

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

ASTRONOMIA NA PRÁTICA: A PRÁTICA COMO EIXO CENTRAL NO
PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

KALEB RIBEIRO ALHO

Itajubá,
-2019-

KALEB RIBEIRO ALHO

ASTRONOMIA NA PRÁTICA: A PRÁTICA COMO EIXO CENTRAL NO
PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Dissertação realizada sob orientação do Professor Dr. Newton de Figueiredo Filho e co-orientação do Professor Dr. João Ricardo Neves da Silva, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

ITAJUBÁ
-2019-

Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil – e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos.

Albert Einstein (1879-1955)

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio, compreensão e mesmo distantes se fazerem sempre presentes em todos os momentos.

À Legila, pela paciência, perseverança, humildade e por aceitar correr todos os riscos ao meu lado nesses dois anos de mestrado e nos quase dez anos de companheirismo.

À Balú, por fazer meus dias melhores e por sempre me receber com alegria nos dias difíceis.

Aos meus pais, Maria e Guilherme, por incentivarem meus sonhos e, principalmente, pelos ensinamentos que me fazem forte e persistente.

Aos meus irmãos, Kaedison e Paula, pelo encorajamento e pelas inúmeras ajudas.

Ao Professor Newton por orientar-me durante o mestrado e por compartilhar toda a sua experiência profissional e humana. Obrigado pelos ensinamentos e pela confiança. Faço minha as palavras de Jamili: “Newton merece um prêmio Nobel pelo professor humano que é.”

Ao Professor João Ricardo, cuja as contribuições foram um divisor de águas para o sucesso desta pesquisa. Obrigado por ter aceitado contribuir significativamente com este trabalho.

Aos colegas do Instituto de Física e Química da Universidade Federal de Itajubá e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pelo apoio e acolhimento.

E a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente na construção deste trabalho.

Ao Deus de meu coração que me deu inspiração nos melhores momentos para enxergar melhor as suas obras assim como força e coragem para enfrentar os momentos mais difíceis.

[É] mais frequente que a confiança seja gerada pela ignorância do que pelo conhecimento: são os que conhecem pouco, e não os que conhecem muito, os que afirmam tão positivamente que este ou aquele problema nunca será solucionado pela ciência.

Charles Darwin, introdução, *The descent of man* (1871)

LISTA DE ABREVIATURAS

ABLH – Academia Brazopolense de Letras e História
AV – Atividades Virtuais
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CEU1 – Curso de Extensão Universitária 1
CBC/EF – Currículo Básico Comum do Ensino Fundamental
DCNEB – Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EBEA – Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia
EJA – Educação de Jovens e Adultos
ENAST – Encontro Nacional de Astronomia
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EP – Encontros Presenciais
GF – Grupo Focal
IAG/USP – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IF/USP – Instituto de Física da Universidade de São Paulo
INCT-A – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Astrofísica
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LDB – Lei de Diretrizes e Bases
MEC – Ministério da Educação
MNPEF – Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
MOBFOG – Mostra Brasileira de Foguetes
MOODLE – Modular Object Oriented Distance Learning Environment
MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra
NASE – Network for Astronomy School Education
OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
ON – Observatório Nacional
OPD – Observatório Pico dos Dias
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+ - Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação
PNE – Plano de Nacional de Educação
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
PROEXT – Pró-Reitoria de Extensão
PRONACAMPO – Programa Nacional de Educação do Campo
RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia
SAB – Sociedade Astronômica Brasileira
SBF – Sociedade Brasileira de Física
SEE/MG – Secretária de Educação do Estado de Minas Gerais
SECADI – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização Diversidade e Inclusão
SNEA – Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física
SIMEC- Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação
UCS – Universidade Cruzeiro do Sul

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto
UFRGN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC – Universidade Federal de São Carlos
UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFV – Universidade Federal de Viçosa
UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UnB – Universidade de Brasília
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
UNIVESP – Universidade Virtual do Estado de São Paulo
USP – Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplos de concepções sobre campo gravitacional terrestre apresentadas por professores dos anos iniciais do ensino fundamental.	41
Figura 2: Mapa da Microrregião de Itajubá-MG.....	60
Figura 3: Localização das escolas em relação à cidade de Brazópolis e ao OPD.....	69
Figura 4: (a) Brasão do município de Brazópolis e (b) Bandeira do município de Brazópolis.....	70
Figura 5: Participação dos inscritos no curso nos encontros de GF e na aplicação do questionário.	86
Figura 6: (a) Simulador do movimento lunar e (b) Ilustração do uso do simulador... ..	104
Figura 7: Calendário lunar confeccionado por um professor participante do curso. ...	107
Figura 8: Modelos de Sistema Solar em escala confeccionados pelos professores	110
Figura 9: (a) Peça principal e (b) Disco do Horizonte para o simulador do movimento das estrelas.....	113
Figura 10: Simulador do Movimento das Estrelas.....	114
Figura 11: (a) Peça Principal e (b) Disco do Horizonte do simulador do movimento do Sol.....	114
Figura 12: Simulador do Movimento do Sol.....	115
Figura 13: Atividade de observação do céu com os professores.....	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Temas de Astronomia para a disciplina de Ciências segundo a BNCC	32
Quadro 2: Objetivos de aprendizagem da unidade curricular Terra e Universo.....	35
Quadro 3: Temas de Astronomia escolhidos pelos professores.....	74
Quadro 4: Oficinas desenvolvidas nos encontros presenciais	75
Quadro 5: Estrutura dos tutoriais produzidos para o curso de formação	75
Quadro 6: Organização das exposições e atividades desenvolvidas no EP-1.....	76
Quadro 7: Organização das exposições e atividades desenvolvidas no EP-2.....	77
Quadro 8: Organização das exposições e atividades desenvolvidas no EP-3.....	78
Quadro 9: Atividades virtuais propostas entre cada encontro presencial	80
Quadro 10: Orientações para a elaboração da atividade virtual 1.....	81
Quadro 11: Orientações para a elaboração da atividade virtual 2.....	82
Quadro 12: Orientações para a elaboração da atividade virtual 3.....	83
Quadro 13: Padrão das sugestões e opiniões dos professores sobre a oferta de um curso de formação em Astronomia.....	95
Quadro 14: Grupos relacionados aos conteúdos	96
Quadro 15: Principais estratégias metodológicas	98
Quadro 16: Principais recursos metodológicos utilizados	99
Quadro 17: Principais dificuldades para ensinar Astronomia.....	100
Quadro 18: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes relativos ao primeiro Encontro Presencial (EP-1) – Momento 3: Oficina 1.	104
Quadro 19: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes relativos ao segundo Encontro Presencial (EP-2) – Momento 1.....	107
Quadro 20: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes durante o Segundo Encontro presencial (EP-2) – Momento 3.	110
Quadro 21: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes durante o Segundo Encontro presencial (EP-3) – Momentos 3 e 5.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de professores participantes do GF, inscritos no curso e concluintes	71
Tabela 2: Organização do curso	72
Tabela 3: Perfil dos professores inscritos no curso	84

RESUMO

São muitas as pesquisas que relatam os problemas relacionados ao ensino de conteúdos de Astronomia na educação básica. Em razão desse cenário, surgem enquanto possibilidade, ações de formação continuada voltadas à abordagem da Astronomia para atenuar as lacunas formativas dos professores. Visando contribuir com a formação dos professores para o ensino de Astronomia, esta pesquisa teve como objetivo geral caracterizar o ensino de Astronomia em escolas rurais do município de Brazópolis-MG que oferecem o ensino fundamental II e analisar os potenciais para a formação continuada de professores de um curso prático voltado ao ensino de Astronomia. O estudo é de natureza qualitativa e para a coleta de dados fez uso de técnicas de Grupo Focal (GF), aplicação de questionários e gravações em áudio dos discursos dos professores durante as etapas de realização da pesquisa. A análise dos dados coletados aponta que se tratando de conteúdos de Astronomia os professores apresentam muitas dificuldades em virtude de uma formação inicial deficiente dos conteúdos de Astronomia e pela pouca oferta de cursos de formação continuada na área que se adequem a realidade e a disponibilidade dos professores que atuam em escolas rurais. Além disso, mostrou a existência de concepções alternativas especificamente relacionadas a saberes populares típicos da vida rural. A proposta de um curso de formação continuada com enfoque prático se mostrou um importante método para que os professores entendessem os conceitos e fizessem as relações corretas dos fenômenos astronômicos estudados. As atividades do curso proporcionaram momentos de construção coletiva de significados, de compartilhamento de ideias, dúvidas e também de aprendizagens, além de ser um importante aliado para minimizar as dificuldades e disseminar novos recursos e metodologias que os professores podem utilizar para auxiliar e potencializar suas práticas docentes em relação ao ensino de Astronomia.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Ensino fundamental, Formação Continuada de Professores.

ABSTRACT

Several researches report problems related to the teaching of astronomy in elementary education. Due to this scenario, continuing education actions that focus on astronomy themes are held in order to mitigate eventual formative gaps of teachers. Aiming to contribute to empower elementary school teachers to teach astronomy subjects, this research aimed to characterize the teaching of astronomy in rural schools of the municipality of Brazópolis-MG in which the final grades of elementary school are taught and to analyze the potential for in-service training for teachers by means of a hands-on course focused on teaching astronomy subjects. The study is qualitative and the data were collected using focus group techniques, questionnaires and audio recordings of the teachers' speeches during the research stages. The analysis of the collected data points out that, as far as astronomy contents are concerned, the teachers report many difficulties due to little pre-service training in astronomy and little availability of continuing education in-service courses in astronomy that meet the needs of teachers who work in rural schools. The data analysis also showed the existence of some alternative conceptions, specifically those related to popular knowledge typical of rural life. The proposal of a continuous training course with a hands-on approach proved to be an important method for teachers to understand the concepts and make correct relationships regarding the astronomical phenomena that were taught. The course activities provided moments of collective meaning construction, sharing ideas, questions and learning, as well as being an important ally to minimize difficulties and disseminate new resources and methodologies that teachers can use to help and enhance their classes regarding the teaching of astronomy subjects.

Keywords: Astronomy education, elementary school, in-service teacher training

Sumário

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO I: ENSINO DE ASTRONOMIA	23
1.1. ENSINO DE ASTRONOMIA: UM BREVE ASPECTO HISTÓRICO.....	23
1.2. A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE ASTRONOMIA	26
1.3. O ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DOS DOCUMENTOS OFICIAIS	29
1.4. ENTRAVES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: CONCEPÇÕES ASTRONÔMICAS DE PROFESSORES	38
CAPÍTULO II: FORMAÇÃO DE PROFESSORES	43
2.1. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	43
2.2. FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA 47	
CAPÍTULO III: EDUCAÇÃO RURAL/ DO CAMPO NO BRASIL	53
3.1. CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO RURAL NO BRASIL	53
3.2. DADOS DA EDUCAÇÃO RURAL NO BRASIL E EM MINAS GERAIS	58
CAPÍTULO IV: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	62
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	62
4.2. COLETA DE DADOS	63
4.2.1. QUESTIONÁRIO	64
4.2.2. GRUPO FOCAL	64
4.3. A PESQUISA	67
4.4. O CURSO	71
4.4.1. METODOLOGIA DO CURSO	72
4.4.2. OFICINAS.....	73
4.4.3. ENCONTROS PRESENCIAIS	74

4.4.4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS ENCONTROS PRESENCIAIS DO CURSO.....	76
4.4.5. ATIVIDADES VIRTUAIS	80
4.4.6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NO AMBIENTE VIRTUAL	81
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	84
5.1. PERFIL DOS PROFESSORES.....	84
5.2. GRUPO FOCAL E OS ENCONTROS PRESENCIAIS: PROFESSORES E SEUS DISCURSOS SOBRE ASTRONOMIA.....	87
5.2.1. Opiniões dos Professores sobre o Ensino de Astronomia	87
5.2.2. Astronomia e Vida Rural: Relações e Concepções Alternativas Apresentadas pelos Professores.....	90
5.2.3. Sugestões e Opiniões dos Professores Sobre um Curso de Formação Continuada em Astronomia.	92
5.3. QUESTIONÁRIO: CONSIDERAÇÕES SOBRE A ATUAÇÃO DOCENTE E O ENSINO DE ASTRONOMIA.....	95
5.3.1. Dimensão 1: Conteúdos.....	96
5.3.2. Dimensão 2: Estratégia Metodológicas e Recursos Utilizados	97
5.3.3. Dimensão 3: Dificuldades Enfrentadas para o Ensino de Astronomia.....	100
5.4. A RELEVÂNCIA DA PRÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA.....	102
5.4.1. Simulador do movimento lunar	104
5.4.2. Calendário Lunar	106
5.4.3. Sistema Solar em escala de tamanho reduzido	109
5.4.4. Simuladores do Movimento das Estrelas e do Sol	112
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
REFERÊNCIAS	124
APÊNDICES	134

Apêndice A – Questionário	134
Apêndice B – Guia de discussão do Grupo Focal	140
Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	141
ANEXOS	142
Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	142

INTRODUÇÃO

A motivação para realizar este estudo que envolve o ensino de Astronomia e a formação continuada de professores remete por um lado, a breve passagem que tive no ambiente escolar como professor de uma escola pública e também no ensino superior e por outro, de forma mais intensa, a uma pesquisa de iniciação científica da qual fiz parte e que suscitou em mim diversos questionamentos em relação ao ensino dos conteúdos de Astronomia na educação básica. No espaço escolar pude constatar os desafios e as dificuldades encontradas pelos professores para ensinar Astronomia e também alguns erros conceituais presentes nos materiais didáticos de Ciências e Geografia que abordam esses temas no ensino fundamental.

No campo da pesquisa, diante dos diversos estudos sobre o ensino de ciências em especial de Astronomia, acabei me questionando sobre como seria o ensino desses conteúdos em escolas rurais, tendo em vista a inexistência de estudos sobre o ensino dessa área nestas escolas? Uma outra questão é como os professores que lecionam os conteúdos de Astronomia nessas escolas, mesmo passando por uma formação semelhante aos de professores que atuam em escolas urbanas entendem e praticam o processo de ensino? Foi dessa forma que me propus realizar este estudo, que busca fazer um levantamento sobre o cenário do ensino de Astronomia em escolas rurais do município de Brazópolis-MG e a partir disso oferecer uma ação de formação continuada em Astronomia para os professores que atuam nessas escolas.

Nesse sentido, a pesquisa foi desenvolvida com base em dois eixos teóricos: Formação de Professores e Educação em Astronomia e pode ser dividida em duas partes que se complementam: A primeira diz respeito ao levantamento do cenário local sobre o ensino de Astronomia, a segunda refere-se a aplicação de um curso de formação continuada em Astronomia cujo todo processo de elaboração contou com a participação efetiva dos próprios professores. Foi investigado como a educação em Astronomia aparece em aspectos da formação e atuação de professores que lecionam Ciências e Geografia no Ensino Fundamental em escolas públicas rurais do município de Brazópolis, Minas Gerais.

No que diz respeito ao cenário das pesquisas, a educação em Astronomia tem sido uma inquietação crescente nos últimos anos em diversas pesquisas brasileiras em ensino de ciências. É consenso na comunidade de pesquisa da área que existem deficiências na formação dos professores que lecionam conteúdos de Astronomia na educação básica.

Além disso, os temas Astronômicos trabalhados nas escolas, em geral, são muito limitados e ainda tratados de forma superficial, muitas vezes acompanhados de erros conceituais disseminados em materiais didáticos (LANGHI; NARDI, 2009). A pesquisa de Oliveira et al. (2014) aponta a existência de deficiências na formação inicial dos professores que lecionam os temas de Astronomia na educação básica.

Geralmente os professores que lecionam as disciplinas que contêm conteúdos relacionados à Astronomia no Ensino Fundamental (Ciências e Geografia) não tiveram, em suas formações, estudos destes conteúdos. (OLIVEIRA et al. 2014, p. 1)

Nos últimos anos, é visível a preocupação acerca da qualidade e da eficiência do ensino de ciências naturais, em especial do ensino de Astronomia. A busca pela seleção de conteúdos motiva a produção de vários materiais que encontramos disponíveis para aquisição e que podem ser utilizados em sala de aula pelo professor como ferramenta para o ensino de Astronomia. Como exemplo podemos citar os materiais e atividades disponíveis no site da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA).

Em razão desse cenário, também surgem como possibilidade, diversas ações de formação continuada, voltadas à abordagem de conteúdos, apresentação de metodologias alternativas, aplicação de atividades práticas e na construção de materiais pedagógicos para o ensino de Astronomia. Muitas dessas ações buscam atenuar as lacunas deixadas pela formação inicial dos professores que ensinam esses conteúdos na educação básica. Para alguns pesquisadores, a grande variedade de trabalhos científicos publicados nas áreas de ensino de Física e de Ciências revela o interesse e o esforço da comunidade científica em prol do desenvolvimento do ensino de Astronomia no Brasil.

A diversidade de trabalhos relacionados ao ensino de Astronomia que encontramos em atas de eventos e periódicos das áreas de Ensino de Física e de Ciências ressalta o crescente esforço da comunidade de pesquisadores em desenvolver um lugar comum, espaço ainda em construção, que estamos denominando de “área de Ensino de Astronomia” (IACHEL; NARDI, 2012, p. 561-570)

Apesar disso, ainda há um distanciamento relevante entre os resultados e indicadores obtidos nas pesquisas e a prática do professor em sala de aula. Esse aspecto foi evidenciado na pesquisa de Gonzatti et al. (2013), onde nenhum dos professores entrevistados disseram utilizar ou consultar artigos ou periódicos que abordem propostas didáticas ou concepções em Astronomia como subsídio para as suas aulas.

Para Levy e Sanmartí (2001) a distância entre as propostas feitas pela comunidade de pesquisa na área de educação em Astronomia e as ações concretas desenvolvidas pelos

professores da educação básica em sala de aula pode estar relacionada à formação de professores. Segundo os autores, os cursos de formação inicial e continuada de professores não têm, na maioria dos casos, conseguido avanços significativos, principalmente por desconsiderarem o fato de que os docentes possuem pré-concepções sobre o que é importante ensinar, como fazê-lo e quais as causas do fracasso dos estudantes etc.

Para Gatti e Nardi (2011), outros problemas e dificuldades também têm sido apontados nos cursos de formação de professores como, por exemplo, a dissociação entre a formação em conteúdos científicos e aqueles de natureza pedagógicos, revelando que a formação se limita, na maioria dos casos, à soma de conteúdos científicos e sobre educação, completamente desvinculados. Nesse sentido é importante que os elaboradores dos cursos de formação continuada se atentem não apenas para a apresentação de conteúdos científicos, mas também para outros fatores como a aplicação, a contextualização, os conhecimentos, habilidades e atitudes que o professor deve ensinar para garantir o desenvolvimento e a aprendizagem do estudante. Um outro aspecto citado por Cunha (1999) é a separação entre pesquisadores que propõem projetos inovadores e professores que, na condição de meros consumidores, devem modificar suas metodologias, adaptando-se às propostas.

Na mesma linha que Gonzatti et al. (2013) entendemos que os estudos e as propostas que resultam de investigações nas áreas de Ciências em educação em Astronomia, podem auxiliar e contribuir de forma efetiva no processo de ensino e aprendizagem de Astronomia na educação básica.

As pesquisas focadas na prática docente poderiam contribuir para diminuir o distanciamento existente entre os interesses dos pesquisadores em ensino e as demandas concretas apontadas pelos professores e, ainda, para romper com dicotomias como reflexão/ação ou teoria/prática (GONZATTI et al. 2013, p. 32)

Entretanto, para que isso ocorra é importante que pesquisadores e professores busquem formas de cooperação que estejam alinhados aos interesses de ambos, desta forma é possível que os impactos das pesquisas possam ser sentidos na melhoria da qualidade do ensino de Astronomia nas escolas.

Nos últimos anos são muitas as iniciativas que entre outras coisas buscam diminuir o distanciamento entre as pesquisas em educação em Astronomia e a atuação docente na educação básica, são exemplos dessa iniciativa: a criação da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) em 1998; a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA) em 2004, dos Encontros Regionais de Ensino de Astronomia

(EREAs) em 2009 e do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA) em 2011. Também podemos citar o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), encontros da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB). Além dos os Encontros Brasileiros de Ensino de Astronomia (EBEA) e do Encontro Nacional de Astronomia (ENAST), que são encontros mais específicos no Ensino de Astronomia. Existem ainda iniciativas de âmbito internacional que já vem sendo implementadas em escolas e universidades brasileiras como é o caso do projeto Eratóstenes e dos cursos oferecidos pela Network for Astronomy School Education (NASE).

