo educacional, a observação sistemática e constante do céu caracteriza-se no principal recurso de exploração dos fenômenos celestes e reconhecimento dos sistemas de localização. No entanto, com base em pesquisas é possível afirmar que esse expediente tem sido pouco ou quase nada explorado nas escolas, de um modo geral.

Segundo a autora, utilizando-se do próprio corpo, será possível à criança estruturar percepções e ações que envolvam as relações espaciais, a localização de

objetos a partir das observações diretas, os deslocamentos e as distâncias, uma vez que, como afirma Almeida (2011), “A gênese da orientação espacial está no corpo, é a partir dele que, em primeiro lugar, os referenciais de localização devem ser determinados” (ALMEIDA, 2011, p. 43). Nesse sentido, o recurso pedagógico implementado com professores e alunos da Educação Básica sugere poder articular elementos da observação do céu, do entorno e do trabalho com modelos astronômicos, a fim de contribuir para minimizar as lacunas encontradas no campo educacional a respeito da formação científica referente aos fenômenos da Astronomia.

Por vezes, nesse sentido, segundo Lanciano (2014), do ponto de vista cognitivo, é muito comum circular no âmbito escolar, entre alunos e professores, a ideia, por exemplo, de que *"Ao meio-dia, o Sol está sempre no zênite, sobre a nossa cabeça, e as sombras desaparecem"* (LANCIANO, 2014, p. 170). Nessa perspectiva, com base em uma tendência à generalização e de modo acrítico, a autora acredita que tais concepções de senso comum, às vezes, parciais ou completamente erradas, cujas causas têm sido amplamente discutidas há anos na literatura internacional (CARVALHO et. al., 1998; CARVALHO, GIL-PÉREZ, 1998, 2001; BRETONES, 2006; LANGHI, 2004, 2005; LANGHI, NARDI, 2004, 2005, 2007, 2007A, 2008; NARDI, 1991, 1994; NARDI, CARVALHO, 1996; NUSSBAUM, NOVAK, 1976; KRAMER, 1977; NUSSBAUM, 1979, 1985; KLEIN, 1982, SNEIDER, PULOS, 1983; DE VECCHI, GIORDAN, 1987; BAXTER, 1989, DURANT et. al., 1989; LIGHTMAN, SADLER, 1993; VOSNIADOU, BREWER, 1992, 1994; LANCIANO, 1989, 1996; 2009, 2011, 2014, 2016; dentre outros), decorrem do fato de que a formação científica deixa intactas concepções substancialmente examinadas e que, geralmente, não são baseadas em observações diretas, o que as afastam de uma possível evolução rumo a ideias mais completas e coerentes sobre os fenômenos da Astronomia.

A exemplo dessas ideias, conforme discutido anteriormente, a partir das Figuras 7 e 8 que ilustram a atividade de ensino proposta para o mês de abril, para localidades posicionadas na faixa entre os trópicos, duas vezes ao ano, o Sol está exatamente ao Zênite e a sombra dos objetos expostos ao Sol ao meio-dia desaparece, o que nunca acontece para localidades posicionadas para além dos limites dos trópicos rumo aos pólos do planeta, como na Itália, por exemplo. Daí a necessidade de identificar e encontrar formas eficazes de aperfeiçoar tais concepções, propondo instrumentos e ações para evitá-las (de VECCHI e GIORDAN, 1987; LANCIANO, 2014).



Com relação ao tema “Aspectos da Astronomia Cultural”, outro aspecto relevante referente ao processo de adaptação do *Diário* para a realidade da faixa tropical do Hemisfério Sul, que buscou não somente apresentar e relacionar os diferentes aspectos e contextos geográficos e espaciais da Astronomia de Posição em localidades específicas nos Hemisférios Sul e Norte, foi também proporcionar aos estudantes o acesso a elementos sociais e culturais locais, procurando entender o que representam naquele contexto quando analisados sob os diferentes pontos de vistas, isto é, distinguindo a diversidade de maneiras como se percebe e interpreta os fenômenos celestes observados e como se os integra ao seu sistema cultural e referencial topocêntrico de observação.

Para além da aprendizagem sobre onde se está localizado no espaço, destaca-se a necessidade de se considerar o contexto com os seus valores culturais e conhecimentos ambientais, que se constituem a partir das experiências vividas individual e coletivamente em sociedade.

Não obstante, nesse sentido, o desenvolvimento da atividade proposta permitiu aos professores e alunos, ao mesmo tempo em que lhes gerou certo incômodo e insatisfação, verificarem a escassez de informações a respeito dos aspectos artísticos, culturais, sociais, e históricos locais relacionados ao estudo da Astronomia, como: imagens, pinturas, esculturas, pinturas de parede, como os calendários, os relógios de Sol, as rosas dos ventos desenhadas no chão de praças e escolas, em suas localidades ou demais localidades a que tiveram acesso. Soma-se a este o fato de estadia da pesquisadora no contexto onde fora idealizado o *Diário*, em situação de estágio de doutorado no exterior, possibilitando-lhe verificar a rica presença dos referidos traços da Astronomia Cultural, envolvendo elementos do Céu, da Arte, da História, em diversas localidades visitadas, ficou evidente a necessária adaptação dessa atividade para o contexto local.

Por essa razão, após refletir e discutir, em reunião de orientação com a Profa. Nicoletta Lanciano, buscou-se alterar o texto original de modo a ressaltar a ideia de que em lugares cuja história é muito recente, se comparada com os séculos de história de países europeus, como a Itália, por exemplo, é útil indicar aos professores e alunos objetos particulares, por exemplo, relógios de Sol, e rosas dos ventos, presentes nas escolas ou em outros locais públicos, como praças e museus, que possam levar em conta a relação de conhecimento ou empatia com os astros no céu.

Nessa perspectiva, conforme afirma Jafelice (2010), o interesse é de não perder a cultura local, em uma época em que é muito forte o risco de perder permanentemente alguns patrimônios da cultura popular transmitida, de geração a geração, em geral, oralmente, e que registra as tradições e os costumes de um determinado grupo social, revelando formas artísticas expressivas e significantes, como artesanato, pintura, lendas, literatura, mitos, nomes de estrelas e constelações ou histórias relacionadas, crenças e as festas populares, os quais compõem um determinado período da história.

Nesse sentido, em particular, podem ser consideradas, as pinturas e gravuras rupestres que representam a Lua, o Sol e outras estrelas, possíveis conotações astronômicas, encontradas em sítios arqueológicos presentes em distintas regiões brasileiras. Nessa perspectiva, estão, por isso, inseridas ao longo do *Diário* em português algumas figuras com seus respectivos contos míticos, relativos às constelações próprias do território brasileiro, como o “Homen Velho” ou a “Anta”, elementos de uma linha de pesquisa chamada etnoastronomia ou astronomia cultural, campo de pesquisas referente ao conhecimento astronômico das sociedades antigas que habitaram e que ainda habitam o Brasil, os povos indígenas atuais (JAFELICE, 2010), segundo uma abordagem histórica e etnográfica.

Este elemento é particularmente enfatizado porque aqueles que habitam o Hemisfério Norte, e em particular a bacia do Mediterrâneo, para os quais os nomes das constelações e seus relativos mitos foram projetados, é levado a pensar erroneamente que esses nomes, na verdade impostos e reproduzidos em todo o ocidente, fazem parte de uma herança cultural comum. Trata-se de um aspecto da globalização e dos acordos da comunidade científica que têm a ver com o poder de que esses nomes e essas histórias têm afirmado que eles eram referências comuns a todos.

Além disso, a pesquisa em etnoastronomia e em arqueoastronomia são muito recentes, e a relatividade do conhecimento e da organização espacial, geográfica e astronômica dos diferentes povos é uma aquisição que não alcançou ainda as populações, mas permanece no campo da pesquisa.

Nesse sentido, a presença no *Diário*, embora modesta, de mitos celestes e práticas astronômicas, descritos pela etnoastronomia ou astronomia cultural (JAFELICE, 2010), justifica-se no sentido de fornecer informações que possibilitem aos estudantes, bem como aos professores das escolas de Educação Básica, que se dedicam ao Ensino da Astronomia, e que estão direta ou indiretamente envolvidos com o

trabalho experimental relacionado ao Projeto *Diário do Céu*, reconhecer, em parte, elementos de suas origens, de sua história e de sua identidade, buscando contribuir, de acordo com estudos de Jafelice (2010), para o desenvolvimento de um senso de pertencimento ao compartilhar das mesmas heranças, valores e referências, conforme proposto no diário original.

Com base nessas ideias, para a edição do *Diário* de 2017, para o desenvolvimento dessa atividade foram sugeridas algumas situações, como: visita à uma praça, na cidade de Bauru (SP), onde se pode encontrar um relógio de Sol<sup>58</sup>, a pesquisa de tradições, ditos e provérbios referentes aos meses do ano, entrevistas com pessoas que possam fornecer elementos da história, tradições locais, ligadas com as estações e festas ao longo do ano.

Com relação ao tema “Ciclo Lunar”, no que se refere ao processo de adaptação do *Diário* e seus desdobramentos para o ensino, embora não exclusivamente advindos com a versão 2016, o desenvolvimento das atividades relacionadas permitiu aos professores e alunos refletirem e discutirem sobre a relação das fases da Lua<sup>59</sup> com o movimento observado do Sol no céu, possibilitando o entendimento de que a Lua mostra a posição do Sol no espaço, principalmente na semana que antecede e na que sucede a Lua Nova, dando uma indicação, a grosso modo, sobre a região do horizonte onde o Sol se põe ou sobre aquela onde ele vai nascer.

Outro aspecto destacado com relação ao movimento da Lua ao redor da Terra e à formação das diferentes fases, visíveis a partir de um referencial topocêntrico, é que o percurso sobre o horizonte lunar muda de acordo com a posição (latitude) do lugar de observação.

Em países próximos ao Equador, como uma parte do Brasil, é mais difícil perceber, ao longo dos meses de um ano, uma mudança com relação ao percurso da Lua Cheia no céu, por exemplo. Na verdade, se o Sol, no Solstício de Verão, faz o seu caminho mais longo acima do horizonte (na constelação de Câncer no Hemisfério Norte e na de Capricórnio no Hemisfério Sul), para a Lua Cheia, que se encontra a 180° do Sol, será o contrário: a Lua Cheia de Verão faz o caminho mais curto e mais baixo

---

<sup>58</sup> Em algumas localidades, como Bauru/SP, por exemplo, é possível encontrar um Relógio de Sol situado na Praça Reverendo Chujiro Otake (1905-1992), na rotatória de ligação do centro da cidade à Vila Independência. Este Relógio de Sol foi edificado em homenagem ao pioneiro da Igreja Tenrikyo em Bauru. Também poderá encontrar Rosas dos Ventos esculpidas ou pintadas no chão de praças ou nas escolas.

acima do horizonte, surgindo mais tarde e se pondo primeiro. Já com respeito à Lua Cheia próxima ao Solstício de Inverno, que faz o caminho mais longo e chega no ponto mais alto do céu, nascendo e se pondo em pontos mais distantes dos pontos cardeais Leste e Oeste, ocorre o contrário com relação ao percurso do Sol, que faz o seu caminho mais curto acima do horizonte. Não obstante, em países mais distantes da linha Equador, como a Itália (42°N), por exemplo, esta diferença é bem visível, ou seja, mais os pontos de surgir e se pôr das diferentes constelações estão longe dos pontos Leste e Oeste, e maior é a diferença de horários entre o nascer e se pôr da Lua e do Sol ao longo do ano.

Com referência à translação da Lua ao redor da Terra em relação ao Sol, em média, cerca de 48 minutos por dia, este pode ser verificado nas efemérides levantadas a partir do software Heavens Above e apresentadas no *Diário*. Tendo em vista que a Lua se move 360° em relação às estrelas para leste a cada 27,32 dias (mês sideral), deslocando-se 13° por dia em relação às estrelas, e que o Sol também se move cerca de 1° por dia para leste, refletindo a translação da Terra em torno do Sol, completada em 365,2564 dias (ano sideral), afere-se, portanto, que a Lua se move cerca de 12° por dia em relação ao Sol, e a cada dia a Lua cruza o meridiano local aproximadamente 48 min mais tarde do que no dia anterior. O dia lunar, portanto, tem 24h48min (COMINS, KAUFMANN III, 2010).

Tal fenômeno não impede de, em um mesmo momento, a mesma Lua seja vista em todos os países do mundo, nos quais é possível vê-la enquanto está acima do horizonte.

Nesse sentido, a observação contínua do ciclo lunar proposta pela atividade do *Diário* reforça essa familiaridade com a regularidade dos fenômenos astronômicos, permitindo verificar que as constantes referentes ao movimento observado do nascer e pôr do Sol e da Lua são marcadas pela: a) mesma fase lunar no mesmo momento para todo o planeta; b) mesma idade da Lua (com relação do número de dias transcorridos desde a fase de Lua Nova); c) mesma distância angular do Sol no mesmo sentido (a Leste ou a Oeste). Já os elementos que variam no decorrer desse movimento observado são: a) horário de nascer e se pôr da Lua devido à diferença das duas coordenadas geográficas (latitude e longitude); b) as diversas formas observadas da Lua, lembrando um “C” ou um “D”; c) os nomes dos dias da semana (tradição); d) os nomes dos meses do ano e e) o sentido das 4 estações do ano.

Para o reconhecimento dos planetas visíveis a olho nu (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno), além da carta celeste presente no início do mês, a atividade proposta conta, eventualmente, com os “pequenos mapas das conjunções”, em determinados dias de cada mês do *Diário*. Estes ajudam a identificar estrelas e planetas em conjunção, indicando exatamente em que direção olhar para assistir ao fenômeno representado. Embora os planetas não estejam registrados nas cartas celestes, porque se movimentam em relação às estrelas, ao compararmos os mapas com as estrelas do céu, será mais fácil perceber algum ponto luminoso de brilho forte sobrando entre elas. Também a Lua passa “perto” de cada planeta a cada volta que ela dá em torno da Terra. Nesse caso, basta saber quando essas conjunções ocorrem, olhar para cima e procurar pelo planeta ao lado da Lua, quando ela própria estiver visível (LANCIANO, 2016).

Nesse sentido, no *Diário*, é dada atenção aos diferentes níveis de precisão ou aproximação dos astros aceitos, em relação, por exemplo, à idade dos alunos. Por exemplo, indicar a observação de um planeta em relação a uma ou mais estrelas fixas é delicado, porque os planetas, se as observações e os registros são muito precisos, revelam a retrogradação, que ocorre para os planetas externos próprio do período em torno da oposição, portanto, no momento da melhor visibilidade.

Também indicar a observação de um planeta em relação à Lua, que, por sua vez, à sua volta move-se rapidamente cerca de  $13^\circ$  ao dia, é uma atividade que apresenta maior dificuldade porque é necessário considerar dois corpos em movimento recíproco, bem como em relação ao horizonte, ao passar das horas. Reciprocamente, observar os movimentos da Lua em relação às estrelas fixas mais brilhantes e, eventualmente, em relação aos planetas mais lentos, como Júpiter e Saturno, é possível e interessante porque tais astros são muito visíveis e facilmente identificáveis.

Ainda apresentando sobre os desdobramentos do trabalho com os *Diários* após implementação em curso de formação de professores e com os alunos, nas escolas, também ganharam destaque os elementos do *Diário* referentes aos “pequenos mapas das conjunções” e a origem dos nomes dos dias e dos meses do ano, abordados a seguir.

#### **4.6.1 Pequenos Mapas das Conjunções**

Sobre a construção dos “pequenos mapas das conjunções”, o processo de adaptação do *Diário* original, em italiano, para a realidade de uma localidade da faixa

tropical do Hemisfério Sul, também permitiu verificar que, de modo geral, os softwares livres ou programas de computador criados para simular fenômenos de Astronomia são especialmente criados para a realidade do Hemisfério Norte. Nesse sentido, é possível verificar que no software livre ou programa de Astronomia Heavens Above a simulação das fases da Lua, por exemplo, é sempre voltada para os moldes do que se vê do Hemisfério Norte, mesmo estando o programa configurado com as coordenadas geográficas de uma localidade (latitude e longitude) do Hemisfério Sul.

Por vezes, o material que se encontra na rede, em especial em relação à orientação das cartas celestes, dos globos terrestres e astrolábios gerados para a realidade do Hemisfério Sul, apresenta o Norte sempre para cima.

A diferença dos mapas celestes citados por Langhi (2016) e usados na versão de 2017 do *Diário*, em português, é que eles são adaptações de um site (sítio eletrônico da web) de um programa que está na rede, gratuito - <http://skymaps.com> -, que gera cartas circulares para cada mês, para latitudes de 40° Norte e 35° Sul com relação ao Equador, em pdf e em Inglês. Essas cartas têm escrito os nomes das estrelas e das constelações em direção radial, do centro (onde um sinal de “+” marca o Zênite) em direção ao horizonte, que tem os quatro pontos cardeais: N, S, E e W (ou O, representando Oeste), além dos pontos colaterais: SE, SO, NO e NE bem evidenciados.

Na versão de Langhi (2016), utilizada para o *Diário* de 2017, muitos termos foram traduzidos para o português e foram retirados os planetas das cartas. A proposta é que o posicionamento dos planetas deve ser encontrado pelos próprios professor e aluno, ao saber em qual constelação ele está no ano e mês da observação. Por isso, o *Diário* traz os “pequenos mapas das conjunções”, seguidos de pequenos textos complementares, ao longo dos meses, indicando o nome do planeta, o horário e o lado do céu onde se deve olhar e se pode encontrá-lo em uma constelação. Desta forma, para usar os “mapas celestes”, deve-se colocá-lo acima da própria cabeça, com o ponto do horizonte correspondente voltado à direção que o observador está olhando. O Zênite está indicado com uma pequena cruz (+) e os pólos com NCP (Polaris) e SCP.

E então, a partir do site do Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astrofisico di Arcetri - Firenze (Instituto Nacional de Astrofísica – Observatório Astrofísico de Arcetri), encontra-se o sítio eletrônico para geração dos mapas celestes Arcetri, produzidos já em 1996, elaborados por R. Andreoni e G. Forti: [https://www.arcetri.astro.it/po/sky\\_maps/](https://www.arcetri.astro.it/po/sky_maps/), que podem ser produzidos para qualquer

latitude e são do tipo semicircular, do horizonte em direção ao Zênite. Na base inferior do mapa está representado um horizonte retilíneo com os graus de azimute e sobre a semicircunferência, os graus de altura dos astros até 90° no Zênite. Existem dois mapas, um Altazimutal Norte e um Azimutal Sul. Os nomes das estrelas e constelações estão escritos de forma adequada para a leitura do espectador que olha na direção central do horizonte e coloca o mapa à frente do corpo e sobre a cabeça. Também há indicação dos planetas. Os mapas estão escritos em italiano. Em ambos os casos, é possível salvar as imagens e editá-las de modo oportuno, mas, no caso do Programa Skymaps, as imagens editadas resultam muito distorcidas, enquanto que no Programa Arcetri, elas têm uma excelente definição. Portanto, para uma próxima edição do *Diário*, será possível utilizar tal programa para construir as janelas astronômicas onde estão destacados os “pequenos mapas das conjunções”, presentes em várias páginas do *Diário*, apresentando as conjunções de planetas, estrelas e a Lua, mas apenas com os visuais centrados sobre o Norte e o Sul, por haver a mínima deformação das constelações e os nomes escritos com o sentido certo.

Nos “pequenos mapas das conjunções”, na versão do *Diário* de 2017, foi adicionada uma rosa dos ventos, e está indicada a direção que se deve olhar, para ver o que a imagem mostra. Por isso, em muitos casos, é necessário girar a página do *Diário* para estar adequada ao céu na direção indicada no texto que acompanha a figura, de 90° em sentido horário ou de 180° em sentido anti-horário. No texto original em italiano, referente aos anos de 2013-2014, ao invés, na própria figura, está indicada a direção cardinal na qual se vê os astros relatados. Esta diferença se deve ao fato de que não se encontra em rede, no momento, um programa que permita construir uma figura com a orientação azimutal desejada para o Hemisfério Sul, em particular para os pontos cardiais Leste e Oeste, isto é, para o nascer e se pôr dos planetas e da Lua.

Na versão de 2017 do *Diário*, também foram inseridas informações sobre fatos relativos à Astronáutica, destacando as missões espaciais como, por exemplo, a chegada da sonda Cassini-Huygens sobre Saturno, prevista para 15 de setembro de 2017. Além disso, em alguns países, incluindo o Brasil, é importante a Semana da Astronomia, comemorada no mês de outubro e o Dia Mundial da Astronomia, em 08 de abril<sup>60</sup>. Essas datas estão incluídas no *Diário* em Português.

---

<sup>60</sup> Ressalta-se que a data em que se comemora o Dia Mundial da Astronomia não é reconhecida oficialmente. No Brasil, o Dia Nacional da Astronomia no Brasil é comemorado em 02 de dezembro, que é o dia do nascimento de Dom Pedro.

## 4.7 Nomes dos Dias da Semana e Meses do Ano

### 4.7.1 Origem dos Nomes dos Dias da Semana

A princípio, antes de abordarmos a origem dos nomes dos dias da semana, faz-se necessária uma descrição do que vem a ser a “semana”, que corresponde a um período regular de sete dias. Este período corresponde aos ciclos da Lua, observados desde os primórdios da civilização, quando os povos antigos passaram a perceber as quatro fases bem definidas, ao olharem para o nosso único satélite natural: lua cheia, quarto minguante, lua nova e quarto crescente. Cada um desses períodos dura, aproximadamente, 7 dias, perfazendo os 29 dias de cada ciclo lunar maior (lunação<sup>61</sup>). Além disso, conforme Marques (2006) existem outras explicações para o fato de existirem sete dias na semana, como, por exemplo, o fato de os povos antigos, até determinada época, conhecerem apenas 7 astros que se moviam no Céu: o Sol, a Lua, e os cinco planetas vistos a olho nu, até então, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno. Alguns povos, como os babilônicos e os romanos, dedicaram a cada um destes astros um dia da semana. Quanto à origem dos nomes dos dias da semana, tanto no idioma italiano, quanto no português, esta remonta ao Latim, embora a formulação dos nomes, tal qual vigora nos dias atuais, também sofra influência do Grego, do Hebraico e da cultura Cristã.

No caso do idioma italiano, temos os seguintes dias semanais: Lunedì (dia da Lua), Martedì (dia de Marte), Mercoledì (dia de Mercúrio), Giovedì (dia de Júpiter), Venerdì (dia de Vênus), Sabato (dia de Saturno) e Domenica (dia do Senhor), cuja origem remonta diretamente à nomenclatura do Latim, dos antigos romanos: *Lunae dies*, *Martis dies*, *Mercurii dies*, *Jovis dies*, *Veneris dies*, *Saturni dies* e *Dies del Sole* (*Domenica* - Sunday in inglês). É importante destacar que, embora a palavra “dia” seja, no italiano, “giorno”, ela remonta ao Latim “dies” e, ainda hoje, em alguns lugares da Itália, “bom dia” pode ser dito tanto “buondi”, quanto “buongiorno”. Esta mudança dos nomes também obedece a transformações históricas e culturais, como, por exemplo, a influência da cultura hebraico-cristã, como em Sábado, do hebraico “shabat” (descanso)

---

<sup>61</sup> Intervalo de tempo entre duas conjunções consecutivas da Lua com o Sol. Não é um valor constante, mas varia entre 29 dias e 6 horas e 29 dias e 20 horas. O seu valor médio é de 29d12h44min02,8s. Conforme: MARQUES, Manuel Nunes. **Origem e evolução do nosso calendário**. Adaptado para português brasileiro em julho/2006. Disponível em <http://folhinha.net.br/tempo/calendarios/marques.pdf>. Data de acesso: 04/09/2017.



e Domenica, de “Dominus” (Senhor), que corresponde ao “Domingo”, dia em que, segundo o Cristianismo, se deu a ressurreição do Cristo.

A transposição destes nomes para o idioma português, por sua vez, também envolve outros elementos, pois não se resume a uma simples tradução, uma vez que acrescenta aspectos culturais e históricos próprios. Primeiramente, é preciso salientar que as mudanças para o idioma português são adotadas nos países em que se usa oficialmente esse idioma, entre eles, o Brasil. Quanto à ordem dos dias, enquanto no calendário semanal italiano considera-se Lunedì (dia da Lua) como o primeiro dia da semana, isto não acontece no calendário semanal na língua portuguesa, cujo primeiro dia passa a ser o Domingo, que corresponde a “Domenica”, no calendário italiano.

A transição do italiano para a língua portuguesa, no entanto, primeiro passou por uma adaptação anterior, a do latim cristão, para o qual os dias da semana passam a ter a seguinte nomenclatura: *feria secunda*, *feria tertia*, *feria quarta*, *feria quinta*, *feria sexta*, *sabbata* (sabbatum) e *dies Domini* (Dominica). Percebe-se, agora, que a palavra “feria” (dia, no Latim) passa a designar os dias entre o domingo e o sábado, para ocupar o espaço antes dedicado aos nomes dos Deuses gregos, o que não seria adequado para a então emergente cultura cristã, já em vigor, fundamentada em apenas um Deus. Desta nova nomenclatura latina que nasce a atual denominação dos dias da semana na língua portuguesa, ficando esta da seguinte forma: Domingo, Segunda-feira, Terça-feira, Quarta-feira, Quinta-feira, Sexta-feira e Sábado. Conforme dito, no Brasil, e nos demais países cujo idioma é o português, adota-se o Domingo como o primeiro dia da semana, diferentemente da Itália, em que o primeiro dia é a segunda-feira (Lunedì).

#### **4.7.2 Origem dos Nomes dos Meses do Ano**

Da mesma forma como procedemos ao descrever a origem do nome dos dias da semana, iniciaremos esta descrição da origem dos nomes dos meses do ano por uma breve introdução sobre o que vem a ser esse período denominado: mês. Para tanto, partimos da afirmação de que foram os egípcios os primeiros a adotarem um calendário com um ano civil invariável de 365 dias, após muitas reformas. De acordo com Marques (2006, p. 3): “... os egípcios estabeleceram um ano civil invariável de 365 dias, conservando a tradicional divisão de 12 meses de 30 dias e 5 dias adicionais no fim de cada ano”. Os gregos, por sua vez, estabeleceram um ano lunar de 354 dias, divididos

em 12 meses de 30 e 29 dias. Com este formato eles precisavam fazer intercalações, para corrigir os 11 dias e 6 horas a menos. Já o calendário romano primitivo tinha 304 dias distribuídos por 10 meses.

O ano no calendário romano, no entanto, não tinha bases astronômicas e não apresentava relação com os movimentos do Sol ou da Lua. Os nomes dos quatro primeiros meses eram dedicados aos deuses da mitologia romana, que havia se apropriado da mitologia grega, dando novos nomes aos deuses “antigos”: Martius (Marte), Aprilis (Apolo), Maius [maior] (Júpiter) e Junius (Juno). Os outros 6 meses recebiam a ordem dos números ordinais, iniciando do quinto. Eram os seguintes: Quintilis (quinto), Sextilis (sexto), September (sétimo), October (oitavo), November (nono) e December (décimo).

Este calendário foi reformulado por Numa Pompílio, seguindo o exemplo dos gregos e estalecendo o ano de 12 meses, introduzindo dois meses, um no início, antes de Martius: Januarius (dedicado a Jano) e outro no final, depois de December, Februarius (dedicado a Februa). Esta foi a “versão” mais próxima do que temos hoje, mas ainda seriam necessárias outras correções, pois mesmo com as modificações, o calendário ainda não era compatível com a realidade astronômica, tendo apenas 354 dias: quatro meses com 31 dias; sete meses com 29 dias e um mês [febrarius] com 27 dias. A primeira solução encontrada foi a introdução, a cada dois anos, de um novo mês, *Mercedonius*, com duração de 22 ou 23 dias. No entanto, por razões totalmente alheias às questões que deviam embasar a organização das alternâncias anuais, o novo sistema saiu do controle, como explica Marques:

Foram estabelecidas várias normas para atender a esse aspecto que na prática não resultaram, pois as intercalações passaram a ser feitas de acordo com interesses particulares ou políticos: os pontífices (*pontifex*) alongavam ou encurtavam o ano conforme os seus amigos estavam ou não no poder. A desordem atingiu tal ponto que o começo do ano já estava adiantado de três meses em relação ao ciclo das estações (MARQUES, 2006, p. 5 – o parêntese é nosso).

Esta situação caótica só foi resolvida por Júlio César, que contratou astrônomos para estudar o caso e, depois de várias tentativas fracassadas, chegou-se ao que passou a ser denominado Calendário Juliano, que adotou o ciclo solar e começou a vigorar no ano 709 de Roma (45 a. C.). Esta nova configuração do calendário passou a adotar um ano com a duração de 365,25 dias, alcançando uma possibilidade de precisão nunca

alcançada no ocidente<sup>62</sup>. A ausência de um número de dias exato explica a necessidade da alternância de dias para o mês de fevereiro, que passou a ter 28 dias, de praxe, e 29 dias a cada quatro anos, daí a origem do termo: “ano bissexto”: o ano que tem 366 dias, devido ao fato de fevereiro ter 29 dias.

No entanto, esta soma (365,25 dias) não é exata, havendo uma pequena “sobra” a cada ano, o que exigiu que fossem feitas novas adaptações posteriormente, como a instaurada pelo Papa Gregório no final do Século XVI, tendo o Calendário ocidental passado a se chamar Calendário Gregoriano, desde então. Esta, e outras razões que levaram a mudanças no calendário, no entanto, não afetaram mais a nomenclatura adotada para os meses do ano, de forma que podemos dispensar este detalhamento.

Como observação final sobre este tópico, fica o registro de que a inserção da Astronomia, e dos conhecimentos astronômicos, foi crucial para o alcance de maior precisão no calendário. Portanto, depois de toda esta trajetória histórica de enganos, correções e aperfeiçoamentos, o calendário ocidental, ainda denominado Calendário Gregoriano, passou a ter a seguinte configuração que, de certa forma, prevalece até os dias atuais, vide tabela 3:

**Tabela 3:** Nome e duração dos meses no Calendário Juliano<sup>63</sup>

<b>Ordem Cardinal</b>	<b>Mês (Nome latino - romano)</b>	<b>Mês (Nome no idioma português – atual)</b>	<b>Número de dias</b>
1º	Januarius	Janeiro	31
2º	Febrarius	Fevereiro	28 ou 29
3º	Martius	Março	31
4º	Aprilis	Abril	30
5º	Maius	Mai	31
6º	Junius	Junho	30
7º	Quintilius (depois Julius)	Julho	31
8º	Sextilis (depois Augustus)	Agosto	31
9º	September	Setembro	30
10º	October	Outubro	31
11º	November	Novembro	30
12º	December	Dezembro	31

Fonte: A autora.

<sup>62</sup> Existem discussões sobre calendários antigos que podem ter adotado modelos semelhantes, antes do Calendário Juliano, mas esta preocupação não entra no escopo desta tese.

<sup>63</sup> O número de dias de cada mês poderia ter uma distribuição diferente, mais lógica, desde que não afetasse a soma final. No entanto, algumas circunstâncias fizeram com que fosse feita esta distribuição, como, por exemplo, o mês de Agosto (Augustus – dedicado ao Imperador Augusto) passou a ter 31 dias e não mais 30, para que não tivesse um número menor de dias do que Júlio (Julius – dedicado a Júlio César). Isto permanece até os dias atuais.

Uma curiosidade sobre este tema: há uma prática conhecida no cotidiano brasileiro, que acreditamos seja compartilhada por outros povos e culturas, para saber qual é número de dias de cada mês. Basta cerrar o punho de uma das mãos e, com o dedo indicador da outra mão, enumerar os meses a partir dos “nós” formados pela base de cada *metacarpo* e os espaços entre os nós. Os meses que “ficam” sobre os nós têm 31 dias e os demais meses, que “ficam” nos espaços, têm 30 dias, com exceção de fevereiro [que tem 28 ou 29 dias], conforme indica a figura abaixo:

**Figura 12** – O número de dia de cada mês do ano nos dedos das mãos.



Fonte: A autora (adaptado de [www.incrivel.club](http://www.incrivel.club) – acesso em 20/09/17).

Enfim, o trabalho realizado até o momento mostra que os estudos para a edição da versão em português de *O Diário do Céu*, bem como seu uso por uma amostra de professores e alunos da Educação Básica no Brasil, têm se mostrado uma oportunidade ímpar para promover o ensino e a aprendizagem de Astronomia em uma versão inovadora e atraente. A cooperação entre a universidade e a Educação Básica, por outro lado, tem oportunizado a pesquisadores e professores em exercício uma formação continuada crítica que reforça a autonomia docente, permitindo reflexões sobre os resultados da pesquisa.

## CAPÍTULO V

### ANÁLISE DOS DADOS

#### 5.1 Apropriação dos Fundamentos da Teoria e dos Procedimentos da Análise de Discurso

O grande desafio da Educação, na sociedade atual, é resgatar os valores que reforcem o vínculo entre o homem, a sociedade e o ambiente. Nessa perspectiva, segundo Ricardo (2007), a reflexão teórica mostra-se como a principal estratégia do educador envolvido com os processos de ensino e aprendizagem em todas as suas manifestações.

Para tanto, nesta pesquisa é apresentada uma síntese dos fundamentos da teoria e dos procedimentos da Análise de Discurso de linha francesa, com base nas obras do filósofo francês e precursor Michel Pêcheux, as quais têm sido estudadas e desenvolvidas no Brasil por Eni Orlandi, teoria que se caracteriza na perspectiva do materialismo histórico, com base em procedimentos de análise dos funcionamentos sintáticos e enunciativos, a partir dos quais, segundo Orlandi (2001). Em sua obra “*Análise de Discurso: princípios e procedimentos*”, a autora busca refletir sobre a linguagem, o sujeito, a história e a ideologia, ou seja, pensar a linguagem sem, no entanto, excluir o que é histórico-social, assegurando, assim, que [...] “o discurso é lugar em que se pode observar a relação entre língua e ideologia” (p. 17).

Nessa mesma obra, de acordo com a autora, para introduzir a discussão de que a Análise de Discurso não trata da língua, tampouco da Gramática, embora tenha interesse por ambas, é preciso compreender que o estudo da Linguística concentra a atenção na língua como sistema de signos e a Gramática normativa, nas normas do bem dizer (ORLANDI, 2001).

Nesse sentido, segundo a autora, cabe discutir que [...] “No discurso, o mundo é apreendido, trabalhado pela linguagem e cabe ao analista procurar apreender a construção discursiva dos referentes. A ideologia é, pois, constitutiva da relação do mundo com a linguagem, ou melhor, ela é condição para essa relação.” (ORLANDI, 1994, p. 56).

Nessa perspectiva, segundo a autora, Pêcheux busca romper com uma concepção de ideologia como simples reflexo da instância econômica, uma vez que a ideologia não é somente um espelho da luta de classes de base econômica, mas possui um modo de

funcionamento específico, pois ela demanda um dispositivo de análise adequado a seu estudo. Esse dispositivo se construiu a partir das pesquisas acerca da produção de sentido (semântica materialista) dos discursos, entendidos enquanto a materialidade característica às formações ideológicas. Ainda procura romper com uma concepção de linguagem como instrumento de comunicação e língua enquanto sistema cristalizado a uma sintaxe única.

A autora posiciona o campo da teoria da Análise de Discurso (AD) como articulador entre demais campos do conhecimento científico, sendo que o quadro epistemológico de produção da Análise de Discurso pressupõe, em linhas gerais, das seguintes regiões de conhecimento: a linguística, a psicanálise e o materialismo histórico, compreendida aí a teoria das ideologias (ALMEIDA, 2004).

Nesse sentido, para Orlandi (2001), [...] “a análise de discurso se faz entre a linguística e as ciências sociais. Se, por um lado, interroga a linguística que exclui o que é histórico-social ao pensar a linguagem, por outro lado interroga as ciências sociais na medida em que estas não consideram a linguagem em sua materialidade.” (p. 200). Entretanto, a Análise de Discurso faz isso sem ser uma resposta a essas questões.

Nessa perspectiva, segundo Orlandi (2001), a teoria em pauta, o objeto de estudo, coloca a interpretação em questão, distinguindo-se da arte de interpretar. A análise não se restringe à interpretação em si, mas nos sentidos que são mobilizados pelos sujeitos que produziram tal enunciado e que o analista do discurso deverá buscar compreender. Para tanto, segundo a autora, os conceitos básicos que sustentam essa teoria são: condições de produção e interdiscurso, esquecimentos, paráfrase e polissemia, formações imaginárias, formação discursiva, ideologia, sujeito e sua forma histórica.

Nas palavras de Pêcheux, o discurso é produzido considerando o acontecimento, a estrutura linguística e a tensão entre descrição e interpretação da Análise de Discurso:

As palavras, expressões, proposições, etc., mudam de sentido segundo as posições sustentadas por aqueles que as empregam, o que quer dizer que elas adquirem seu sentido em referência a essas posições, isto é, em referência às formações ideológicas (...) nas quais essas posições se inscrevem. Chamaremos, então, formação discursiva aquilo que, numa formação ideológica dada, isto é, a partir de uma posição dada numa conjuntura dada, determinada pelo estado da luta de classes, determina o que pode e deve ser dito (articulado sob a forma de uma arenga, de um sermão, de um panfleto, de uma exposição, de um programa, etc. (PÊCHEUX, 1975, p.160).

Quanto às condições de produção, na posição do analista do discurso, conforme afirma Almeida (2004), este deve buscar compreender o movimento de interpretação de seus formuladores, procurando expor efeitos de sentido possíveis a partir de seus gestos de interpretação, uma vez que tais sentidos não estão dados simplesmente no discurso, sendo necessário buscar apoio em condições da sua produção, tais como: temas, os sujeitos, as razões, os motivos, as influências, os dilemas e o contexto em torno de uma determinada interpretação, levando ao conhecimento dos interlocutores e dos lugares em que se situam, bem como das imagens que fazem de si próprios e dos outros (sobre quem discursam) e do contexto histórico social de formulação do discurso que produzem.

Nesse sentido, Bozelli (2010), no que se refere às condições de produção do conhecimento, destaca:

Independente dos recursos utilizados por professores e alunos na dinâmica de construção de significados, a explicação, em alguns casos, funciona examinando um vazio na compreensão, a qual necessita ser preenchida novamente. Em outros casos torna-se necessário verificar como os professores de Ciências transformam continuamente as idéias em forma de metáforas e comparações (analogias). A explicação não se encontra isolada. Procede de algum lugar e se dirige a alguma parte. (BOZELLI, 2010, p. 144).

Quanto ao conceito de ideologia, Orlandi (2001) considera que a ideologia representa a saturação, o efeito de completude que, por sua vez, produz o efeito de “evidência”, sustentando-se sobre o já dito, os sentidos institucionalizados, admitidos por todos como “naturais”. Na ideologia não há ocultação de sentidos, mas apagamento do processo de sua constituição. Conforme a autora, “o trabalho ideológico é um trabalho de memória e do esquecimento, pois é quando passa para o anonimato que o dizer produz seu efeito de literalidade, a impressão do sentido”. [...] “é justamente quando esquecemos quem disse – colonização -, quando, onde e por que, que o sentido de colonização produz seus efeitos” (p. 49).

Por essa razão, Monteiro (2007) ressalta a necessidade de refletir sobre um dispositivo de análise e o modo de proceder do analista, cuja posição não é neutra, mas relativizada diante da interpretação, ou seja, deve considerar o trabalho da ideologia, sem se tornar vítima dos efeitos produzidos por ela. Para isso sugere a construção de um dispositivo de interpretação, considerando-se o fato de a língua funcionar ideologicamente, de o sentido ter uma materialidade linguística e histórica e da

opacidade da linguagem, com o descentramento do sujeito e o efeito metafórico do discurso.

Sendo assim, para os procedimentos referentes à constituição e delimitação do dispositivo de análise, a autora afirma que este é resultante de uma construção do pesquisador, a partir de um processo que começa pelo próprio estabelecimento do objeto de estudo e que se organiza face à natureza do material e à pergunta (ponto de vista) que o organiza.

Orlandi (2001) também ressalta a distinção que faz da função enunciativa do locutor (aquele que se representa como “eu” no discurso) e a do enunciador (a perspectiva que esse “eu” constrói), ou seja, a distinção entre “autoria” e “função-autoria”, respectivamente. Nesse sentido, de acordo com as ideias de Foucault, a autora realiza um deslocamento em relação à noção de autor produzida por Foucault.

De acordo com Monteiro (2007), enquanto este guarda a noção de autor como aquele responsável pelo texto que produz, para situações enunciativas especiais, Orlandi procura estender a noção de autoria para o uso corrente, como função discursiva do sujeito, distinta da de enunciador e de locutor. Enquanto para Foucault a função autor se limita a um quadro restrito e privilegiado de produtores originais de linguagem, para Orlandi a função autor se realiza toda vez que o produtor de linguagem se representa na origem, produzindo um texto com unidade, coerência, progressão e fim.

No que se refere aos procedimentos da Análise de Discurso, Orlandi (2001) especifica o percurso que nos faz passar do texto ao discurso, no contato com o objeto de estudo ou o material empírico. Para ilustrar a relação do analista com o dispositivo teórico e os dispositivos analíticos, a autora retoma o enunciado/exemplo “Vote sem medo” e a sua paráfrase “Vote com coragem” (p. 81). Nesse sentido, a autora afirma não haver um discurso que seja puro, sendo necessário evitar as categorizações, etiquetas definidoras, sendo possível dizer que um “discurso tem um funcionamento dominante autoritário, ou tende para o autoritário” (p. 87).

Nessa perspectiva, Orlandi (2001) retoma o modo como a Análise de Discurso concebe o sujeito: “linguístico-histórico, constituído pelo esquecimento e pela ideologia” (p. 91). Sendo assim, a Análise de Discurso apresenta-se, sobretudo marcada pela distinção teórica, incluindo as noções de língua e de ideologia, e pelos procedimentos analíticos, acarretando em práticas diversificadas. A autora busca de forma efetiva mostrar que os leitores de sua obra se situam melhor no confronto com “a



linguagem e, por ela, com o mundo, com os outros sujeitos, com os sentidos e com a história” (p. 11).

Para Orlandi (2001), preocupada com o imaginário social e a produção de conhecimento, conforme afirma Almeida (2004), o discurso constitui-se como processo social cuja materialidade é linguística, a partir do qual é possível apreender a relação entre linguagem e ideologia, com a noção de sujeito como mediadora.

Nesse sentido, Almeida (2004) assinala a relevância do pensamento de Louis Althusser (1974) quanto ao papel da ideologia para o desenvolvimento da Análise de Discurso quando afirma o autor que “[...] na ideologia o que é representado não é a existência dos indivíduos mas a relação imaginária destes indivíduos com as relações reais em que vivem.” (p. 82) Também destaca nesse processo de análise o papel do sujeito quando anuncia que “[...] 1. Só existe prática através e sob uma ideologia; 2. Só existe ideologia através do sujeito e para sujeitos.” (p. 91).

Também, lembra Orlandi (2001), que na constituição da Análise de Discurso como campo disciplinar, deve-se considerar o silêncio não apenas um complemento da linguagem, mas, assim como a fala, um elemento que produz efeitos de sentido, isto é, o silêncio visto do interior da linguagem é significativo, tem história, sempre se diz a partir do silêncio (ALMEIDA, 2004).

Para subsidiar a construção de sentidos aos discursos produzidos pelos sujeitos a partir da localização e apoio em condições de suas produções, além dos aportes teóricos, Orlandi (2001) destaca os instrumentos analíticos com vista em seu funcionamento na leitura de discursos científicos e na necessidade da transformação do objeto de uma ciência em análise.

Nesse caso a autora destaca o papel do discurso como uma “[...] rede de sentidos construídos na/atraves da língua, pela qual o sujeito se constitui e se relaciona com o mundo, através da qual a vida social se torna possível.” (ORLANDI, 2000, p. 182).

A autora também destaca a noção de *memória discursiva* ou *interdiscurso* considerando o inconsciente e a ideologia elementos para a reflexão sobre a linguagem. Considera o interdiscurso o conjunto de dizeres já ditos e esquecidos que tornam possível o dizer. Dessa forma, ao falar, o sujeito filia-se a redes de inconsciente e ideologia, a partir de sentidos atribuídos na relação da língua com a história, cabendo ao analista relacionar o que se diz em diferentes discursos com o que não é propriamente

dito com palavras, mas que constitui igualmente os sentidos de suas palavras (ALMEIDA, 2004).

Ao ressaltar os trabalhos de Maingueneau (1989), que tratam, dentre outras, da questão do gênero discursivo (carta, diário, dentre outros) para a análise de discurso, Almeida (2004) afirma que em uma formação discursiva, vinculada à determinada formação ideológica, o sujeito que fala é o autor de determinado gênero discursivo, ou seja, é a origem dos sentidos que produz sentidos que variam segundo os lugares e épocas em que foram produzidos (ORLANDI, 2001), cabendo ao analista articular o discurso em análise com os gestos de interpretação associados aos processos de identificação dos sujeitos, suas filiações de sentido e sua memória ou sua ideologia do dizer.

Nesse sentido, no campo educacional, Orlandi (1998) advoga pela possibilidade da reversibilidade nos discursos, legitimando os dizeres dos sujeitos em diferentes posições, quais sejam, aluno e professor, ainda que prevaleça, nesta relação, a noção de alteridade. Para a autora:

[...] ensinar é produzir condições para que o aluno, aprofundando sua posição aluno, tenha voz para intervir no processo que o colocará futuramente na posição professor. Para isso ele deverá se confrontar com sua memória e trabalhá-la a partir de e em confronto com os sentidos produzidos pela posição-professor. É assim que, por seu lado, o professor trabalha a sua mediação em relação à posição-aluno.” (ORLANDI, 1998, p. 17).

Ainda sobre o entendimento de “ideologia”, no contexto da AD, é preciso destacar que prevalece uma noção não necessariamente negativa, ou de falsa consciência, mas sim uma relação inevitável entre o sujeito e sua história, suas condições materiais de existência. Não há um acesso direto à realidade, pelo sujeito, mas sim uma experiência mediada, dentre outros aspectos, pela linguagem, com todo o simbolismo e ideologia que esta carrega.

Dentre os aspectos trabalhados, é pertinente atentar para o fato de que as interações educacionais se dão entre sujeitos e, no caso específico da Educação, na interação entre professor-aluno, interações estas que são sempre mediadas, seja pelo discurso, seja pela história de vida de cada sujeito, dentre outras razões. Nesse caso, com foco no discurso, Bozelli (2010, p. 120) afirma que:

[..] a análise da interação professor/aluno residirá em se compreender como essa construção conjunta é produzida e como o professor

consegue acompanhar o progresso dos alunos. Mas o que já se sabe é que a atitude construtiva dos alunos é um fator fundamental na interação e que o papel exercido pelo professor para orientar e guiar a atividade do aluno é imprescindível.

Em suma, todas estas características próprias e inerentes ao discurso, que podem até mesmo transcender o próprio discurso, conduzindo à compreensão de elementos não necessários tácitos, implicam na necessidade de dispositivo(s) próprio(s), que permita(m) uma análise fértil da realidade apresentada na pesquisa, tarefa à qual nos dedicamos a seguir.

## **5.2 Em Busca do Dispositivo Analítico para Leitura dos Dados Constituídos na Pesquisa, segundo Quadro Teórico-Analítico da Análise de Discurso**

A partir da perspectiva anteriormente apresentada, nesta pesquisa, o objetivo desta etapa do trabalho constituiu-se na elaboração de um dispositivo analítico de leituras dos discursos e ações produzidos pela amostra da população de professores, participantes da pesquisa que fosse além do simples uso do referencial teórico apresentado, e que estivesse associada à natureza da questão central a ser analisada: *Que saberes docentes o uso de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada no Diário do Céu proporcionou para a formação de professores em exercício na Educação Básica?* mediante ao desenvolvimento da estratégia de ensino proposta para o trabalho com conteúdos de Astronomia, utilizando o *Diário do Céu* com seus alunos.

Para tanto, dentro desse universo analítico, para a análise dos dados constituídos nesta pesquisa, destaca-se que os saberes profissionais docentes, enunciados por Tardif (2002), de natureza da formação profissional, pedagógico, disciplinar, curricular e experiencial, vinculados à formação prática dos professores, foram aqui empregados como dispositivo analítico, segundo concepção de linguagem e leitura consolidada a partir da teoria e procedimentos da Análise de Discurso.

Desse modo, buscou-se responder, significativamente, à questão central proposta para esta pesquisa, assim como favorecer a apropriação dos conceitos da teoria da Análise de Discurso pelos professores participantes, buscando alcançar o entendimento do significado e do modo de interpretação de um discurso e das suas condições de produção, além do referencial teórico que se pode encontrar sobre o objeto de análise.

Tais aspectos constituem prerrogativas imprescindíveis no contexto da aprendizagem, quando criadas determinadas condições de trabalho, de predições sobre as mudanças que se podem produzir no conhecimento dos professores, dando relevância aos elementos e relações existentes na intervenção proposta (ORLANDI, 2001).