Mesmo sendo importantes iniciativas em prol da educação em Astronomia, estas propostas ainda se mostram limitadas quando o objetivo é alcançar efetivamente a prática docente, principalmente dos professores que lecionam os conteúdos de Astronomia em regiões rurais do país onde, em muitos casos, os problemas de acesso a informação aliados a falta de tempo, problemas relacionados a logística e de apoio dos órgãos de educação dificultam a participação dos docentes nestes eventos.

Tendo em vista que 31,6% (BRASIL, 2018) dos estabelecimentos de ensino que ofertam a educação em nível básico no país são caracterizadas como escolas rurais, abrangendo desta forma uma porcentagem significativa da população escolar do país, é importante que se tenha um panorama do atual cenário educacional nessas escolas que busque entre outras coisas investigar aspectos sobre a formação dos professores que lecionam os conteúdos de Astronomia e como ocorre o processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos nessas escolas diante de suas várias especificidades.

Além disso, um breve levantamento realizado através do acesso ao banco de teses e dissertações da Capes e nos principais meios de publicações da área mostrou que não foram produzidos trabalhos que busquem caracterizar ou inferir aspectos do ensino de Astronomia no âmbito da educação rural brasileira.

É importante destacar que a educação rural ou do campo passou muitos processos de transformações tanto em concepção teórica e prática, quanto de propostas de políticas públicas. Embora saibamos que a educação é dever do estado, isso só foi possível graças à luta da sociedade civil e do apoio parlamentar (CURY, 2008).

Portanto, esta proposta de pesquisa justifica-se devido a escassez de pesquisas específicas sobre o ensino de Astronomia em escolas rurais no país. Acreditamos que a

caracterização do ensino desses conteúdos nas escolas rurais permitirá fazer apontamentos e também apresentar indicadores a respeito do ensino dessa ciência no cenário local.

É importante ressaltar que na zona rural há pouca poluição luminosa, o que favorece uma melhor visualização do céu (NUNES; DOURADO, 2017). Outro fator importante é que muitos agricultores utilizam a Astronomia como instrumento para fazer determinadas atividades agrícolas. Apesar desses conhecimentos estarem desaparecendo, ainda se constata resquícios da sabedoria camponesa no uso das fases da Lua na agricultura, silvicultura e manejo animal (RESTREPORIVERA, 2005).

Nesse sentido outro aspecto que justifica esta investigação é a possibilidade de identificar concepções, vivências ou até mesmo significados que professores de escolas rurais apresentam em relação ao ensino e à utilização da Astronomia em atividades do seu dia-a-dia e que podem ser distintos de professores que atuam em escolas urbanas.

De forma geral, esta pesquisa busca obter um panorama sobre o Ensino de Astronomia nessas escolas e juntamente com os professores elaborar e aplicar uma ação de formação continuada em Astronomia condizente com suas necessidades e com a realidade da educação rural.

Para caracterizar o ensino de Astronomia nas escolas rurais do município de Brazópolis foram investigados três aspectos relacionados às dimensões deste estudo:

1. Identificação das principais estratégias e metodologias utilizadas por professores que atuam em escolas rurais para ensinar tópicos de Astronomia;

Este aspecto envolve também os recursos, pois estão correlacionados com as metodologias utilizadas pelos professores nas aulas de Astronomia. Além disso, considerando que um dos propósitos desse estudo é propor uma ação para superação das dificuldades, a identificação da forma de trabalho é fundamental para planejar ações de formação que estejam conectadas com a realidade do professor.

2. Identificar quais são as dificuldades encontradas pelos professores quanto à abordagem de temas de Astronomia em sala de aula;

Aqui temos um desdobramento abrangendo dificuldades relativas à metodologia, aos materiais e ao domínio de conteúdo. Identificar as dificuldades pode suscitar nos próprios professores o desejo de aprofundamento de seus conhecimentos e conseqüentemente ao aperfeiçoamento de suas práticas. Em um estudo sobre estratégias

para o ensino de Astronomia Pinto, Fonseca e Vianna (2007) identificaram um claro reconhecimento por parte dos professores da necessidade de mudar algo em sua vida profissional, principalmente em relação à sua prática pedagógica.

3. Identificar possíveis concepções, vivências ou significados que professores de escolas rurais apresentam sobre o ensino de Astronomia.

Este aspecto refere-se à identificação de possíveis concepções alternativas ou preconceitos que os professores possuem ou utilizem para abordar os conteúdos de Astronomia. Apresentaremos mais adiante que para muitos pesquisadores da área, as concepções prévias ou alternativas que professores e alunos apresentam sobre temas de Astronomia, normalmente se tornam um obstáculo no processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos.

OBJETIVOS

A partir dos aspectos expostos anteriormente, este estudo teve por objetivo geral caracterizar o ensino de Astronomia em escolas rurais do município de Brazópolis, Minas Gerais que oferecem o ensino fundamental II e analisar os potenciais para a formação continuada de professores de um curso prático voltado ao ensino de Astronomia. A fim de cumprir o objetivo geral, é possível listar os seguintes objetivos específicos:

- Realizar um levantamento acerca do perfil e da formação dos professores que lecionam ou lecionaram os conteúdos de Astronomia nas escolas rurais;
- Verificar quais as demandas e práticas relatadas pelos professores de escolas rurais, tanto relacionadas aos recursos metodológicos quanto às estratégias utilizadas em relação ao ensino de conteúdos de Astronomia;
- Identificar possíveis concepções, vivências ou significados que professores de escolas rurais apresentam sobre o ensino de Astronomia e as relações que os mesmos fazem entre os temas de Astronomia e as atividades do seu dia-a-dia;
- Identificar e analisar possíveis aprendizagens e/ou mudanças de concepções em decorrências das atividades propostas no curso de formação.

Nossa visão sobre a formação de professores é oposta a visão do educador como um mero consumidor de resultados de pesquisas, ou seja, um técnico que deve apenas

executar o que os outros receitam. Ao contrário, o docente é encarado como um indivíduo totalmente capaz de investigar sua prática e capaz de intervir na realidade.

Acreditamos que para que ocorra o sucesso do ensino de Astronomia no âmbito da educação rural é necessário conhecer o cenário para posteriormente investigar a prática, de maneira a rever o que está sendo ensinado, avaliando os métodos e a pertinência do que é proposto, de modo ainda a perceber as especificidades no processo de ensino nessas escolas assim como as demandas dos professores que nelas atuam.

CAPÍTULO I: ENSINO DE ASTRONOMIA

1.1. ENSINO DE ASTRONOMIA: UM BREVE ASPECTO HISTÓRICO

A Astronomia surgiu dos pensamentos de diversos povos sobre o que somos, onde estamos e o que acontecerá conosco. Esses pensamentos, apesar de surgirem de povos distintos, se uniram e incentivaram o estudo dela como uma ciência e hoje é um instrumento que prova que somos parte de algo muito maior do que nossos olhos podem ver.

No Brasil a Astronomia é ensinada há mais de 100 anos (HOSOUME, LEITE e DEL CARLO, 2010), no entanto, apenas em 1973 se teve a primeira publicação de uma tese em Ensino de Astronomia (CANIATO, 1973).

Segundo Langhi (2009), a história da Astronomia no Brasil começa antes mesmo da chegada dos colonizadores, uma vez que os índios, habitantes do país, já tinham muitos conhecimentos e crenças referentes à Astronomia. Nesse contexto, Queiroz et al. (2003) aponta a existência de gravuras em sítios arqueológicos no nordeste brasileiro que demonstram o conhecimento astronômico, datando de 4.000 a 7.000 anos atrás. Os tupis-guaranis conhecem e utilizam as fases da lua na caça, no plantio e no corte de madeira (AFONSO, 2006). Este conhecimento está desaparecendo, mas ainda se constata resquícios da sabedoria camponesa no uso das fases da Lua na agricultura, silvicultura e manejo animal (RESTREPO-RIVERA, 2005, p. 35).

Com a criação da Companhia de Jesus (fundada em 1534 e se estendeu até 1759) a Astronomia teve um impulso significativo no Brasil muito por conta que seus membros eram estudantes da Universidade de Paris. Apesar disso, somente em 1639, com os trabalhos do alemão Jorge Marcgrave, foi construído o primeiro observatório astronômico do hemisfério Sul inaugurado em uma das torres do palácio Friburgo de Nassau, ilha de Antônio Vaz no Recife (LANGHI, 2009; STEINER, 2009).

Os Jesuítas foram os precursores no ensino de Astronomia no Brasil, dentre eles se destacaram alguns mestres que incluíam em suas aulas conteúdos de Astronomia em escolas, apesar desse tema não pertencer ainda ao currículo. Os Jesuítas estavam à frente de mais de 20 universidades e dirigiam mais de 30 observatórios astronômicos pelo mundo no século XVIII (MORAES, 1984). Porém, em 1759 os jesuítas foram expulsos pelo

Marquês de Pombal, que substituiu o ensino Jesuíta pelas aulas régias, criadas pela coroa portuguesa (BRETONES, 1999).

Este mesmo autor, aponta que em 1881 os conteúdos de Astronomia já faziam parte do currículo de algumas escolas, como o Colégio Pedro II. Os primeiros cursos regulares de Astronomia iniciaram-se em 1893 com a criação da Escola Politécnica de São Paulo, durante a fase republicana no Brasil. A escola contava até com um pequeno observatório destinado aos alunos (MORAES, 1984).

De acordo com as pesquisas de Bretones (1999) e Campos (1994), somente no ano de 1958 foi fundado o primeiro curso de graduação em Astronomia do Brasil, no Rio de Janeiro, na Faculdade Nacional de Filosofia, da antiga Universidade do Brasil. Porém antes desta data já haviam cursos que trabalhavam com temáticas da Astronomia. Entretanto, com o tempo, os cursos de Astronomia foram perdendo força e com o decreto de 1942 do Estado Novo, o ensino foi modificado, e os conteúdos de Astronomia e Cosmografia deixaram de ser disciplina específica (LANGHI, 2009, p. 92)

Para Langhi (2009), a perda de força dos cursos de Astronomia no Brasil se deu porque as exigências do mercado voltaram-se mais para os graduados em Física. O autor atenta ao fato de que:

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). 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 (PCN) de 1997, 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. (LANGHI, 2009, p. 93)

Sobre essa perspectiva, a Astronomia não cabe como um mero acréscimo de conteúdos a serem tratados em aula, mas oferece alternativas nas formas de abordar mesmo outros temas e podem promover ricos debates sobre a história e a filosofia das ciências (TIGNANELLI, 1998; GAMA E HENRIQUE, 2010). Bernardes e Santos (2008), enfatizam que seria propício aos alunos do ensino fundamental tomarem contato com a ciência o mais cedo possível, isso colaboraria para que se interessassem mais e mais pelo tema.

Atualmente algumas universidades e instituições federais oferecem cursos de graduação, pós-graduação e de extensão em Astronomia e Astrofísica no Brasil. Podemos citar algumas delas como a Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do

Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRGN), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Cruzeiro do Sul (UCS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Observatório Nacional (ON).

Além disso, a partir do início do século XXI a ampliação do acesso à internet oportunizou a oferta da educação em Astronomia totalmente on-line ou semipresencial no país (OLIVEIRA, 2016, p. 46). Atualmente podemos destacar os cursos desenvolvidos pelo Observatório Nacional (ON), pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Astrofísica (INCT-A), pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp) e pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP).

Entre as instituições que ofertam cursos de Astronomia na modalidade a distância ou semipresencial destacamos aqui o curso Aperfeiçoamento em Astronomia para Docentes ofertado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Astrofísica INCT-A. O motivo pelo destaque deve-se ao modelo semipresencial utilizado que nos serviu como modelo para a elaboração de nossa proposta de curso. O referido curso começou a ser ofertado em 2011 como uma proposta de educação formal, desenvolvida na modalidade semipresencial e destinada à formação continuada de professores da educação básica. A parte virtual do curso é realizado na plataforma *moodle* e a parte presencial ocorre nas instalações do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IF/USP).

De forma geral, podemos dizer que o ensino de Astronomia no Brasil passou por diversas inconstâncias no decorrer dos anos onde os conteúdos eram acrescidos e retirados do currículo de acordo com o contexto histórico da época, tendo apenas temas como estações do ano, eclipses e ciclos de dia e noite constantes no currículo (HOSOUME et al. 2010). Entretanto o cenário atual, pelo menos teoricamente, é diferente do citado anteriormente, tendo em vista a criação e implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2002), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016) e com as diversas ações no campo da pesquisa, o ensino de Astronomia vem se consolidando e continua ganhando espaço e notoriedade na educação brasileira.

1.2.A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE ASTRONOMIA

A Astronomia e seus métodos tem grande importância na vida da sociedade contemporânea não somente por ser a ciência que trata do universo e que se propõe estudar o movimento, estrutura, origem e desenvolvimento dos corpos celestes e seus sistemas, mas também pelo fato de contribuir de forma significativa em diversas áreas de conhecimento como por exemplo, nos sistemas de orientação que são amplamente utilizados pela navegação, aviação e ultimamente pela cosmonáutica.

Entre outras coisas, os conhecimentos astronômicos também contribuíram e ainda vem contribuindo com levantamento de mapas geográficos e topográficos terrestres, com o sistema de comunicação e monitoramento através dos satélites que orbitam a Terra, com a determinação da força da gravidade em diferentes pontos da superfície terrestre que ajudam a determinar potenciais depósitos de minério etc.

A Astronomia, assim como outras ciências também tem um importante papel no combate contra o idealismo, as superstições, o misticismo e as suposições pseudocientíficas que ainda existem na sociedade contemporânea. Tendo em vista que apenas a observação de um fenômeno celeste não nos dá fundamentos para revelar diretamente suas causas verdadeiras, os conhecimentos astronômicos auxiliam para uma explicação correta das observações.

O fascínio pelo céu tem levado o homem a observá-lo e criar teorias sobre o Universo desde a mais remota antiguidade (LEITE E HOSOUIME, 2007, p. 48). De fato, o fascínio pelos segredos do universo faz parte da natureza humana desde o início das civilizações. Olhar para o céu, ver as estrelas, a Lua, os planetas, observar um eclipse ou até mesmo o simples, mas nada trivial feito de fotografar um buraco negro em pleno século XXI gera discussões e questionamentos não apenas entre os astrônomos, mas também nas escolas, universidades, redes sociais e nas rodas de conversas ao redor de todo o planeta.

Os conteúdos de Astronomia são importantes e prazerosos e podem auxiliar na construção do conhecimento e do mundo, além disso, ao tomarmos contato com a Astronomia, ainda na infância, passamos a compreendê-la melhor e somos transportados para um Universo fascinante (FERREIRA et al. 2014).

Além de ser um conhecimento importante para a vida e o cotidiano das pessoas, os conteúdos de Astronomia na escola apresentam um caráter interdisciplinar. Nela estão

contempladas as mais diversas áreas dos saberes, como por exemplo, História, Geografia, Arte, Química e Matemática. Nesse sentido, Langhi e Nardi (2012) apontam que é de interesse comum aprender mais sobre esse tema e por isso o ensino de Astronomia:

[...] justifica-se pelo fato de esta ciência participar 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 como 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 – são exemplos de temas ligados à Astronomia. Além disso, várias outras áreas do saber humano foram supridas com informações e inspirações provenientes da Astronomia: a física, a química, a biologia, a história, a geografia, a navegação, a filosofia, a sociologia, a música, a poesia, a literatura e muitas outras (LANGHI; NARDI, 2012, p. 108).

Por ser um tema presente em nosso cotidiano, Ostermann e Moreira (1999) sugerem que os desejos de conhecer fenômenos da Astronomia surgem a partir dos próprios alunos e é na escola que esses desejos devem ser ainda mais alimentados e sanados. Nesse sentido, Alho e Oliveira (2012) acreditam que é na escola que a maioria das pessoas poderia ter acesso a informações adequadas sobre essa ciência.

Para Fontanella e Meghioratti (2016), o ensino de Astronomia é crucial não somente nas escolas, mas para toda a sociedade, já que a todo tempo vemos nas mídias notícias relacionadas à Astronomia, tais como: ocorrência de eclipses, chuva de meteoros, dentre outras.

Com sua grande variedade de conhecimentos, a Astronomia se mostra uma poderosa ferramenta nas mãos do professor dentro da sala de aula, causando nos alunos enormes impactos da curiosidade e inquietação, além de entusiasmo e prazer diante de temas sobre a natureza do universo (SOLER; LEITE, 2012).

Além das razões apresentadas anteriormente que justificam o ensino de Astronomia, Caniato (1974) descreve outras que consideramos relevantes:

1. A Astronomia, pela diversidade dos problemas que propõe e dos meios que utiliza, oferece o ensejo de contato com atividades e desenvolvimento de habilidades úteis em todos os ramos do saber e do cotidiano da ciência.
2. A Astronomia oferece ao educando, como nenhum outro ramo da ciência, a oportunidade de uma visão global do desenvolvimento do conhecimento humano em relação ao Universo que o cerca.

3. A Astronomia oferece ao educando a oportunidade de observar o surgimento de um modelo sobre o funcionamento do Universo, bem como a crise do modelo e sua substituição por outro.

4. A Astronomia oferece oportunidade para atividades que envolvam também trabalho ao ar livre e que não exigem material ou laboratórios custosos.

5. A Astronomia oferece grande ensejo para que o homem perceba sua pequenez diante do Universo e ao mesmo tempo perceba como pode penetrá-lo com sua inteligência.

6. O estudo do céu sempre se tem mostrado de grande efeito motivador, como também dá ao educando a ocasião de sentir um grande prazer estético ligado à ciência: o prazer de entender um pouco do Universo em que vivemos.

Além de seu caráter instigador, a Astronomia pode ser um assunto motivador e com isso possibilitar discursões interessantes sobre história, avanços e descobertas no campo da ciência. O professor pode promover em sala de aula debates sobre temas como: a origem do Universo, a chegada do homem à Lua, a existência de vida em outros planetas, a existência de água em Marte, buracos negros, dentre outros.

No Brasil, nas duas últimas décadas, muito vem se discutindo sobre a importância, os benefícios e os problemas existentes em relação ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Astronomia. Essa preocupação é percebida pela criação de eventos, encontros, grupos de pesquisa e espaços de divulgação e discussão que vem impulsionando as pesquisas na área nos últimos dez anos.

O aumento nas pesquisas pode ser diretamente relacionado com a expansão de cursos de pós-graduação na área de ensino de ciências. Na concepção de Soares, Silva e Figueiredo Filho (2017) a criação dos programas de Mestrado Profissional no Brasil a partir de 2009, e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF (Sociedade Brasileira de Física – SBF), em 2013, influenciou diretamente no aumento de pesquisas na área de Educação em Astronomia.

Bretones e Megid Neto (2005) apontam que uma das razões que pode ter influenciado no crescimento de pesquisas voltadas para a educação em Astronomia, foi a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN), uma vez que,

nesses documentos, passou-se a ter como sugestão a abordagem de tópicos voltados para a Astronomia.

O foco das pesquisas em Ensino de Astronomia está voltado para a tentativa de sensibilização dos professores, de forma a tornar acessível o conteúdo Astronômico, visto que uma grande maioria de trabalhos se preocupa com explicação de conceitos, divulgação da Astronomia e questionamentos cosmológicos (JÚNIOR e TREVISAN, 2009).

De maneira geral, a Astronomia é uma importante área a ser tratada nos diversos níveis escolares, uma vez que desperta a curiosidade tanto de alunos quanto de professores, possibilitando a busca do entendimento e na compreensão dos fenômenos do universo. Além disso, pode ser aprendida e ensinada de maneira simples, sem custos elevados de materiais, pois, uma simples observação celeste nos proporciona um ambiente de ensino e aprendizagem prático e motivador onde o laboratório utilizado é própria a natureza.

1.3. O ENSINO DE ASTRONOMIA À LUZ DOS DOCUMENTOS OFICIAIS

A astronomia é um conteúdo estruturante das Diretrizes Curriculares do Ensino de Ciências e tem um papel importante tanto no Ensino Fundamental quanto no ensino médio. Tanto os PCN quanto a BNCC para os ensinos fundamental e médio, constituem como diretrizes elaboradas para orientar os profissionais da educação por meio de normatizações concernentes a cada disciplina.