### 5.3 Análise dos Dados Obtidos

De acordo com um dos recortes no quadro teórico da Análise de Discurso apontados por Orlandi (2001) – a relação língua e discurso – onde [...] “nem o discurso é visto como uma liberdade em ato, totalmente sem condicionantes linguísticos ou determinações históricas, nem a língua, como totalmente fechada em si mesma, sem falhas ou equívocos” (p. 22), e com o intuito de explicitar a relação entre o dispositivo teórico da Análise de Discurso e os dispositivos analíticos, [...] “com destaques para a não-transparência da linguagem e para a ideologia como condição necessária à formulação do discurso.” (ALMEIDA, 2004, p. 9).

Ressalta-se que, dada a abrangência do universo dos dados constituídos em todas as etapas dessa pesquisa, conforme esclarecido no item “1.2.6 Reunião de Reflexão”, do capítulo 1, houve a necessidade de um recorte, passando à análise de uma parte dos dados obtidos, constituindo-se, prioritariamente, das transcrições das falas dos professores, assim como das anotações de campo da pesquisadora, advindos dos encontros ou reuniões de reflexão, realizadas para a discussão a respeito da implementação dos *Diários* com os alunos, nas escolas parceiras ao projeto.

O presente texto, com o intuito de alcançar os objetivos propostos e de apresentar respostas possíveis ao questionamento central lançado, procurou apresentar uma reflexão acerca dos fragmentos discursivos, tratados em sua materialidade discursiva, de acordo com o quadro conceitual e analítico da Análise de Discurso (ORLANDI, 2001).

Os discursos analisados, conforme descrito no item “1.2.6 Reunião de Reflexão”, do capítulo 1, foram coletados a partir de uma amostra da população de professores, participantes do curso de formação em Astronomia, aqui representada pela Turma 1, em especial entre aqueles professores que lecionavam para alunos do quarto e quinto anos do Ensino Fundamental I, da Educação Básica, das escolas vinculadas à Secretaria Municipal de Ensino, parceira do projeto. A proposta de escolha pelas séries deste nível de escolaridade deu-se, também, em função da correspondência de faixa

etária dos alunos, entre oito (8) a treze (13) anos aproximadamente, originalmente proposta para o trabalho com o material didático *O Diário do Céu*.

Nesse sentido, de acordo com os dados mostrados no Quadro 3, que compõe o item “1.2.4 Conhecendo o perfil do grupo de professores em formação em Astronomia”, do capítulo 1, embora os professores que lecionavam para as séries iniciais do Ensino Fundamental I, da Educação Básica, correspondendo aos primeiro, segundo e terceiro anos, não estivessem aplicando diretamente o *Diário do Céu* com seus alunos, acompanhavam e auxiliavam o trabalho de implementação do material realizado pelos colegas docentes, bem como buscavam desenvolver, de forma livre, parte das atividades propostas, adequando-as à realidade de seus alunos.

Nessa perspectiva, considera-se que o uso de um guia de observação escolar de Astronomia, como *O Diário do Céu*, cuja temática relaciona-se com o ensino de noções da Astronomia Observacional ou de Posição, implica na instituição, na produção discursiva e no saber sobre que Astronomia é essa que está sendo constituída a partir de determinada metodologia, algo que interessa, sobremaneira, ao campo da Análise de Discurso, uma vez que determinados ensinamentos não são restritos a somente um produto, mas circulam pela cultura e se tornam, até mesmo, recorrentes em inúmeros materiais (GUIMARÃES, 2008).

Dessa maneira, a pesquisadora, na condição de analista dos dados constituídos e transcritos, buscou compreender a constituição e os sentidos possíveis de determinados fragmentos discursivos dos sujeitos, os efetivos objetos da referida análise, considerando o contexto histórico e social e as condições de produção dos discursos em suas formações discursivas (ORLANDI, 2001), sobre Astronomia e seu ensino para a Educação Básica.

Atendo-se às noções de condições de produção, memória e ideologia, de acordo com Orlandi (2002), buscou-se identificar e compreender algumas interpretações nos discursos construídos pelo referido grupo dos professores, em experiências pedagógicas com os alunos.

Quanto às condições de produção dos discursos dos professores, a pesquisadora analisa em seus fragmentos discursivos o movimento de interpretação de seus formuladores, a fim de revelar efeitos de sentido possíveis (ALMEIDA, 2004), a partir de seus gestos de interpretação, apoiando-se em condições da sua produção, dentre as quais, destacam-se:

**A temática: Astronomia.** O interesse dos docentes pela temática da Astronomia, envolvendo conteúdos, metodologias, estratégias de ensino e avaliação e recursos materiais. Nesse sentido, o emprego de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada no *Diário do Céu* mostrou-se atraente e inovador, sobretudo ao privilegiar a observação ativa, direta e sistemática do céu e do entorno do aluno, bem como o uso de modelos didáticos explicativos voltados para a representação de fenômenos ligados à Astronomia. O tema também despertou o interesse dos professores, dada a sua presença no currículo comum para o Ensino Fundamental municipal de Bauru, estimulando discussões sobre sua inclusão permanente no Plano de Ensino Escolar e a construção de uma proposta curricular de Ciências pelos professores, em conformidade com as necessidades da realidade escolar, de modo a favorecer a inclusão de conteúdos voltados para a Astronomia, segundo a perspectiva de trabalho com o *Diário do Céu*.

**Sujeitos:** O interesse dos alunos pelos conteúdos da Astronomia também foi foco dos discursos dos docentes, embora ressaltassem, em distintos momentos, durante as reuniões de reflexão, as dificuldades e limitações dos estudantes ao desenvolverem as atividades de ensino, dentro e fora da escola, dada, dentre outras razões, a complexidade sócio-econômica do contexto em que o aluno está inserido.

**Razões / Motivos:** Os discursos produzidos pelos professores também revelaram, dentre as razões que os levaram a buscar o curso de formação continuada em Astronomia, as lacunas em termos de conhecimentos de conteúdos e pedagógicos existentes na formação inicial desses profissionais, em exercício na Educação Básica, que, em geral, não sentem autonomia para o ensino desta temática.

Nesse sentido, parece consensual, entre os professores, a sensação de insegurança e incapacidade ao se trabalhar os conteúdos ligados à Astronomia, com os alunos, bem como a expectativa de encontrar, nos cursos de formação continuada, um manual que os ensine a ensinar Astronomia. Também a progressão na Carreira de Magistério mostrou-se motivadora, segundo mostra alguns excertos discursivos enfatizados durante a análise, uma vez que ocorre com base no cumprimento cumulativo de atividades de formação continuada realizadas pelos professores em exercício na rede de ensino público.

**Dilemas:** Também interferiram nas condições de produção dos discursos os dilemas vivenciados pelos professores e alunos, quando da impossibilidade de conciliar

o tempo da escola com o tempo de ocorrência dos fenômenos astronômicos, bem como a falta do hábito da observação ativa e sistemática do céu e do entorno, assim como o de registrar por escrito os dados advindos das observações dos alunos no *Diário do Céu*.

**Contexto:** Ressalta-se também que o compartilhamento das experiências e das expectativas e dificuldades com o trabalho com a sequência de atividades de ensino proposta no *Diário do Céu*, as características atribuídas pelos professores ao contexto dos cursos de formação continuada oferecidos por Instituição de Ensino Superior e o distanciamento da universidade e do espaço escolar foram ideias que se destacaram entre os fragmentos discursivos dos docentes ao se buscar compreender o valor do contexto para processos de ensino e aprendizagem de Astronomia.

### 5.3.1 Episódio - Saberes Disciplinares

Nessa perspectiva, tomando como referência o dispositivo analítico proposto para a compreensão das leituras e das referidas condições de produção dos discursos dos docentes e buscando conhecer, de acordo com a questão central dessa pesquisa, *Que saberes docentes o uso de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada no “Diário do Céu” proporciona para a formação de professores em exercício na Educação Básica?*, foi feita a análise das informações colhidas. A análise foi realizada com base nos fundamentos da Análise de Discurso (AD), sobretudo a partir das ideias de Pêcheux, Orlandi, dentre outros, das transcrições de um conjunto de excertos discursivos dos professores acerca de sua compreensão e interpretação sobre elementos teórico-metodológicos do processo de implementação do *Diário do Céu* com os alunos. Com a finalidade de melhor organização, cada conjunto de excertos receberá uma numeração específica que se inicia com (C1) para Conjunto 01 e se encerra com (C17) para Conjunto 17.

Nesta primeira parte evidencia-se, a princípio, o trabalho entre conteúdo e forma, ou seja, com conceitos e com o registro das observações diretas dos estudantes propostos no guia de observação *O Diário do Céu*:

**(C1)**

**P8:** “As duas montanhas e o Sol se pondo atrás”. Também saiu o Sol na posição que ele não estava, né? O Sol estava ali atrás, e ele estava

*olhando para frente, mas tinha Sol (no desenho do aluno).*

**P2:** *Aí, você pede para ele (aluno) observar o Norte e, aí, vem o Sol. “Mas o Sol está no lado Norte?” Aí, você tem que estar buscando ... (refere-se à explorar as concepções prévias dos alunos).*

**Pesquisadora:** *E onde é que nós temos o Norte, é para cima? Nós temos o Norte para cima?*

**P10:** *No livro e no globo, na convenção, né?*

**P6:** *[...] eles (alunos) não tinham nunca reparado que é possível ver a Lua de dia ... Nessa questão das observações, porque observar pra eles a Lua, é só à noite. Só depois das 21:00h. Teve um dia que foi lido no texto (refere-se ao Diário) que a Lua ia surgir lá ... não sei se era às 10:00 horas da manhã e, aí, nós fomos lá e observamos e eles nunca tinham reparado que a Lua era branca. Tinha aluno que pra ele ... ele ficou maravilhado! “Ah, professora, a Lua não é sempre amarela à noite?” sabe, assim, pra eles, acaba sendo prático, porque eles não observam o céu, né?*

**P19:** *A Lua de dia é a coisa mais simples de se ver, mas, quando eu falei para eles, hoje: “Nós vamos sair da sala para observar a Lua”. “Ah!”, eles começaram a rir: [...] “De dia?” Aí, a gente ia voltando do recreio, pelo corredor, eu bati o olho e falei assim: “Viu? Pára todo mundo. Olha lá! Nossa! Mas tem Lua!” Aí, a gente chegou na sala e foi pegar o Diário, né? “Vamos ver a que horas ela nasceu, né?” Aí, eles: “Poxa vida, vira e mexe tem Lua no céu durante o dia”. Eles já tinham cansado de ver, mas nunca tinham parado para pensar nisso.*

(C1) É possível perceber no conjunto “C1” a presença de elementos verificados por Orlandi (1983), no que se refere à construção do discurso, na medida em que se apresentam configurações que se institucionalizam e se tornam típicas. Neste caso, a presença dos conhecimentos prévios, compartilhados pelo senso comum, que se contrapõem aos saberes científicos, como, por exemplo, a noção de que o Norte é para cima e o Sul para baixo, pois é esta a maneira como temos aprendido secularmente em nossas escolas, e isto vale tanto para professores, quanto para estudantes. Da mesma forma, o estranhamento do fato de a Lua poder ser vista durante o dia evidencia uma noção arraigada, de que ela só pode compor o cenário da noite. Nesse sentido, o trabalho com o *Diário do Céu* tornou-se um importante canalizador para esta nova percepção.



(C2)

**P18:** *Mas, pelo o que eles relataram, que a parte que eles mais gostaram, que todos citam, é a de medir a sombra. Foi a parte que eles mais gostaram. Eles gostaram da sombra.*

**P6:** *[...] porque é curioso né ver a própria sombra a sombra é tão comum né eles não prestam atenção nisso no dia a dia eles gostam ele na hora mas eles não veem isso no dia a dia.*

**P10:** *As sombras, pra eles, é o máximo! Teve dia que nós saímos de manhazinha (refere-se à sala de aula), depois a gente saiu 11:15 e eles viram as sombras projetadas. Depois 12:00, o Sol estava lá, culminando... [...] Nossa! Essa experiência deu trabalho! Sabe, a gente precisa ter tempo e pensar naquilo que o aluno precisa aprender com ela. Na primeira tentativa de medir as sombras, eu não percebi eles comparando não (refere-se às sombras). Depois é que eles (os alunos) viram, sabe?, compararam e viram que os números (refere-se à medida em nº de pés) eram bem parecidos, sabe?. Mas alguns só (refere-se alguns alunos). Os outros não entenderam muito, sabe?, mas também nem perguntaram (refere-se aos alunos). Nossa! Valeu a pena, sabe?! Eles ficaram muito empolgados ... tiraram foto e tudo (refere-se aos alunos). Nossa! Eles estão amando observar que a sombra muda de tamanho!*

**P2:** *Eu já tinha visto o material (refere-se ao texto LANCIANO, 2014), antes, já tinha lido essa parte no texto que a professora passou, mas entendi mesmo quando fiz a aula com eles (refere-se aos alunos). Mas é difícil eles (refere-se aos alunos) entenderem essa relação do pé (refere-se à medida em nº de pés) com a altura. Eu vi que eles gostaram de usar o pé para trabalhar matemática, mas nem todo mundo entendeu não.*

(C2) Quando comparados, os dados obtidos após as observações e medidas das sombras pelos alunos revelaram a ideia de que, independentemente das diferentes alturas de cada pessoa, a medida do comprimento da sombra, expressa em número de pés, é a mesma para todos, ou seja, existe uma proporção constante entre a altura e o pé de cada um. Neste caso, os professores também podem alertar para o fato de que, para esta prática, os estudantes utilizam um instrumento à disposição: os próprios pés. Lanciano (1996, p. 194), a propor esta prática, faz a seguinte observação: “ao ar livre, com as costas ao sol, todos observam sua sombra, em um terreno nivelado, tanto quanto possível. Todo mundo encontra a maneira de medir com um instrumento que está sempre disponível: o pé.”.

Esta descoberta, segundo Lanciano (2014) favorece a reflexão sobre a utilização

da relação entre a altura e o pé, a qual resulta em 6, aproximadamente. (...)

**(C3)**

**P1:** *Percebi que mesmo depois de ter lido no diário e explicado a atividade, sobre o que fazer, sabe?, os alunos, lá no pátio, não sabiam o que fazer nem o que observar. Perdi muito tempo explicando de novo... mas acho que saiu ... (refere-se ao experimento).*

**P2:** *Na primeira vez, até eu conseguir juntar tudo na quadra (refere-se aos alunos) ... foi um sufoco. O tempo foi pouco e o espaço também (refere-se ao local de realização da atividade), mas com o tempo eles (alunos) foram se acostumando e mediram (as sombras), lá, do jeito deles, né?*

**P6:** *[...] Eu acho interessante por quê quando a gente começou você a proposta era da gente aprender astronomia mas a astronomia que a gente vê com o diário não é a astronomia que a gente vê no livro por exemplo né não é astronomia que a gente ouve nos documentário ou ...[...] Quando o senhor (refere-se ao pesquisador) coloca da sombra né nossa a gente carrega essa sombra a vida inteira eu nunca prestei atenção. Eu nunca parei para medir quantos pés tem de manhã, meio-dia, à tarde. Eu nunca fiz isso, então o que é isso né?. Isso é um elemento astronômico, eu tenho que olhar isso como um elemento astronômico e eu não sabia que isso era assim ela questionando né olha é uma outra forma de ver Astronomia.*

**P17:** *[...] a única coisa que dificultou, que eu achei, é um tempo muito apertado mas você fez isso ... [...] então, você trabalha parece que é sobre, assim, uma pressão muito grande, e não se constrói conhecimento, não se constrói a aprendizagem de uma criança sob essa pressão sobre a gente, sabe? [...] a criança para aprender, ela também precisa de tempo nós também precisamos ...*

**(C3)** O discurso construído no conjunto “C3”, no qual se apresenta tanto uma auto crítica dos participantes, quanto uma reflexão sobre o envolvimento dos alunos no desenvolvimento da atividade de medida das sombras e a possibilidade de incorporá-las à sua prática cotidiana. Os professores, segundo seus depoimentos, ressaltaram que a troca de experiências entre os alunos pode desempenhar um papel importante em situações de compartilhamento de informações sobre o significado da experiência, mas, por vezes, é comum presenciar a dificuldade dos alunos em interpretar o que está sendo proposto na atividade de ensino, destituindo-se da escolha de ações a ser tomada e dos fatos importantes para observar e compreender. Além disso, os professores se deparam com dificuldades que vão além da sua capacidade de controle, como a falta de tempo,

evidenciada no discurso. De acordo com Orlandi, podemos constatar que isto ocorre devido ao fato de que o entendimento do discurso leva em consideração diferentes contextos: “[...] tomar a palavra é um ato social com todas as suas implicações: conflitos, reconhecimentos, relações de poder, constituição de identidades, etc.” (Orlandi, 1988, p. 17). Situações dessa natureza, segundo Lanciano (2016), exigem rigoroso planejamento da pesquisa, com objetivos e partes do método bem claros e explícitos, para os professores e alunos, de modo a contribuir para a formação de uma mentalidade baseada na participação ativa e na cooperação dos envolvidos no processo de construção do próprio conhecimento.

**(C4)**

**P2:** *Tem alguns conceitos que parece que para eles já estão consolidados, estão pré-estabelecidos: “A Terra é redonda”, “O Sol não gira”, “A Terra gira em torno do Sol”. Então, algumas coisas, assim, que já estão decorados, talvez. Então, às vezes, eles nem questiona.*

**Pesquisador:** *Mas ele decorou? Ele entende? Ou ele não entende?*

**P2:** *Não, ele entende, pelo menos os meus, eu não percebi...*

**P25:** *[...] na minha sala, a gente viu que eles não entendem não. Estava tudo na ponta da língua, né? Na ponta da língua, mas não entendem. Era decorado. Eles não entendem as dúvidas que a professora [pesquisadora] falou que eles teriam, provavelmente, teriam, eram, exatamente, o que teve, foi exatamente o que teve. Então, sei lá, é legal, né?, fazer as atividades por que, por menos que eles aprendam, mas já está ... Já é um salto muito grande, porque você vê que você passou pelo conteúdo, ... [...] E, aí, ele decorou aquela sequência, mas, entender ... Quando você pergunta: “Onde você está no planeta, dentro ou fora ou na superfície?” “Dentro”. “É dentro”. “É dentro”. “É dentro”. “Professora, é dentro. Não, eu pesquisei. Eu fui lá pesquisar é dentro. Pesquisei e é dentro.” Aí, então, assim, você fica, né?, como que eu vou tirar essa ideia dessas crianças... Aí, a gente não tinha começado a trabalhar com as sombras ainda. Então, minha esperança é que, depois dessas atividades com as sombras, eles consigam, né?, se tocar que não teria como fazer a sombra, se tivesse dentro, né? Essa é minha esperança, mas eu ainda não ...*

**P22:** *É só que eles imaginam, né? Não é coisa que ele toca, vê, alí, no concreto, que pega.*

**P23:** *É por isso que é importante essas representações, né? Essas*

*simulações para ver o globo dentro da sala, os modelos, porque os modelos ajudam.*

**P8:** *[...] quando você consegue dar a resposta visual, né?, para entender esse algo que está tão distante, tão abstrato.*

**P25:** *Por isso que aquela atividade de desenhar o horizonte local, de ver, de marcar as sombras, eu acho que essas coisas são mais ... porque eles fazem, eles estão lá, usando o corpo, usando ... isso daí funciona mais. [...] quando está fazendo as outras atividades que eles estão usando o corpo eles parece que absorvem mais*

(C4) Buscando articular, dentre suas práticas, a experimentação e o desenvolvimento da expressão oral e escrita do aluno, o *Diário do Céu* apresenta uma sequência de atividades de ensino, apoiadas no princípio investigativo, a serem realizadas na escola e em seu entorno, de modo a viabilizar a introdução e discussão dos conceitos científicos voltados para a Astronomia, Ciências, Matemática e Geografia, como, por exemplo: o ‘horizonte local’, o ‘movimento observado do Sol e da Lua’, as ‘medidas de sombra’, fases da Lua, o posicionamento no espaço, por vezes, apontados pelos professores como importantes para a iniciação na temática da Astronomia, durante a escolaridade básica.

Quanto ao trabalho com a sequência de atividades didáticas proposta no *Diário*, melhor explicitadas no capítulo 4, acompanhadas por recursos materiais de fácil acesso, acredita-se que possa auxiliar os alunos a compreenderem a proposta da metodologia desenvolvida, uma vez que pode levá-los a formar novas ideias e a construir, de acordo com o contexto de trabalho, uma sequência mental dos eventos por parte do estudante, tornando-se um mecanismo que reforça a atenção e auxilia na investigação e tomada de decisão. Nesse sentido, considera-se a utilização desses materiais importante etapa do processo para potencializar a aprendizagem dos estudantes.

De modo geral, parte-se da observação ativa e direta do céu e do entorno e do uso de modelos explicativos didáticos para explicar o movimento diário observado do Sol e da Lua, dos planetas e de estrelas, compreendendo conceitos que levem os alunos a descobrirem a razão para o ciclo dia e noite, as fases da Lua, as estações do ano e a altura dos Astros no céu, por exemplo.

Os fragmentos discursivos que salientam que os estudantes, na visão dos professores, acreditavam que os movimentos observados da Lua ocorrem sempre à noite

e que a a Lua pode apresentar uma tonalidade esbranquiçada revelam concepções que podem tornar-se barreiras para a construção da visão científica dos estudantes, em especial, sobre as posições relativas do sistema Sol-Terra-Lua, uma vez que expressaram a ideia de que o Sol e a Lua estão em lados opostos da Terra. Como no caso de C1, mais uma vez nos deparamos com concepções alternativas que, em muitos casos, podem ser entendidas como barreiras para a construção de uma visão científica, muitas vezes estão associadas à noção de ideologia, não necessariamente no seu aspecto político, mas no sentido aplicado pelos estudos referentes à Análise de Discurso, como já foi apresentado nesta tese. De acordo com Orlandi:

Naturaliza-se o que é produzido na relação do histórico e do simbólico. Por esse mecanismo – ideológico – de apagamento da interpretação, há transposição de formas materiais em outras, construindo-se transparências – como se a linguagem e a história não tivessem sua espessura, sua opacidade – para serem interpretadas por determinações históricas que se apresentam como imutáveis, naturalizadas. (ORLANDI, 1999, p. 45).

Ou seja, sendo a visão científica, na maioria das vezes, mais profunda do que o senso comum, estas naturalizações, tidas como imutáveis ou naturalizáveis, podem tornar-se obstáculo para a formação desta visão científica.

Nesse sentido, é possível perceber a necessidade de estudos adicionais para entender, em um nível mais profundo, a interação entre o ensino e o avanço cognitivo do aluno, em diferentes níveis de compreensão de tais conteúdos da Astronomia. Aponta-se também as experiências cinestésicas, utilizando-se do próprio corpo como meio para o desenvolvimento cognitivo, nesta temática.

Outro efeito de sentido possível para as interpretações dos docentes P23 e P8, para os resultados apresentados e em análise, pode estar associado à questão do tempo, por vezes, insuficiente, empregado para o desenvolvimento das atividades propostas, as quais, exigem intensa e ativa interação entre e dos indivíduos com o céu, o entorno e os modelos explicativos para os fenômenos astronômicos (LANCIANO, 2016).

Assim, o entendimento da influência das condições de infraestrutura escolar permite aos docentes refletirem sobre alguns dos motivos para as dificuldades na didática da Astronomia no ambiente escolar, como o contraste entre os tempos dos fenômenos astronômicos e os da escola, bem como entre os espaços abertos do céu e do confinamento apertado das salas de aula (LANCIANO, 2014). Dentre estas condições, destacam-se: disponibilidade de tempo e espaço físico apropriados, recursos materiais

disponíveis, situações de interação entre os alunos e entre os alunos e os demais integrantes da escola, bem como, as relações interativas entre os professores, envolvendo trocas de horários, de turmas e de currículo escolar (CARVALHO et al., 1998), durante a implementação das atividades de ensino propostas.

Todas essas características, no entanto, uma vez analisadas à luz do campo da formação docente, revelam a necessidade, seja na formação inicial ou continuada em ensino de Astronomia, do professor “[...] preparar estratégias de ensino que caminhem em direção a uma compreensão de aspectos de Astronomia que avancem para além do conhecimento isolado de nomes, distâncias ou definições.” (LONGHINI E MORA, 2010, p. 103), atualizando-se em relação aos conteúdos referentes à temática, bem como compreendendo que tão importante quanto a teoria são as observações reais do céu.