Conforme estabelece o Ministério da Educação (MEC), de acordo com os princípios definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9394/96), os PCN são fundamentados no que se refere às intenções legais e pressupostos pedagógicos elaborados para estes níveis de ensino.

No PCN do ensino fundamental os conteúdos de Astronomia estão dispostos no eixo temático “Terra e Universo,” que está presente somente a partir do terceiro ciclo (5ª. e 6ª. séries) por “motivos circunstanciais”, mas entende-se que “este eixo poderia estar presente nos dois primeiros” ciclos (BRASIL, 1998).

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998), os temas de estudo sugeridos devem ser organizados para que os alunos ganhem progressivamente a seguinte capacidade: “caracterizar movimentos visíveis de corpos celestes no horizonte e seu papel na orientação

do homem no espaço e no tempo, atualmente e no passado, o que se exige o reconhecimento de determinadas constelações”.

Além disso, os PCN enfatizam a importância da observação celeste no ensino de ciências, o que envolve diretamente o ensino de Astronomia. A observação do céu deve estar centrada no desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes. Nesse sentido, o professor deve planejar uma atividade de observação do céu noturno buscando compreender diferentes aspectos como por exemplo.

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; valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje (BRASIL, 1998).

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

No ensino médio, a Astronomia é apresentada pelo PCN+ de Ciências da Natureza na área de Física, disciplina que abrange alguns tópicos de Astronomia nesta etapa do ensino. Os conteúdos relativos à Astronomia aparecem no tema estruturador Universo, Terra e Vida, que é composto das seguintes unidades temáticas: 1) Terra e Sistema Solar; 2) O Universo e sua Origem e 3) Compreensão humana do Universo.

Para Junior et al. (2017), a proposta citada anteriormente visa uma estruturação dos conteúdos – feita até então de forma linear – através de eixos temáticos que possibilitam uma maior flexibilidade tanto na escolha de conteúdos quanto na abordagem metodológica, possibilitando ao educando desenvolver uma visão global do mundo e de suas tecnologias. Nesse aspecto os PCN são enfáticos:

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Portanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas (BRASIL, parte III, 2000, p. 24).

As articulações e recomendações descritas nos PCN, levam-nos a ideia de que os conteúdos de Astronomia devem ser tratados de acordo com a maturidade dos alunos. Nesse caso, no ensino fundamental, é de maior importância que o professor trabalhe a

compreensão da natureza como um processo dinâmico em relação à sociedade, mostrando para isso, os diversos acontecimentos históricos que ocorreram na sociedade e que foram decisivos para a construção e consolidação dos conhecimentos astronômicos que temos hoje.

Para isso, no ensino médio, o professor deve trabalhar com os alunos não apenas os conhecimentos astronômicos de forma conceitual, mas também deve priorizar as rupturas no processo de desenvolvimento das ciências, enfatizando a importância dos assuntos de Astronomia como parte essencial dos conhecimentos científicos, que ajudam explicar o funcionamento do mundo.

Já no Currículo Básico Comum do Ensino Fundamental (CBC/EF) de ciências do estado de Minas Gerais, os conteúdos de Astronomia estão presentes no eixo temático III: Construindo Modelos – Tema 11: O Mundo Muito Grande. No CBC, os conteúdos são subdivididos em tópicos, os temas de astronomia estão dispostos no tópico 24 intitulado a Terra no espaço. Nele, os professores devem apresentar os conteúdos para que os alunos desenvolvam as seguintes habilidades:

1. Compreender que vivemos na superfície de uma Terra que é esférica e se situa no espaço;
2. Reconhecer a força gravitacional como causa da queda dos objetos abandonados nas proximidades da superfície da Terra em direção ao seu centro;
3. Diferenciar os modelos geocêntrico e heliocêntrico do Universo e reconhecê-los como modelos criados a partir de referenciais diferentes;
4. Explicar as evidências e argumentos usados por Galileu a favor do heliocentrismo (noção de inércia e observações ao telescópio da aparência da Lua, fases do planeta Vênus e satélites de Júpiter);

Além disso, mesmo que timidamente, os conteúdos de Astronomia também fazem parte do CBC do Ensino fundamental nos anos finais na disciplina de geografia. Nessa disciplina, os conteúdos estão presentes no eixo temático I: Geografia do Cotidiano – Tema 1: Cotidiano de Convivência, Trabalho e Lazer.

Nesse eixo, os conteúdos de Astronomia estão dispostos no tópico 7, Cartografia. Os temas abordados dizem respeito aos movimentos da Terra, Meridianos (longitude) e paralelos (latitude), Fusos Horários, Solstícios e Equinócios. De acordo com o documento,

tendo como base esses conteúdos, o aluno deve desenvolver a habilidade de identificar o movimento de rotação e translação da Terra como forma de entender a existência de dias e noites e estações do ano. Para tanto, o professor poderá desenvolver atividades que proporcionem o desenvolvimento de conceitos como projeções cartográficas, escala, orientação, coordenadas geográficas, movimentos de rotação e translação e suas consequências (SEE/MG, 2014).

Assim como nos PCN, o CBC para o ensino médio apresenta os conteúdos de Astronomia na disciplina de Física, apresentados no eixo temático 5: Força e Movimento - Tema 12: Equilíbrio e Movimento no tópico 39: Força Gravitacional. Nesse sentido, o professor deve apresentar os conteúdos afim que os alunos possam compreender os movimentos dos planetas e satélites com base na força gravitacional.

O mais novo documento que legisla sobre a educação básica no país, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), traz a proposta de fomentar e subsidiar um currículo comum que atenda a todas as expectativas da comunidade escolar com a participação efetiva em todo o processo dos diversos grupos e segmentos da sociedade civil brasileira nas discussões.

Um dos princípios que norteia a BNCC é a conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE), e estabelece que cabe a BNCC definir direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que orientarão a elaboração dos currículos nacionais. Nesse sentido:

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

Quanto aos conteúdos de Astronomia, na BNCC eles estão organizados na unidade temática Terra e Universo que contempla os campos de conhecimento da disciplina de ciências nas duas etapas do ensino fundamental. O Quadro 1 mostra os temas de Astronomia que devem ser trabalhos pelos professores de ciências nas duas etapas do ensino fundamental.

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

Anos Iniciais	Conteúdos
1º ANO	Escalas de tempo

2º ANO	Movimento aparente do Sol no céu. O Sol como fonte de luz e calor.
3º ANO	Características da Terra Observação do céu.
4º ANO	Pontos cardeais. Calendários, fenômenos
5º ANO	Constelações e mapas celestes. Movimento de rotação da Terra. Periodicidade das fases da Lua. Instrumentos óticos
Anos Finais	Conteúdos
6º ANO	Forma, estrutura e movimentos da Terra
7º ANO	Composição do ar. Efeito estufa. Camada de ozônio. Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis) Placas tectônicas e deriva continental
8º ANO	Sistema Sol, Terra e Lua Clima.
9º ANO	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo Astronomia e cultura Vida humana fora da Terra Ordem de grandeza astronômica Evolução estelar

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com exceção do 7º Ano, onde não aparece conteúdo específico de Astronomia, ainda assim, é possível que o professor estabeleça relações diretas entre por exemplo, os temas, composição do ar e camada de ozônio.

Na BNCC os conteúdos de Astronomia também fazem parte, ainda que timidamente da disciplina de geografia, especificamente na unidade temática Formas de representação e pensamento espacial. Nesta unidade aparecem temas como: Pontos de referência; localização, orientação e representação espacial; mapas e imagens de satélites; representações cartográficas, sistemas de orientação. De acordo com o documento, a partir dos conteúdos dessa unidade “espera-se que, no decorrer do Ensino Fundamental, os alunos tenham domínio da leitura e elaboração de mapas e gráficos, iniciando-se na alfabetização cartográfica”.

No ensino médio, a BNCC se organiza em quatro áreas do conhecimento, que conforme a LDB, são: 5.1) Linguagens e suas Tecnologias, 5.2) Matemática e suas

Tecnologias, 5.3) Ciências da Natureza e suas Tecnologias e 5.4) Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

A área 5.3 está dividida em três componentes curriculares – Biologia, Física e Química. No ensino médio, os conteúdos de Astronomia aparecem na área nesta área especificamente na disciplina de Física.

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe: ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2016, p. 537).

Desse modo, a Base Nacional Comum Curricular propõe a continuidade ao tratamento dado no Ensino Fundamental, etapa na qual as tecnologias foram abordadas sob uma perspectiva de aplicação de conhecimentos e análise de seus efeitos sobre a saúde e a qualidade de vida das pessoas. Nessa perspectiva, esses componentes curriculares devem possibilitar a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, envolvendo discussões de temas transversais necessários à integração entre conhecimentos abordados nos vários componentes curriculares da área.

Quanto à composição dos currículos de Física, propõe-se na BNCC uma organização dividida em seis Unidades Curriculares que contemplam os campos de conhecimento da Física. Os conteúdos de Astronomia a serem abordados no ensino médio estão presentes na Unidade Curricular 06: Terra e Universo - Formação e Evolução. Nessa unidade, encontram-se diferentes conteúdos, desde a gravitação universal que coordena o movimento dos corpos celestes, até as hipóteses sobre os primeiros indícios do surgimento das forças. Também devem ser apresentados aos alunos uma visão contemporânea do Universo a partir de estudos sobre galáxias e estrelas, comparando-se com a herança de cosmologias de outras épocas – ou seja, modelos cosmológicos da antiguidade, o estudo do funcionamento e da evolução estelar, a compreensão da formação de nosso Sistema Solar e à investigação de condições para que surja a vida em outras partes do Universo.

Quanto as competências a serem desenvolvidas pelos alunos na área de Ciências Naturais e suas Tecnologias, a BNCC ressalta que no ensino médio os conteúdos dessa área devem garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas, uma delas é: Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos

e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. Em relação à essa competência, a BNCC enfatiza que:

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

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

Embora a parte teórica da Astronomia não seja algo trivial para ser apresentado e discutido na educação básica, talvez, o maior obstáculo ainda sejam os limitados conhecimentos de Astronomia de professores que trabalham com esses temas na educação básica, tendo em vista uma formação inicial deficiente na área de Astronomia. Conforme aponta Langhi e Nardi (2011), boa parte dos professores não aprenderam astronomia ao longo de sua graduação, porque ela não costuma ser uma disciplina obrigatória. Assim, quando ela aparece, acaba vindo dos livros didáticos, que trazem abordagens tradicionais e diversos erros conceituais (LEITE, 2002).

Nesse sentido, Junior et al. (2017), ressaltam que a formação continuada ou capacitação do professor também contemplada pela proposta da BNCC deve ser de fato voltada ao perfil de análise e investigação científica, do contrário, a proposta não terá o resultado esperado como as propostas anteriores. A formação docente é primordial, a estruturação dos espaços pedagógicos tais como laboratório, biblioteca, uma necessidade emergente é a reestruturação e reformulação dos livros didáticos. Nesse estudo citado anteriormente, o autor apresenta os objetivos de aprendizagem da unidade curricular Terra e Universo proposta pela BNCC do ensino médio e suas relações com os eixos formativos. A seguir é mostrado o mesmo quadro sem a relação com os eixos.

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

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

Fonte: Adaptado de Junior et al. (2017)

Os objetivos apresentados no Quadro 2 apresentam um nível de competência mais abrangente sobre os temas astronômicos, mediando a possibilidade de uma análise mais detalhada de cada tema, e não mais, como nos PCN, que envolviam noções elementares e conceituação simples.

Nota-se que ocorreram mudanças tanto em nomenclaturas como nas propostas de progressão de aprendizagens entre os PCN e a BNCC em relação aos conteúdos de Astronomia. Em termos conceituais, muitos dos pressupostos que existiam nos Parâmetros Curriculares Nacionais foram mantidos na Base Nacional Comum Curricular, mas com ênfase e detalhamento diferentes.

No Ensino Fundamental por exemplo, a BNCC deixa mais clara a proposta de progressão da aprendizagem, com as habilidades sendo desenvolvidas ano a ano, com grau

crescente de complexidade em todas as etapas. O objetivo é facilitar a compreensão, com os conceitos sendo construídos gradativamente, com complexidade maior ano a ano, conforme avança o desenvolvimento e a maturidade dos alunos.

Nos PCN, o bloco temático Terra e Universo, era tratado somente a partir do terceiro ciclo – Ensino Fundamental II. Na BNCC, o estudante que antes tinha contato com conteúdos que compõem a unidade temática Terra e Universo somente a partir do 6º ano, agora aprendem as noções mais básicas da área já nos primeiros anos do ensino fundamental. A expectativa é que dessa maneira, quando as fórmulas e cálculos forem apresentados, no Fundamental II, o aluno já esteja familiarizado com os fundamentos desses conteúdos. O mesmo ocorre com os demais eixos.

Já no Ensino Médio, os temas relativos à Astronomia estão mais abrangentes e envolvem competências e noções de outras áreas do conhecimento como de Química e Biologia. Vale lembrar que a BNCC propõe uma integração entre as unidades temáticas, o que fica claro quando determinados temas aparecem nos demais eixos.

De forma geral, a análise dos documentos oficiais acerca da abordagem e dos conteúdos de Astronomia em todos os níveis da educação básica, mostram que esse tema ganhou espaço principalmente no currículo de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental e currículo de física no ensino médio. Nos PCN, os conteúdos de Astronomia para as etapas do ensino fundamental que antes eram sugeridos sem nenhuma conexão com os temas indicados para o ensino médio, agora, com a BNCC, buscam uma correspondência entre os conteúdos e todas as etapas de ensino e, além disso, sugere-se um tratamento contínuo e mais abrangente desses conteúdos no ensino fundamental até a etapa final do ensino médio.

Para (JUNIOR et al. 2017, p. 7) a BNCC não deve ser considerada como a solução para os problemas da educação no Brasil, mas “será uma âncora para o início de políticas públicas voltadas a necessidade do sistema educacional”. Além disso, na Base, a Astronomia é colocada como um eixo temático em todos os anos, facilitando a interdisciplinaridade com outros conteúdos e com outras áreas do conhecimento, reduzindo bastante a linearidade do ensino, permitindo ao professor escolher como trabalhar o tema e como alcançar os objetivos propostos.

1.4. ENTRAVES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: CONCEPÇÕES ASTRONÔMICAS DE PROFESSORES

Tentando explicar os fenômenos que ocorrem ao nosso redor as pessoas formulam ideias que nem sempre estão de acordo com conhecimento científico, as chamadas concepções alternativas (FONTANELLA, 2015). Para Langhi e Nardi (2005), O termo “concepção alternativa” faz referência a uma ideia sobre determinado fenômeno natural previamente concebida por alunos e/ou professores e que é posteriormente trazida para a sala de aula.

É claro que, por sermos indivíduos participantes e observadores da natureza, é absolutamente normal que tenhamos conceitos intuitivos sobre os diversos acontecimentos que fazem parte do nosso dia a dia. Desde a época das cavernas, nossos ancestrais observavam o céu e criavam suas teorias sobre o universo. Os fenômenos astronômicos fazem parte de nossas vidas de forma ininterrupta e muitas vezes são compreendidos de forma equivocada.

Contudo, as concepções alternativas ou concepções prévias tanto de alunos quanto de professores acabam se tornando obstáculos no processo de ensino-aprendizagem não apenas dos conteúdos de Astronomia, mas também de outras áreas das ciências. Nesse sentido, é oportuno o comentário feito por Driver (1989) em que salienta que muitas vezes, as concepções trazidas para a sala de aulas pelos alunos podem diferir tanto das ideias a serem ensinadas que chegam a influir no processo de sua aprendizagem, ou oferecerem resistência a mudanças.

Segundo Barrio (2007), no trabalho docente, a explicação de fenômenos de Astronomia tende a se apoiar em representações idealizadas e simplificadas, distantes do observável do cotidiano, provocando nas crianças, em especial, ideias prévias, ou concepções espontâneas, com opiniões que oferecem dificuldades conceituais. Segundo os PCN (BRASIL, 1997), os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola.

Nesse sentido, é importante que em suas aulas o professor seja capaz de apresentar explicações científicas para os fenômenos astronômicos estudados, deixando claro aos seus alunos que a ciência não tem explicações para todas as perguntas e que o conhecimento científico não é absoluto e imutável.

Nossa percepção é corroborada por Langhi (2004) ao dizer que pesquisas na área do ensino em Ciências apontam que o professor, ao considerar as concepções alternativas das crianças antes de trabalhar um tema, incentivam o respeito mútuo de opiniões divergentes dos colegas de classe. O autor salienta que o educador deve valorizar o conhecimento científico, mas com o cuidado de não fazer da Ciência uma fonte da verdade.

A atuação correta do professor é essencial nesse momento pois, segundo Tignanelli (1998), a criança procura as suas próprias explicações, geralmente sustentadas pela sua fantasia, seja mítica ou mística. Se não lhe forem apresentadas outras opções, esse pensamento mágico da criança persistirá durante toda a sua vida.

Langhi (2004), esclarece que é importante lembrar que as concepções alternativas devem ser tratadas pelos professores como teorias particulares dos sujeitos, de modo que o termo “concepções errôneas” não se aplicaria adequadamente para as ideias de senso comum, pois não deixam de ser uma espécie de conhecimento. Deste modo, o trabalho básico do professor seria o de diferenciar o conhecimento de senso comum das crianças e o conhecimento científico (BRASIL, 1998).

Todavia, muitos estudos, realizados num período da pesquisa em Ensino de Ciências denominado por Cachapuz et al. (2005) de movimento das concepções espontâneas, apontam que muitos professores também fazem uso de suas concepções no momento de apresentar os conteúdos de Astronomia em sala de aula. Apesar desse movimento de pesquisa ter tido o seu auge nos anos de 1970 e que haja um montante razoável de resultados investigativos que apontam para efetivas ações a esse respeito, as concepções alternativas em Astronomia parecem persistir atualmente (LANGHI e NARDI, 2010).

Muitos professores acabam usando suas próprias concepções, que não se adequam ao conhecimento científico, ou afirmando as concepções dos alunos, muitas vezes por insegurança ou para evitar perguntas em relação ao tema estudado, já que não lhes foram ensinados esses conteúdos em sua formação (LANGHI, 2004, p. 170).

Segundo Oliveira (1997), poucas pessoas têm a mais vaga ideia de nossa situação no cosmo ou da hierarquia universal dos conjuntos de corpos celestes e de nossa posição na Terra. A partir desse ponto vista segundo Leite e Hosoume (2007, p. 69)

Não é surpreendente que os professores do ensino fundamental tenham receio de levar Astronomia para a sala de aula, sentindo-se incapazes de suprir as expectativas tanto suas quanto de seus alunos. Aqueles que se aventuram, apegam-se aos conteúdos dos livros didáticos. Estes professores pouco sabem sobre os conceitos científicos envolvidos nos estudos sobre as estrelas, galáxias,

o Universo, ou até mesmo sobre o Sistema Solar, pois, em sua formação, conhecimentos dessa natureza não fizeram parte do currículo escolar. (LEITE E HOSOUIME, 2007, p. 47-68)

Nesse sentido, um ponto que acreditamos ser importante para o embasamento desta pesquisa e para a formulação de uma ação de formação de professores é conhecer quais são as concepções alternativas de docentes encontradas em pesquisas da área referentes ao ensino de Astronomia. Assim, a seguir são mostradas algumas das concepções astronômicas alternativas discutidas por algumas pesquisas da área.

Não são poucos os trabalhos que apresentam como resultados o levantamento das ideias pré-concebidas de alunos e professores com relação ao conteúdo da Astronomia. Por exemplo, Leite e Hosoume (2007) investigaram o modo de pensar de 17 professores de ciências do ensino fundamental da rede pública de ensino sobre os elementos da Astronomia. Nesse estudo, um dos resultados apresentados diz respeito a visão limitada que os professores possuem sobre o Planeta Terra, onde 41% dos participantes da pesquisa ainda concebem a Terra com características planas. Nessa pesquisa os resultados indicam que muitos professores entendem o universo como sendo o próprio Sistema Solar e acreditam que o Sol e estrelas são coisas diferentes: Sol é um objeto quente e as estrelas são frias.

Cabe destacar que dos 17 professores entrevistados, 11 (65%) já trabalharam em suas aulas assuntos de Astronomia e, dentre eles, oito (73%) nunca haviam feito nenhum curso sobre o assunto. Outro aspecto a ser destacado nesse estudo foi que apenas dois professores possuíam formação um pouco diferenciada, um deles em Matemática com habilitação em Física e o outro em Química com habilitação em Ciências, os demais eram biólogos.

Langhi e Nardi (2005), elencaram os principais estudos que contribuíram significativamente para a investigação de concepções alternativas sobre tópicos de Astronomia. A partir dessa investigação os autores puderam apontar as principais concepções alternativas em Astronomia encontradas no ensino em geral. Algumas dessas são:

- as diferenças entre as estações do ano são causadas devido à distância da Terra em relação ao Sol;
- as fases da Lua são interpretadas como sendo eclipses lunares semanais; existência de estrelas entre os planetas do Sistema Solar;

- desconhecem o movimento aparente das estrelas no céu com o passar das horas, incluindo o movimento circular das mesmas no pólo celeste;
- associam a presença da Lua exclusivamente ao céu noturno, admirando-se do seu aparecimento durante certos dias em plena luz do Sol.

Em um outro estudo, Langhi e Nardi (2010), identificaram a existência de concepções alternativas de professores por meio de uma pesquisa acerca da Educação em Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Um dos resultados encontrados é mostrado na Figura 1.

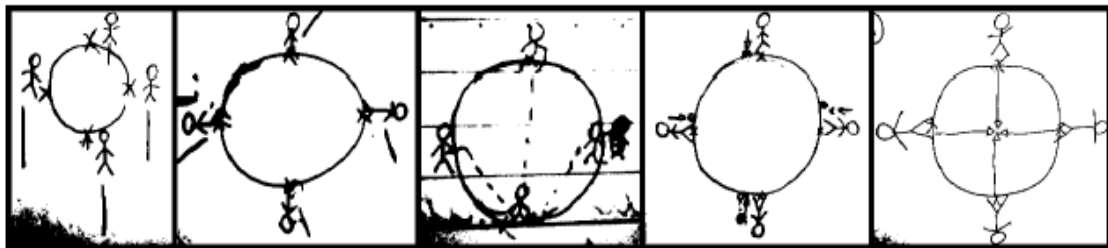


Figura 1: Exemplos de concepções sobre campo gravitacional terrestre apresentadas por professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Fonte: Langhi e Nardi (2010)

A Figura 1 apresenta cinco noções apresentadas por 15 professores sobre a forma da Terra e o campo gravitacional da mesma. As noções apresentadas na figura originam-se da seguinte questão: *A circunferência abaixo representa o planeta Terra. Coloque as 4 pessoas sobre sua superfície nas posições marcadas com um “X”. Agora, desenhe uma linha que represente a queda de um objeto que é largado por cada pessoa.*

Todos os desenhos com exceção do último (da esquerda para a direita) apresentados pelos professores mostram noções equivocadas sobre a disposição das pessoas na superfície da Terra e quanto a trajetória de um objeto largado a partir da mesma.

Trevisan e Puzzo (2006), realizaram uma investigação com professores de ciências do 6º ano do Ensino Fundamental na tentativa de identificar concepções alternativas e erros conceituais referentes às fases da Lua. Nesse estudo as autoras encontraram as seguintes respostas:

- a) a sombra do Sol cai na Lua, bloqueando nossa visão dela;
- b) a sombra da Terra cai na Lua, bloqueando nossa visão dela;
- c) a causa da mudança das fases da Lua é a sombra da Terra;
- d) a Lua possui infinitas fases;

- e) ocorrem confusões das posições da lua cheia e da lua nova em relação à posição do Sol;
- f) ocorre confusão entre fases da Lua e estações do ano.

Ostermann e Moreira (1999) encontraram concepções alternativas em professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental referentes as estações do ano e gravidade. Alguns exemplos de respostas encontradas foram: “quanto mais a Terra se distancia do Sol mais próximo estamos do inverno” e “na Lua não há gravidade”. Os resultados mostram que alguns professores relacionaram de forma errada as posições de afélio e periélio da Terra em torno do Sol como explicação para as estações do ano e acreditam na inexistência de gravidade na Lua.

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

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

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

CAPÍTULO II: FORMAÇÃO DE PROFESSORES

2.1. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Nesta seção serão apresentadas aspectos, definições e os objetivos da formação continuada de professores. De maneira geral os trabalhos que fundamentam essa temática mostram a relevância, necessidade e importância de cursos de formação continuada de professores. Os trabalhos consultados citam que são através de ações de formação continuada que poderão ser tratadas as possíveis falhas com relação a conteúdos que os professores possam apresentar em virtude de sua formação inicial. Entretanto, os ofertantes de cursos de formação devem se ater às necessidades dos docentes, tornando-os protagonistas de seu próprio processo de formação.

A comunidade internacional passou a aceitar a formação de professores como uma linha de pesquisa na década de 1970, contudo, apenas nos anos de 1980 que ela conseguiu a consolidação como um campo de pesquisa. No Brasil, no começo da década de 1970, a formação de professores era concebida como uma dimensão técnica do processo, ou seja, a maior preocupação era com a instrumentalização técnica (DINIZ- PEREIRA, 2013).

A formação docente passou por diversas modificações no Brasil e no mundo, nesse processo de mudanças é possível identificar três importantes marcos históricos: 1) a formação inicial na década de 70; 2) a profissionalização na década de 80 e 3) a formação continuada a partir da década de 90 (NÓVOA, 1997). Langhi (2009) aponta que o Brasil parece ter pulado o marco de 1980 e partido direto para a formação continuada dos professores, uma vez que a profissão de professor não é regulamentada, sendo classificada como ocupação.

Atualmente, as pesquisas atentaram-se a dar voz e ouvir os professores, permitindo conhecer melhor o seu fazer docente, procurando entender o contexto que do qual emergem os depoimentos e as práticas (ANDRÉ, 2010). Na concepção do autor:

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

MARIN (1998), a partir de um estudo aprofundado sobre as situações escolares, aponta uma lista de quinze desafios fundamentais a serem enfrentados pelos professores

para sua formação. Os aspectos destacados neste trabalho podem estar presentes nos resultados desse estudo muito devido às especificidades dos sujeitos estudados. Destacaremos apenas quatro que acreditamos estar relacionados com a pesquisa:

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

São inúmeras as definições encontradas na literatura acerca da formação continuada, por isso iremos nos ater a dada por Pacheco (1995). Para esse autor, a formação continuada é um processo destinado a aperfeiçoar o desenvolvimento profissional do professor, nas suas mais variadas vertentes e dimensões. Ele entende que a formação contínua se dá através de três critérios: critério pessoal (necessidade de desenvolvimento e autoconhecimento), critério profissional (necessidades profissionais individuais e de grupo), critério organizacional (necessidades contextuais da escola; mudanças que refletem alterações sociais, econômicas e tecnológicas).

Definindo este transcurso de desenvolvimento profissional, os referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 2002a) o declaram como permanente, e como uma articulação entre a formação inicial e a continuada: a formação inicial corresponde ao período de aprendizado dos futuros professores nas escolas de habilitação, devendo estar articulada com as práticas de formação continuada.

O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), elaborado pelo governo, reconhece este elo entre as formações inicial e continuada 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). Na mesma direção, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores afirmam que, durante a

graduação, a instituição de ensino superior deve tocar nesta questão da continuidade formativa (BRASIL, 2001).

Para Silva e Bastos (2012), é importante registrar que, no processo formativo dos professores, a formação inicial é uma das fases do desenvolvimento profissional e que, por isso, possui algumas limitações cujos impactos têm imposto a necessidade da criação de oportunidades de formação continuada.

Rosa e Schnetzler (2003), a elaboração de uma proposta de formação continuada de professores estão apoiados em três motivos principais, apontados geralmente como justificativa, sendo eles:

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

Entretanto, mesmo que o professor reconheça sua necessidade e tenha o desejo em aprimoramento e na melhoria de suas práticas, ainda existem problemas quanto a oferta de cursos que atendam efetivamente suas necessidades. Segundo Schon (2000), os cursos para professores são feitos “para” e não “com” os professores. Nesse modelo de curso, supõe-se mesmo que indiretamente a existência de uma superioridade do conhecimento teórico sobre os saberes práticos.

Nesse sentido, é importante que o professor tenha autonomia sobre seu processo formativo, participando efetivamente da formulação e estruturação dos cursos, dando sugestões para os conteúdos e apontando estratégias adequadas. Dessa forma, passando a ser um protagonista, alguém que passa a ter o controle, o domínio da própria formação. Para Maldaner (2000, p. 25):

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

Os aspectos citados por Maldaner (2000) podem ser consideradas para novas formulações de cursos de formação continuada e para que os professores tenham mais autonomia quanto à suas aulas, conteúdos e formas que devem abordar sua prática pedagógica.

Nessa perspectiva, a formação continuada deve estimular a autonomia de professores, tornando-os protagonistas de sua própria formação em que deixam de ser dependentes e passam a escolher melhor seus caminhos, conforme suas necessidades. Para Maldaner (1997, p. 11), nesta nova proposta, que leva em consideração a efetiva participação do professor no seu processo de formação, existem algumas condições iniciais para que a parceria colaborativa ocorra de forma adequada. São elas:

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

Nesse sentido, para Bretones (2006) o trabalho ligado à formação de professores em serviço, quando desenvolvido e estudado por pesquisadores, deve levar em conta a realidade daqueles. Assim, é importante ter em mente que os cursos para professores ocorrem em ambientes muito diferentes de suas escolas, de suas salas de aula, da sua realidade profissional. Para Gouveia (1992, p. 240):

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

Embora o tema da formação de professores remonte à década de 1980 no Brasil e o assunto dos saberes e práticas pedagógicas tenha ocupado um lugar central nas pesquisas sobre o ensino em outros países, já a partir da década de 1990, o mesmo não se pode dizer em relação às escolas brasileiras localizadas em contexto rural. André (2000) chega a dizer que esse tema é “silenciado” entre os pesquisadores da educação, e se atentarmos especificamente para as pesquisas na área de educação em Astronomia, crescentes nos últimos anos, de fato, a escola no meio rural tem sido um tema periférico na investigação sobre o ensino de Astronomia no cenário nacional.

2.2. FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA

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

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

A formação não se esgota na formação inicial, devendo prosseguir durante a carreira, de forma coerente e integrada, respondendo às necessidades de formação sentidas pelo próprio e às do sistema educativo, resultantes das

mudanças sociais e/ou do próprio sistema de ensino (RODRIGUES E ESTEVES, 1993, p. 41).

Segundo Gatti (2008), uma das razões que levam a realização de cursos de formação continuada no Brasil, provem da constatação de que os cursos de formação inicial não fornecem subsídios suficientes para o exercício da docência, permanecendo algumas lacunas.

Devido a uma formação inicial carente em tópicos de Astronomia (BRETONES, 1999) enfatiza a existência de uma insegurança por parte dos professores em abordá-la, levando-os a evitarem assuntos que a remetem em sala de aula. Somando-se a isto, há um expressivo número de pesquisas que demonstram a persistência dos conceitos espontâneos de Astronomia em professores (LANGHI, 2011). O que pode confirmar esse último aspecto é evidenciado na pesquisa de Leite e Hosoume (2007), onde verificou-se que muitos dos elementos encontrados nas representações dos professores advêm de uma visão exclusivamente geocêntrica e muitas vezes associada apenas à percepção imediata dos fenômenos e dos elementos que compõem o Universo.

Além disso, no ensino de Astronomia, vários trabalhos sugerem que a deficiência na formação dos professores nos cursos de licenciatura para trabalhar com conteúdos dessa ciência é um dos fatores apontados como um obstáculo para que o ensino na área avance e se consolide Gonzaga e Voelzke (2011); Bernardes e Santos (2008); Iachel et al. (2009); Langhi e Nardi (2010); Loureda e Araújo (2008); Leite e Housoume (2007). Isso mostra que a maioria dos professores se sentem inseguros para ensinar conteúdos de Astronomia.

Essa insegurança, segundo Dottori (2003), tem como uma das principais origens a sua formação inicial. O autor aponta que a maioria dos professores não tem capacitação durante os cursos de graduação para trabalhar estes conteúdos, com exceção do professor graduado em Física, e mesmo assim, em poucos casos. Cita ainda que na maioria das vezes os conteúdos de Astronomia ensinados no Ensino Fundamental II e Ensino Médio são ministrados pelo professor de Geografia, Biologia ou Ciências (maior parte formado em Biologia), cursos que de modo em geral, não apresentam nenhuma disciplina específica de Astronomia.

Pinto et al. (2007) consideram em sua pesquisa que a maioria dos professores tem dificuldade de explicar conceitos de Astronomia, tais como os movimentos da Terra e as estações do ano e muitas vezes, apresentam concepções equivocadas que são repetidas aos seus alunos. Os autores ainda destacam que:

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

Uma breve análise dos PCN e nas pesquisas sobre conteúdos para o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental leva a crer na existência de brechas na formação de professores deste nível de ensino (Barros, 1997). Para Langhi e Nardi (2005), uma deficiente preparação do professor neste campo e nas demais áreas da Ciência normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula.

Nesse sentido, uma vez que: a) os professores possuem diversos entendimentos equivocados sobre fenômenos astronômicos, b) a existência de deficiências na formação inicial de professores, c) há existência de erros conceituais em livros didáticos ainda persistem mesmo após a avaliação efetuada pelo MEC e d) tanto o Ensino Fundamental quanto o Ensino Médio devem contemplar conteúdos de Astronomia conforme sugerem os PCN e a BNCC, a questão também levantada por Langhi e Nardi (2005) é: estaria o professor preparado para trabalhar com este tema com os alunos?

Segundo o PCN (1998, p. 28), para o ensino de Ciências Naturais é essencial a atuação do professor, o mesmo deve ir informando, apontando relações, questionando a classe com perguntas e problemas desafiadores, trazendo exemplos, organizando o trabalho com vários materiais: coisas da natureza, da tecnologia, textos variados, ilustrações etc. O professor deve formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar. Fazer com que os alunos saibam combinar leituras, observações, experimentações, registros para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações, valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

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

Em razão desse cenário surgem, enquanto possibilidade, ações de formação continuada voltadas à abordagem da Astronomia para atenuar as lacunas formativas dos professores. São muitas as pesquisas, no que se refere a formação de professores para o Ensino de Ciências que julgam necessário a disposição do professor para o

aperfeiçoamento continuado, o aprofundamento dos estudos é imprescindível para que se construa uma perspectiva crítico reflexiva e também para que se tenha uma construção da identidade e essa não seja apenas pessoal, mas também, profissional.

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

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

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

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

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

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

Almeida e Langhi (2011), desenvolveram e aplicaram ações de formação

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

Dias e Hosoume (2011), elaboraram e aplicaram um curso com aspectos da formação docente pertinentes ao processo de avaliação de um Curso de Astronomia para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) para professores de Física e de Ciências da cidade de Otoni-MG. O curso foi desenvolvido a partir de sete atividades que se complementavam à medida que os conceitos eram abordados e discutidos.

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

Zanatti e Siqueira (2012) mostram a contribuição de uma oficina pedagógica a professores em que se trabalhou com Etnoastronomia, no contexto das culturas Africana e Indígena. Considerando a importância não só dos conteúdos de Astronomia, mas também dessas abordagens culturais, mostrando que não se têm apenas uma visão do céu e destacando a abrangência de temas de Astronomia que se pode trabalhar em sala de aula. Barros e Ovigli (2014) também trazem contribuições a respeito da formação continuada dos professores de ciências, através do uso da história da ciência no ensino, evidenciando como essa pode enriquecer o trabalho com a Astronomia em sala de aula.

A maioria dos trabalhos citados e discutidos revela uma preocupação quanto à formação de professores para o ensino de Astronomia. Nesse contexto, Langhi e Nardi (2010), afirmam ser importante que futuras elaborações de programas de formação continuada para professores, que contemplem a área de Astronomia, norteiem-se em resultados de pesquisa na área de educação em Astronomia, do ensino de ciências e da formação de professores, o que poderá proporcionar processos formativos docentes adequados às suas reais necessidades.

Estes mesmos autores, em uma pesquisa que relata as dificuldades interpretadas

nos discursos de professores em relação ao ensino de Astronomia enfatizam que, a presença da Astronomia na formação de professores não deveria simplesmente resumir-se em apenas conteúdos, mas é necessário que se inclua ainda sugestões e orientações didáticas organizadas e definidas em função das diferentes realidades e necessidades dos docentes.

E são categóricos ao afirmarem que:

Alguns cursos de capacitação (educação continuada) fornecidos para os professores atuantes são criticados pelo fato de nem sempre realizarem um levantamento prévio das reais dificuldades e expectativas dos docentes, resultando em um descompasso entre as universidades e órgãos oficiais com relação ao ensino básico nas escolas, o que produz cursos com conteúdos e metodologias que não correspondem à realidade dos docentes de Ensino Fundamental e Médio. (LANGHI E NARDI, 2005, p. 80).

A revisão bibliográfica sobre o ensino de Astronomia feita, mostrou que até o momento não foram realizados estudos acerca da educação em astronomia em escolas rurais e que as pesquisas da área se concentram em espaços de educação urbanos, sejam eles escolas, universidades ou espaços não formais de educação. O que nos permite dizer que não há conhecimento levantado acerca das práticas dos professores que atuam em áreas rurais a respeito do processo de ensino-aprendizagem de astronomia.

CAPÍTULO III: EDUCAÇÃO RURAL/ DO CAMPO NO BRASIL

3.1. CARACTERÍSTICAS DA EDUCAÇÃO RURAL NO BRASIL

Para Neves (2007), no senso comum, há uma oposição entre o meio rural e o urbano sendo o primeiro frequentemente abordado como que subordinado ao segundo. Similarmente, Rocha e Soares (2002) argumentam que o rural é marcado ora por uma visão idealizadora (o rural é o espaço bucólico, o guardião das tradições e das relações solidárias; a cidade é um local poluído, destruidor de tradições e com relações pouco solidárias), ora de maneira depreciativa (o rural é o espaço da pobreza, do atraso e da ignorância, contrapondo-se à cidade moderna, sábia e rica).

Em meados de 1917 com o aumento da migração da zona rural para a urbana, a educação rural passa a ser entendida como problema em decorrência da quantidade de pessoas analfabetas nos centros urbanos. Consequentemente, a educação rural passa a ser compreendida como meio de conter as migrações (SIMÕES; TORRES, 2011). Portanto, a escola para essas populações passa a ser planejada eminentemente no espaço urbano e aplicada na área rural.

A educação do rural foi construída como uma resposta à necessidade de um processo educativo voltado para as necessidades das populações que vivem no e do campo, sejam eles camponeses, indígenas, quilombolas, pescadores, ribeirinhos, dentre outros (VASCONCELOS, 2018).

No início dos anos 1980, já havia dois tipos de escola no meio rural, as “de roça” e as “de rua” (ROCHA E SOARES, 2002). Enquanto as primeiras não tinham uma estrutura hierarquizada, apresentavam turmas multisseriadas e estavam em locais afastados, as segundas apresentavam uma organização mais próxima do modelo urbano, com estrutura hierárquica diferenciada, turmas seriadas e localizadas nos povoados e distritos. As escolas que fizeram parte desta pesquisa se enquadram na segunda categoria.

Foi a partir dos anos de 1980, com movimentos sociais e conflitos desencadeiam-se mudanças de nomenclatura, de perspectiva e de concepção de homem, escola, saberes, mundo, trabalho e, sobretudo, o modo de pensar a educação rural, a qual passou a ser chamada por muitos pesquisadores de educação do/no campo. Fonseca e Mourão (2012) enfatizam que:

Não cabe mais o termo “Educação Rural”, já que este subentende uma educação pensada e executada pelas elites dominantes. O termo educação do campo propõe o redimensionamento da educação do trabalhador no campo, a partir do próprio trabalhador que cria e recria os processos educativos (FONSECA E MOURÃO, 2012, p. 289).

Mesmo com as mudanças de perspectivas e de concepções acerca da educação rural no país, a chamada educação rural, hoje educação do campo, representa uma mera extensão das escolas urbanas para as áreas rurais (VASCONCELOS, 2018).