**(C5)**

**P2:** *[...] eu acredito também que a partir dessas observações, e, aí, é tentar fazer com a criança, e eu tentei fazer isso com os meus alunos, de por que observar?, E quem da história da humanidade fez esse exercício, né?, para desenvolver a ciência astronômica. E por que a gente tem hoje a Astronomia?, e quem são os ícones, né?, da história da Astronomia?, e fazer esse exercício também. E, aí, no Diário, né?, eu li para eles ontem, no Diário tem um registro, eu acho que é “Brazilício”, o nome da pessoa, né?, (refere-se à nota presente no dia vinte e sete de agosto do Diário sobre o astrônomo José Brazilício e à conjunção observada entre Mercúrio, Júpiter e Vênus, em 5 de agosto de 1885) e é um registro simples também, né?, de um episódio, lá, que aconteceu. Então, eu disse: “Está vendo, esse camarada aqui, lá em mil oitocentos e alguma coisa, ele fez esse exercício que vocês estão fazendo aqui, só que naquela época não tinha internet, não tinha televisão, não tinha nada disso, o único objeto que ele tinha era o céu, o céu e os olhos dele. Então, essas descobertas todas que foram feitas ajudaram que a tecnologia fosse desenvolvida e é por isso que hoje a gente tem essa gama de materiais a serem utilizados.*

**(C5)** Segundo o exposto por P2, é importante que durante a escolaridade básica o estudante possa refletir sobre a natureza do conhecimento e do fazer científico e tecnológico, estudos que, por sua complexidade, podem ter mais espaço nos anos seguintes, sob a orientação do professor e apoiados em exemplos concretos (BRASIL, 1997). No entanto, esta é uma aprendizagem que apenas se inicia na escola fundamental e poderá se completar na fase adulta. Neste sentido, é interessante a introdução mais frequente de tópicos de História da Ciência como parte de estudos da área, segundo

apontam os PCN (BRASIL, 1997). Ainda segundo este documento, a aprendizagem das capacidades cognitivas não significa aprofundamento em todos os temas de estudo dos ciclos do ensino fundamental, mas sugere alcances dos conteúdos em cada eixo temático, apontando possíveis conexões entre os eixos, além de seu tratamento didático.

**(C6)**

**P8:** [...] aquela hora (durante o curso de formação) que a senhora falou para a gente sobre [...] marcar na janela o movimento do Sol, eu não tinha pensado nisso e achei super interessante, mas eu percebo que essa atividade, ela vai ser mais compreendida por eles quando for solstício, porque o Sol vai e volta. O equinócio, como ele (Sol) está no meio, ele vai continuar o movimento, né?, ele só vai passar ... e onde tiver aquela marcação, ele (Sol) não vai perceber a mudança.

**P6:** [...] e é engraçada essa questão da observação, porque, ... [...] eu fiquei pensando, assim, como que ..., o meu olhar já é diferente por conta do curso, né?, mas as pessoas ... elas não têm nada, assim, ... Então, elas pensam qualquer coisa ...

**P19:** [...] mas olhar deles também já está ficando diferente sobre céu. O nosso mudou muito.

**P17:** [...] Eu mesma, muitas coisas que eu não observava (no céu)..., agora eu olho pro céu e já consigo .... sabe?, me localizar... Porque antes era tudo estrelas, era tudo estrelas, agora não, agora a gente sabe qual (astro) é estrela, qual é planeta. Então, a gente aprende a observar tudo, aprende a se ver também, né, professora?

**P12:** [...] e que possa se trabalhar em espiral, né?, ... [...] então, agora, eles estão na introdução, né? Então, para alguns já dá para aprofundar um pouco mais. Então, é importante você apresentar (refere-se ao conteúdo) sim, porque, aí, depois, ele vai continuar trabalhando, vai se aprofundando, até eles fecharem o conceito, né?

**P6:** [...] Mas, eu percebi, assim, que, no começo, eles não tinham muito interesse, por também não conhecerem, por não terem esse olhar para o céu, né? Eles não tinham esse momento de parar, observar as mudanças, o que acontecia.

(C6) Observa-se, nos fragmentos discursivos de “C6”, a presença de fatores que interferem de maneira restritiva no processo de implementação das atividades de ensino, dentre os quais, a dificuldade de dar sentido ao fenômeno observado (LANCIANO, 2016), como, por exemplo, o nascer e pôr do Sol e da Lua observados a partir do horizonte local, procedimento, muitas vezes, realizado mecanicamente. Tais aspectos,

associados pelos docentes às lacunas existentes em sua formação inicial, vão ao encontro do que afirma Lanciano (2016) quando ressalta que a necessidade de se articular os dados observados no céu e no entorno, em um diário, além de revelar um caráter altamente interdisciplinar, envolvendo conhecimentos físicos, matemáticos, astronômicos, bem como sociais, históricos e geográficos, também aponta para a necessidade de diagnosticar o desenvolvimento da visão espacial dos alunos referente a elementos reais de seu próprio entorno.

Scherma e Ferreira (2011) também esclarecem que, “[...] Toda a localização espacial é relativa e deve ser estabelecida em relação a alguma referência ou ponto inicial, para determinar a direção, a distância e o posicionamento do objeto” (p. 243).

Com base no que afirmam os autores, dada a realização da atividade didática relacionada com o reconhecimento do horizonte local a partir de elementos astronômicos que permitem a localização e a orientação espaço-temporal, por exemplo, que dependem da determinação da posição do observador em um sistema de coordenadas conhecido, os dados que têm sido analisados sugerem que os professores evidenciam a correspondência entre o nascer e o pôr do Sol e da Lua aos seus respectivos lados, de acordo com a orientação dos pontos cardeais, demonstrando tratar-se de um conhecimento que ganhou mais sentido após vivenciarem a atividade proposta. Neste sentido, sob o ponto de vista dos saberes docentes, pode-se afirmar que o professor carrega consigo múltiplos saberes, de múltiplas fontes, com os quais, muitas vezes, ele próprio sente dificuldade em se relacionar e posicionar:

O saber docente se compõe de saberes diversos provenientes de diferentes fontes e origens. Eles se formam pelo amálgama, mais ou menos coerente que se constitui a partir de saberes disciplinares, saberes da formação profissional, saberes pedagógicos, saberes curriculares e saberes experienciais. (BATISTA NETO, s/data, p. 10)

Acredita-se que, a partir da análise dos discursos dos docentes, ao relacionar o objeto de estudo com os acontecimentos cotidianos que os cercam, aqueles vão apurando suas explicações para o resultado de suas ações e interações com o entorno.

Tal movimento sinaliza, acredita-se, avanços dos saberes disciplinares dos professores, uma vez que, estes passam a expor e discutir sobre o que sabem a respeito dos conteúdos trabalhados, sobre o que aprenderam durante o curso, a adequação das propostas de atividades de ensino apresentadas no *Diário* e a viabilidade de sua incorporação à sua prática cotidiana na escola.



Nessa perspectiva, salienta-se que ao revelarem surpresas, expectativas, insatisfações, inseguranças, certezas e incertezas, acredita-se que os discursos dos professores expressaram, no que se refere à necessidade de sanar as dificuldades dos alunos no entendimento de conceitos ligados à Astronomia básica, e quais estratégias de ensino podem ser consideradas mais promissoras para resolver tal questão, o movimento dos saberes disciplinares docentes, no sentido de responder sobre o que falta na sequência das atividades de ensino proposta no *Diário do Céu*, para ajudar os alunos a compreender os conteúdos desenvolvidos, em uma progressão de aprendizagem, conectando os modelos explicativos utilizados com as observações realizadas pelos alunos.

### **5.3.2 Episódio - Saberes Experienciais**

Observou-se, com base na análise dos fragmentos discursivos dos professores, que em certos momentos do processo de implementação das atividades de ensino do *Diário* com os alunos, em certa medida, um distanciamento dos princípios da estratégia investigativa proposta, no que se refere, por exemplo, ao acompanhamento progressivo das habilidades de observação e investigação dos fenômenos, experimentação, registro de dados e socializações das conclusões.

Tais fatores, acredita-se, interferiram de maneira restritiva durante a implementação das atividades de ensino, dentre os quais, destaca-se a falta do hábito da observação direta e sistemática dos fenômenos que ocorrem no céu de dia e de noite, não somente pelos alunos como também pelos professores, por vezes, explicada pelo afastamento cada vez maior da natureza, além da dificuldade de dar sentido ao fenômeno observado (LANCIANO, 2016) como, por exemplo, o nascer e pôr do Sol e da Lua observados a partir do horizonte local, procedimento, por vezes, realizado mecanicamente e destituído de subsídios teórico-práticos para explicar tal dificuldade.

Associados, pelos docentes, às lacunas existentes em sua formação inicial, tais aspectos vão ao encontro do que afirma Lanciano (2016), quando ressalta que a necessidade de se articular e registrar frequentemente os dados observados no céu e no entorno, em um diário, além de revelar um caráter altamente interdisciplinar, envolvendo conhecimentos físicos, matemáticos, astronômicos, bem como sociais, históricos e geográficos, também aponta para a necessidade de diagnosticar o

desenvolvimento da visão espacial dos alunos referente a elementos reais de seu próprio entorno. No entanto, de modo geral, os estudantes encontram-se cada vez mais distantes da vivência de situações dessa natureza.

**(C7)**

**P22:** [...] *aluno fala: “Nossa professora, por que todas as folhas estão iguais? Não tem nada escrito!” ... [...] No início, registraram, mas agora está difícil de fazer eles registrarem. Desenhar eles até desenham, mas na hora de escrever dúvidas, curiosidades, eles não têm vontade não.*

**P17:** *Também teve isso na minha sala. Eu falei para eles que eles iriam virar escritores, contar sobre o céu, as estrelas, os planetas, o Sol, a Lua, ... e um (aluno) perguntou se podia desenhar foguete (risadas).*

**(C7)** O guia de observação *Diário do Céu* foi proposto para estimular o estudante a interagir com o seu entorno, levando-o a experimentar, inquirir, duvidar, criando possibilidade de ativar os seus conhecimentos prévios, a partir dos quais um novo conhecimento poderá ser construído (LANCIANO, 2016).

Normalmente, em um diário comum, define-se o que se vai nele registrar, de acordo com as necessidades e prioridades pessoais. Mas, no caso do *Diário do Céu*, o que o aluno vai escrever nele é aquilo que o céu dita e, a partir daí, o aluno vai aprender com ele (com o céu), daí poder inferir o sentido do termo ‘Pedagogia do Céu’, proposto por Lanciano (2016), pois o aluno vai aprender com o céu, com aquilo que ele mostra, oferece, evidencia, de modo a conduzir o aluno a observar, refletir, descrever, discutir, registrar e aprender com o céu.

O que ficará registrado nos *Diários* será ditado pelo céu, mas são informações vistas a partir do ponto de vista do observador (aluno), o que difere de qualquer outro observador, dada sua dimensão subjetiva ou subjetividade de olhar e ler o céu, considerando não somente os elementos físicos, espaciais, astronômicos e geográficos, mas culturais, sociais e históricos (LANCIANO, 2016).

O *Diário*, a princípio, aparentemente, pode se apresentar como um papel em branco, mas o universo interior da criança pode ser provocado ou instigado a partir da experiência de olhar para o céu, percebendo-o como algo, até certo ponto, compreensível, e sobre o qual se pode escrever, desenhar, imaginar, criar e, a partir daí,

"preenchê-lo".

O *Diário*, acredita-se, ensina não somente a olhar, mas a registrar informações, detalhes do objeto observado no céu, pois cria os espaços adequados para a expressão da experiência do observador. A partir dessa ideia pode-se também afirmar que, apesar de ser uma mesma proposta a servir a todos os *Diários*, de todos os alunos, cada um será um livro único, no qual ficará registrada a maneira do aluno perceber e descrever o céu e o seu entorno, a partir de uma provocação, uma sugestão, uma proposta, uma observação.

Nesse sentido, conforme revelam Carvalho et al. (1998), o registro escrito por meio de textos e desenhos, além da verbalização dos resultados, por meio de relatos ou de discussões, permitem que os alunos expressem sentimentos, sensações e novas ideias, bem como lhes oferecem oportunidades de unir o ensino de Ciências com o desenvolvimento de habilidades em linguagem. A partir de tais registros e das leituras, considerando as diversas possibilidades de avaliação da aprendizagem, os educadores serão capazes de analisar em que medida os objetivos de seu trabalho com os alunos têm sido atingidos.

**(C8)**

**P2:** *Eles registraram porque eu ajudei a registrar, né? Porque, nós fizemos tudo lá no pátio. No outro dia, eu retomei tudo aquilo que nós fizemos na sala de aula, desenei na lousa, e, aí, do jeito que eu desenei na lousa, aí, eles passaram para o Diário. Agora, quando eu digo para eles: “Olha, hoje vocês vão observar o lado Leste, às oito horas da noite, éh!, aí, tudo bem. Aí tem quatro, cinco (alunos) que estão fazendo dessa forma. [...] E, aí, não tem como desenvolver o trabalho assim.*

**P18:** *Olha, no meu caso está difícil. Eles estão desinteressando (professora sorri). É aquela coisa de todo dia, todo dia, todo dia. A maioria não está fazendo, poucos estão fazendo*

**(C8)** A análise dos fragmentos discursivos dos professores P2 e P18, cujos relatos sugerem certa insatisfação frente à ação incipiente dos alunos com relação aos registros de suas atividades de observação, pareceu revelar que, embora determinados conteúdos da Astronomia introdutória tenham sido apresentados aos professores, durante a realização do curso de formação, de maneira diferenciada, introduzidos a

partir de estratégia de ensino própria, desafiadora, centrada no *Diário do Céu*, os resultados obtidos a partir de sua implementação não foram imediatamente incorporados à dinâmica de sua prática docente, o que pode acarretar em déficit no aperfeiçoamento de determinadas habilidades, dentre elas, o registro escrito das produções intelectuais dos alunos.

Ao reforçarem a ideia de que tais momentos ou etapas, em certa medida, não lhes eram comuns, confirmavam, segundo resultados de pesquisa na área, que os referidos conhecimentos dos conteúdos e pedagógicos não foram contempladas em sua formação inicial, sendo desenvolvidos durante o curso de formação, para posterior implementação com os alunos, no espaço escolar.

Dessa forma, a análise dos fragmentos discursivos que seguem parece sugerir que os alunos, em alguns casos, não associaram o emprego do *Diário* à temática em estudo, comprometendo, sobremaneira, o processo de aprendizagem dos conteúdos. Também pareceu sugerir, em certos momentos, a necessidade de maior articulação entre a experimentação e a capacidade de interpretação, o que se relaciona diretamente com o desenvolvimento da expressão oral e escrita do aluno, segundo Carvalho *et al.* (1998).

**(C9)**

**P19:** *Eles sabem falar sobre como o céu estava. Eles aprenderam a observar, mas o registro é mais difícil. Então, você vai discutir, eles falam, eles vêem, eles observam, eles já sabem se era Lua Crescente, se não era, se era Minguante, por que ela não estava ... se ela estava à noite, mas o registro está difícil.*

**P21:** *[...] essa responsabilidade de estar fazendo todo dia, eu estou percebendo que dói neles.*

**P25:** *Eu pedi os relatos, agora no final, né?, do que eles gostaram (referente ao trabalho com o Diário), do que não gostaram, se eles queriam sugerir alguma mudança ... [...] a grande maioria falou que adorou, que o projeto é ótimo, que adorou participar. Mas se você for ver o diário, não tem nada, não tem nada. Então, assim, eles não sabem dizer o porquê. “Por que não fez?” Eu perguntei: “Achou difícil?” “Você teve alguma dificuldade?” “Não. Eu entendi tudo o que era para fazer.” “Não achei difícil.” E não está preenchido (o Diário). Então, assim, eu não sei, eu não sei ...*

**P2:** *[...] Mas, na conversa, na roda, na hora que a gente vai conversar, aí, a coisa flui. Aí, eles falam, eles falam da Lua. O*

*problema é o registro.*

(C9) A princípio, entende-se que tal limitação aponta para a falta de conhecimentos astronômicos científicos importantes na compreensão dos fenômenos em estudo, revelando lacunas no processo de construção dos saberes disciplinares dos professores na área, segundo sinalizam Longhini e Mora (2010), quando afirmam que a preparação de estratégias de ensino devem conjugar em estudo dos conceitos e observações reais do céu, a fim de fornecer elementos concretos para os professores em exercício. Também considera-se que, possam ser esses alguns dos motivos que levaram determinados docentes a afirmar que o trabalho com o *Diário*, em determinadas atividades, não favoreceram satisfatoriamente o avanço das concepções prévias dos alunos sobre os temas desenvolvidos.

**(C10)**

**P11:** *[...] eu acho que lá no início, quando nós começamos, a gente estava com medo do curso, né? [...] sai de lá mais cheia de interrogações ainda, né? [...] mas, assim, ... No começo dá um certo receio de falar uma besteira para a criança e depois ter que ... “Como é que eu vou apagar o que eu falei?” né? Então, para eles também foi uma novidade muito grande. Então, qualquer coisa que a gente leva para a criança, aguça a curiosidade. E eu acho que o Diário para eles ... [...] mexeu muito porque tinha essa questão “Ah, o que eu vou fazer aqui?” [...] nós ficamos assim quando [...] nós, professores, pegamos o diário. Eu achei lindo, gente! Achei lindo! Abri. Li. Olhei. Que lindo mas, ... “O que eu vou fazer aqui?” “E aqui? O que eu vou fazer?” Eu me coloquei no lugar das crianças. Eu me coloquei no lugar delas e e pensei: se nós, como professores, achamos difícil da gente entender, num primeiro momento, como vai ser para eles? Por isso, eu penso deu certo em alguns sentidos. Mas, tudo foi uma experiência positiva, até para aqueles que não fizeram. Mas, ao menos, eles tiveram a oportunidade de, pelo menos, ver.*

**P17:** *O que eu fiz para não ficar um espaço tão grande com atividades sem fazer, uma vez por semana, no mínimo, tinha uma roda de correção do Diário do Céu, onde todo mundo ia pegar o Diário e confrontar. “Professora. Ah, eu não fiz isso. Deixa eu ver?”, questionando o outro. É válido? Sim, porque ele (aluno) tem que perceber a necessidade que ele tinha de fazer. Porque se o outro fez, ele podia ter feito também, né? Então, uma vez por semana, a gente fazia isso, dentro desse aperto, que as nossas aulas. [...] eu fui seguindo com essa turma dessa forma.*

(C10) Em análise do fragmento discursivo de P17 a seguir, em resposta à

colocação do professor P11, no sentido próprio de justificar as ações dos alunos e, por vezes, as próprias ações, mediante a proposta metodológica em curso, sugere-se o entendimento de que o importante não é o aluno, necessariamente, apresentar o registro escrito completo, mas buscar entender o fenômeno a partir do que ele já sabe sobre o tema, valorizando, dessa maneira, as concepções iniciais dos estudantes.

**(C11)**

**P17:** *eu me sinto às vezes até impotente diante de destas questões, por fazer com que a criança sinta a necessidade de registrar. Às vezes, até nós temos dificuldade de registrar as coisas. Às vezes, a gente perde tanta coisa boa. Às vezes, eu leio coisas e que não registrei. Eu falo: “Nossa, não registrei, mas eu vivenciei isso e não registrei nada.” Então, a gente perde muita coisa por falta do hábito [...] da importância do registro, né? E a gente também não registra, então, [...] a gente também é um pouco aluno, um pouco esses alunos que estão fazendo a gente sofrer com a ausência do registro, né? A gente sente isso também. E isso acaba onde? Onde só o estudante sofre. Esse é um dos problemas que a gente vai ter que resolver. E, talvez, o nosso maior desafio é a criança só estudar na escola. E muitas vezes nem aproveita o que ela está aprendendo na escola. Então a gente tem que puxar esses conhecimentos deles ...*

**(C11)** A questão da falta do hábito do registro no *Diário* pode estar associada, como consequência, à carência do trabalho escolar em desenvolver com as crianças e adolescentes a habilidade do registro escrito, como uma das ações de seu próprio processo de aprendizagem. Segundo Tardif (2002), “(...) o caráter rotineiro do ensino e a importância das rotinas para compreender a vida na sala de aula e o trabalho do professor.” (p. 215) integram o quadro das funções do professor, sobretudo de seu saber-fazer em função das mudanças na prática, nas situações de trabalho.

Como fruto desse saber-fazer do professor, o aluno vai exercitando a habilidade do registro, concedendo uma importância especial às suas memórias científicas (AZEVEDO, 2004). Para o autor, os registros constituem-se em memórias científicas que possibilitam também desenvolver a capacidade de priorizar tarefas, tanto na escola quanto em casa, favorecendo o trabalho com as regularidades práticas da vida social do aluno.

Os fragmentos discursivos dos docentes sugerem ser a regularidade prática defendida uma maneira do professor de gerir a complexidade das situações de interação dos alunos entre si e destes com o docente, bem como manter o controle dos

acontecimentos (TARDIF, 2002), relacionados ao processo de implementação dos Diários. Controle esse que é baseado na aprendizagem e na aquisição temporal das competências práticas desses profissionais.

**(C12)**

**P5:** *Não é só Astronomia. É tudo sem fazer tarefa. É tudo. É Português, é Matemática, Ciências.*

**P17:** *Mas a criança... A criança que não faz, não é só o diário que ela não faz, ela não faz, também, os deveres da classe. Então, não é algo com o Diário, é algo com a vida dela de registro. Pela falta de rotina que eles têm. Aí, no Diário vai aparecer a ideia: “Faz filho, nem que for de qualquer jeito!”, né? Mas não é... Ele também não faz lição de casa, ele não entrega trabalho, ele não leva o livro, ele não leva o caderno, não é verdade? Então, é um desarranjo da pessoa, não é com o Diário que só acontece.*

**P17:** *Então, isso é difícil. Essa é uma questão que não é fácil para a criança. Agora, quando tem a mãe que empresta o celular, quando tem a mãe ... igual a mãe da criança dela que vai junto observar, que faz parte, a mãe que tem câncer que todos os dias ele (aluno) tem que levar uma novidade sobre Astronomia, o que a gente discutiu sobre Astronomia, então, com esses, aí, a gente não tem problema. Onde está o problema? Naqueles onde há ausência de uma rotina. Na casa que não tem (rotina). Então, para criança, para ela é difícil não saber, né? Aí, não tem a professora em casa, aí, ele se perde, totalmente. Mas, talvez, seja uma única vez que ele vai ter uma rotina, na vida, também, então, né?*

**P17:** *[...] diante dessa realidade, a gente estabelecer uma rotina para a criança, uma coisa diária, né? Se a criança não tem, quando ela chega em casa, horário de levantar, fazer a suas coisas, não tem horário nenhum. Aí, nós, enquanto escola, nós chegamos com uma rotina que ele tem que fazer registro todos os dias, de todas as disciplinas. Então, exatamente, entendeu? Então, o Diário do Céu é todos os dias para observar, para registrar. Então, essa resistência que tem é por essa falta de rotina, desde pequeno, em casa, e isso vai refletir na escola, por quê? Porque só nós que vamos cobrar uma rotina. Já era para ser trabalhada pelas famílias, sabe? Então, o nosso trabalho fica bem ardo.*

**P17:** *Porque nós estamos estabelecendo, numa família, algo que não fomos nós que educamos, né? E aí: “Não, mas tem que ser todo dia?”, “Todo dia?”, “Tem que ser todo dia?” Então, mas ele não tem isso. Todo dia ele dorme a hora que quer, ficar acordado até a hora que quer, vai na escola quando ele quer, não é verdade? E isso está*

*lá, dentro de casa. Está dentro da casa dele. Desde bem pequenininhos eles crescem com isso e nós estamos chegando com hábitos de estudo, criar hábitos de estudos aqueles que têm.*

**P17:** *Eu voltei com eles na questão da rotina, de tentar criar essa rotina. Eu falei: “Gente, diga o que vocês fazem todos os dias?” Eu fiz essa pergunta: “Quando a gente acorda, o que vocês fazem todos os dias?” Cada um escreveu o que faz todo dia. “Quem quer falar o que faz?” Aí, uns falam que almoça, que come, toma banho todo dia. Eu falei: “Então, isso é um diário. O que você faz todo dia é diário” Todo dia, o que eu faço? Minha correria de todo dia, isso é diário. Todos os dias você tem que estar em tal horário, em tal lugar. “Então? Você não tem que tomar água todo dia?” “Quem toma água todo dia?” Eles falaram: “Eu tomo”. Então, aí o que que eu faço? Aí eu coloquei isso para eles também. Mas a necessidade de ter que registrar todo dia é difícil, como nós que temos um monte de afazeres. Então, é difícil você ter que registrar nesses áreas, mas, a gente está colocando a importância disso lá, o que forma isso? Tem coisas que eu preciso fazer todos os dias, tem coisa que não, é facultativo. Tem que fazer todo dia, então, a ideia do diário, mesmo sendo pouco envolvente para criança nessa idade.*

**P17:** *Então, e essa criança, ela vai ter que estabelecer uma rotina de olhar para o céu, todos os dias. Que a vida, ela é uma rotina.*

(C12) Pareceu consensual, entre os professores, os resultados, em especial, no que se refere à maior participação, motivação, entusiasmo e interesse dos alunos nas aulas, após implementação da sequência didática proposta pelo *Diário*.

Também sinalizaram mudanças na postura dos estudantes em sala de aula, revelando maior envolvimento, demonstrado quando se punham a levantar hipóteses e discutir sobre os temas, criando-se um ambiente de socialização entre os alunos, na classe.

Também é possível inferir que, gradativamente, esses resultados foram sendo incorporados à dinâmica do trabalho dos professores, que passaram, então, segundo seu olhar, a atuar, no decorrer das implementações, como mediadores junto aos discentes, fato que, de acordo com Carvalho et. al. (1998), se aproxima em nível satisfatório para o aperfeiçoamento do processo de aprendizagem dos estudantes.

(C13)

**P17:** *Então, [cita o nome da pesquisadora], eu sou da mesma escola, somos da mesma escola. Mas nós temos, assim, eu tenho uma turma que os alunos foram meus no terceiro ano e, agora, eles estão no*



*quinto, comigo, em matemática e ciências. Então, com eles, eu estou fazendo assim: eu já coloco na lousa: “Astronomia”, também na pauta do dia. Então, tem um momento que eles vão discutir também Astronomia, ao longo do dia, nem que seja, assim, um relato, a gente discute. Aí, o que eu fiz ontem? Eu falei, assim: “Gente, amanhã eu vou no curso”. Aí, já fui preparando eles, porque eu sabia que hoje eu estaria aqui. Aí, o que eu coloquei para eles, falei: “Gente, agora eu preciso saber de vocês o que vocês estão aprendendo?” ou “Quem de vocês se interessou mais? Quem não se interessou?”. Porque também tem aqueles que não tem o hábito de ler em casa, que só lê na escola, nós temos esse público, né? Mas, também, eu tenho o privilégio de ter um grupo também, né?, um grupo que os pais lêem muito, que os pais levam para ver as coisas, que os pais estimulam. E essa é a vantagem que eu vejo, que eu tenho em relação às meninas (refere-se às professoras Andreia e Alessandra) e é na mesma escola. Então, o que eu coloquei? Eu falei: “Gente, eu preciso saber de vocês além do Diário ...” E eles tem o quê, dez, onze anos, né? “Vamos mudar a forma de registro. Nós não vamos registrar no Diário o que a gente quiser registrar sobre Astronomia, só que eu quero numa folha, eu trouxe uma folha de papel almaço para vocês e vocês vão escrever o que vocês quiserem: as dificuldades, as descobertas, curiosidades”. Porque eles acham que eu sei tudo, aí, eles me perguntam e eu falo ... Quase que eu respondi que nem Andreia, agora, eu aprendi: “O que era aquele vermelhinho ...?”*

(C13) Embora, de maneira geral, os professores tenham revelado resultados satisfatórios quanto ao uso dos *Diários* pelos alunos, em especial, no que se refere à participação ativa dos alunos no processo de construção de novos conhecimentos, despertando-lhes a curiosidade e o interesse, motivando-lhes o envolvimento nas atividades, além de estimular a criatividade e a imaginação, o trabalho desenvolvido também revelou dificuldades no decorrer da implementação das atividades de ensino propostas no *Diário*. Tais aspectos ficaram mais evidentes no que se refere à produção dos registros escritos dos discentes, em relação à observação.

Nesse caso, considerando os discursos dos professores expostos anteriormente, acredita-se que o desafio é conduzir os estudantes a perceber diferentes possibilidades para registrarem o objeto observado. Para tanto, os professores sinalizaram a necessidade de ajustes, tais como: a inserção de gráficos, mais espaços para registros, informações dos eventos astronômicos, atividades, desafios, dentre outros, nos textos do *Diário*, a fim de facilitar o trabalho com os alunos.

**(C14)**

**P9:** *Eu tive muita dificuldade com os meus alunos quando foi colocado, no começo do curso, em relação ao envolvimento deles com as tarefas em registrar, né?, porque, assim, eles não têm o hábito ... [...] então, assim, a dificuldade deles é o registro.[...] falla da aluna: "Professora, mas é muito pequeno o espaço, a janela". "[...] eu não podia trocar?". "Eu não posso fazer o desenho embaixo e escrever em cima?" [...] Então, é assim, eu acho que, às vezes, mudar um pouco essa dinâmica. Aquele quadriculado também eu acho que confunde eles. Eu não sei; se, talvez, linhas ou até mesmo espaço em branco mesmo, que nem aquela caixa de texto, sem nada.*

**P4:** *Eu faria o contrário, o espaço para eles desenharem maior (refere-se ao espaço da "janela astronômica") e o para escrever, menor.*

**P8:** *É, eu acho que o Diário tinha que ter mais informação de eventos astronômicos e não só mensal. [...] eu acho que o Diário poderia ser pensado nos eventos astronômicos que acontecem durante o ano E aí vinha o gráfico.*

**P13:** *Eu acho que o ideal é lançar desafios, lançar desafios para a criança ter motivos para olhar e observar o céu.*

**P8:** *Trazer experiência, sugestão de atividades que eles possam fazer sozinhos, em casa. Eu acho que dá certo.*

**P13:** *Tem os porquês, né?, a ver aqui, né? "Olhar e desenhar", "Olhar e desenhar", para ele (aluno), principalmente se ele está numa idade que gosta de desafios, talvez se lançasse uma frase ou um desafio mesmo, para preencher, ali, não só a observação dele, para ele seria um motivo a mais, para ele olhar para o céu.*

**(C14)** Os excertos discursivos dos professores sugerem o entendimento dos conhecimentos que mobilizam e as diferentes formas de saber-fazer, adquiridos a partir de fontes, lugares e momentos diversos, que constituem sua experiência de trabalho (TARDIF, 2002).

Nesse sentido, acredita-se que embora um diário possa ser caracterizado, sobretudo como um instrumento que permite registrar ações, a partir de descrições, observações, interpretações e agendamentos de tarefas cotidianas, pode também, em especial, em se tratando de um diário de campo, segundo afirma Zabalza (2004), favorecer o processo investigativo em percurso, auxiliando na sistematização dos dados constituídos, de modo a compreender a situação estudada.

Ao proporem ajustes para o *Diário*, os professores os consideraram importantes para aproximar o material pedagógico da realidade do contexto do aluno, segundo sua faixa de escolaridade. Acredita-se que tal ação repousa sobre um saber-fazer, segundo sinaliza Tardif (2002), mobilizado e utilizado em função dos variáveis e eventuais contextos de sua prática profissional.

No entanto, ainda com olhares voltados para o instante de documentação ou registro dos fenômenos astronômicos observados pelo estudante, os professores reforçaram a ideia da necessidade de intervenção na realidade do contexto de implementação do *Diário*, sugerindo a introdução de recursos do universo tecnológico, como o celular e o uso de mídias digitais, por exemplo, como rede de apoio para o detalhamento dos momentos de observação, descrição e registro dos dados, no sentido de dinamizar o processo investigativo proposto no *Diário*.

**(C15)**

**P10:** *Eu estava conversando, aqui, com as meninas, ... O Diário é muito legal, a escrita, mas, o grupo do WhatsApp, ... [...] dá muito certo porque, [...] São mensagens do grupo de alunos da minha classe no WhatsApp, eles mandam (mensagens) uns para os outros. É imediato.*

**P8:** *Um Diário como um blog, ....*

**P5:** *Por que nós não utilizamos a tecnologia para nos ajudar? Acho que a questão é que, provavelmente, daqui uns anos, não vai mais existir papel, porque pelo celular o aluno já tem todo o conteúdo. Eu acho que para eles que estão se interessando pela Astronomia, eu acho que o digital, eu acho que é econômico, é rápido, e imediato. O (aluno) que esqueceu de observar, pode ser recuperado pelo celular (refere-se ao fenômeno celeste observado).*

**P2:** *É, só que o celular com internet não é a realidade de todos. A minha sala não é assim. Na minha turma, dois, três têm celular com acesso à internet.*

**P23:** *Porque se ficar digital, a gente pode fazer as duas funções. Na hora que a criança se inscrever ali, né?, para participar do curso, ela opta se ela vai fazer digital ou pelo impresso ali, quem não tem celular.*

**P8:** *A professora falou da forma de se expressar. Tem criança que gosta de se expressar no desenho, tem criança que gosta de se*

*expressar escrevendo, tem criança que se expressa lá, no WhatsApp, eu acho que a gente tem que estar atento a todas essas situações.*

**P17:** *[...] ele (aluno) não se prende a escrita padrão, não se prende, tem que chamar atenção dele, o texto dele ali, ó, tem problemas de escrita. [...] a gente pensa que a criança, só porque ele não escreve direitinho ...[...] ele não é alfabético. Mas ele pode fazer um desenho, ele pode representar o texto dele de uma outra forma. [...] ele pode estar representando o trabalho numa outra linguagem, né? [...] Quantas palavras você acertou ou você errou, né?, é assim ... [...] então, por isso que eu acho que a gente deve oferecer diversas formas de trabalho para a criança. Eu acho que dessa maneira vai.*

(C15) Acredita-se que as sugestões dos professores de utilização de recursos tecnológicos, a fim de capturar as imagens e outros dados a serem registrados no *Diário*, embora facilite o trabalho dos alunos em termos de agilidade, quantidade e segurança na obtenção das imagens, estimulando-os ao uso das tecnologias da informação, na Educação, tal ação pode implicar, em contrapartida, no distanciamento, dentre os fundamentos do recurso pedagógico implementado, da aprendizagem de distinguir observações, descrições, representações, interpretações e particularidades que nem sempre os recursos tecnológicos são capazes de proporcionar acesso. Isto explica porque Lanciano (2016) valoriza mais a observação direta da Lua, por exemplo, do que imagens da mesma obtidas por outros recursos que não o olhar atento do observador. Da mesma forma, estimular o estudante a expor o próprio ponto de vista e a escolher o próprio sistema de referência, habilidades que permitem, segundo Lanciano (2016), articular elementos da observação ativa do céu e do entorno, a partir de um nível inicial de investigação, apropriado à idade do aluno considerada neste texto.

No aspecto pedagógico, segundo avalia a autora, o *Diário do Céu* representa o instrumento de associação entre o conhecimento teórico-prático voltado para a Astronomia e os dados obtidos, a partir da observação e intervenção na realidade do cotidiano do aluno, permitindo-lhe construir seu próprio conhecimento no tempo real dos eventos astronômicos.

Nesse sentido, para além do registro, o *Diário* é um instrumento de reflexão. Também ressalta-se a importância das ações próprias de observação, descrição e registro previstas, de modo a garantir a identidade, a autoria desse instrumento pelo aluno.

**(C16)**

**P4:** *As minhas mães (mães dos alunos) são muito parceiras. Todas. Assim. Eu não tenho o que falar! Então, elas me ajudam muito nisso (envolvimento das famílias). Tem um ou outro que acaba passando (aluno), mas elas estão me ajudando muito nisso (com o trabalho com o Diário). As mães, assim, para mim, o maior foco é estar atingindo elas, porque, daí, elas cobram deles (alunos).*

**P5:** *A parceria da família é o sucesso garantido, né!?*

**P17:** *[...] Esse (aluno), a mãe está com câncer e todos os dias ele tem o compromisso de falar para ela sobre Astronomia, pensa!? Eu penso no bem que ela está fazendo e a motivação que ela está fazendo, porque ele colocou ... [...] pela condição da mãe, né? Pelo o que ele está passando, e ele tem toda a consciência do que pode acontecer. [...] Então, eu achei que esse estímulo que ela está dando é uma coisa além do que a gente faz. Ela está colocando, assim, sabe?, o olhar dele para um campo, né? “Olha filho, olha que interessante!”,né?E ele vem me perguntar: “Professora, o que eu vou falar hoje para minha mãe?”*

**P22:** *Eu tive uma mãe também que foi até à escola conversar comigo, perguntando o que era isso que eles estavam fazendo, porque o aluno (cita o nome do aluno) não queria fazer: “Ele não quer, não quer fazer isso. Mas o que tem que fazer? Tem um monte de quadradinhos, não sei o quê” (risadas). [...] Ai, faz umas duas semanas, ela foi para conversar comigo sobre o outro filho dela e falou: “Menina, não é que eu peguei gosto de ficar olhando o céu com ele!” (risadas). Você acha que ele não vai fazer? Que ele não quer fazer? Não, vamos lá! A mãe ajuda! A mãe ajuda! Olha, você viu aquela estrela!” Ela (a mãe) vai apontando, ela fala e ele vai escrevendo e desenhando. Então, é um dos que está saindo. Mas, eu achei legal que, assim, que até a mãe se interessou. E eu achei que eu não fosse despertar o interesse neles, de observação. Já está bom. Queimamos a língua, né?, porque eles observam, ...*

**P8:** *O Diário é novidade para a família também, né? Eles não tiveram, nós não tivemos esse ....*

**P19:** *[...] uma aluna que falou: “Professora, me desculpa, eu não trouxe hoje porque minha mãe levou para o serviço, para mostrar para as amigas dela”.*

**(C16)** Em análise aos fragmentos discursivos dos professores outro aspecto a ser ressaltado sobre o processo de implementação dos *Diários* diz respeito à participação e o envolvimento familiar no desenvolvimento das atividades de ensino, com os alunos.

De modo geral, acredita-se que os professores avaliaram positivamente a participação familiar durante a implementação dos *Diários*, em especial, em momentos extraclasse do processo, em que os alunos eram levados a tomar as próprias decisões e agir com mais autonomia como observadores ativos, para formar novas ideias a respeito do objeto de observação.

Embora os docentes interpretassem que os alunos se sentiram motivados e interessados com o desenvolvimento das atividades didáticas, solicitaram, efetivamente, a colaboração familiar em sua ação pedagógica, a fim de desenvolver a competência comunicativa, discursiva e descritiva dos alunos.

A análise de suas interpretações pode sugerir a necessidade de os docentes legitimarem sua prática, forjada a partir de seus esforços, e prevenirem, com o apoio dos familiares, que os resultados obtidos junto aos educandos fossem insatisfatórios. Segundo as falas desses professores, é possível também o entendimento de que tal empreendimento, qual seja, o de se criar o hábito de trabalhar com esses moldes de ensino que pressupõem, a princípio, ações ativas e participantes, credibilidade e aceitação, além de disponibilidade de tempo dos indivíduos envolvidos, abranja não somente toda a estrutura escolar como também a instância familiar em que o aluno está inserido.

Infere-se, dessa forma, que os professores revelaram compreender a corresponsabilidade familiar no processo de aprendizagem dos alunos, no sentido de estes fazerem suas próprias descobertas sobre os conteúdos estudados. Por outro lado, é possível verificar no discurso de P22, sobretudo na afirmação espontânea “queimamos a língua”, que houve uma resposta inesperada na maneira como os estudantes e, nesse caso, até os familiares lidaram com as atividades. A fala do professor indica que em algum momento pode ter havido, por parte deles, a desconfiança de que os participantes se comprometessem tanto com as atividades propostas. Analisando sob o ponto de vista do pensamento de Pêcheux, no que se refere ao conceito de interdiscurso, percebe-se que a fala, embora sutil e diluída dentro do discurso, pode ser bastante reveladora.

Os excertos discursivos apresentados revelam o impacto, sobretudo socioeducativo, do trabalho com o *Diário* no dia a dia dos alunos, fora do ambiente escolar. Acredita-se que a proposta de ensino implementada tenha servido de elemento disparador para novos estudos e reflexões sobre questões disciplinares e pedagógicas, no sentido de ampliar, valorizar e divulgar os estudos no campo da Astronomia.

(C17)

**P17:** *Mistura as coisas, exatamente. Aí, o que aconteceu? Quando eles começaram a fazer os registros no caderno, e que, aí, não estava escrito Diário do Céu, que Diário do Céu era o título do livro, e que eles também estavam fazendo o Diário, ... eles passaram a limpo o caderninho, eles passaram a limpo no Diário, por conta e risco deles, porque a gente ia anexar, ia juntar, e não ia cobrar isso deles, mas eles passaram a limpo. Então, eu penso, assim, nós não vamos conseguir cem por cento, ... [...] eu falei, assim: “Gente, eles não fazem a lição de casa, eles esquecem o livro, eles vão perder”. Ninguém perdeu ainda, ninguém perdeu o livro, nem rasgou (risadas).*

**P17:** *Uma mãe levou (o Diário) na igreja, porque lá, na igreja dela, tem uma doutrina mais fechada, mais exigente e, depois disso, ... [...] Porque, antes, a mãe não assinou a autorização (termo de consentimento), ... [...] porque o livro chamava Diário do Céu e eu acho que eles estavam achando que era de cunho religioso, então, não era autorizado usar. Só que quando eles começaram a participar, ... [...] aí, eles (alunos) foram fazer o registro no caderno. Aí, eles (os pais) viram que Diário do Céu era só o nome, era só o nome, certo?*

**P17:** *[...] o curso tomou outra dimensão. Eu tenho uma mãe ... [...] uma das crianças mais carentes que eu tenho na sala ... [...] a mãe levou um texto para a gente, ah, eu esqueci o texto, gente. É “Lua e as crendices populares”. [...] então, eu olho, assim, gente, sabe?, [...] a mãe recortar, estava fazendo limpeza na casa, e ia jogar o lixo fora e ela pediu para recortar porque ... E a menina levou para a leitura, sugestão de leitura na escola.*

(C17) Neste conjunto de excertos, chamamos a atenção para o fato de que os professores também souberam assimilar e verbalizar momentos em que o uso do *Diário do Céu* extrapola o seu objetivo inicial, transformando ele próprio em objeto de interesse dos estudantes, talvez até mesmo um certo “fetiche”. Daí o receio dos professores de que alguns livros não fossem entregues, sendo eles próprios transformados em objetos pessoais dos estudantes.

Em um desses excertos, transparece de maneira bem clara elementos associados à ideologia, tanto a ideologia no seu sentido mais amplo, como já mencionado nesta tese, a partir do entendimento de Pêcheux (1975), para quem a ideologia é considerada como “...aquilo que torna possível a relação entre palavras e coisas, a relação entre pensamento, linguagem e mundo”, quanto a ideologia como crença religiosa, tendo o título do livro, por abordar o termo “Céu”, provocado um entendimento ambíguo, como se a obra apresentasse cunho religioso ou ideológico, neste aspecto. O ocorrido

evidencia a presença destes elementos históricos e culturais, ao quais, todos estamos, mais ou menos, relacionados.

Segundo Azevedo (2004), como fruto dessa participação, o aluno vai instrumentalizando-se para dar explicações causais para o resultado de suas ações e interações. Embora defendamos tal ideia, acreditamos ser precoce uma avaliação nesse sentido para o trabalho com a sequência de atividades de ensino proposta pelo *Diário do Céu*.

Entretanto, acredita-se que possa ser o início de um processo, pelo qual os alunos estabeleceram relações geográfico-espaciais entre os objetos de estudo e os fenômenos físicos em seu entorno que, de acordo com Carvalho e outros (1998), leva os aprendizes ao entendimento de suas causas.

Nesse sentido, acredita-se ser relevante destacar que, de acordo com essa estratégia de ensino, tão importante quanto a aprendizagem dos conteúdos, utilizando-se de estratégias didáticas e recursos materiais é seu próprio processo de aprendizagem. Espera-se que o aluno, ao final de uma aula ajustada a esse molde, conheça outras maneiras de abordar os conteúdos desenvolvidos na escola, tais como: trabalhar em equipe, saber pensar, articular ideias, ouvir os colegas, escrever e transmitir aquilo em que se está pensando. Então, existem outras dimensões, outras “frentes”, que não somente o aprendizado do conteúdo em estudo, dentro dessa proposta de ensino, que forma tanto o estudante, quanto o educador.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de trabalhar com o *Diário do Céu*, como estratégia de ensino, proporcionou novos conhecimentos, bem como novos desafios, sobretudo no que tange à tradução e adaptação do material para a realidade de uma determinada localidade brasileira e, de maneira tão complexa quanto e não menos importante, no que tange à implementação deste material para o grupo de professores e alunos participantes desta pesquisa.

Ao longo deste estudo, o objetivo maior foi responder à seguinte questão central: *Que saberes docentes o uso de uma estratégia de ensino de Astronomia centrada no 'Diário do Céu' mobiliza para a formação de um grupo de professores em exercício na Educação Básica?*, a partir da qual foram definidas as distintas partes que constituem esta tese.

Neste sentido, a maneira como se deu a recepção, apropriação e o uso do *Diário do Céu*, por parte dos professores, e a posterior análise dos discursos dos mesmos quanto às suas impressões acerca do emprego do referido material, como estratégia de ensino com os alunos, conduziu a pesquisa a um conjunto de resultados. Alguns dos quais são de caráter conclusivo; outros, no entanto, serão subsídios para estudos vindouros, conforme apresentados ao final destas considerações.

Acredita-se que esta pesquisa tenha permitido aos professores participantes, após vivenciarem suas etapas de desenvolvimento, a apropriação, em certa medida, dos elementos teórico-práticos apresentados, com a possibilidade de transformá-los em novas práticas, mais conectadas com os conceitos centrais que fazem parte do repertório do campo do Ensino de Astronomia, mobilizando saberes que poderão auxiliá-los a alcançar autonomia para o ensino da temática a seus estudantes, principalmente aqueles presentes nas propostas curriculares para o Ensino Fundamental e Médio, os PCN.

No que tange às conclusões preliminares, que se apresentaram ainda mesmo no início das atividades e que culminaram com a redação desta tese, verificou-se que os docentes, em sua maioria, revelaram que a Astronomia não fora um conteúdo aprendido de forma contínua e madura, ao longo de suas respectivas formações escolar e acadêmica e que, mesmo assim, necessitavam trabalhar com essa ciência com alunos da Educação Básica. Nesse caso, a utilização do livro didático constitui-se, por vezes, no principal recurso de fonte de informações sobre a temática para a maior parte dos

docentes.

Percebe-se que esses depoimentos corroboram resultados de pesquisas sobre o tema da formação do professor da Educação Básica para o ensino de Astronomia que enfatizam o distanciamento entre a produção acadêmica da área de Educação em Astronomia e os saberes e práticas de licenciandos e professores em exercício da no ensino básico, dificultando, sobretudo a articulação entre escolas de formação de professores e as escolas de Educação Básica (LANGHI; NARDI, 2012).

Nesse sentido, de acordo com Leite et al. (2014), “... embora conteúdos de astronomia estejam presentes em programas oficiais e livros didáticos para a educação básica, (...) não existe, na legislação brasileira sobre formação de professores, determinação específica referente a tais conteúdos” (p. 570, 571). Os autores também esclarecem que é reduzido o número de Instituições de Ensino Superior que oferecem disciplinas específicas de Astronomia, embora haja diversas instituições em todo o país que atuam na formação de professores, seja em cursos de graduação, pós-graduação e formação continuada por meio de variados programas.

Tais fatores originam lacunas na formação inicial desses professores com relação a conteúdos e metodologias de ensino de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2012), provocando descompasso entre os programas oficiais para a educação básica e a formação docente.

O entendimento de que o trabalho em sala de aula é transposto por uma série de fatores, dentre os quais, destacam-se as interações dos alunos e professores, a mediação do professor no processo de aprendizagem do estudante, a compreensão da própria prática de ensino, das condições de trabalho, bem como, a compreensão que os docentes têm a respeito dos conteúdos, da organização do espaço físico das salas de aula e dos materiais utilizados, além do gerenciamento do tempo para o desenvolvimento das atividades com os alunos, permite ao professor estabelecer um conjunto de subsídios para a reflexão e discussão sobre os processos de formação docente para o ensino de Astronomia.

E no âmbito dessa formação, acredita-se, faz-se necessário conhecer, dentre outros aspectos de seu papel profissional, os saberes específicos que são mobilizados, utilizados e produzidos pelos docentes em seu ambiente de trabalho (TARDIF, 2002).

Nesse sentido, os professores participantes, ao desenvolverem as etapas desta

pesquisa, em especial, a etapa de implementação da sequência de atividades de ensino do *Diário do Céu*, mostraram-se, de forma geral, ‘mobilizadores’ de significados, ou melhor, assumiram a prática educativa, por eles estruturada e orientada, no âmbito escolar, junto aos alunos, atribuindo significados próprios e conhecimentos à realização das atividades propostas.

A análise dos dados apontou, dentre aqueles que compõem a tipologia criada por Tardif (2002), a predominância dos saberes disciplinares e experienciais, sugerindo que o exercício da prática pedagógica subsidiado pelos processos de formação docente para o ensino de Astronomia possibilita a mobilização de distintos saberes.

Nesse sentido, uma formação para além da preparação ao trabalho, ampliando-se e privilegiando questões científicas, sociais, psicológicas, além de trocas de conhecimentos e experiências pode oportunizar uma prática docente com características próprias e desafiadoras, contribuindo com a construção da identidade profissional docente.