Caldart, (2001) diz que é grande a distância entre o currículo da escola rural e a vida da sua clientela, consequência evidente do desconhecimento das populações-alvo pela burocracia que planeja. Essa extensão é evidenciada nas escolas que fazem parte desta pesquisa, que mesmo caracterizadas como rurais, seguem o mesmo currículo e o mesmo calendário das escolas urbanas. Nesse sentido, no decorrer deste texto utilizaremos o termo escolas rural para denotar as escolas aqui estudadas. No Brasil, a ausência de políticas educacionais específicas para a educação rural, na história da Educação, é reconhecida por diversos pesquisadores da área como Calazans (1993); Leite (1999); Gritti (2003); Damasceno (2004).

Foi nesse contexto, que a partir da década de 1990 deu-se início no Brasil a mobilizações de camponeses e integrantes de movimentos sociais afim cobrar do poder público uma política educacional que atenda as especificidades e as demandas daqueles que vivem no e do campo (ALMEIDA E GUZZI, 2016). Entretanto, cabe ressaltar que, no artigo 6º do primeiro texto da Constituição Federal de 1988 já fora garantido a todos os brasileiros, em toda sua diversidade - de etnia, sexo, idade, domicílio (urbano ou rural), etc. -, o direito à educação.

Artigo único. O art. 6º da Constituição Federal de 1988 passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta constituição. (BRASIL, 2015).

Apesar do direito à educação desde 1988, a educação básica para a população do rural só foi especificamente contemplada pela LDB quando houve uma referência explícita à especificidade e diferenciação quanto à oferta de educação básica para essa população. O Artigo 28, da LDB, diz que:

Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente: I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural; II -

organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; III - adequação à natureza do trabalho na zona rural. (BRASIL, 1996)

Entende-se que este avanço na legislação quanto à questão específica da oferta de educação para a população rural foi o resultado da articulação dos movimentos sociais e do acúmulo das várias experiências já existentes, tais como, os Centros Familiares de Formação por Alternância, as escolas do MST, a escola ativa, as reivindicações e experiências educativas do movimento sindical, entre outras (QUEIROZ, 2011).

Outro marco importante de luta em prol da educação para a população do ambiente rural no Brasil foi realização da I Conferência Nacional Por Uma Educação do Campo realizada em Luziânia (GO) em 1998. Nesse evento, segundo Arroyo (1999), estiveram envolvidas entidades como a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), representada pelo seu Setor de Educação e das Pastorais Sociais; o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST); o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF); a Organização das Nações Unidas para a Educação e Cultura (UNESCO) e a Universidade de Brasília (UnB).

Essas entidades fizeram uma mobilização visando à preparação e à realização de 23 encontros estaduais em que estiveram presentes pessoas integrantes de instituições e movimentos sociais envolvidas diretamente com educação rural no país, para trocar experiências e discutir sobre questões de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos (MACHADO, 2008).

Nas últimas décadas, ações em prol da educação rural no país tem conquistado um amplo espaço no meio acadêmico e na agenda política nacional. Um exemplo foi o lançamento do Programa Nacional da Educação do Campo (PRONACAMPO) em 2012. Esse programa, vinculado Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização Diversidade e Inclusão do Ministério da Educação (SECADI/MEC) tem por objetivo:

Disponibilizar apoio técnico e financeiro aos Estados, Municípios e Distrito Federal para a implementação da Política de Educação do Campo, visando à ampliação do acesso e a qualificação da oferta da Educação Básica e Superior, por meio de ações para a melhoria da infraestrutura das redes públicas de ensino, a formação inicial e continuada de professores, a produção e a disponibilização de material específico aos estudantes do campo e quilombolas, em todas as etapas e modalidades de ensino (MEC, 2013, p. 6).

O entendimento que origina o PRONACAMPO é que todos os grupos sociais que vivem nos diversos ambientes rurais têm o direito de uma política pública de educação específica que os atenda. O intuito é assegurar melhorias para o ensino nas redes existentes,

bem como, a formação dos professores, produção de material didático específico, acesso e recuperação da infraestrutura e qualidade da educação no campo em todas as etapas e modalidades de ensino.

Um dos objetivos do PRONACAMPO é promover e assegurar melhorias para a educação do campo, inclusive no que refere a formação inicial e continuada de professores. Nesse contexto, o programa deve apoiar à formação inicial de professores em exercício na educação do campo e quilombola, assegurando condições de acesso aos cursos de licenciatura destinados a atuação docente nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio.

Quanto a formação continuada, o Pronacampo tem como ação a promoção de cursos de formação continuada à distância através do projeto Escola da Terra. O objetivo desse projeto é “promover a melhoria das condições de acesso, permanência e aprendizagem dos estudantes do campo em suas comunidades, por meio do apoio à formação de professores que atuam nas turmas dos anos iniciais do ensino fundamental compostas por estudantes de variadas idades, e em escolas de comunidades rurais e quilombolas, fortalecendo a escola como espaço de vivência social e cultural”.

Nesse contexto, o projeto Escola da Terra caracteriza-se por promover a formação continuada de professores para que atendam às necessidades específicas de funcionamento das escolas rurais e daquelas localizadas em comunidades quilombolas. Além disso o projeto visa oferecer recursos: livros do PNLD-campo e Kits pedagógicos que atendam às especificidades formativas dessas populações além de dar suporte técnico e financeiro aos estados, Distrito Federal e municípios para a ampliação e a qualificação da oferta de educação básica à população residente no meio rural em seus respectivos sistemas de ensino.

Entretanto, cabe destacar que apesar de oferecer ações de formação continuada por meio do projeto Escola da Terra, o acesso do professor a esses cursos depende da adesão feita pela secretaria estadual, distrital ou municipal de educação por meio do Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle (SIMEC) do Ministério da Educação. É no SIMEC que os gestores verificam o andamento dos planos de ações articuladas em suas cidades e indica as escolas e o número de professores cursistas a serem atendidos, assumindo como contrapartida o apoio necessário ao desenvolvimento da ação.

Nesse sentido, o professor fica refém de ações de fora da escola para se aprofundar, adquirir conhecimentos ou técnicas que na maioria das vezes não condizem com realidade e com as demandas da escola. Segundo Nóvoa (1991, p. 15), “os professores têm a sua vida quotidiana cada vez mais controlada e sujeita a lógicas administrativas e a regulações burocráticas”. Para o autor, é importante que as práticas de formação que tomem como referência as dimensões coletivas possam contribuir para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores.

Para Nascimento (2006), a escola rural deve basear-se em cinco princípios para a transformação dos ambientes escolares tradicionais, sendo eles: 1) apresentar compromisso ético e moral com o indivíduo, com a intervenção social vinculada aos projetos de desenvolvimento regional e nacional e com o resgate, a conservação e a recriação da cultura; 2) democratizar o espaço escolar; 3) inserir no cotidiano escolar e no processo educativo a educação popular; 4) entender o currículo como espaço de formação humana, rompendo com perspectivas pedagógicas reducionistas e utilizá-lo como meio para a construção de um vínculo entre educação e cultura; 5) formar educadores do campo articulados com os coletivos pedagógicos, qualificar aqueles que atuam como professores do campo mas não possuem formação e criar programas de formação docente com métodos pedagógicos alternativos aos tradicionais.

O MEC, por meio da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, instituiu em 2005 um grupo de trabalho composto por representantes dos movimentos sociais, das universidades e de suas próprias instâncias internas para elaborar subsídios a uma política pública de formação de professores do campo, o que resultou na criação do Pronacampo, com a implantação dessa nova modalidade de graduação nas universidades públicas em 2007.

Segundo Molina e Hage (2016), a implantação dessa política se deu por meio de uma experiência piloto com cursos realizados por meio de convites do MEC a partir de indicações dos movimentos sociais a quatro universidades ligadas à educação rural no país: UFMG, UnB, UFBA e UFS. Segundo os autores, devido à forte demanda de formação de professores dos territórios rurais e com a pressão dos movimentos sociais, o MEC lançou em 2008 e 2009 editais para que outras instituições ofertassem a licenciatura em educação do campo.

Atualmente, segundo a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão e a Diretoria de Políticas de Educação do Campo, Indígena e para as Relações Étnico – Raciais, são 46 instituições federais e estaduais de ensino superior que oferecem o curso de licenciatura em educação do campo em 22 estados do país. No estado de Minas Gerais, entre as 18 instituições de ensino superior, apenas quatro oferecem o curso de licenciatura em educação do campo, a saber: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Como sugestão, seria interessante, a realização de um estudo que busque apurar nos cursos citados anteriormente se existem disciplinas que abordem temas de Astronomia no currículo e caso existam, de que forma preparam o aluno (futuro professor) para uma atuação efetiva desses temas na educação rural.

3.2. DADOS DA EDUCAÇÃO RURAL NO BRASIL E EM MINAS GERAIS

Segundo Teixeira (2012), se trava uma luta por uma educação pública do campo, gratuita e de qualidade, a qual deve ser garantida pelo Estado em todas as etapas da educação básica e em todos os níveis de ensino.

Segundo os dados do Censo escolar de 2018, o Brasil conta com 181.939 escolas de educação básica, onde (31,6%) 57.609 das escolas encontram-se na zona rural do país, sendo que 56.954 (98%) das escolas rurais do país são públicas, a maioria 51.519 (89,4%) estão sob a responsabilidade dos municípios. Em relação ao quantitativo de matrículas, o estudo aponta que em 2018 a educação básica nacional teve um total de 48.455.867 matrículas, apenas (11,3%) 5.473.588 dessas matrículas são de escolas rurais.

No que diz respeito à atuação docente, o estudo revelou que 2.226.423 professores atuam na educação básica no país. Entretanto, a pesquisa de 2018 não revela o número de professores que atuam em escolas urbanas e rurais. Recorrendo ao censo de 2016, descobrimos que o quantitativo de professores atuantes na educação básica naquele ano era de 2.196.397, dos quais (12,9%) 283.355 atuavam em escolas rurais. Fazendo uma comparação entre os dois estudos, percebemos que houve um pequeno aumento de (1,3%) 30.026 no quantitativo total de professores entre os anos de 2016 e 2018. Nesse panorama,

é válido acreditar que o número de professores que atuam em escolas rurais no país pouco se alterou.

Um aspecto importante sobre a atuação docente no estado de Minas Gerais foi levantado por Augusto (2012). Nesse estudo, a autora aponta que no estado a maioria dos professores lecionam em mais de uma escola. A atuação docente em mais de uma escola é uma realidade no sistema educacional do estado de Minas Gerais, os professores trabalham em mais de uma escola ou dobram turno na mesma escola. Por tal razão, eles têm um número elevado de alunos e suas atribuições são intensificadas (AUGUSTO, 2012, p. 706).

Dados da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais (SEE/MG), mostram que o estado conta atualmente com 16.846 estabelecimentos de ensino ativos. 3.643 (21,6%) são escolas estaduais, 8.904 (52,8%) municipais e 4.299 (25,6%) privadas. Desse quantitativo, 13.261 (78,7%) são escolas urbanas e 3.585 (21,3%) rurais. De acordo com a SEE/MG além dessas, há um grande número de escolas que, mesmo não situadas na zona rural, atendem alunos de áreas rurais.

No caso do estado de Minas Gerais, a população rural é de 2.882.114 habitantes. De acordo com os dados do Censo Escolar de 2018, 235.962 (8,2%) acessam a escola. No âmbito da atuação docente, o estado conta com 226.057 professores, sendo que (72,9%) atuam no ensino fundamental e (27,1%) no ensino médio. Como está pesquisa delimita-se a um município da microrregião de Itajubá, a seguir são apresentados dados relativos a essa região.

A microrregião de Itajubá pertence a mesorregião Sul e Sudoeste de Minas Gerais, conta com uma população de 189.785 habitantes distribuídos em 13 municípios (IBGE, 2010) como mostra a Figura 2.



Figura 2: Mapa da Microrregião de Itajubá-MG.
Fonte: Adaptado de Tibúrcio e Corrêa (2012)

No âmbito da educação, o órgão educacional que atende a toda rede educacional dos 22 municípios da jurisdição de Itajubá é a Superintendência Regional de Educação (SRE/Itajubá). Esses municípios possuem juntos 175 escolas, o que corresponde a 1,4% das escolas públicas do estado, sendo que 130 (74,3%) municipais e 45 (25,7%) estaduais. Deste quantitativo, 53 (30%) são escolas rurais e 122 (70%) são urbanas. Cabe destacar mais uma vez que, existem outras escolas que, mesmo não situadas na zona rural, atendem alunos dessas áreas. O município de Brazópolis, onde a pesquisa está sendo desenvolvida, possui cinco escolas, todas de âmbito estadual. Dentre as cinco, três são caracterizadas pela SRE/Itajubá como sendo escolas rurais por estarem localizadas em bairros rurais do município. Se considerarmos que a função da escola não se limita apenas em transmitir os conhecimentos científicos mais também na transmissão de cultura em todas as suas formas, a existência de relações culturais entre escola e os locais onde estas se localizam são notórias.

Forquin (1997), considera a escola como um “mundo social” de características e vida próprias. Nessa perspectiva, tendo em vista os objetivos desta pesquisa, é importante destacar as concepções de Pérez Gómez (2001) e de Neves (2007), a primeira autora identifica a escola como um espaço de cruzamento de culturas, que lhe dão identidade, relativa autonomia e a finalidade de mediar, reflexivamente, os múltiplos conhecimentos que nela chegam. Já a segunda enfatiza que para conhecer o trabalho docente é necessário que o pesquisador perceba que:

A construção das opiniões, hábitos, atitudes profissionais docentes é fortemente influenciada pela interação entre os agentes nas diversas posições do espaço

social, o que quer dizer que a maneira de ser professor, a forma como constrói, mobiliza e transforma suas experiências, saberes e competências pessoais e profissionais está indiscutivelmente ligada aos hábitos, costumes e a cultura do seu aluno ou seja, ao fato de que este é um trabalho sobre outro ser humano (NEVES, 2007, p. 14).

A julgar pelo histórico apresentado acerca do processo de implementação, desenvolvimento e estrutura da educação rural no país e da escassez de informações a respeito do ensino de ciências em especial do ensino de Astronomia em escolas rurais do estado de Minas Gerais, acreditamos que para que ocorra o sucesso do ensino de ciências em especial o ensino de Astronomia no âmbito da educação rural, é necessário conhecer o cenário para posteriormente investigar a prática, de maneira a rever o que está sendo ensinado, avaliando os métodos, e a pertinência do que é proposto, de modo ainda a perceber as especificidades locais e as demandas dos professores para que posteriormente sejam elaboradas ações condizentes com a realidade do ensino em escolas rurais que fazem parte deste estudo.

CAPÍTULO IV: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para Cervo, Bervian e Da Silva (2007), “Nas ciências, entende-se por método o conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade. Não se inventa um método; ele depende, fundamentalmente, do objeto de estudo”. Para Lakatos e Marcorni (2010), o método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permitem alcançar um objetivo, na medida em que traça um caminho a ser seguido, detecta erros e auxilia as decisões de um cientista.

Este estudo constituiu-se em uma pesquisa qualitativa com uma pequena associação de tratamento de dados quantitativos complementares para análise dos dados. Para Spratt, Walker e Robison (2004, p. 9-10), a pesquisa quantitativa busca uma abordagem dedutiva, com base no teste de uma teoria com um olhar sobre o fenômeno social como algo objetivo e mensurável. Já a pesquisa qualitativa utiliza uma abordagem buscando a emergência de uma teoria e considera o fenômeno social como algo construído pelas pessoas. Nesse sentido, os autores enfatizam que:

Combinar métodos qualitativos e quantitativos parece uma boa ideia. Utilizar múltiplas abordagens pode contribuir mutuamente para as potencialidades de cada uma delas, além de suprir as deficiências de cada uma. Isto proporcionaria também respostas mais abrangentes às questões de pesquisa, indo além das limitações de uma única abordagem (SPRATT; WALKER; ROBISON, 2004, p. 6).

Nesta mesma linha, vários pesquisadores como Prodanov e Freitas (2013), Martins (2010), Gerhardt e Silveira (2009) afirmam que existem duas formas de abordagens em uma pesquisa: quantitativa e qualitativa, mas existe também uma terceira possibilidade que consiste na utilização dos dois tipos de abordagem na mesma pesquisa.

O método quali-quantitativo, ou seja, a combinação entre diversos métodos qualitativos e quantitativos, visa a fornecer um quadro mais geral da questão em estudo. Nesta perspectiva, a referente pesquisa baseia-se fundamentalmente nos pressupostos qualitativos apoiando-se também nos métodos quantitativos com o objetivo de retratar o maior número possível de elementos existentes no problema estudado.

O estudo foi mediado pela metodologia da Pesquisa Participante, uma vez que se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e os membros da situação investigada

(MINAYO, 2006). Para Matos e Vieira (2001, p. 46) a Pesquisa Participante “caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas”. Considerando o que foi apresentado até o momento, torna-se necessário descrever as abordagens utilizadas nesta pesquisa.

Primeiramente, foram realizados encontros para a realização de Grupo Focal (GF) com a finalidade de elencar as demandas, percepções, ideias e sugestões dos professores quanto ao ensino de Astronomia. É importante destacar que os encontros GF reuniram professores com formação nas diferentes áreas do conhecimento e que não foi possível realizar um único GF devido as dificuldades de logística e disposição das escolas.

Em um segundo momento foi realizado o planejamento e o desenvolvimento do curso de formação continuada de forma conjunta com os professores presentes nos encontros e que desejaram participar do curso. Nesse sentido, toda a construção do curso, incluindo a escolha dos temas, as atividades, a metodologia, a carga horária e até mesmo o local e horários de realização das atividades foram planejados com a participação e ação efetiva dos sujeitos da pesquisa.

Posteriormente, durante a realização do curso foi feito um levantamento a partir da aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas, cujos dados fornecem informações quantitativas e qualitativas. Cabe destacar que os GF foram realizados durante as atividades de módulo coletivo dos docentes de cada escola, nesse sentido, optamos por não aplicar o questionário nos encontros de GF, tendo em vista que por atuarem em outras áreas a maioria dos professores presentes talvez não se sentiriam à vontade em responder questões especificamente sobre o ensino de Astronomia. Além da aplicação do questionário, foram utilizados instrumentos para o registro das atividades e discussões realizadas durante o curso.

4.2. COLETA DE DADOS

Como instrumento de coleta de dados, foram usadas as técnicas de Grupo Focal (GF), aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas e as gravações em áudio dos discursos dos professores durante os encontros presenciais do curso.

4.2.1. QUESTIONÁRIO

Para Lakatos e Marconi (2003), o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a necessidade da presença do entrevistador. Segundo esses autores, as questões de um questionário podem ser abertas, fechadas dicotômicas (com apenas duas alternativas de resposta) ou fechadas com múltiplas alternativas de respostas.

Ainda segundo Lakatos e Marconi (2003), um questionário com questões fechadas de múltipla-escolha permite que suas respostas sejam facilmente tabuláveis e proporciona uma exploração em profundidade quase tão boa quanto a de perguntas abertas. As questões abertas permitem respostas livres e possibilitam investigações mais profundas, porém o processo de tabulação, o tratamento estatístico, a interpretação e a análise são mais difíceis. Quanto às questões fechadas dicotômicas, Prodanov e Freitas (2013) afirmam que são indicadas em problemas claros e a respeito dos quais existem opiniões definidas e facilitam a tabulação das respostas.

Nesse sentido, foi aplicado um questionário com o objetivo de coletar informações quanto à formação, tempo de experiência profissional, dificuldades, demandas, necessidades e metodologias ou estratégias utilizadas pelos professores para trabalhar conteúdos de Astronomia. Nessa perspectiva, as perguntas do questionário foram estruturadas e organizadas de acordo com as seguintes dimensões: 1) Perfil profissional do professor, 2) Metodologias ou estratégias utilizadas e 3) Dificuldades e Demandas.

4.2.2. GRUPO FOCAL

Os GFs realizados nesta pesquisa foram compostos por professores que atuam em escolas públicas rurais do município de Brazópolis em diferentes áreas e níveis de ensino e por dois moderadores. Nesse sentido o objetivo principal do GF foi identificar as opiniões, práticas percepções, dificuldades, significados, ideias e atitudes dos professores sobre o ensino de Astronomia.

De acordo com os objetivos da pesquisa, compreendemos a importância de reunir os sujeitos para elencar através de discussões coletivas aspectos relacionados às suas práticas, concepções e opiniões sobre o ensino de Astronomia. Para isso, usamos a técnica

do Grupo Focal (GF) para a coleta de informações. Para Ressel et. al (2008), os grupos focais são:

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

Para Morgan (1997), o GF é uma técnica de pesquisa que coleta dados, por meio das interações grupais ao se discutir um tópico especial sugerido pelo pesquisador. Para Kitzinger (2000), GF é caracterizado como uma técnica que permite a realização de entrevistas com o grupo, baseada na comunicação e na interação. Seu principal objetivo é reunir informações detalhadas sobre um tópico específico que é sugerido por um pesquisador, coordenador ou moderador do grupo.

Os GFs são adotados, em geral, em pesquisas de âmbito qualitativo de caráter exploratório, pesquisa-ação, pesquisa participativa (MORGAN, 1997). Além disso, remete a outros propósitos mais específicos, tais como: permite focalizar a pesquisa e formular questões mais precisas de investigação; orienta o pesquisador para um campo de investigação; avalia um serviço ou programa; desenvolve hipóteses de pesquisa para estudos complementares (MORGAN, 1997).

Para Ressel et al, (2008), essa técnica, inicialmente empregada na área de marketing e nas Ciências Sociais, tem sido apropriada por pesquisadores da área de Educação por apresentar baixo custo de operacionalização e rapidez na obtenção de dados confiáveis. Além disso, uma das vantagens do uso dessa técnica está na:

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

Um aspecto importante a ser considerado para a realização do GF é a formação do grupo que segundo Minayo (2000) não pode ser feita de maneira aleatória. Para a autora pode-se levar em consideração o ambiente de trabalho dos participantes, o exercício da profissionalidade, a partilha das mesmas características em nível de escolaridade, as condições sociais ou ainda, se todos foram funcionários de um único setor público, deve-se ter em conta que a formação do grupo permita um ambiente favorável à discussão e propicie aos participantes manifestar suas percepções e pontos de vista. Nessa perspectiva, um GF é formado basicamente por participantes ou sujeitos dos quais se deseja obter

informações e por moderadores ou pesquisadores que devem propor o tema, organizar o roteiro de discussão e conduzi-las durante a sessão.

Em relação à estrutura de um GF, a literatura enfatiza que quanto maior for o número de participantes maior será a dificuldade de o moderador ou pesquisador conseguir compreender as percepções, conceitos e manifestações dos participantes em torno do debate proposto. Nesse sentido, Pizzol (2004) considera que o tamanho ótimo para um GF é aquele que permita a participação efetiva dos participantes e a discussão adequada dos temas.

É importante destacar que o papel do moderador ou pesquisador no GF é buscar opiniões, experiências, ideias, observações, preferências, necessidades e outras informações dos sujeitos sobre o tema proposto. Segundo Morgan (1997), o moderador deve procurar cobrir uma máxima variedade de tópicos relevantes sobre o assunto e promover uma discussão produtiva. Nesta perspectiva, Gondim (2002) acrescenta que para conseguir tal intento o moderador precisa limitar suas intervenções e permitir que a discussão flua, só intervindo para introduzir novas questões e para facilitar o processo em curso.

Nesta pesquisa, os pesquisadores deste trabalho atuaram como moderadores nas sessões de GF. Para realização das seções de GF foi elaborado um roteiro ou guia de tópicos. Segundo Debus (1997) o guia de tópicos ou roteiro é um documento que contém os problemas e tópicos a serem abordados nas sessões do GF. O roteiro serve para orientar o moderador e estimular a discussão de forma flexível sem perder de vista os objetivos da pesquisa.

Quanto à execução e dinâmica das sessões, adotou-se as orientações de Debus (1997) que recomenda que o GF se inicie: 1) com uma breve introdução do moderador, em que ele apresenta aos participantes as regras do GF (ou setting); 2) momento de “aquecimento” no qual os participantes apresentam-se e tem a primeira oportunidade de falar ao grupo; 3) início da discussão central e 4) encerramento. O guia de tópicos elaborado para os encontros de GF desta pesquisa encontra-se no apêndice B.

Nesta pesquisa foram realizadas três sessões de GF entre os meses de outubro e novembro de 2018. Os encontros ocorreram nos dias 10/10/2018, 29/10/2018 e 07/11/2018, respectivamente nas escolas Dino Ambrósio Pereira, Alfredo Albano de Oliveira e Inácio João de Faria. Ao todo, 38 professores participaram das seções de GF, 14

na escola Dino Ambrósio Pereira, 5 na escola Alfredo Albano de Oliveira e 19 na escola Inácio João de Faria.

As sessões de GF foram realizadas separadamente nas três escolas que participaram da pesquisa, objetivando uma quantidade adequada de participantes e a participação mais efetiva dos sujeitos buscando, dessa forma, uma discussão mais produtiva do tema proposto. Todas as sessões foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas integralmente. O material resultante compõe o corpo de informações que forneceram os dados desta pesquisa.

4.3. A PESQUISA

Seguindo os objetivos da pesquisa, procuramos coletar informações referentes a atuação dos professores das escolas rurais que lecionam os conteúdos de Astronomia no ensino fundamental II. Foram investigados os seguintes aspectos: formação; tempo de experiência profissional; metodologias/estratégias utilizadas para trabalhar conteúdos de Astronomia; dificuldades, demandas e necessidades. A proposta de um curso de formação continuada em Astronomia surgiu como possibilidade para atenuar as lacunas deixadas pela formação inicial dos professores quanto a esses conteúdos.

O objetivo do curso foi propor atividades de formação continuada em Astronomia para professores do ensino fundamental buscando atender as suas demandas e dificuldades. Além de conteúdos e práticas, a proposta leva em conta as necessidades e opiniões dos professores em todo processo de elaboração do curso. Para isso, todas as etapas de desenvolvimento do curso foram feitas tendo como base as condições propostas por Maldaner (1997) na chamada parceria colaborativa citada anteriormente. Propondo atividades, metodologias diversificadas, materiais pedagógicos, facilitar o processo de ensino e aprendizagem dando visibilidade aos relatos dos participantes, espera-se que esta abordagem possa contribuir para a aquisição de conhecimento e facilitar a autonomia do professor no que diz respeito ao ensino de Astronomia.

Para que tal objetivo fosse atingido, inicialmente foi feito o levantamento das escolas localizadas na zona rural do município de Brazópolis. Seguindo os objetivos descritos anteriormente, a pesquisa foi realizada em três escolas rurais, públicas, estaduais que oferecem o ensino fundamental II no município de Brazópolis, Minas Gerais.

1. E.E. Dino Ambrósio Pereira – Bairro Bom Sucesso
2. E.E. Inácio João de Faria – Bairro Cruz Vera
3. E.E. Alfredo Albano de Oliveira – Bairro de Luminosa

A Escola Estadual Dino Ambrósio Pereira está localizada no bairro rural Bom Sucesso. A escola está distante cerca de 8,0 quilômetros da sede do município de Brazópolis e aproximadamente 9,0 quilômetros do Observatório Pico dos Dias. Foi construída e inaugurada em 1953 com recursos da então prefeitura de Vila Braz, hoje município de Brazópolis. Neste mesmo ano o prédio da escola foi doado ao estado de Minas Gerais, passando a ser administrada pela Secretaria Estadual de Ensino do estado. Atende em sua grande maioria alunos da própria comunidade. Atualmente funciona com quatro turmas no turno vespertino (6º, 7º e 8º ano) e três turmas de Ensino Médio regular, no turno matutino. A escola conta com uma equipe docente de dezessete professores. No último Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em 2017 a escola obteve as notas 7.1 nas séries de 8º e 9º anos do ensino fundamental e 4.8 para 3ª série do ensino médio.

A Escola Estadual Inácio João de Faria instalada no bairro rural de Cruz Vera fica às margens da MG-295 no município de Brazópolis, foi inaugurada no ano de 1979 e atende em sua totalidade alunos do próprio bairro e comunidades próximas. A escola oferta as etapas I e II do ensino fundamental possuindo quatro turmas de ensino fundamental I e cinco turmas do ensino fundamental II. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a escola obteve nota 6.9 para as séries de 4º e 5º anos do ensino fundamental no IDEB de 2017, entretanto, não participou ou não atendeu os requisitos necessários para ter o desempenho calculado e divulgados para as turmas de 8º e 9º anos neste mesmo ano.

Já a Escola Estadual Alfredo Albano de Oliveira está localizada no bairro rural de Luminosa a cerca de 15 quilômetros da sede do município de Brazópolis. A escola teve sua instalação efetivada no ano de 1939 com nome de Escola Mista de Candelária – Luminosa. Em 1959 passou a se chamar Escolas Combinadas de Luminosa e posteriormente Alfredo Albano de Oliveira. Oferece três turmas do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano), três turmas de 6º ao 8º ano, uma turma de 9º do Ensino Fundamental regular e mais duas turmas de educação integral (6º ao 8º). Atende em sua grande maioria alunos do bairro e comunidades adjacentes. A escola obteve a nota 4.7 nas etapas de 8º ano ao 9º no IDEB de 2017. Segundo

o INEP, a escola não teve número de participantes (alunos) suficientes para que os dados fossem divulgados em relação a avaliação das séries do ensino médio.

É importante destacar que apesar de estarem localizadas em bairros rurais do município e atenderem em sua grande maioria alunos que vivem nessas localidades, estas escolas não são caracterizadas como escolas do campo, já que o currículo e o calendário adotado por elas são os mesmos das escolas urbanas. Nesse sentido, utilizaremos no decorrer deste texto o termo escola(as) rural(ais) para designá-las.

O município de Brazópolis foi escolhido por sediar a maior quantidade de escolas rurais dentre os outros da mesma região. O mesmo está localizado na região Sul/Sudoeste de Minas Gerais e faz parte da microrregião de Itajubá.

Além disso, no município está instalado o Observatório Pico dos Dias (OPD), que é atualmente o principal observatório profissional em solo brasileiro para observações astronômicas. Quatro telescópios estão em operação no OPD, inclusive o maior do Brasil, com um espelho de 1,6 metros de diâmetro. As três escolas, a cidade de Brazópolis e o OPD estão relativamente próximos como mostra a Figura 3.



Figura 3: Localização das escolas em relação à cidade de Brazópolis e ao OPD.

Fonte: Adaptado de Google Maps

Além disso, existe uma relação histórica entre o município de Brazópolis e a instalação do Observatório no Pico dos Dias. Essa relação começou com os estudos desenvolvidos por Cônego Theòphilo Jazèdé que viveu em Brazópolis de 1932 a 1955 como capelão das Irmãs da Providência de Gap, grupo que dirigia a escola normal e o

hospital da cidade. Cônego Jazêde ou simplesmente Jazêde como era conhecido, fez pesquisas meteorológicas em Brazópolis. Em seus estudos, chegou à conclusão que em 150 dias do ano existiam perfeitas condições para a observação meteorológicas, fator esse importante para a observações astronômicas.

Segundo ABLH (2001), os estudos do Cônego Jazêde foram analisados pelo Departamento de Meteorologia do Instituto de Geociência da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e considerados valiosos na escolha do sítio e fundamentais para a instalação do observatório no Pico dos Dias mais tarde.

Um outro fato que mostra o vínculo histórico e cultural entre o Observatório Pico dos Dias e o município de Brazópolis é o brasão do município (Figura 4a à esquerda) que entre seus símbolos apresenta uma constelação e um telescópio que fazem menção ao observatório Pico dos Dias. Além do brasão, a bandeira do município de Brazópolis (Figura 4b à direita) também faz homenagem ao Observatório com os seguintes símbolos: o telescópio; à esquerda, a órbita de uma estrela tripla e à direita, a estrela mais brilhante da constelação de Andrômeda.



Figura 4: (a) Brasão do município de Brazópolis. (b) Bandeira do município de Brazópolis.

Fonte: <http://www.brazopolis.mg.gov.br/>

O observatório, considerado orgulho de todos os brazopolenses, também foi fonte de inspiração para escritores e poetas locais, como por exemplo para o poeta e Domingos Cipresso, da Academia Brazopolense de Letras e História (ABLH) que em um de seus poemas intitulado “Observatório de Brazópolis” diz:

Lembra um farol assentado
Sobre as escarpas da ilha...
Ele é o castelo prateado...
(De longe a gente já vê)
É mais que o sonho dourado
Do Cônego Jazêde. (ABLH, 2001, p. 228)

4.4. O CURSO

O curso, intitulado “Astronomia na Prática”, foi ministrado em uma escola urbana no município de Brazópolis e atendeu professores das escolas rurais do município citadas anteriormente e também de outras escolas da região. Podiam participar do curso todos os professores que atuam ou atuaram em escolas rurais do município de Brazópolis e que lecionam no ensino fundamental II (5ª a 9ª séries). O curso foi ministrado pelo autor deste trabalho com colaboração dos orientadores desta pesquisa. Cabe destacar que especificamente para as atividades do curso, tanto o ministrante quanto os colaboradores são identificados no texto como instrutores.

O curso foi aprovado por meio de um projeto de extensão vinculado a Universidade Federal de Itajubá através da Pró-Reitora de Extensão (PROEX) sob o número 23088.011317/2019-72. Buscou-se o apoio da Superintendência Regional de Ensino da Região de Itajubá (SRE) que tem sob sua jurisdição 20 cidades e 46 escolas. Isto foi feito visando atribuir caráter oficial ao curso, bem como proporcionar sua divulgação de forma mais ampla atendendo a professores de cidades vizinhas.

Inicialmente, a proposta foi apresentada e discutida em reuniões com a então supervisora de ensino e com os gestores das três escolas rurais de Brazópolis. Ficou definido que o curso poderia ser realizado na Escola Estadual Presidente Wenceslau, em virtude de suas instalações e localização próxima ao centro da cidade. 16 professores inscreveram-se para o curso e 7 o concluíram. Os 16 participantes ingressantes são residentes de 4 cidades (Brazópolis, Itajubá, Paraisópolis e Piranguinho). É importante destacar que mesmo residindo em outros municípios todos os cursistas lecionavam nas escolas rurais do município de Brazópolis. A Tabela 1 mostra o quantitativo de professores de cada escola que participaram dos encontros de GF, os inscritos no curso e os que o concluíram.

Tabela 1: Número de professores participantes do GF, inscritos no curso e concluintes

Escolas	Participantes do GF	Inscritos no Curso	Concluintes do Curso
Dino Ambrósio Pereira	14	5	3
Inácio João de Faria	19	7	1
Alfredo Albano de Oliveira	5	4	3

Total	38	16	7
--------------	-----------	-----------	----------

Fonte: Próprio autor.

4.4.1. METODOLOGIA DO CURSO

O curso foi pensado e desenvolvido de forma conjunta entre a equipe de organização (instrutores) e os dezesseis professores que se escreveram para o curso. As ações desenvolvidas durante o curso contaram com a participação efetiva dos docentes, que tiveram autonomia na escolha dos temas e das atividades a serem apresentadas de modo que correspondessem às suas reais necessidades.

Nesse sentido, tanto os temas quanto as atividades desenvolvidas durante o curso foram fundamentadas no pluralismo metodológico, buscando a utilização de diferentes métodos e estratégias para o ensino e aprendizagem em Astronomia, como a utilização e construção de modelos didáticos, observação do céu, oficinas e desenvolvimento de pesquisas e tarefas práticas.

De modo geral, as oficinas pedagógicas são roteiros de estudos e visam capacitar, treinar, vivenciar conhecimentos e metodologias que auxiliem os professores nas suas aulas (BELUSSO E SAKAI, 2013). Para Paviani e Fontana, (2009), oficinas são formas de construir conhecimento com ênfase na ação, sem perder de vista a base teórica.

O curso teve caráter prático e foi estruturado em três encontros presenciais (EP) e três atividades virtuais (AV) que ocorreram entre os meses de fevereiro e maio de 2019. A Tabela 2 mostra quando foram realizados os encontros presenciais, as atividades virtuais, a carga horária de cada encontro e a carga horária total do curso.

Tabela 2: Organização do curso

Encontros presenciais (EP)	Carga horária	Atividades Virtuais (AV)	Carga horária
EP-1: 23/02/19	4 horas	AV-1: 24/02 a 28/03	6 horas
EP-2: 30/03/19	4 horas	AV-2: 31/03 a 08/05	6 horas
EP-3: 10/05/19	4 horas	AV-3: 11/05 a 31/05	6 horas
Carga horária total dos EP: 12 horas		Carga horária total dos EV: 18 horas	
Carga horária total do curso: 30 horas			

Fonte: elaborada pelo autor

4.4.2. OFICINAS

A proposta de um curso com oficinas foi discutida nos encontros de GF e nos encontros presenciais entre os professores e a equipe de organização do curso. As oficinas foram desenvolvidas nos encontros presenciais e surgiram com o intuito de suprir algumas necessidades e curiosidades, bem como complementar e aprofundar o trabalho que os professores desenvolvem em sala de aula. No contexto do ensino de Astronomia em escolas rurais, os professores buscaram essas atividades como anseio de enriquecer os conteúdos e as práticas a serem desenvolvidas na escola.

As oficinas realizadas durante o curso abordaram os temas que foram previamente escolhidos pelos participantes no decorrer do curso (vide o Quadro 4). Nas oficinas, além da construção de modelos, fizemos o uso de diversos recursos, como apresentações visuais, materiais ilustrativos, softwares, observação do céu entre outros, visando ressignificar e ampliar os conhecimentos astronômicos dos professores.

Além das oficinas realizadas nos encontros presenciais, durante o curso propusemos três atividades práticas a serem desenvolvidas pelos professores na plataforma *moodle*, chamadas de Atividades Virtuais (AV) apresentadas no Quadro 9 mais adiante. Para a realização das AV os professores receberam orientações por meio de tutoriais, vídeos, artigos científicos, textos e hiperlinks disponibilizados na página virtual do curso. As AV ampliaram o número de recursos a serem desenvolvidas pelos professores nas aulas de Astronomia assim como de novos conhecimentos e práticas relacionadas aos temas de Astronomia abordados durante os encontros presenciais.

A produção de uma atividade feita pelos próprios professores pode auxiliar no processo de desmistificação dos conhecimentos astronômicos dos mesmos e contribuir para o desenvolvimento da auto-avaliação, que segundo Villas Boas (2006) é o meio pelo qual o próprio aluno (nesse caso o professor) analisa continuamente as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento, registra suas percepções e sentimentos e identifica futuras ações, para que haja avanço na aprendizagem e nesse caso também no ensino.

Desta forma, as atividades nas oficinas foram conduzidas com o propósito de incentivar os professores não apenas a construir modelos e experiências a serem reaplicadas na sala de aula, mas também a desenvolver a prática de levantar hipóteses, processo este de aprendizagem que pode fazer toda a diferença na concretização e assimilação.

As oficinas promoveram um ambiente mais livre e de descontração tanto para a aprendizagem quanto para a ressignificação das concepções astronômicas dos professores, apresentando-se como uma metodologia capaz de promover um ambiente significativo de aprendizagem.

Nesse sentido, quando sinalizamos que um ambiente de oficinas se apresenta como uma poderosa estratégia de relação significativa com a aprendizagem, podemos entender que se trata de um ambiente onde a experiência e as práticas podem convergir para a concretização do aprendizado. Além disso, como as oficinas tiveram o foco em conteúdos desenvolvidos em sala de aula, estas podiam sem nenhum prejuízo servir como complementação ou introdução ao tema abordado pelo professor.

4.4.3. ENCONTROS PRESENCIAIS

Os encontros presenciais ocorreram na Escola Estadual Presidente Wenceslau, localizada na sede do município de Brazópolis. Tendo em vista a proposta de elaborar um curso em colaboração com os professores, alguns temas foram superficialmente debatidos entre os professores durante as seções de GF (ver apêndice B) e novamente discutidos em cada encontro presencial (EP) com objetivo de ouvir as ideias e propostas dos docentes sobre os temas de Astronomia e articulá-las às atividades desenvolvidas. Dessa forma, o Quadro 3 mostra os temas abordados durante os encontros presenciais.

Quadro 3: Temas de Astronomia escolhidos pelos professores

Encontro presencial	Temas abordados
EP-1	Fases da Lua, Instrumentos de observação astronômicos
EP-2	Sistema Solar: Ordem, diâmetro e distâncias entre os planetas
EP-3	Estrelas: Movimento das estrelas no céu; Movimento do Sol no céu e as estações do ano

Fonte: Elaborado pelo autor

Em cada encontro presencial foram expostos e discutidos com os professores os temas previamente escolhidos por meio de apresentações orais. A cada encontro, foram realizadas oficinas com atividades ligadas aos temas abordados. Nesse sentido, os

professores foram estimulados a construir experiências e materiais concretos que pudessem auxiliar na explicação e no entendimento do fenômeno Astronômico estudado. Estão dispostos no Quadro 4 as atividades práticas/oficinas realizadas em cada encontro.