Acredita-se que o uso do *Diário do Céu* como estratégia de ensino, criteriosamente fundamentada em pesquisas da área de Educação em Astronomia, voltadas para o estudo da didática da Astronomia, conforme apresentadas no capítulo IV desta tese, tenha contribuído para proporcionar discussões e reflexões e disponibilizar recursos, buscando compreender as necessidades conceituais e metodológicas dos docentes.

As questões conceituais, cognitivas e pedagógicas relativas ao desenvolvimento da sequência de atividades de ensino do *Diário do Céu* com os alunos, quando abordadas e debatidas durante os encontros de formação com os professores, buscaram oferecer uma dinâmica de constante aprendizagem e avaliação dos resultados obtidos.

Nesse sentido, segundo afirma Lanciano (2016), é uma forma de os professores, juntamente com os estudantes, colocarem-se em situações complexas de ensino e de aprendizagem, a exemplo da observação de fenômenos naturais, a partir das quais poderão vivenciar tanto os aspectos conceituais e cognitivos quanto os aspectos metodológicos das experiências de observação.

Nesse caso, no que concerne ao instrumento didático *O Diário do Céu*, proposto para estimular o estudante a interagir com o seu entorno, discutiu-se a ideia de ser um material com espaços para a expressão da experiência do observador, material sobre o qual o aluno pode escrever, desenhar, imaginar, criar e, a partir daí, ‘preenchê-lo’,

segundo o próprio ponto de vista, dando-lhe autoria.

Os dados constituídos e analisados nesta pesquisa, produzidos durante as reuniões de reflexão com os professores, durante a etapa de implementação das atividades de ensino propostas no *Diário*, apontaram resultados, os quais deram indícios de que os docentes, de modo geral, embora entendessem faltar, em certa medida, em suas ações com os estudantes, a compreensão e, por consequência, a condução de aspectos essenciais para o seu desenvolvimento do percurso investigativo, como: a valorização das concepções prévias dos estudantes, o reconhecimento e a importância da implementação das etapas da metodologia de ensino proposta, a preparação do ambiente e dos recursos materiais empregados para a execução das atividades, bem como a administração eficiente do tempo e do espaço, de acordo com as reais condições impostas pelos currículos e gestão escolares, mostraram-se favoráveis à proposta de trabalho, aprovando o uso do guia de observação astronômica *O Diário do Céu* e seus propósitos, por oferecer-lhes momentos de reflexão sobre o que sabiam a respeito dos conteúdos trabalhados, sobre o que aprenderam durante o curso de formação, sobre a adequação das propostas de atividades de ensino apresentadas no *Diário* e a viabilidade de sua incorporação à sua prática cotidiana nas escolas.

A esse respeito, observou-se que para a maioria dos docentes, o conhecimento do conteúdo e domínio da base prática para o ensino de Astronomia a partir da implementação do *Diário* com os alunos exigiram a criação de hábitos de observação, reflexão, descrição, interpretação, exposição de pontos de vista, registro, e de formação contínua, tendo em conta as necessidades reais da escola.

Com relação à participação dos alunos no desenvolvimento das atividades, de maneira geral, segundo os discursos dos docentes, os estudantes mostraram-se motivados, interessados e envolvidos com a pesquisa. Apesar das dificuldades e limitações encontradas, envolveram-se ativamente nas variadas etapas do processo de aprendizagem, podendo inferir que ao relacionar o objeto de estudo com os acontecimentos cotidianos que o cercam (LANCIANO, 2016), os alunos, por vezes, conseguiam dar explicações para o resultado de suas ações e interações. A exemplo da observação do ciclo lunar, onde parte dos estudantes manifestou assombro ao perceber a presença da Lua no céu durante o período claro do dia, em distintos momentos de suas fases Crescente e Minguante.

O destaque aos fatores que ofereceram dificuldades ao trabalho com o *Diário*,

como a necessidade do emprego de mais tempo do que lhes fora oferecido durante o curso, para a preparação e realização das atividades com seus alunos, a falta do hábito da observação direta e contínua dos fenômenos naturais, por vezes, explicada pelo progressivo distanciamento das crianças e dos adolescentes de ambientes naturais, a céu aberto, bem como a dificuldade em compreender e dar sentido ao fenômeno observado no céu e no entorno (LANCIANO, 2016), relaciona-se diretamente às lacunas presentes na formação dos professores em Astronomia, dentre as quais destacam-se os saberes docentes mobilizados em processos formativos (TARDIF, 2002). Para o caso desta pesquisa, é dada ênfase na análise aos saberes disciplinares, aos conteúdos relativos à Astronomia, mas também aos saberes da experiência do professor, às habilidades, às atitudes, ao saber prático desenvolvido em suas experiências cotidianas com os alunos, acrescidos de aspectos emocionais, psicológicos presentes no exercício da prática pedagógica, a partir de uma abordagem mais abrangente, buscando romper com concepções reducionistas de que o saber fazer do professor restringe-se ao modo como se deve ensinar determinado conteúdo disciplinar.

Nesse sentido, a continuidade da observação do céu não se mostrou tarefa fácil, uma vez que exigia maior disposição e emprego do tempo dos alunos para a percepção do caráter regular ou cíclico dos fenômenos observados, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Resultado que, segundo infere-se, corrobora, dentre pesquisas na área, dados analisados por Costa e Leite (2017), com o intuito de determinar a presença e a natureza das atividades de observação celeste propostas em livros didáticos de Ciências utilizados por estudantes do Ensino Fundamental no Brasil.

Outro aspecto importante a ser destacado com relação aos registros das atividades de observação dos alunos é que, se por um lado, atividades dessa natureza podem estar associadas às ações pedagógicas que caminham em direção a estratégias de pensamento envolvendo questionamentos, hipóteses sistematizadas, discussão de informações com os pares, organização de ideias, refutações e busca de esquemas explicativos gerais, uma vez incorporadas à dinâmica da prática docente, tendem a envolver os estudantes em atividades, nas quais encontram sentido e a partir das quais estabelecem as relações entre os objetos de trabalho e os fenômenos físicos (CARVALHO et al., 1998), por outro, a ausência, em certa medida, de tais elementos, por vezes, pode acarretar em déficit no aperfeiçoamento de determinadas habilidades dos alunos, como manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita das suas

produções intelectuais, além do respeito às reflexões dos colegas que, como as suas, devem ser respeitadas.

Com o intuito de contribuir com a busca de soluções para melhoria da ação do registro escrito no *Diário*, os docentes, em sua maioria, sugeriram a utilização do dispositivo tecnológico, o celular, como recurso de apoio para o detalhamento dos momentos de observação, descrição e registro dos dados, no sentido de dinamizar o processo investigativo proposto no guia de observação. Embora possa garantir ao aluno agilidade, quantidade e segurança na obtenção das imagens, acredita-se que tal procedimento, em especial para o trabalho com uma sequência de atividades de ensino que privilegia a observação ativa e direta do céu, pode levar a um distanciamento, dentre os fundamentos do instrumento pedagógico implementado, da aprendizagem de distinguir observações, descrições, representações e interpretações, bem como da capacidade de expor o próprio ponto de vista e de escolher o próprio sistema de referência (LANCIANO, 2016).

Ressalta-se, ainda, como foco dos discursos dos professores, o envolvimento e a parceria de familiares de parte dos alunos na implementação dos *Diários*, fato que, de modo geral, foi avaliado positivamente durante o desenvolvimento das atividades de aprendizagem do *Diário*, em especial, em momentos extraclasse do processo, em que os alunos eram levados a tomar as próprias decisões e agir com mais autonomia como observadores ativos, para formar novas ideias a respeito do objeto de observação.

Nesse sentido, embora reduzida, durante todo o processo de implementação do *Diário*, infere-se que a participação familiar auxiliou parte dos alunos na reflexão sobre a necessidade de se criar o hábito do estudo, em ambiente favorável, estimulando o aluno a questionar, a reconhecer evidências, a discutir e a comunicar os resultados de suas observações, seja de forma oral ou escrita (CARVALHO et al., 1998), destacando o registro das observações, não somente na escola como no ambiente doméstico. Daí infere-se, de acordo com o que afirmam os autores para o trabalho com atividades educativas de caráter investigativo, que decorre a necessidade da expansão dos sentidos do aluno para além do aspecto conceitual e cognitivo a respeito dos fenômenos observados, de modo que os estudantes sejam capazes de organizar informações, mobilizar conhecimentos, além de exercitar, sobretudo a cidadania ativa, por meio de relacionamentos entre as esferas científica e social.

A análise de fragmentos discursivos dos professores permitiu, também, levar à

discussão e reflexão a ideia, fortemente marcada durante todo o curso de formação de professores, aqui, em análise, de que em espaços de desenvolvimento de estratégias de ensino, como aquela centrada no *Diário do Céu*, professores e alunos, em certa medida, estão aprendendo juntos elementos da Astronomia, guardados os respectivos níveis de aprofundamento, de acordo com o grau de escolaridade dos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem.

Também, dentre os elementos que ofereceram dificuldades à aprendizagem, observou-se aqueles referentes à orientação e localização geográfica e espacial.

Nesse sentido, o emprego, por vezes, memorizado dos principais pontos de referência para localização sobre a superfície terrestre, os pontos cardeais, e a necessidade de relacioná-los a elementos reais de seu próprio entorno como, por exemplo, reconhecer onde se dão o nascer e o pôr do Sol, a partir do horizonte da escola, embora lhes permitisse reconhecer o caminho observado do Sol no céu, de um lado ao outro do horizonte, revelou-se uma atividade desafiadora aos alunos, no sentido de estabelecerem relações do fenômeno observado com pontos de referências de sua realidade local.

Ter em conta o espaço cotidiano do aluno para estabelecer relações que envolvam a observação direta e sistemática do movimento do Sol e a construção de um sistema de referência mais próximo ao real, segundo Longhini et al. (2014), pode representar um caminho na direção de despertar no aluno uma compreensão mais concreta do significado de seu posicionamento geográfico, espacial e temporal sobre o planeta.

A esse respeito, os discursos dos professores revelaram a necessidade de os professores mobilizarem saberes básicos em favor de conteúdos da Astronomia Observacional, acrescidos de saberes relativos no sentido de contextualizar e dar mais significado aos conhecimentos disciplinares e práticos relativos aos fenômenos observados, coerente com a experiência cotidiana dos estudantes.

Nesse sentido, a partir do desenvolvimento das atividades de ensino propostas no *Diário*, com o emprego de noções dos sistemas de coordenadas geográficas e esféricas e horizonte visível, pode-se inferir, em certa medida, um despertar para o reconhecimento, por parte dos alunos, de que “[...] a localização e a orientação espacial dependem da determinação da posição de um elemento ou objeto em um sistema de coordenadas conhecido” (SCHERMA E FERREIRA, 2011, p. 243), tratando-se de um

conhecimento que ganhou mais sentido para os estudantes, a partir da articulação entre a observação ativa e direta do céu, do entorno e o trabalho com modelos didáticos explicativos para orientação no espaço físico tridimensional.

Ainda, referente à temática orientação de localização geográfica e espacial, envolvendo o estudo de coordenadas tridimensionais, foram foco das discussões e reflexões dos professores, com relação à didática da Astronomia, as ‘medidas de sombra’. Esta proposta caracterizou-se, em especial, por observar, sistematicamente, do próprio ponto de vista local e parcial, e interpretar, a partir de diferentes pontos de vista, os resultados do desenvolvimento da atividade prática denominada *Horihomo* (LANCIANO, 2016), a partir da qual se busca por uma forma de medir a própria sombra, sem o uso de quaisquer objetos, a não ser aqueles encontrados no próprio ambiente.

Acredita-se que o desenvolvimento de atividades de ensino envolvendo a medição de sombras, além de favorecer o protagonismo dos alunos em tarefas que exigem o seu controle, permitindo-lhes o envolvimento em operações centradas na relação entre mente e corpo, também permite explicar fenômenos e experiências, distinguindo entre evidências e interpretações, e compartilhar hipóteses, inferências e conceitos de Astronomia, Física, Matemática, Geografia e áreas afins, (LANCIANO, 2016).

De modo geral, segundo o julgamento do grupo de professores, o desenvolvimento dessa atividade mostrou-se positivo, em especial por favorecer a troca de experiências entre os alunos, em situações de compartilhamento de informações sobre o significado da experiência. A exemplo, vale ressaltar a descoberta, pela maioria dos estudantes, de que independentemente de suas diferentes alturas, a medida do comprimento de suas sombras, traduzida em número de pés, é semelhante para todos, no mesmo instante, assim como ao comparar os registros das medidas observadas às posições do Sol, verificando quando a sombra seria mais curta ou mais longa.

Entretanto, os professores apontaram dificuldades na aprendizagem dos alunos, em especial em estabelecer as relações entre as dimensões temporal e espacial envolvidas na atividade, as quais determinam a relação precisa entre a hora e a altura do Sol sobre o horizonte e a altura do aluno e o comprimento de sua sombra.

Embora realizassem e organizassem os registros das medições das sombras nas tabelas propostas pelo *Diário* (LANCIANO; NARDI, 2016b), em distintos dias do mês,



procurando fazê-las sempre no mesmo horário do dia, infere-se que a interpretação dos dados ganhou pouco significado em função da dificuldade encontrada pelos professores e alunos com o trabalho com os sistemas de posicionamento astronômico, em especial com o sistema horizontal de coordenadas, que, segundo afirmam Lanciano e Camino (2008), “... é o sistema de coordenadas astronômicas mais ligado à experiência diária sensível dos observadores do céu” (p. 88), pois utiliza o horizonte local do observador como o plano que divide uma esfera em dois hemisférios, sendo expresso a partir da determinação dos ângulos altura e azimute.

Sendo o sistema fixo para um observador na superfície da Terra, a altura, por exemplo, de um objeto no céu modifica-se com o tempo, pois é o objeto que parece se mover no céu. Além disso, como o sistema horizontal é definido pelo horizonte local do observador, o mesmo objeto visto de diferentes locais do planeta, no mesmo momento, apresentará diferentes valores de altura e azimute.

Ressalta-se serem muitas as necessidades de estudo das referidas questões e seus desdobramentos para o ensino de Astronomia, dentre os quais, destaca-se, nesta pesquisa, o de estimular o aluno a participar ativa e efetivamente do seu processo de aprendizagem, compreendendo-o profundamente (CARVALHO et al., 1998).

Nesse sentido, a partir da análise dos discursivos dos professores, é possível inferir, em certa medida, que o trabalho sistemático com o *Diário do Céu*, embora tenha revelado distintas dificuldades e limitações, durante os processos de estudo e implementação, seja de ordem cognitiva, conceitual, seja de ordem metodológica, pedagógica, pareceu estimular a curiosidade, a criatividade, o interesse e certa autonomia dos alunos, uma vez que em muitas situações de sala de aula e extraclasse, quando da socialização das observações individuais diárias, os alunos tomavam decisões e agiam por conta própria, de acordo com o contexto de trabalho, a exemplo das medições das sombras que, por vezes, realizaram ao longo do ano letivo, em diferentes momentos do dia e em distintos espaços da escola, mesmo quando sem a orientação e acompanhamento direto do professor.

As discussões advindas das observações dos alunos, nestas situações, seja a respeito da relação entre do tamanho de suas sombras e a hora e a altura do Sol acima do horizonte, seja a respeito da presença de suas sombras mesmo quando o Sol está no ponto mais alto céu, ou da presença da Lua no céu durante a parte clara do dia, durante parte do ciclo Lunar, sugeriram aos professores certa segurança dos estudantes em dar

explicações para os resultados de suas observações e interações, supondo, segundo seus relatos, avanço, em certa medida, no entendimento dos alunos em estabelecer relação entre o objeto de estudo e as experiências cotidianas.

Tais descobertas, a partir do trabalho com o *Diário do Céu*, abrem à reflexão o potencial das abordagens práticas de estudo desta natureza para o aprendizado dos estudantes e para a formação de professores em Astronomia, abordagem amplamente contemplada em resultados de pesquisa no campo do ensino de Astronomia, tendo em conta suas implicações para o ensino, envolvendo elementos da Didática das Ciências e, em especial, da didática da Astronomia.

Dessa maneira, quanto à abordagem dos conteúdos relativos à Astronomia, a análise dos fragmentos discursivos dos professores, de modo geral, sugere que a utilização da estratégia de ensino proposta no *Diário do Céu* pôde oferecer-lhes a possibilidade de identificação, discussão e reflexão sobre concepções e/ou ideias básicas a respeito de fenômenos relativos à Astronomia, como as citadas anteriormente sobre o Sol e a Lua, bem como a possibilidade de descoberta, visualização e compreensão, em certa medida, de como as questões relativas à organização do tempo estão associadas a questões ligadas à ordenação do espaço (LANCIANO, 2014), procurando entender como acontecem as mudanças no céu com o passar do tempo, seja em um mesmo lugar ou em outro ponto da Terra.

Sugere também a possibilidade de reflexão e de colocar em diálogo a complexidade da experiência do plano do horizonte local e da observação diária dos astros em relação a ele, bem como as dificuldades e expectativas em compreender a mudança de referencial necessária para o entendimento de um sistema de movimentos relativos entre o Sol, a Terra e a Lua (LANCIANO; CAMINO, 2008), que fora representado, durante o curso de formação, por modelos tridimensionais voltados para a Astronomia, de modo a permitir a conexão essencial entre o ponto de vista local geocêntrico e aquele heliocêntrico global.

No que se refere às parcerias efetivadas nos diferentes momentos de realização desta pesquisa, destacam-se a parceria entre a UNESP e as Secretarias de Educação, em Bauru, tanto em âmbito Municipal (SME) quanto Estadual (SEED), e aquela entre a UNESP e a Università di Roma “La Sapienza”. Em ambos os casos, o trabalho colaborativo entre os participantes, pesquisadores, professores e alunos, das referidas instâncias de Educação buscou proporcionar aos professores e alunos da Educação

Básicas situações de ensino e de aprendizagem relativas à Astronomia, amparadas por resultados de pesquisas científicas e orientações curriculares nacionais na área, que permitissem uma melhor compreensão e, conseqüentemente, uma melhor avaliação do aprendizado sobre os conceitos e práticas voltados para a Astronomia.

A cooperação em projetos nacionais e internacionais tem gerado produções conjuntas ao investigarem aspectos relativos à formação de professores para o ensino de Astronomia, envolvendo a formação inicial, continuada e/ou em serviço de professores de Ciências, Matemática, Física, Geografia e áreas afins, da Educação Básica.

Nesse sentido, no que se refere ao convênio firmado entre a UNESP e a Università “La Sapienza”, em nível internacional, o mesmo tem oportunizado avanços nas pesquisas envolvendo o Ensino de Astronomia. O estabelecimento do acordo de cooperação entre as duas instituições tem contribuído para consolidar a Educação em Astronomia como uma das áreas de pesquisa promissoras para a internacionalização, proporcionando novas direções e ampliando os campos de pesquisa na área para estudantes de graduação, pós-graduação, professores e pesquisadores e professores em exercício nos anos iniciais da Educação Básica.

A cooperação entre os grupos de pesquisa GPEC (Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências), ligado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP, Campus de Bauru, coordenado pelo professor e pesquisador Dr. Roberto Nardi, e o Gruppo de Ricerca sulla Pedagogia del Cielo, do Movimento di Cooperazione Educativa (MCE), Roma, coordenado pela professora e pesquisadora Dra. Nicoletta Lanciano, tem oportunizado aos seus componentes, bem como a um crescente grupo de professores e alunos brasileiros e italianos do ensino básico, nos últimos três anos, uma intensa troca de conhecimento científico referente à Didática da Astronomia e à formação de professores, na perspectiva do ensino, da pesquisa e da extensão universitária, como estratégia para consolidação de parcerias internacionais, permitindo a seus interlocutores a construção de capacidades conceituais, cognitivas, culturais, sociais e econômicas.

A pesquisa, partindo do processo de tradução, adaptação e uso do *Il Diario del Cielo (O Diário do Céu)* para as coordenadas do Brasil, possibilitou um rico e fértil horizonte de possibilidades ao proporcionar o estabelecimento de relações entre conceitos de Astronomia, Física, Geometria, Geografia e demais áreas afins, bem como permitiu a ampliação do debate sobre os processos de ensino e de aprendizagem de

Astronomia, destacando sua potencialidade interdisciplinar. Também pode contribuir para reforçar a autonomia docente, uma vez que tem permitido ao professor refletir sobre os resultados da pesquisa educacional e traduzi-los em metodologias e práticas de ensino de Astronomia, contribuindo para que esta importante ciência se torne mais presente no cotidiano do estudante.

A pesquisa conjunta abriu novas perspectivas, sugerindo novos estudos, ao possibilitar aos professores e aos alunos as experiências de observação ativa e direta dos astros no céu, em espaço tridimensional e em tempo real, ao longo do dia e dos meses do ano, no sentido de torná-las suas próprias e de estimular a questioná-las e interpretá-las segundo o próprio ponto de vista, a partir da terra, sobre a qual apoiam os pés e de onde olham ao redor.

Também, ao oportunizar o debate e a reflexão sobre a articulação entre a formação para o ensino e a aprendizagem de fenômenos referentes à Astronomia com as demandas da realidade escolar (a exemplo do impacto do uso da tecnologia da informação e das mídias digitais para a aprendizagem e registros dos alunos, nos *Diários*, a respeito dos fenômenos observados) e com a diversidade sociocultural existente entre os estudantes (a exemplo da não aceitação, ao *Diário do Céu*, a princípio, por parte de alguns alunos e respectivos familiares, ocasionada por questões religiosas, associadas ao título do livro).

Nesse sentido, mediante novas demandas, acredita-se na necessidade de esforço criativo e reflexivo para a elaboração conceitual e prática de novas possibilidades de atuação, tendo como base os resultados das pesquisas e a documentação oficial existente na área da Educação em Astronomia, a fim de contribuir para o incentivo de atividades de enriquecimento curricular referentes ao ensino de Astronomia, e para a melhoria da qualificação profissional docente.

Diante do investimento das Instituições de Ensino Superior (IES), como no caso, em especial, da UNESP, Campus de Bauru, e da importância de ações de internacionalização, bem como da busca por executar melhorias nesse processo, com ações propositivas e efetivas, a pesquisa já oportunizou a publicação de três edições do *Diário do Céu*, referentes aos anos de 2016, 2017 e 2018, alcançando centenas de alunos, após cursos de atualizações realizados com dezenas de professores em exercício na Educação Básica, sob supervisão de docentes e pós-graduandos do GPEC.

Durante o curso de formação docente, descrito nesta tese, dois dos professores participantes realizaram o Exame de Seleção do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Curso de Mestrado e Doutorado – UNESP – Campus de Bauru, sendo aprovados no processo seletivo para o curso de Mestrado. Estes professores, além de atuais pesquisadores na área de Ensino de Ciências e integrantes do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), também compõem, atualmente, a equipe que organiza e realiza a terceira versão do Curso de Formação em Astronomia *O Diário do Céu – Introdução à Astronomia e seu Ensino para Professores da Educação Básica*. Outros professores participaram de eventos científicos na área de Ensino de Ciências, como o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), em julho de 2016, onde puderam relatar suas experiências de implementação do *Diário do Céu* com os alunos em suas unidades escolares. Tais ações, infere-se, foram geradas, em parte, a partir da experiência dos referidos docentes com esta pesquisa.

Tendo em vista sua importância estratégica em favorecer a relação entre pesquisadores, docentes e alunos do ensino básico dos dois países, bem como a interessados em Astronomia e no ensino desta disciplina, espera-se que o convênio tenha continuidade e que esta tese possa ser um contributo ao conhecimento científico, à comunidade acadêmica e às pessoas, direta ou indiretamente, associadas aos temas, sujeitos e relações nela citados e estudados.

Conclui-se com a satisfação de estar finalizando uma tarefa e, ao mesmo tempo, com a expectativa de que as investigações emanadas desta pesquisa possam oferecer possibilidades para novos e profícuos ‘percursos’, como afirma Lanciano (2016), tendo presente a relação entre o céu e a Terra, contribuindo para o fortalecimento da Didática da Astronomia, na área da Educação em Astronomia.

## REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Tradução de Alfredo Bosi. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- ALMEIDA, C. C. Novas tecnologias e interatividade: além das interações mediadas. DataGramZero: **Revista de Ciência da Informação**, v.4, n.4, 2003. Disponível em: . Acesso em: 23 de setembro de 2016.
- ALMEIDA, M. J. P.M. **Discursos da Ciência e da Escola**: Ideologia e leituras possíveis. Campinas: Mercado de Letras, 2004, 127p.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; NARDI, R.; BOZELLI, F. C. A diversidade de interpretações como fator constituinte da formação docente: leitura e observação. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 95-109, 2009. Editora UFPR.
- ALMEIDA, R. D.; PASSINI, E. Y. **O espaço geográfico**: ensino e representação. São Paulo: Contexto, 1994.
- ALTHUSSER, L. **Ideologia e aparelhos ideológicos de Estado**. 3 ed. Lisboa: Editorial Presença/Martins Fontes, 1980.
- AMORIM, A. **Anuário Astronômico Catarinense**. Florianópolis – Santa Catarina (SC): Edição do Autor, 2016.
- ANDRÉ, M. (org.) - **O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2002.
- AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Cengage Learning, 2004. p.19-33.
- BASTOS, F. Construtivismo e ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998, p. 9-25.
- \_\_\_\_\_. Estratégias de colaboração universidade-escola: um estudo sobre a formação continuada de professores da educação infantil na área de ensino de Ciências. In: BASTOS, F; NARDI, R. (Org.) **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências**: contribuições da pesquisa na área. São Paulo: Escrituras Editora, 2008, p. 149-61. (Educação para a ciência; 8).
- BASTOS, F. e NARDI, R. (Orgs.) **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.
- BATISTA, I. de L., *et al.* Reconstruções histórico-filosóficas e a pesquisa interdisciplinar em educação científica e matemática. In: Batista, I. de L.; Salvi, R. F. (Org.). **Pósgraduação em ensino de ciências e educação matemática: um perfil de pesquisas**. 1a ed. Londrina: Eduel - Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2009.
- BATISTA NETO, J. **Saberes pedagógicos e saberes disciplinares específicos: os desafios para o ensino da história**. Não informa data. 16pp. Disponível em: [ojs.fe.unicamp.br/index.php/FEH/article/download/5118/4072](http://ojs.fe.unicamp.br/index.php/FEH/article/download/5118/4072) (acesso em 07/02/2018).
- BAXTER, J. Childrens' understanding of familiar astronomical events. **International**

**Journal of Science Education**, v.11, special issue, p.502-513, 1989.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. 336p.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer n. 009, de 08 de maio de 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais (PCNs)**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

\_\_\_\_\_. **Referenciais para formação de professores**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 2002a.

\_\_\_\_\_. **Resolução n. 1**, de 18 de fevereiro de 2002.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. 138 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental: Língua Portuguesa**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BISCH, S. M. **Astronomia no ensino fundamental**: natureza e conteúdos do conhecimento de estudantes e professores. 1998. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), 1998.

BISCH, S. M.; REIS, J. C.; SOUZA, S. R. A Terra e o Universo - Observação do Céu. Apostila. Pág. 7. Disponível em: **Link:** <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABhm8AE/a-terra-universo-apostila?part=2> (Acesso em 01/02/2018).

BOZELLI, F. C. **Saberes docentes mobilizados em contextos interativos discursivos de ensino de física envolvendo analogias**. 2010. 258f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2010.

BRETONES, P. S. **A Astronomia na Formação Continuada de Professores e Papel da Racionalidade Prática para o Tema da Observação do Céu**. 2006. 281 f. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra). Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 2006.

\_\_\_\_\_. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Campinas: IG/UNICAMP, 1999, 187p. Dissertação de mestrado.

\_\_\_\_\_. Seção de Ensino e Divulgação da LIADA: Novas Perspectivas e Desafios. Revista Universo, v. 22, n. 49, p. 26-29, 2002.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, Maurício. Evolução conceitual de professores sobre o

movimento diário da esfera celeste. **Ciência & Educação** (Bauru), vol. 17, núm. 3, 2011, pp. 735-755. (pág. 750).

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P., VILCHES, A. (Org.). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2011. 264p.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; MARTÍNEZ TERRADES, I. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. In: **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 14, núm. 1, 2001, pp. 155-195. Universidade do Minho. Braga, Portugal.

CALDEIRA, A. M. de A.; BASTOS, F. A Didática como área de conhecimento. In: CALDEIRA, A. M. de A.; ARAUJO, E. S. N. N. de. (Orgs.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo, Escrituras, 2009, p.13-33.

CAMINO, N. De las concepciones a los modelos en la enseñanza de las ciencias. Revista **Alambique**, Nº 42, Sevilla, España. Octubre de 2004.

\_\_\_\_\_. Sobre la Didáctica de la Astronomía y su Inserción en EGB. In: KAUFMAN, M. e outros. **Enseñar Ciencias Naturales: reflexiones y propuestas Didácticas**. Buenos Aires: Paidós, 1999. p. 143-173.

CAMINO, N.; TERMINIELLO, C. Escolas a Céu Aberto – as experiências possíveis da Didática da Astronomia em escolas públicas. In: LONGHINI, M. D., Org. **Ensino de Astronomia na Escola**. Campinas: Editora Átomo, 2014, pp. 423-441.

CAMPBELL, J. **O poder do mito**. Com B. Moyers. São Paulo: Palas Athena, 1990.

CARDOSO, W. T. Apresentação. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **Educação em Astronomia** : experiências e contribuições para a prática pedagógica. Campinas: Átomo, 2010, p. 7-12.

CARVALHO, A. M. P. ; GIL-PÉREZ, D. O Saber e o Saber Fazer dos Professores. In: CASTRO, A. D. de.; CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). **Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média**. 1 ed. São Paulo, 2001, v.1, p. 107-124.

\_\_\_\_\_. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 1998.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998. **EMBRAPA**. Banco de dados climáticos. 2003. Disponível em: . Acesso em: 10 Nov. 2014.

CASSIRER, E. **Linguagem e Mito**. 2ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1985.

CATALANI, P.; GIORDANO, E.; MAUTONE, O.; MIOTTO, E. **Terra e Universo**. 2008. Disponível em: [http://www.cislsuola.it/files/Terra\\_e\\_Universorevisionato.pdf](http://www.cislsuola.it/files/Terra_e_Universorevisionato.pdf) Acesso em mar/2013.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução: Raul Filker. São Paulo: Editora Brasiliense. 1993.

CHAUÍ, M. **Introdução à história da filosofia**. Dos pré-socráticos a Aristóteles. Vol. 1. 2ª. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

\_\_\_\_\_. **Universidade pública sob nova perspectiva**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n° 24. p 5-15, setembro/ dezembro 2003.

COMINS, N. F.; KAUFMANN III, W. J. **Descobrendo o Universo**. 8ed. Porto Alegre:



Bookman, 2010.

CONTRERAS, J. **La autonomía del profesorado**. Madrid: Morata, 1997. 231p.

COSTA, M. **O público e o privado na educação**. São Paulo: Xamã, 2005.

COSTA, G. K. D.; LEITE, C. A Observação do céu nos livros didáticos de Ciências no Brasil. In: X Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias. Revista de Enseñanza de las Ciencias, Sevilha (Espanha). 2017. **Anais ...** Revista de Enseñanza de las Ciencias, Sevilha (Espanha). Nº Extraordinário (2017): p. 5185-5191.

DANHONI NEVES, M. C. **Astronomia e cosmologia: fatos, conjecturas e refutações**. Maringá: EDUEM, 2011.

DANHONI NEVES, M. C. et all. A SOMBRA DE UM *GNÔMON* AO LONGO DE UM ANO: OBSERVAÇÕES ROTINEIRAS E O ENSINO DO MOVIMENTO APARENTE DO SOL E DAS QUATRO ESTAÇÕES – (Anderson Giovanni Trogello, Marcos Cesar Danhoni Neves, Sani de Carvalho Rutz da Silva, p. 10). - **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n.16, p.7-26, 2013.

De VECCHI G.; GIORDAN, A. **L'enseignement scientifique: comment faire pour que "ça marche"?** Nice (França): Z'édition, 1987.

**DIRE, FARE E PARTIRE**. Curso de italiano per brasiliani. Programa de pós-graduação em Língua, Literatura e Cultura Italiana. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas. USP. 2015 e 2016. Disponível em <http://cursosextensao.usp.br> (acesso em 01/06/2015 e 01/05/2016).

ECO, U. **Quase a mesma coisa: experiências de tradução**. Tradução de Eliana Aguiar. Rio de Janeiro: Edições Bestbolso, 2011.

ELIAS, M. Del C. **Célestin Freinet: um pedagogo de atividade e cooperação**. São Paulo: Editora Vozes, 1997.

FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D. Histórias problematizadoras e o ensino de Astronomia. In: Marcos Daniel Longhini. (Org.). **O Uno e o Diverso na Educação**. 1ed. Uberlândia/MG: EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2011, v. 1, p. 299-310.

FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D.; MARQUES, D. M. A construção de um antigo instrumento para navegação marítima e seu emprego em aulas de Astronomia e Matemática. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, [S.l.], v. 4, p. 62-79, dez. 2011. ISSN 2178-2911. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/5485/5770>>. Acesso em: 02 out. 2017.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405p.

FREINET, C. **Pedagogia do bom senso**. Tradução de J. Batista. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática docente. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2000.

GARCÍA, M. C. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999. 271p.

- GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira**: problemas e movimentos de renovação. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.
- GATTI, S. R. T. ; NARDI, R. Análise de Práticas Pedagógicas realizadas em atividades de formação continuada de professores: a aproximação da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Física In: Ensino de Ciências e Matemática I: Temas sobre a formação de professores.. ed.: Cultura Acadêmica, 2010, p. 91-107.
- GAUTHIER, C.; TARDIF, M. (Orgs.) **A Pedagogia**: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias. 3ª Ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2014. 477p.
- GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 3ª Ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2013. 480p. (Fronteiras da educação).
- GAUTHIER (C.) et al. Pour une théorie de la pédagogie. **Recherches contemporaines sur le savoir des enseignants**. Québec : les Presses de l'Université Laval, 1997.
- GLOBOLOCAL. Projet international de libération des mappemondes de leurs supports "universels" pour qu'elles deviennent locales et démocratiques – JIES Chamonix 2011 Disponível em: <http://artheque.ens-cachan.fr/items/show/399?image=2&v=#bibnum> Acesso em mar/2016.
- GONDIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto , v. 12, n. 24, p. 149-161, 2002 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-863X2002000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2002000300004&lng=en&nrm=iso)>. access on 15 Oct. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2002000300004>.
- GUIMARÃES, L. B.; SILVA, B. L. Planejamentos “escolares”: entremeando biologia e cultura. **Anais do XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Porto Alegre, RS, 2008.
- Heavens Above**: Disponível em <http://www.heavens-above.com/> (acesso em 23/10/2016).
- HODSON D, 1985. Philosophy of science, science and science education. **Studies in Science Education**, 12, 25-57.
- HOSOUME, Y.; LEITE, C.; DEL CARLO, S. **Ensino de Astronomia no Brasil — 1850 à 1951** — um olhar pelo Colégio Pedro II”. *Ensaio Pesquisa em Educacao em Ciencias*, v. 12, p. 2-17, 2010.
- HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, António (coord). **Vidas de professores**. Porto/Portugal: Porto, p. 31-78, 1995.
- \_\_\_\_\_. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores**. 2. ed. Porto/Portugal: Porto, 2000. p.31- 78.
- IACHEL, G. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em Ensino em Astronomia**. 2013. 201 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2013.
- \_\_\_\_\_. **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, Unesp, Bauru, 2009.
- JAFELICE, L. C. Abordagem Antropologica: educacao ambiental e astronomica desde

uma perspectiva intercultural” in L. C. Jafelice (Org.), **Astronomia, Educacao e Cultura: abordagens transdisciplinares para os varios niveis de ensino**, 213-426, Natal: Editora da UFRN, 2010. 430p.

\_\_\_\_\_. **Astronomia Cultural nos Ensinos Fundamental e Médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 19, p. 57-92, 2015.

KANAMARU, A. T. Autonomia, cooperativismo e autogestão em Freinet: fundamentos de uma pedagogia solidária internacional. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 767-781, jul./set. 2014.

LANCIANO, N. A Complexidade e a Dialética de um Ponto de Vista Local e de um Ponto de Vista Global em Astronomia. In: LONGHINI, M. D., Org. **Ensino de Astronomia na Escola**. Campinas: Editora Átomo, 2014, pp. 169-195.

\_\_\_\_\_. **Il Diario del Cielo: Anno Scolastico 2013-2014**. Rome: New Press Edizioni, 2013.

\_\_\_\_\_. **L’analisi delle concezioni e l’osservazione in classe: strumenti per la definizione degli obiettivi educativi e delle strategie pedagogiche per l’insegnamento dell’Astronomia nella scuola elementare in Italia**. Tese de Doutorado em Ciências da Educação, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Genebra, 1996. 339p.

\_\_\_\_\_. **Strumenti per i Giardini del Cielo**. 3ª ed. Italia: Edizioni Junior, Quaderni di Cooperazione Educativa, 2016.

\_\_\_\_\_. Ver y hablar como Tolomeo, pensar como Copernico. **Enseñanza de las Ciencias**, 7 (2), 1989, 173-182.

LANCIANO, N.; BERARDO, M. **Eratóstenes: un ejemplo de trabajo con estudiantes universitarios en Didáctica e Historia de la Astronomía**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 22, p. 7-19, 2016.

LANCIANO, N.; CAMINO, N. Del ângulo de la geometria a los ângulos en el cielo. Obstáculos para la conceptualización de las coordenadas astronômicas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 26, n. 1, 2008, p. 77-92.

LANCIANO, N.; NARDI, R. **O Diário do Céu: Ano Escolar 2016**. Tradução e adaptação de FERNANDES, T. C. D.; NARDI, R. e LANGHI, R. Bauru, SP: Livraria da Física Editorial, 2016, 367p.

\_\_\_\_\_. **O Diário do Céu: Ano Escolar 2017**. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física Editorial, 2017.

LANGHI, R. **Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional**. 2 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

\_\_\_\_\_. **Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2011.

\_\_\_\_\_. **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, UNESP, Bauru, 2009.

\_\_\_\_\_. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo, SP: **Escrituras**, 2012

\_\_\_\_\_. Idéias de senso comum em Astronomia. In: **Observatórios Virtuais**. São Paulo: IAG/USP, v.CDROM, p. 1-9, 2005.

\_\_\_\_\_. O eclipse lunar de 27-28 de outubro de 2004 para o ensino interdisciplinar da Astronomia. In: ENCONTRO BRASILEIRO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA, 8, São Paulo, 2004. **Caderno de resumos ...** São Paulo: PUC, 2004a.

\_\_\_\_\_. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

LANGHI, R. e NARDI, R. A educação em Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: identificando algumas trajetórias formativas de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14, Porto Alegre, 2008. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS, 2008.

\_\_\_\_\_. Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: interpretação das expectativas e dificuldades presentes em discursos de professores. In: **Revista de Enseñanza de la Física**, v.20, p.17 - 32, 2007a.

\_\_\_\_\_. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n 2, p. 75-92, 2005. Disponível em: <<http://www.iscafaculdades.com.br>>. Acesso em dezembro 2005.

\_\_\_\_\_. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2012.

\_\_\_\_\_. Educação em astronomia no Brasil: alguns recortes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, Vitória, 2009. **Caderno de resumos...** Espírito Santo: SBF, UFES, 2009. p. 13.

\_\_\_\_\_. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. In: **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n.1, p.87-111, abr. 2007.

\_\_\_\_\_. Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental In: **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**, nº 16 (Facultad de Ciencia y tecnologia, Bogotá), 2004.

LEITE, C. **Formação do professor de Ciências em Astronomia**: uma proposta com enfoque na espacialidade. 2006, 274f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LEITE, C; HOSOUME, Y. Astronomia na Formação Continuada de Professores de Ciências: Articulando Diferentes Referenciais. 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 08 jun 2015.

\_\_\_\_\_. Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista latino-americana de Educação em Astronomia - RELEA**. n. 4, p. 47-68, 2007.

LEITE, C.; BRETONES, P. S.; LANGHI, R.; BISCH, S. M. Astronomia na Educação Básica - O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II,

os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. In: MATSUURA, Oscar (Org.). **Historia da Astronomia no Brasil**. Recife : Cepe, 2014, v. 1., cap. 15 : il.

LIMA, E. F. de. A construção do início da docência: reflexões a partir de pesquisas brasileiras. **Revista do Centro de Educação**. Universidade Federal de Santa Maria, v, 29, n. 2, p. 85-98, 2004.

LONGHINI, M. D. O Universo representado em uma caixa: introdução ao estudo da Astronomia na formação inicial de professores de Física. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 7, p. 31-42, 2009.

LONGHINI, M. D.; De DEUS, M. F. Conhecimentos e Fantasia a Respeito do Sol: uma proposta de ensino com base em contações de histórias problematizadoras. In: LONGHINI, M. D., Org. **Ensino de Astronomia na Escola**. Campinas: Editora Átomo, 2014, pp. 297-315.

LONGHINI, M. D.; GUIMARÃES, I. V.; FERNANDES, T. C. D. Onde Estou? Um trabalho com alunos do Ensino Médio que envolve localização espacial e geográfica. In: LONGHINI, M. D./Org. **Ensino de Astronomia na Escola**. Campinas: Editora Átomo, 2014, pp. 359-384.

LONGHINI, M. D.; MORA, I. Uma investigação sobre o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, M. D. (Org.) **Educação em Astronomia – experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas/SP: Átomo, 2010. p. 87-116.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa – uma introdução**: elementos para uma análise metodológica. São Paulo: EDUC, 2000.

MACEDO, M. A. da S; OLIVEIRA, M. A.; ALYRIO, R. D.; ANDRADE, R. O. B. de. Heurísticas e Vieses de Decisão: a Racionalidade Limitada no Processo Decisório. In: **Organizational Behavior and Human Resources Management – Paper Sessions**. s/data. Disponível em [http://www.each.usp.br/rvicente/0176\\_ArtigoIAMDecisao.pdf](http://www.each.usp.br/rvicente/0176_ArtigoIAMDecisao.pdf) (acesso em 15/10/2017).

MARQUES, M. N. **Origem e evolução do nosso calendário**. Adaptado para português brasileiro em julho/2006. Disponível em <http://folhinha.net.br/tempo/calendarios/marques.pdf> (acesso em 04/06/2017).

MASETTO, M. T. Atividades pedagógicas no cotidiano da sala de aula universitária: reflexões e sugestões práticas. In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (org). **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. Campinas: Papirus, 2001.

MCE - Movimento de Cooperação Educacional. Le proposte del MCE per una scuola laica, inclusiva, democratica, cooperativa che dia pari opportunità a tutti e tutte. Manuscrito. Disponível em [www.mce-fimem.it](http://www.mce-fimem.it) (acesso em 01/09/2015).

MINTO, L.W. **As reformas do ensino superior no Brasil: o público e privado em questão**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MONTEIRO, M. A.A. et. al. Caracterizando a autoria no discurso em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências – V12(2)**, pp.205-225, 2007.

MOURÃO, R. R. F. **Anuário de Astronomia e Astronáutica 2008**. Rio de Janeiro (RJ): Editora Letras e Magia, 2006.

\_\_\_\_\_. **Anuário de Astronomia e Astronáutica 2008**. Rio de Janeiro (RJ): Editora Letras e Magia, 2008.

\_\_\_\_\_. **O Livro de Ouro do Universo**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.

NARDI, R. **Campo de força**: subsídios históricos e psicogenéticos para a construção do ensino desse conceito. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1991. 98p.

\_\_\_\_\_. História da ciência x aprendizagem: algumas semelhanças detectadas a partir de um estudo psicogenético sobre as idéias que evoluem para a noção de campo de força. **Enseñanza de las Ciencias**, 12 (1): 101-106, 1994.

\_\_\_\_\_. Práticas pedagógicas e processos formativos de professores na área de ensino de ciências e matemática. Relatório de Pesquisa. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnologia, CNPq, Edital MCT/CNPq 02/2006 - Universal/2006 - Processo no. 486.080/2006-4. Setembro/2009, 90p.

NARDI, R.; CARVALHO, A.M.P. Um estudo sobre a evolução das noções de estudantes sobre o espaço, forma e força gravitacional do planeta Terra. **Investigações em Ensino de Ciências**, 1(2):20-39, 1996.

NOCCHI, S. **Grammatica pratica della lingua Italiana – esercizi – test – giochi**. Firenze. ALMA Edizioni, 2006.

NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. 158p.

\_\_\_\_\_. **Profissão Professor**. Porto: Porto Editora, 2000.

NUSSBAUM, J. Children's conceptions of the earth as a cosmic body: a cross age study. **Science Education**, 63(1), p.83-93, 1979.

\_\_\_\_\_. La Tierra como cuerpo cósmico. In: DRIVER, R.; GUESNE, E.; TIBERGHEIN, A. **Ideas científicas en la infancia y la adolescencia**. Madrid: Morata/MEC, 1985.

NUSSBAUM, J.; NOVAK, J. D. An assessment of children's concepts of the earth utilizing structured interviews. **Science Education**, 60 (4), p.685-691, 1976.

OLIVEIRA, R. S. **Astronomia no ensino fundamental**. Disponível em: <<http://www.asterdomus.com.br/>>. Texto gerado em 1997. Acesso em: 12/05/ 2008.

ORLANDI, E. P. **A escola e suas mediações**: como se usa o material didático. Educação e Sociedade, v. 16, p.138-145,1983.

\_\_\_\_\_. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. Campinas: Pontes, 1999. 100p.

\_\_\_\_\_. **Análise de Discurso**: princípios & procedimentos. 3.ed. Campinas, SP: Pontes, 2001.

\_\_\_\_\_. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 4.ed. Campinas: Pontes, 2002.

\_\_\_\_\_. **Discurso e Leitura**. São Paulo: Cortez; Campinas: Unicamp. 1988. 118p.

\_\_\_\_\_. **Discurso, imaginário social e conhecimento**. Em Aberto, v. 14, n. 61, p. 52-59,1994.

\_\_\_\_\_. **Interpretação. Autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**.

- Petrópolis: Editora Vozes, 1996. 3a. Edição, 2001, 150p.
- \_\_\_\_\_. **Discurso e leitura**. 8a. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- PÊCHEUX, **Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio**. Tradução de Eni P. Orlandi et al. **Campinas**: Editora da Unicamp, 1995 [1975].
- PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo, Edusp, 1978.
- \_\_\_\_\_. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Forense Universitária, 1985.
- POPPER, K. Conjecturas e Refutações (O Progresso do Conhecimento Científico). Publicado originalmente sob o título *Philosophy of Science: a Personal Report*, in **British Philosophy in Mid-Century**, edit. C. A. Mace 1957. Disponível em <https://docs.ufpr.br/~borges/publicacoes/notaveis/Popper.pdf> (acesso em 10/10/17).
- RAMALHO, B. L.; NUNEZ, I. B.; GAUTHIER, C. Formar o professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios. Porto Alegre, RS: Editora Sulina, 2003. 208p.
- RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades de sua implantação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- SAMPAIO, H. **Ensino Superior no Brasil: o setor privado**. São Paulo: Hucitec; FAPESP, 2000.p.63
- SAMPAIO, R. M. W. **Freinet**: evolução histórica e atualidades. São Paulo: Scipione, 1994.
- SANCHEZ, I. **Migrações de professores de universidades privadas para públicas**: os casos da Unicamp e da USP. *Ensino Superior Unicamp*, v. 1, p. 32-37, 2014.
- SCHERMA, E. P.; FERREIRA, E. R. (2011). Ler, analisar e interpretar mapas através das práticas da orientação. **Anais do Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares**, Vitória: Anais, pp. 230-255.
- SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 256p.
- SILVEIRA, F. L. da. A filosofia da ciência e o ensino de ciências. In: **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992, p. 36-41.
- SNEIDER, C; PULOS, S. Children's Cosmographies: understanding the Earth's shape and gravity. **Science Education**. v.67, n.2, p.205-221, 1983.
- SOUZA, TP., transl. MILTON, J. Tradução & adaptação. In: AMORIM, L. M., RODRIGUES, C. C., and STUPIELLO, É., orgs. **Tradução & perspectivas teóricas e práticas** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, pp. 17-43. Disponível em <http://books.scielo.org> (acesso em 01/02/17).
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 325p.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2005.
- VASCONCELOS, C. S. **Planejamento**: projeto de ensino-aprendizagem e projeto

político- pedagógico. 10 ed. São Paulo: Libertad, 2002 (Cadernos Pedagógicos do Libertad 1)

VOSNIADOU, S.; BREWER, L. Mental models of the daylight cycle: a study of conceptual change in childhood. **Cognitive Psychology**, 24: 535-585, 1992.

VOSNIADOU, S.; BREWER, L. Modelos mentales del ciclo dia-noche. **Ciência Cognitiva**, vol.18, p.123-183, 1994.

ZABALZA, M. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZIGNARELLI, N. **Vocabolario della lingua italiana**. Zanichelli, 2010.