Quadro 4: Oficinas desenvolvidas nos encontros presenciais

Encontro presencial	Oficina
EP-1	Simulador das fases da Lua Construindo uma Luneta com lente de óculos
EP-2	Sistema Solar em escala de tamanho reduzido
EP-3	Simulador do movimento das estrelas e do Sol

Fonte: Elaborado pelo autor

As oficinas foram conduzidas por meio de exposição oral a partir do uso de tutoriais produzidos previamente pela equipe de organização e elaboração do curso. As mesmas foram propostas com o intuito de suprir algumas necessidades e curiosidades, bem como complementar e aprofundar o trabalho que o professor desenvolve em sala de aula. Os tutoriais produzidos continham os tópicos descritos no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5: Estrutura dos tutoriais produzidos para o curso de formação

<p>Material necessário: Neste tópico foram apresentados a lista de materiais necessários para a construção do experimento;</p> <p>Passo a passo: Neste tópico são mostrados de forma explicativa o processo de construção da atividade;</p> <p>Utilização: Aqui foram feitas sugestões de como o professor poderia utilizar e apresentar o experimento para os alunos. Também trazia explicações sobre o fenômeno e orientações para outras atividades;</p> <p>Temas que podem ser abordados: Neste tópico foram expostos temas ou conteúdos que o professor pode relacionar por meio do experimento;</p> <p>Saiba mais: Aqui foram propostos sites, links e sugestões de textos relacionados ao tema para consulta do professor.</p>
--

Fonte: Elaborado pelo autor

Os tutoriais produzidos para as oficinas do curso foram disponibilizados para download em formato PDF na plataforma *moodle*.

4.4.4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS ENCONTROS PRESENCIAIS DO CURSO

O primeiro encontro presencial (EP-1) foi realizado no dia 23 de fevereiro de 2019 e teve duração de 4 horas. Para esse encontro os professores escolheram os seguintes temas: Fases da Lua e Instrumentos de observação astronômica. A partir dos temas escolhidos, foram realizadas as oficinas apresentadas anteriormente no Quadro 4.

As atividades apresentadas nos encontros presenciais foram previamente estruturadas em momentos que ordenavam as atividades a serem apresentadas pelo instrutor. Dessa forma, o EP-1 foi realizado seguindo os momentos descritos no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6: Organização das exposições e atividades desenvolvidas no EP-1.

<p>Momento 1: Boas-vindas aos professores e apresentação dos objetivos e estruturação do curso;</p> <p>Momento 2: Apresentação da página virtual do curso na plataforma <i>moodle</i>;</p> <p>Momento 3: Oficina 1: Simuladores das fases da Lua: “As fases da Lua numa caixa de papelão” e “Um simulador do movimento Lunar”;</p> <p>Momento 4: Intervalo;</p> <p>Momento 5: Oficina 2: Construção de uma luneta com lente de óculos;</p> <p>Momento 6: Discussão coletiva sobre os temas a serem abordados nos encontros presenciais seguintes e apresentação das atividades virtuais (AV) a serem desenvolvidas no ambiente virtual do curso.</p>
--

Fonte: Próprio autor.

No EP-1 foram realizadas duas oficinas, a primeira consiste na construção de dois experimentos relacionados as fases da Lua intitulados “As fases da Lua numa caixa de papelão” e “Um simulador do movimento lunar”. Tratam-se de dois simuladores produzidos com material de baixo custo que possibilitam ao professor entender melhor o fenômeno, consolidando o próprio conhecimento e conseqüentemente proporciona ao mesmo melhores condições de fazer com que seus alunos entendam melhor o conteúdo estudado.

A segunda oficina apresentou a construção de uma luneta Astronômica feita com matérias de baixo custo. Essa atividade pode ser facilmente reproduzida pelo professor em sala de aula e viabiliza a realização de observações do céu por parte dos alunos. Além disso, a partir da construção da luneta o professor pode abordar outros conteúdos como, a formação de imagens, tipos de lentes, espelhos, refração, difração etc.

No término da oficina foi aberta uma discussão coletiva entre os professores e tutores para decidir quais seriam os temas para o próximo encontro presencial, assim como as atividades a serem desenvolvidas e entregues no ambiente virtual. Os professores sugeriram a realização de alguma atividade relacionada ao tema Sistema Solar.

A partir do segundo encontro presencial os instrutores iniciavam as atividades dando aos professores o *feedback* das atividades e tarefas entregues no ambiente virtual do curso. Para Sadler (1989), o *feedback* é sempre uma consequência da nossa atuação e a sua finalidade pedagógica é fornecer informações relacionadas com a tarefa ou processo de aprendizagem, a fim de melhorar o desempenho numa tarefa específica e/ou o entendimento de um determinado assunto. Para Hattie (2009), o *feedback* visa a redução das discrepâncias entre a compreensão e desempenho atuais, por um lado, e uma intenção ou objetivo de aprendizagem, por outro.

Os *feedbacks* dados durante o curso seguem as dimensões descritas por Brookhart (2008). O autor descreve esse recurso como eficaz em termos de duas dimensões: a cognitiva e a motivacional. A dimensão cognitiva tem a ver com o fornecimento de informações necessárias aos alunos para poderem compreender em que ponto se encontram na sua aprendizagem e o que têm de fazer a seguir; a dimensão motivacional diz respeito ao desenvolvimento, nos alunos, da "sensação de que têm controlo sobre sua própria aprendizagem.

O segundo encontro presencial (EP-2) foi realizado no dia 30 de março de 2019. A partir do tema sugerido pelos professores, optamos por apresentar o seguinte tema: “Sistema Solar: Ordem, diâmetro e distâncias entre os planetas”. A organização do EP-2 é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7: Organização das exposições e atividades desenvolvidas no EP-2.

<p>Momento 1: Feedback do tutor sobre as atividades virtuais realizadas pelos professores;</p> <p>Momento 2: Nova apresentação sobre a plataforma moodle: Como acessar e como postar as atividades virtuais;</p> <p>Momento 3: Oficina 3: “Sistema Solar em escala de tamanho reduzido”;</p> <p>Momento 4: Intervalo;</p> <p>Momento 5: Discussão coletiva sobre os temas a serem abordados no último encontro presencial e apresentação das propostas de atividades virtuais a serem realizadas e postadas no ambiente virtual do curso.</p>
--

Fonte: Próprio autor

A oficina realizada nesse encontro (Momento 3) foi a confecção de um modelo do Sistema Solar em escala de tamanho reduzido. Essa atividade permite discutir e comparar o volume dos planetas do Sistema Solar. Para confeccionar o modelo os professores fizeram uso de materiais de baixo custo como: papel, régua, compasso, papel alumínio, bexiga de aniversário tamanho GG, globo terrestre e barbante.

Para a realização da oficina os professores se organizaram em grupos. Inicialmente tiveram que realizar uma pesquisa para descobrir os diâmetros dos planetas, do Sol e da Lua. Nessa etapa, o instrutor realizou interferências para que não ocorresse equívocos dos dados pesquisados. Posteriormente, cada grupo organizou os dados em uma tabela. Em seguida, deu-se início ao passo a passo para a redução dos diâmetros em uma escala apropriada. Assim como no EP-1, o instrutor conduziu a oficina a partir de um tutorial pré-elaborado pela equipe do curso.

Novamente, ao final da oficina foram discutidos quais seriam os temas a serem abordados no último encontro presencial e também as atividades desenvolvidas pelos professores na plataforma *moodle*. Os professores sugeriram estrelas e movimento dos astros como temas para a serem discutidos no último encontro presencial.

O último encontro presencial (EP-3) foi realizado no dia 10 de maio de 2019. A partir dos temas sugeridos pelos professores no encontro anterior foram realizadas duas oficinas. Assim como nos encontros EP-1 e EP-2, o último encontro foi estruturado em momentos como mostra o Quadro 8.

Quadro 8: Organização das exposições e atividades desenvolvidas no EP-3.

<p>Momento 1: <i>Feedback</i> do tutor sobre as atividades virtuais realizadas pelos professores;</p> <p>Momento 2: Exposição conceitual dos seguintes conceitos: Movimento dos astros no céu; esfera celeste; abóbada celeste; estrelas circumpolares; estrelas com nascer e ocaso; estrelas “invisíveis”; utilização do software Stellarium;</p> <p>Momento 3: Oficina 4: Simulador do movimento estelar;</p> <p>Momento 4: Intervalo;</p> <p>Momento 5: Oficina 5: Simulador do movimento do Sol;</p> <p>Momento 6: Discussão coletiva sobre os temas a serem abordados no último encontro presencial e apresentação das propostas de atividades virtuais a serem realizadas e postadas no ambiente virtual do curso;</p> <p>Momento 7: Observação do céu a olho nu.</p>
--

Fonte: Próprio autor

Assim como nos encontros anteriores, iniciamos o EP-3 dando o *feedback* aos professores sobre as atividades virtuais realizadas e entregues no ambiente virtual do curso. Após esse momento os instrutores realizaram uma exposição sobre os conceitos e características do movimento dos astros no céu descritos no momento 2. Durante a exposição dos temas utilizamos o software Stellarium¹ que serviu para identificar e mostrar o movimento dos astros no céu. Em seguida foram realizadas duas oficinas: 1) Simulador do movimento estelar e 2) Simulador do movimento do Sol.

Na oficina foram apresentados dois modelos que explicam de forma simples como o movimento das estrelas e do Sol são observados em diferentes lugares da superfície da Terra. Os procedimentos apresentados aos professores permitiram a confecção e utilização de dois simuladores que permitam simular esses movimentos em diferentes valores da latitude terrestre.

O uso dos simuladores permitiu compreender o movimento das estrelas e do Sol para diferentes latitudes. Com o primeiro simulador os professores puderam verificar quais eram as constelações circumpolares, com nascer e ocaso e as invisíveis para diferentes altitudes. Com o segundo simulador os professores conseguiram verificar e reproduzir como ocorre o movimento do Sol para diferentes latitudes e meses do ano assim como fazer relações entre a inclinação da trajetória do Sol com as estações do ano.

Ao término da segunda oficina foi realizada a observação do céu à olho nú. A observação teve como objetivo proporcionar aos professores verificar o movimento das estrelas no céu e compará-lo com o movimento produzido pelo simulador. Também foi possível identificar algumas constelações e planetas visíveis. Segundo Carvalho e Pacca (2013):

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

É importante destacar que nos momentos de discussão coletiva realizados nos encontros presenciais do curso, os instrutores levavam sugestões de temas e atividades para

¹ Stellarium: É um software livre de astronomia para visualização do céu nos moldes de um planetário, licenciado nos termos da GNU General Public License versão 2, disponível para Linux, Windows, MacOS, Android, iOS e Symbian como uma versão paga desenvolvida pela Noctua Software.

que os professores pudessem discutir entre si e posteriormente escolher aqueles de maior interesse do grupo. As sugestões levadas pelos instrutores se mostraram eficazes pois, além de viabilizar o processo de escolha dos temas e das atividades, possibilitaram que os cursistas expressassem suas ideias, dúvidas e expectativas sobre os temas discutidos.

4.4.5. ATIVIDADES VIRTUAIS

As atividades virtuais (AV) consistem em atividades práticas que os participantes desenvolveram como requisito para obter a certificação do curso. As atividades virtuais foram elaboradas a fim de relacionar os temas discutidos nos encontros presenciais com os estudos propostos no ambiente virtual do curso. O Quadro 9 apresenta as atividades propostas aos participantes.

Os participantes tiveram acesso as atividades virtuais por meio da plataforma *moodle*² que ficavam disponíveis para acesso um dia após a cada encontro presencial, como mostrado no Capítulo IV, Tabela 2. O prazo para a entrega das tarefas propostas encerrava-se sempre no dia anterior a cada encontro. Dessa forma, as atividades eram avaliadas e corrigidas para que os instrutores dessem o *feedback* aos participantes no encontro presencial seguinte.

Quadro 9: Atividades virtuais propostas entre cada encontro presencial

Atividades Virtuais	Atividades Virtuais
AV-1	Construção de um calendário lunar
AV-2	Construção do Sistema Solar em escala de distância a partir do Sol
AV-3	Construção de um Planisfério

Fonte: Elaborado pelo autor

Além das atividades e tarefas propostas, os participantes também podiam participar de fóruns e chats para esclarecer dúvidas, fazer apontamentos, sugestões, elogios e críticas em relação ao curso. No ambiente virtual os participantes também podiam acessar e fazer download dos tutoriais com o passo a passo das oficinas produzidas nos encontros

² Moodle: *Modular Object Oriented Distance Learning Environment*. Trata-se de um sistema virtual de uso livre e colaborativo para o desenvolvimento e gerenciamento de cursos on-line ou ambientes virtuais de ensino-aprendizagem de apoio a atividades presenciais. Site: <https://moodle.org>

presenciais, além de acessar links, fazer download de textos, artigos científicos e materiais pedagógicos do curso. As orientações para a realização das atividades virtuais eram postadas sempre um ou dois dias após cada encontro presencial. Cabe destacar que o acesso às atividades virtuais era restrito aos professores inscritos no curso.

4.4.6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NO AMBIENTE VIRTUAL

A primeira atividade virtual (AV-1) foi a construção de um calendário lunar. A atividade foi pensada para que os professores relacionassem os conceitos discutidos durante a realização das oficinas no EP-1. Para realizá-la, os professores deviam observar e fotografar o movimento da Lua ao longo de um mês e com as fotografias confeccionar um calendário lunar mensal. Na página do curso os professores tinham acesso a um link para entregar a atividade e obter informações para a realização da mesma. As orientações para a realização da atividade disponíveis aos professores na plataforma *moodle* estão descritas no Quadro 10.

Quadro 10: Orientações para a elaboração da atividade virtual 1

<p>ATIVIDADE VIRTUAL (AV-1)</p> <p>Construindo um calendário Lunar</p>
<p>Duração: 23/02/19 a 28/03/19 (Formato: Individual ou em duplas)</p>
<p>Descrição: 1) fotografar a Lua uma vez por dia, caso consiga vê-la; 2) anotar data, hora e local; 3) fazer o “upload” das fotos no Moodle; 4) Faça aqui o "upload" das fotografias tiradas na quarta semana. É recomendado que cada foto tenha menos do que 1 Mb pois o Moodle comporta no máximo 10 Mb por tarefa. <u>Importante:</u> não é necessário fazer a foto no mesmo local nem no mesmo horário</p>
<p>Após fotografar a lua você deverá construir um calendário lunar com as fotografias. Você deve produzir um calendário semelhante ao que está disponível no link: http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm. Você deve substituir as imagens da Lua que estão nesse calendário pelas fotos que você tirou.</p>
<p>Os dias que você não conseguir fotografar a Lua devem ficar sem nenhuma imagem. Depois de ter concluído o calendário, grave-o no formato PDF e faça o upload no moodle. Caso deseje fazer a atividade em dupla, inclua o nome de seu colega na caixa de texto.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

A segunda atividade virtual (AV-2) foi proposta como uma extensão da oficina realizada no EP-2. Os professores foram instruídos a confeccionar um modelo do Sistema Solar em escala de distância a partir do Sol. Para realizar essa atividade eles poderiam ou não utilizar a escala adotada na construção do modelo de Sistema Solar em escala de diâmetro. O objetivo foi induzir que os professores percebessem as proporções de tamanho

e distância dos astros do Sistema Solar. As orientações para a realização dessa atividade estão no Quadro 11.

Quadro 11: Orientações para a elaboração da atividade virtual 2

ATIVIDADE VIRTUAL (AV-2)

Sistema Solar em Escala de Distância

Duração: 31/03/19 a 08/05/19

Formato: Individual ou em grupos

Descrição: Nesta atividade, você irá construir um modelo do *Sistema Solar em escala de distância*. Para isso, você poderá ou não usar a mesma escala adotada na atividade desenvolvida em nosso último encontro presencial. Caso você não tenha participado do último encontro, poderá usar sua própria escala para medir a as distâncias de cada planeta em relação ao Sol. (O tutorial da última atividade está disponível para download nesta plataforma).

Para a construção desta atividade você irá precisar das distâncias dos planetas ao Sol disponíveis na Tabela abaixo.

Astro	Distância média ao Sol (km)
Sol	0
Mercúrio	57.910.000
Vênus	108.200.000
Terra	149.600.000
Lua	149.984.000
Marte	227.940.000
Júpiter	778.330.000
Saturno	1.429.400.000
Urano	2.870.990.000
Netuno	4.504.300.000

Passo 1: Calcular as razões entre as distâncias dois planetas em relação à Terra. (Siga o exemplo a seguir para todos os planetas).

$$\frac{\text{Mercúrio}}{\text{Terra}} = \frac{57.910.000}{149.600.000} = 0,4$$

$$\frac{\text{Vênus}}{\text{Terra}} = \frac{108.200.000}{149.600.000} = 0,7$$

$$\frac{\text{Terra}}{\text{Terra}} = \frac{149.600.000}{149.600.000} = 1$$

$$\frac{\text{Marte}}{\text{Terra}} = \frac{\square}{149.600.000} =$$

Passo 2: Multiplique os valores calculados acima pelo valor da escala utilizada no último encontro presencial (Atividade de construção do Sistema Solar em escala de tamanho). **Os valores encontrados serão as novas distâncias reduzidas dos planetas ao Sol.** Siga o exemplo abaixo:

Para **Mercúrio** ($0,4 \times$ escala adotada =???)

Para **Vênus** ($0,7 \times$ escala adotada =???)

(Repita este processo para todos os planetas e para a Lua)

Sugestão: Adote uma escala em centímetros (cm) ou milímetros (mm).

Passo 3: Construa uma tabela com os valores das distâncias reduzidas dos planetas ao Sol.

Passo 4: Sendo o Sol o astro central do Sistema Solar, utilize uma régua ou trena para posicionar os planetas a partir da posição do Sol.

Use bolas de isopor de diferentes tamanhos para representar o Sol e os planetas ou se preferir refaça a atividade de construção do Sistema Solar em escala de tamanho, assim você terá uma representação espacial mais fiel do Sistema Solar em suas devidas dimensões de tamanho e de distância.

Fotografe sua construção e faça o upload no moodle

Fonte: Elaborado pelo autor

Na última atividade virtual (AV-3) os professores receberam instruções para a confecção de um planisfério. Um planisfério é uma esfera celeste planificada que deixa à mostra apenas a parte do céu que é visível ao longo do ano em uma determinada região da Terra de acordo com a latitude do observador.

O planisfério proposto aos professores pode ser facilmente confeccionado com matérias de baixo custo. Além disso, é um material pedagógico conveniente para a visualização do movimento das estrelas no céu. Para a realização desta atividade os professores tiveram acesso a um tutorial elaborado pela equipe do curso e um vídeo-tutorial com o passo a passo da construção do planisfério. O Quadro 12 mostra as orientações acessadas pelos professores no ambiente virtual.

Quadro 12: Orientações para a elaboração da atividade virtual 3

ATIVIDADE VIRTUAL (AV-3)

Construindo um Planisfério

Duração: 11/05/19 a 31/05/19 (Formato: Individual ou em duplas)

Descrição: O planisfério é uma esfera celeste planificada que deixa à mostra apenas a parte do céu que é visível ao longo do ano em uma determinada região da Terra de acordo com a latitude do observador. Para a confecção do Planisfério faça o download do tutorial disponível em PDF logo acima. Se você seguir o passo a passo com certeza não terá dificuldades para confeccionar seu planisfério. Você também poderá assistir um vídeo com o passo a passo para a construção do seu Planisfério. Para assistir o vídeo clique no ícone abaixo.

Essa é uma ótima atividade para você construir com seus alunos. Com certeza eles irão gostar e apreender muito sobre o movimento das estrelas no céu.

Fonte: Elaborado pelo autor

CAPÍTULO V: RESULTADOS

Com base nos instrumentos utilizados na coleta de dados, são apresentados e discutidos a seguir os resultados preliminares desta pesquisa.