## **PROGRAMAS E SOFTWARES**

Programas de computador: **Arcetri**: Instituto Nacional de Astrofísica – Observatório Astrofísico de Arcetri, encontra-se o sítio eletrônico para geração dos mapas celestes Arcetri, produzidos já em 1996, elaborados por R. Andreoni e G. Forti: [https://www.arcetri.astro.it/po/sky\\_maps/](https://www.arcetri.astro.it/po/sky_maps/), (acesso em 14/04/2017).

**Skymaps**: Disponível em <http://www.skymaps.com> (acesso em 03/11/2016).

**STELLARIUM.ORG**. Stellarium 0.15.1. Software livre do tipo planetário. Disponível em: <http://www.stellarium.org/pt> - Acesso: 04/03/ 2016.

## **INTERNET**

<http://www.ac-grenoble.fr/ecqueige/L'ecole/personne.htm>

[http://www.dce.mre.gov.br/nomenclatura\\_cursos.html](http://www.dce.mre.gov.br/nomenclatura_cursos.html)

<http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/downloads.asp>

<http://www.freinet.com.br/>

<http://www.freinet.org/icem/history.htm>



## APÊNDICES

**APÊNDICE A** - Texto (release) produzido para a divulgação do Curso de Extensão em Astronomia, intitulado “O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica”, junto às Secretaria Municipal de Educação de Bauru - SP e Secretaria de Estado da Educação – Diretoria de Ensino – Região Bauru - SP.



**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA**

**Projeto de Extensão Universitária em Astronomia:**  
*“O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Educadores”.*

**Curso de Formação Continuada de Professores em Astronomia:**  
*“O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica”*

**Resumo do projeto para divulgação na mídia (release) quando for o caso:** O curso de extensão “O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica”, oferecido pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP - Campus de Bauru – visa contribuir para com a formação de um grupo de professores da rede pública em Astronomia e seu ensino, oferecendo subsídios teórico-práticos para que os professores possam assumir atitudes crítico-reflexivas acerca de sua própria prática de ensino ao longo do exercício de sua carreira profissional. Para atingir esse objetivo serão desenvolvidas atividades de ensino, com metodologias de caráter interdisciplinar, que articulem elementos da observação do céu, do entorno e do trabalho com modelos astronômicos, em direta conexão com a fração da natureza que está em toda parte, livre e acessível a todos, mesmo nas situações mais desfavorecidas: *o céu*. O curso terá carga-horária de 120 horas, constituindo-se de 8 encontros presenciais de 4 horas cada. Os encontros ocorrerão semanalmente, parte no período noturno e parte no período diurno, possibilitando desenvolver atividades dirigidas de observação astronômica noturnas e diurnas, além de produção de material didático, experimentação e visita ao observatório astronômico da UNESP, Campus de Bauru. As demais horas de curso destinar-se-ão à implementação de atividades dirigidas baseadas em material didático específico: “O Diário do Céu”, com alunos da educação Básica, em sala de aula. Espera-se que este curso de extensão proporcione ao professor momentos de reflexão e descoberta e que amplie o debate sobre o processo pedagógico desenvolvido, abrangendo a potencialidade interdisciplinar das atividades de ensino de Astronomia, para uma formação de professores que seja crítica e cooperativa e na qual confluem os resultados da pesquisa educacional.

Equipe de pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP – Campus de Bauru (SP):

Prof. Dr. Roberto Nardi – Coordenador - Docente - UNESP- Bauru

Prof. Dr. Rodolfo Langhi (Professor Colaborador - Docente - UNESP – Bauru).

Prof. Ms. Telma Cristina Dias Fernandes - Professora Colaboradora – Discente – Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - UNESP – Bauru).

**APÊNDICE B** - “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” oferecido aos professores(as) participantes do Curso de Formação Continuada em Ensino de Astronomia.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO<sup>64</sup>**

Eu, \_\_\_\_\_  
portador do RG nº \_\_\_\_\_ e CPF nº \_\_\_\_\_ declaro para os devidos fins e a quem interessar possa, que concordo em participar do Curso de Extensão Universitária “*O Diário do Céu - Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*”, bem como autorizo o uso ético da publicação dos relatos e filmagens provenientes desse curso, sob a responsabilidade dos(as) pesquisadores(as) Prof<sup>ª</sup>. Ms. Telma Cristina Dias Fernandes, Prof<sup>º</sup> Dr. Roberto Nardi e Prof<sup>º</sup>. Dr. Rodolfo Langhi.

O referido curso, com caráter de Formação Continuada de Professores da Educação Básica, é parte integrante da pesquisa de doutoramento da pesquisadora Prof<sup>ª</sup>. Ms. Telma Cristina Dias Fernandes, sob orientação do Prof<sup>º</sup> Dr. Roberto Nardi, do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciências, do Departamento de Educação, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP - Campus de Bauru -, e busca investigar o potencial do material específico “O Diário do Céu” como recurso didático para o ensino dos conteúdos de Astronomia, na visão dos professores de Educação Básica. Para isso, sua colaboração na coleta de dados é muito importante.

Todas as informações utilizadas para a pesquisa resguardarão sua identidade, preservando-se, assim, a sua condição de anonimato e sua integridade intelectual, moral, emocional e física. Você também não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar da pesquisa.

Qualquer dúvida, entrar em contato:

INFORMAÇÕES: <http://www.fc.unesp.br/poseducacao>  
E-MAIL: [pgfc@fc.unesp.br](mailto:pgfc@fc.unesp.br)  
FONE: (14) 3103-6077

\_\_\_\_\_  
Roberto Nardi

\_\_\_\_\_  
Telma Cristina Dias Fernandes

Por ser verdade, dato e assino em duas vias de igual teor.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

Bauru/SP, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

<sup>64</sup> De acordo com a Resolução número 196/96 sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde - Brasília - DF

**APÊNDICE C** - “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” oferecido aos alunos(as) participantes do Curso de Formação Continuada em Ensino de Astronomia.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO<sup>65</sup>**

Eu, \_\_\_\_\_  
portador do RG nº \_\_\_\_\_ e CPF nº \_\_\_\_\_,  
responsável pelo(a) aluno(a)

\_\_\_\_\_

declaro para os devidos fins e a quem interessar possa que concordo com a participação do aluno supracitado nas atividades de ensino desenvolvidas no Curso de Extensão “*O Diário do Céu - Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*”, bem como autorizo o uso ético da publicação dos relatos (oral e/ou escrito) e filmagens provenientes da 2ª etapa do curso, referente ao uso do livro *O Diário do Céu* com os alunos, em sala de aula, sob a responsabilidade do(a)s pesquisadores(a)s Profª Ms. Telma Cristina Dias Fernandes, Profº Dr. Rodolfo Langhi e Profº Dr. Roberto Nardi.

O referido curso, com caráter de Formação Continuada de Professores da Educação Básica, é parte integrante da pesquisa de doutoramento da pesquisadora Profª Ms. Telma Cristina Dias Fernandes, sob orientação do Profº Dr. Roberto Nardi, do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, do Departamento de Educação, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP - Campus de Bauru -, e busca investigar o potencial do material específico “O Diário do Céu” como recurso didático para o ensino dos conteúdos de Astronomia, na visão dos professores de Educação Básica.

Para isso, a colaboração na coleta de dados e o compromisso com o uso apropriado do livro *O Diário do Céu* é muito importante.

Observa-se que todas as informações utilizadas para esta pesquisa resguardarão a identidade dos participantes, preservando-se, assim, a sua condição de anonimato e sua integridade intelectual, moral, emocional e física. Não haverá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar da pesquisa. Informações adicionais podem ser obtidas por meio do site: <http://www.fc.unesp.br/poseducacao> , pelo e-mail: [pgfc@fc.unesp.br](mailto:pgfc@fc.unesp.br) ou pelo telefone: (14) 3103-6000 – Ramais 7560 ou 6077

Por ser verdade, dato e assino em duas vias de igual teor.

Bauru/SP, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) responsável pelo participante

<sup>65</sup> De acordo com a Resolução CNS 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - Ministério da Saúde - Brasília – DF.

**APÊNDICE D** – Questionário apresentado aos professores(as) participantes do Curso de Formação Continuada em Astronomia, denominado “*O Diário do Céu – Introdução à Astronomia para Professores da Educação Básica*”



**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA**

**CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA: O DIÁRIO DO CÉU –  
INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**PROFESSORES(AS) RESPONSÁVEIS: PROF.<sup>a</sup> Ms. TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES;  
PROF. Dr. RODOLFO LANGHI; PROF. Dr. ROBERTO NARDI**

**SEMESTRE: 2016/1**

**QUESTIONÁRIO**

**CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA**

(\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_)

Caro(a)s Professores(a)s,  
Por favor, responda às questões abaixo, de forma espontânea e individualmente, sem consulta a apontamentos ou aos demais colegas da turma.  
Suas respostas não serão consideradas para avaliação deste curso; apenas para termos um panorama de seus conhecimentos sobre o tema, conhecermos como você explicaria a seus alunos alguns conhecimentos sobre Astronomia e quais aqueles que merecem uma atenção maior. Este questionário faz parte de um estudo com a finalidade de melhorar o ensino de Astronomia para as séries da Educação Básica. Suas respostas, tanto para a parte sobre o perfil do(a) professor(a) participante quanto para a parte sobre Astronomia e seu ensino, serão confidenciais, ou seja, os dados recolhidos serão analisados apenas para os fins acima citados. Sua contribuição será muito importante. Obrigado por colaborar.  
Prof.<sup>a</sup> Ms. Telma Cristina Dias Fernandes  
Prof. Dr. Rodolfo Langhi  
Prof. Dr. Roberto Nardi

**Dados sobre o(a) Professor(a):**

1. Nome: \_\_\_\_\_

2. Email: \_\_\_\_\_

3. Curso de graduação: \_\_\_\_\_ Ano em que se graduou: \_\_\_\_\_  
Instituição de Ensino Superior(IES): \_\_\_\_\_ Local (IES): \_\_\_\_\_

4. Curso de Pós-Graduação (aperfeiçoamento, especialização, mestrado, doutorado):  
Não ( ) Sim ( ) Concluído ( ) Em realização ( )  
Qual(ais)? \_\_\_\_\_ Ano em que se pós-graduou: \_\_\_\_\_

Instituição de Ensino Superior(IES): \_\_\_\_\_ Local (IES): \_\_\_\_\_

5. Carga horária de trabalho semanal atual: \_\_\_\_\_

6. Disciplina(s) que você leciona atualmente: \_\_\_\_\_

7. Série(s) para a(s) qual(ais) você leciona atualmente: \_\_\_\_\_

8. Disciplina(s) que você já lecionou, além da(s) atual(ais): \_\_\_\_\_

9. Série(s) para a qual(ais) você já lecionou, além da(s) atual(ais): \_\_\_\_\_

10. Escola em que leciona: \_\_\_\_\_

11. Há quantos anos você leciona para as séries da Educação Básica: \_\_\_\_\_

12. Material(ais) didático(s) que você utiliza para lecionar aos alunos:

\_\_\_\_\_

13. Você costuma desenvolver atividades relacionadas à Astronomia com seus alunos?

Não ( ) Sim ( )

Qual(ais)? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. Na sua opinião, é importante ensinar Astronomia nos anos do Ensino Fundamental e/ou Médio da Educação Básica? Justifique.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **Dados sobre Astronomia e seu ensino:**

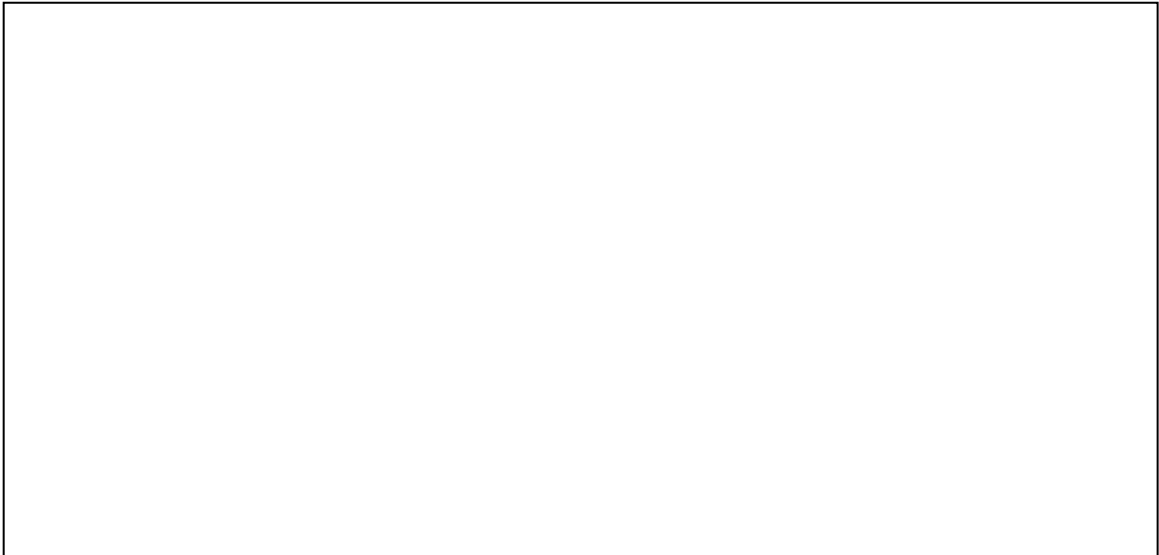
1. Suponha que você está orbitando em uma nave espacial e pode ver, de lá, toda a Terra.

- a) Desenhe a Terra como você acha que a veria.
- b) Desenhe na Terra 4 (quatro) pessoas de pé que se encontram em diferentes lugares do planeta (por exemplo: Brasil, Estados Unidos, Argentina, Rússia, Itália, polos Sul e Norte ou próximo à linha do Equador, etc).
- c) Em um determinado lugar é dia; em outro, é noite. Represente a parte da Terra que está iluminada (dia) e a parte não iluminada (noite). Mostre como ficará escuro no local onde é dia e como ficará claro onde é noite. Se você sentir dificuldade em desenhar esta situação, poderá completar sua explicação descrevendo-a.
- d) Em alguns lugares da Terra está chovendo. Desenhe as nuvens e a trajetória da água da chuva.
- e) No mesmo desenho, represente o céu diurno e o céu noturno.

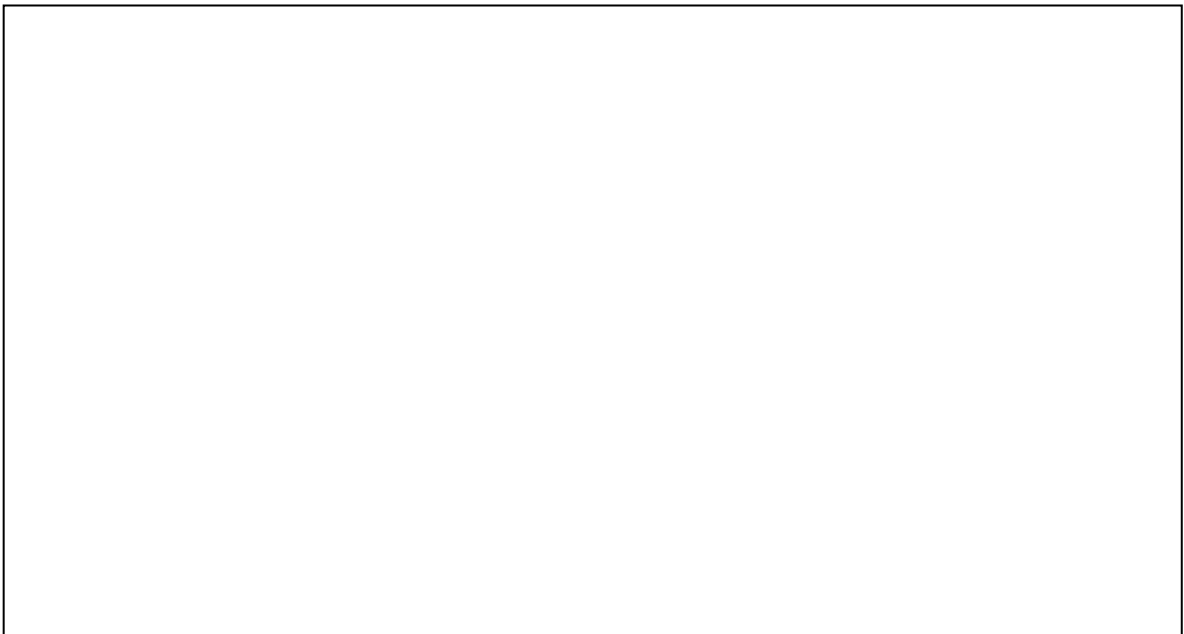
2. Como você explicaria aos seus alunos as seguintes situações?

Você está em uma rua de sua cidade. **É noite de verão**, tempo estável, sem nuvens no céu ...

- a) Se você olhar para o céu, que astro(s) verá, sem qualquer dúvida?
- b) Nesse exato momento, onde está o Sol? Como é que isso acontece?
- c) O que precisa acontecer para fazer-se dia, em poucas horas?
- d) Para aqueles que vivem em um ponto (ou localidade) da Terra diametralmente oposto(a) ao seu (sua), no mesmo momento, será noite também? E será verão? Por quê?



3. a) O Sol se move? E a Lua? E a Terra? Se a resposta for afirmativa, que situações você apresentaria aos seus alunos se tivesse que explicar os movimentos desses astros?
- b) Escreva uma evidência que nos faz pensar que a Terra está parada.
- c) Usando um desenho, ou outra forma de registro, explique como ocorrem as estações do ano.



4. Agora, imagine que você tivesse que preparar uma aula sobre os fenômenos: “ciclo dia e noite” e “estações do ano” utilizando um modelo de Globo Terrestre fora de seu suporte habitual, conforme mostra a figura ao lado.



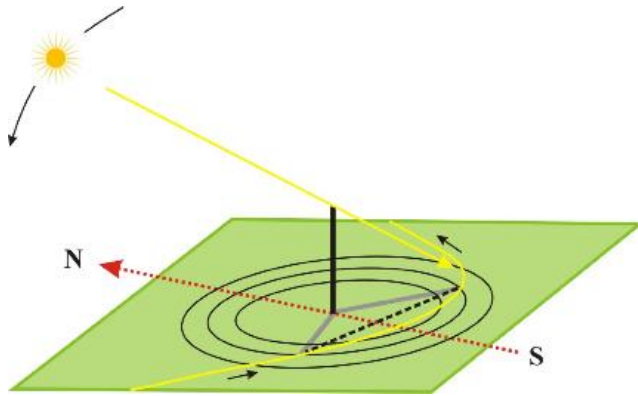
a) Como você posicionaria o Globo Terrestre para mostrar aos alunos sobre suas próprias posições sobre o Globo com relação ao resto dos demais lugares da Terra?

c) Utilizando o modelo sem suporte, de que maneira explicaria aos alunos como o Sol ilumina as distintas regiões da Terra, gerando a alternância entre períodos claros e escuros e entre as estações do ano em nosso planeta?

5. De que maneira você explicaria aos seus alunos sobre o que é o “horizonte”? Que elementos do ambiente ao seu redor você utilizaria para explicar este termo?



6. Suponha que você tenha feito o seguinte experimento:



Ao longo de um dia ensolarado, posicionou um mastro vertical, em um piso plano, e observou a sua sombra projetada no chão.

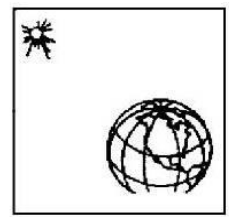
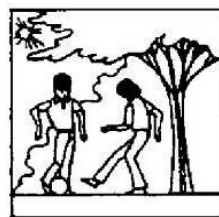
a) Por volta das 7 horas da manhã, para qual direção cardinal (Norte, Sul, Leste ou Oeste) apontava, aproximadamente, a sombra do mastro? E no período da tarde, por volta das 17 horas?

b) Em que hora do dia pode-se observar a menor sombra do mastro? E a maior sombra?

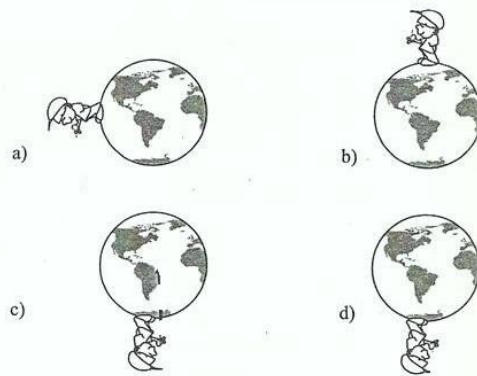
c) Existe alguma situação em que o mastro não teria sombra? Justifique sua resposta.

7. Por que o Sol e a Lua parecem ter o mesmo tamanho quando vistos por um observador da Terra? Você conhece alguma(s) situação(ões) ou fenômeno(s) natural(is) que pode(m) levá-lo a ter a impressão acima mencionada?

8. Como você discutiria acerca da forma da Terra com seus alunos, partindo das figuras ao lado? Note que, na figura 1, a Terra é representada como uma cena cotidiana, em uma figura plana, sem perspectiva. Na figura 2, de forma esférica.



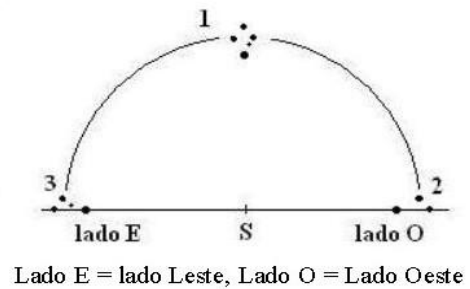
9. O desenho abaixo (fora de escala) tem a intenção de representar uma pessoa em diferentes posições sobre a Terra. Esta pessoa soltará a pedra que está segurando. Como você orientaria seus alunos a desenhar a trajetória da pedra, em cada caso?



10. Marcar o tempo sempre foi um motivo importante pelo qual as pessoas estudaram Astronomia. Suponha que no dia 20 de junho, às 19 horas, alguém que more próximo do equador terrestre verá o Cruzeiro do Sul, na posição 1, fazer o movimento ao lado esquematizado.

a) A que horas, aproximadamente, o Cruzeiro do Sul estará na posição 2, na mesma noite?

b) Quantas horas, aproximadamente, serão necessárias para o Cruzeiro do Sul ir da posição 2 para a posição 3, no mesmo dia? (Desconsidere a refração atmosférica).



11. Qual a estrela mais próxima da Terra?

12. Qual é, com certeza, a diferença principal entre um planeta e uma estrela?

13. Imagine que você está construindo um modelo em escala da Terra e da Lua com seus alunos. Você irá utilizar massinha de modelar para representar os dois astros. Se a Terra tivesse 3,5 cm de diâmetro, a Lua deveria ter, aproximadamente, 1,0 cm de diâmetro. A representação da Terra e da Lua “em tamanhos relativos proporcionais” já foi construída com base nos dados da tabela abaixo. De acordo com essas informações, como justificar suas respostas aos alunos, referente às questões que se seguem

- a) A que distância da superfície da Terra você deve colocar a Lua para manter a escala de distância apropriada?
- b) O Sol, nessa mesma escala relativa, representaria uma esfera com aproximadamente qual medida de diâmetro? E a que distância estaria da Terra?

Astro	Diâmetro equatorial (km)	Distância média a Terra (km)
Sol	1.392.000	149.600.000
Lua	3.476	384.400
Terra	12.756	_____

O tamanho dos astros e os milhões de quilômetros de distância (km) existentes entre eles não são facilmente imagináveis. Por essa razão, considere os dados da tabela.

14. Imagine os seguintes astros: Júpiter, Lua, Plutão, Netuno, Mercúrio, Sol e outras estrelas. De que maneira você os colocaria corretamente dispostos em ordem do mais próximo ao mais distante da Terra? Como você explicaria aos alunos tal sequência?

16. Como você pode localizar um astro no céu?

17. Considerando que todo movimento é relativo a um sistema de referência do objeto observado, na sua opinião, o que significa dizer movimento "aparente" do Sol em relação à Terra?

18. a) Por que a Lua brilha no céu, em determinados dias do mês?  
b) É possível ver o Sol e a Lua juntos no céu? Justifique sua resposta.  
c) Como você explicaria aos seus alunos, em que fase deve-se encontrar a Lua quando ela aparenta cobrir completamente o Sol (eclipse solar)?

19. Imagine que você esteja em Bauru/SP, em uma noite de Lua Cheia, por volta das 20:00 h. Você telefona para um colega que está em Portugal e pede para que olhe para o céu. Desconsiderando as condições climáticas, responda:  
a) com que aspecto seu colega verá a Lua? Justifique;  
b) após uma semana, e com o céu em boas condições, qual será a aparência da Lua para você? E para seu colega português?

20. Como você explicaria aos seus alunos sobre o termo “constelações” e a importância de sua observação? Quantos nomes de constelações você consegue se lembrar? Qual(is) delas você consegue reconhecer no céu? Faça um desenho.