5.1. PERFIL DOS PROFESSORES

Está pesquisa foi desenvolvida em etapas não obrigatórias aos participantes. Nesse sentido, salientamos que nem todos os professores que participaram dos encontros do grupo focal também participaram do curso de formação, bem como responderam ao questionário proposto. Dessa forma, os dados de perfil apresentados a seguir são apenas dos professores que se inscreveram para o curso de formação continuada.

Foram dezesseis professores que solicitaram inscrição para o curso de formação continuada. Os dezesseis inscritos declararam residir em quatro cidades que fazem parte da microrregião de Itajubá (Brazópolis, Itajubá, Paraisópolis e Piranguinho). Os professores atuam ou já atuaram no Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio, isso porque alguns professores atuam em dois ou três níveis distintos de ensino. O perfil dos professores que se inscreveram para o curso encontra-se demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3: Perfil dos professores inscritos no curso

Professor	Idade	Área de Formação	Ano de conclusão	Tempo de Magistério	Nível de ensino atuante	GF	Q
P1	entre 41 e 45 anos	Normal, magistério	1993	23 anos	Fund. I e II		x
P2	entre 41 e 45 anos	Letras	2003	24 anos	Fund. I, II e médio		x
P3	entre 41 e 45 anos	Biologia	2003	24 anos	Fund. I, II e médio		x
P4	entre 41 e 45 anos	Biologia	2005	13 anos	Fund. II e médio		x
P5	entre 41 e 45 anos	Pedagogia	2010	12 anos	Fund. I e II	x	x

P6	entre 41 e 45 anos	Pedagogia	2009	8 anos	Fund. I e II	x	x
P7	entre 41 e 45 anos	Biologia Habilitação em Química	2003	27 anos	Fund. II e médio	x	x
P8	mais de 50 anos	Biologia	1988	30 anos	Fund. II e médio	x	
P9	entre 36 e 40 anos	Biologia	2006	11 anos	Fund. II e médio		
P10	entre 31 e 35 anos	Geografia	2010	6 anos	Fund. I, II e médio	x	
P11	entre 41 e 45 anos	Geografia	1999	20 anos	Fund. I, II	x	
P12	entre 31 e 35 anos	Biologia	2012	5 anos	Fund. I e II	x	
P13	entre 36 e 40 anos	Geografia	2008	11 anos	Fund. II e médio	x	
P14	entre 41 e 45 anos	Geografia	2004	12 anos	Fund. II e médio	x	
P15	entre 46 e 50 anos	Matemática Habilitação em ciências	1996	22 anos	Fund. II e médio		
P16	entre 36 e 40 anos	Biologia	2008	11 anos	Fund. II e médio		

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados da Tabela 3 mostram que nove entre os dezesseis professores encontram-se na faixa etária de 41 a 45 anos. Três estão na faixa etária de 36 a 40 anos, dois na de 31 a 35 anos, um está na de 46 a 50 e um outro tem mais de 50 anos de idade.

Ao observarmos a área de formação dos professores inscritos no curso, nota-se que há uma diversidade de áreas. Sete professores possuem formação em Biologia, um deles possui habilitação em Química. Quatro são formados em Geografia, dois em pedagogia, um em Matemática com habilitação em Ciências, um em letras e um outro com magistério. Cabe destacar que todos os professores inscritos relataram que já haviam lecionado algum conteúdo de Astronomia no ensino fundamental.

Quanto ao tempo de atuação no magistério, observamos que três professores estão na faixa de 5 a 10 anos de atuação, seis professores se encaixam na faixa dos 10 a 15 anos de atuação profissional, cinco estão na faixa dos 20 a 25 anos e dois estão na faixa de 25 a 30 anos de atuação no magistério.

Em relação ao nível de ensino de atuação dos professores, a Tabela 3 mostra que onze professores atuam nas etapas de Ensino Fundamental II e Médio e cinco atuam nas etapas I e II do Ensino Fundamental.

As duas últimas colunas da Tabela 3 referem-se a participação ou não de cada professor no encontro de grupo focal (GF) e aqueles que responderam ou não responderam ao questionário (Q). Dos dezesseis professores inscritos para o curso, nove estiveram presentes em pelo menos um dos encontros de GF. Dos dezesseis, sete responderam o questionário. A Figura 5 mostra a participação dos professores inscritos nas duas etapas de coleta de dados.



Figura 5: Participação dos inscritos no curso nos encontros de GF e na aplicação do questionário. **Fonte:** Próprio autor (*Apenas três dos dezesseis professores inscritos participaram das duas etapas de coleta de dados. Os professores que responderam o questionário foram os que concluíram o curso*)

Ainda sobre o perfil dos professores, no questionário aplicado, indagamos os professores sobre a quantidade de escolas que estavam atuando no momento e se eram apenas em escolas rurais. Cinco disseram atuar em mais de uma escola e dois disseram estar atuando em apenas uma. Cinco professores disseram atuar tanto em escolas rurais quanto urbanas e dois disseram atuar apenas em escolas rurais.

A atuação docente em mais de uma escola é uma realidade no sistema educacional do estado de Minas Gerais, onde a maioria dos professores trabalham em mais de uma escola ou dobram turno na mesma. Por tal razão, eles têm um número elevado de alunos e suas atribuições são intensificadas (AUGUSTO, 2012, p. 706).

5.2. GRUPO FOCAL E OS ENCONTROS PRESENCIAIS: PROFESSORES E SEUS DISCURSOS SOBRE ASTRONOMIA

Durante a realização das seções do GF e dos encontros presenciais foi possível identificar por meio das falas dos professores opiniões, relações e concepções relacionadas com o ensino de Astronomia. Como foi visto na Tabela 1, muitos professores que participaram das seções de GF não se inscreveram para o curso, por esta razão alguns excertos serão identificados com a simbologia P90, P91, P92 assim por diante, representando os docentes que não se inscreveram para o curso mas contribuíram nos encontros de GF.

Salientamos que os encontros de GF nesta pesquisa foram pensados especificamente para proporcionar um ambiente aberto de discussões sobre os diferentes aspectos da atuação docente relacionadas ao ensino de Astronomia específicos das escolas rurais. Entretanto, alguns professores também usaram os encontros presenciais do curso de formação para externar suas concepções, opiniões e práticas em relação ao tema.

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

- Opiniões dos professores sobre o ensino de Astronomia;
- Relações ou concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos e a vida no ambiente rural;
- Sugestões e opiniões dos professores sobre um curso de formação continuada em Astronomia.

5.2.1. Opiniões dos Professores sobre o Ensino de Astronomia

Neste primeiro grupo encontram-se os discursos de professores em relação à importância de lecionar conteúdos de Astronomia no ensino fundamental. Nessa perspectiva, no início de cada GF os professores foram convidados a discutir a seguinte questão: “É importante lecionar conteúdos de Astronomia para alunos do ensino fundamental, por quê?”

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

P5: “Eu acredito que seja bastante válido, principalmente porque está relacionado a vida dos alunos aqui do campo e também na questão religiosa.”

Em um estudo realizado por Gonzatti et al. (2013), o aspecto religioso foi relatado por professores como um problema para o ensino de conteúdos de Astronomia. No referido estudo, sob uma interpretação literal, os autores apontam que é delicado tratar de temas como por exemplo, a criação do universo e do mundo sob o enfoque do Big Bang, sem ferir aspectos bíblicos de que o mundo – e tudo o que existe - foi criado em sete dias.

Durante a discussão foi possível identificar que alguns dos professores que atuam nas escolas rurais externam em seus discursos um conjunto de conhecimentos intuitivos acerca dos fenômenos astronômicos adquiridos pela vivência e pela cultura presentes ambiente rural. É possível verificar esse aspecto nas falas do professor P8:

P8: “Sem dúvida é importante sim, porque a Astronomia pode estar envolvida de forma direta em nosso dia-a-dia né. Por exemplo: Como saber quando se deve plantar uma roça por causa da Lua tal? Então dá de trabalhar as fases da Lua, as marés...então acredito que é muito importante.”

“(...) Um dia desses eu comentei na sala de aula que estava com vontade de ir pescar, aí um aluno do sétimo ano disse assim: professor, não vai não, é lua minguante... Esses conhecimentos já veem com o aluno por meio da família né, aqui, isso a gente percebe muito. É importante que os alunos aprendam isso na escola.”

Os excertos dos professores P5 e P8 ratificam a ideia de Neves (2007). A autora esclarece que a construção das opiniões, hábitos, atitudes profissionais docentes é fortemente influenciada pela interação entre os agentes nas diversas posições do espaço social, o que quer dizer que a maneira de ser professor, a forma como constrói, mobiliza e transforma suas experiências, saberes e competências pessoais e profissionais está indiscutivelmente ligada aos hábitos, costumes e a cultura do seu aluno ou seja, ao fato de que este é um trabalho sobre outro ser humano. Também é oportuno o comentário de Driver (1989) em que salienta os alunos como já chegando nas aulas de ciências com concepções prévias que “podem diferir substancialmente das ideias a serem ensinadas”, a ponto de influírem na aprendizagem ou mesmo oferecer resistência a mudanças.

Em seus discursos, as professoras P13 e P14 dizem ser importante ensinar os conteúdos de Astronomia na escola. Entretanto, é possível perceber que as relações entre os fenômenos astronômicos e alguns eventos da natureza levados pelos alunos de escolas rurais para a sala de aula nem sempre são compreendidos pelos professores, causando um sentimento de desconforto e frustração no momento de ensinar esses conteúdos na escola.

P13: “Sem dúvida que é muito importante ensinar esses conteúdos, mas existem coisas que pra mim são difíceis né, por exemplo: O Ipê, tem ano que ele floresce antes, tem ano que floresce mais tarde! Os alunos falam que é por conta das fases da Lua, outros dizem que é por causa das estações do ano...Eu vou ser sincera, eu não sei explicar sobre isso pra eles. Eu não compreendo essa relação e não encontro isso em nenhum livro para me ajudar e isso me deixa um pouco frustrada.”

A professora P14 completa:

P14: “Eu também acho importante trabalhar os conteúdos de Astronomia, mas também não sei explicar essas coisas para os alunos (referindo-se à fala de P13). Eles fazem muito essa relação sabe, entre o que eles vivem lá na roça com os assuntos aqui da escola. Por exemplo: teve um que disse assim: [Fala do aluno segundo a professora] Na Lua cheia a Terra tá mais perto da Lua, aí a gravidade interfere pra banana crescer, né professora? Entendeu? [Fala da professora] Aí, que eu fico em dúvida sabe! Eu tenho que explicar esse tipo de coisa ou apenas o que está no livro?”

Nos discursos anteriores nota-se um desejo por parte das professoras em satisfazer os interesses dos alunos a respeito dos conteúdos. Por outro lado, o fato de os alunos levarem para a sala de aula ideias intuitivas ou de senso comum, que podem ou não ter relações com os fenômenos astronômicos designa ao professor o papel de desmistificador e mediador dos saberes de seus alunos. Diante desse cenário, os apontamentos de Tignanelli (1998) e Langhi (2004) citados anteriormente se fazem importantes e enfatizam a necessidade de uma atuação correta do professor. Outros professores justificaram a importância de ensinar Astronomia pela presença do Observatório Pico dos Dias na cidade.

P7: “Eu penso assim, tudo que vem para somar, tudo que vem para ajudar no conhecimento intelectual do aluno é válido. Além disso, a gente tem aqui do lado um observatório astronômico né. seria estranho até mesmo para os alunos ter um observatório aqui e a gente não ensinar Astronomia aqui na escola.”

P90: “Claro. até porque temos o observatório aqui né! E a gente leva os alunos lá praticamente todo ano.”

Para Aroca e Silva (2011) a importância do ensino de Astronomia em espaços não formais de educação, neste caso o Observatório Pico dos Dias, torna-se evidente já que um dos papéis principais destes locais é o de motivar os estudantes para a ciência por oferecer

um ambiente atrativo permitindo a eles um contato direto com instrumentos e práticas científicas. Mas, Delizoicov et al (2002) alertam que esses espaços não devem ser encarados só como oportunidades de atividades educativas complementares ou de lazer, mas devem fazer parte do processo de ensino/aprendizagem de forma planejada, sistemática e articulada.

Por meio da interpretação dos efeitos de sentido interpretados nos discursos dos docentes que participaram do GF, foi possível verificar que, embora os professores reconheçam ser importante ensinar os conteúdos de Astronomia, e que seus alunos se interessam em aprender sobre o tema, também evidencia a existência de uma dicotomia entre os conhecimentos populares dos alunos e as dificuldades do próprio professor em estabelecer as diferenças entre os saberes de senso comum e os conhecimentos cientificamente astronômicos.

Os aspectos identificados anteriormente, assim como nas pesquisas de Gonzaga e Voelzke (2011); Bernardes e Santos (2008); Iachel et al. (2009); Langhi e Nardi (2010) entre outras, leva-nos a crer que os professores não tiveram contato com disciplinas ou conteúdos de Astronomia durante a formação inicial, o que conseqüentemente explica o sentimento de insegurança dos professores na hora de abordar esse tema e por sua vez provoca um distanciamento entre os conteúdos de Astronomia ensinados e o currículo de ciências.

5.2.2. Astronomia e Vida Rural: Relações e Concepções Alternativas Apresentadas pelos Professores

Os discursos apresentados no grupo anterior, nos levaram a crer que os professores que atuam em escolas rurais apresentam concepções alternativas fortemente ligadas aos conhecimentos de senso comum especificamente relacionados à cultura presente no ambiente rural.

Em razão disso, lançamos a seguinte questão para ser discutida nos encontros de GF: “Vocês acreditam existir relações entre os conteúdos de Astronomia ensinados na escola com aspectos tipicamente presentes no dia a dia de quem vive no ambiente rural?”

Dentre as discussões realizados durante as seções GF, destacamos as falas da professora P7 e P6:

P7: “Sim. Nas fases da Lua por exemplo, se a mulher está grávida quando chega no final de uma fase ela a “força da lua” interfere na gestação. Para a plantação da abóbora e da banana também. A fase que a lua está na época do plantio interfere no tamanho do fruto. (...) Até pra cortar madeira tem que ser na época certa. Para cortar bambu aqui tem uma época certa do ano, se não o bambu não presta. Pra cortar cabelo também tem uma Lua certa né?”

[P6 responde]: “É. pra cortar o cabelo não pode ser na Lua cheia, se não o cabelo não fica bom.”

P7: “Um dia desses uma aluna minha me falou que estava cansada de capinar, porque ela estava capinando e o mato estava crescendo rápido. Aí eu falei pra ela que ela tinha que cortar o mato só na Lua cheia, porque na Lua cheia ele demora mais pra crescer. E a planta é o contrário né! Se você quer plantar alguma coisa, não pode plantar na Lua cheia, porque a gravidade vai puxar a seiva da planta para cima.”

Nos discursos das professoras nota-se a existência de relações de fenômenos astronômicos - neste caso as fases da Lua - ligadas a conhecimentos populares tipicamente próprios de quem vive no campo. Na última fala de P7 percebe-se mais uma vez que esses conhecimentos são levados pelos alunos das escolas rurais para a sala de aula.

No primeiro encontro presencial, durante a exposição sobre as fases e o movimento da Lua, o professor P11 reconhece que os alunos e moradores dos bairros rurais entendem as fases da Lua como algo místico, o que segundo o mesmo, acaba interferindo no momento de ensinar esses conteúdos na sala de aula.

P11: “As fases da Lua são entendidas pelos alunos e pessoas que vivem nos bairros rurais como algo místico, e isso acaba interferindo na hora de ensinar né! Coisas do tipo: A mulher para ter filho “homem” (sexo masculino) tem que engravidar na fase da Lua minguante, se quiser ter uma menina tem que tentar engravidar na Lua crescente.”

Também no primeiro encontro presencial (EP-1), ao fim da apresentação do tutor sobre os movimentos da Lua, a professora P14 relatou uma relação semelhante a feita pelo professor P11:

P14: “Então, meu pai tem 78 anos né. Quando as mulheres ficam grávidas ele acerta sabe! Ele olha pra Lua e sabe qual é o sexo do bebê. Então, ele diz que de acordo com a força da Lua e a data ele consegue saber.”

Em sua fala, a professora P4 demonstra preocupação em relação à abordagem dessas relações na sala de aula, entretanto revela não saber se existem evidências científicas que às comprovam.

P4: “Eu não sei não sobre essas coisas, sobre os efeitos da Lua na vida da gente. Eu não sei se a ciência já tem provas que essas coisas realmente acontecem.”

Sobe um olhar geral, os resultados parecem apontar para um padrão de relações e ideias de senso comum em Astronomia. É possível verificar que em todos os excertos, os professores fazem relações ou apresentam ideias de senso comum especificamente relacionadas com os costumes e a conhecimentos populares presentes na cultura rural. Além disso, mostra uma dificuldade por parte dos professores em diferenciar saberes populares de conhecimento científico astronômico. Esta situação evidencia que os conhecimentos que a sociedade apresenta sobre Astronomia, muitas vezes, são formados apenas a partir do senso comum ou por influência da mídia, torando-se pouco qualificado (LEITE E HOSOUME, 2007).

Esses resultados corroboram com as considerações de Langhi e Nardi (2010; 2004), uma vez que comprovam que professores do ensino fundamental possuem ideias de senso comum sobre temas de Astronomia, o que segundo os autores geralmente implica na geração de dificuldades no momento de ensinar esse tema. O ensino astronômico normalmente é conduzido por termos sem cientificidade, impregnado de concepções alternativas, e às vezes fomentando erros banais (AROCA E SILVA, 2011).

5.2.3. Sugestões e Opiniões dos Professores Sobre um Curso de Formação Continuada em Astronomia.

Tendo em vista os objetivos desta pesquisa, durante as seções de GF colocamos em discussão as seguintes questões:

1. Levando em consideração o contexto da educação rural, quais conteúdos ou temas um o curso de formação continuada em Astronomia precisa abordar de forma a complementar ou potencializar a prática docente em sala de aula?
2. O curso deve ter caráter teórico, prático ou ambos?

As opiniões e sugestões dos professores em relação as questões anteriores são apresentadas a seguir.

P12: “O curso tem que abordar os conteúdos que a gente trabalha aqui com eles: As fases da Lua, as estações do ano, o Sistema Solar etc. Seria bom! E é isso que eles pedem pra gente trabalhar com eles né. Eu preciso entender melhor esses assuntos. Falo por mim.”

P92: “Eu acho que não vale a pena, a gente que dá aula aqui na educação básica fazer um curso sobre, por exemplo galáxias, buraco negro, essas coisas sabe! Não vale a pena, eu sei que conhecimento

nunca é demais, mas acaba que a gente aprende um monte de coisa que não vai ensinar aqui para eles e no final a gente acaba esquecendo. Não é verdade?”

Sobre o primeiro questionamento o que percebemos nas falas das professoras foi uma opinião semelhante em relação aos conteúdos que devem ser priorizados em um curso de formação em Astronomia. Em ambas os relatos, os professores enfatizam que um curso de formação em Astronomia deve priorizar os conteúdos básicos que são trabalhados com os alunos e que fazem parte do currículo de Ciências ou de Geografia. Em sua fala, o professor P92 ressalta que temas como galáxias e buracos negros são interessantes, mas não são ensinados no ensino fundamental. Os relatos mostram que os professores se preocupam quase que com a aplicação dos conteúdos sugeridos pelos livros didáticos de Ciências e Geografia que normalmente norteiam o trabalho dos docentes no momento de abordar os conteúdos de Astronomia no ensino fundamental.

Também destacamos o discurso do professor P11, que embora concorde com as sugestões da professora P12 sugere o tema movimento das estrelas. O professor sugere o tema e usa como justificativa a diferença entre o céu visto da cidade e céu visto do bairro rural.

P11: “Eu concordo com a professora P12, mas também seria importante ver coisas como por exemplo: as estrelas, o movimento das estrelas. Não está no plano para nós ensinar. É por que os alunos aqui tem um céu diferente de lá da cidade né!...Aqui, quando chega à noite é uma beleza o céu.”

O professor ainda destaca a importância de os cursos de formação continuada serem condizentes com as especificidades locais e com as necessidades docentes.

P11: “(...) acredito que a gente precisa de reciclagem, de formação, pois existem conteúdos que nós não dominamos e que o livro didático e a internet não são suficientes. As vezes nós fazemos alguns cursos do estado sobre gestão etc. Mas não tem nada a ver. Aí a gente foge muito desse mundo da pesquisa, do conhecimento pedagógico sabe. A gente faz um curso respondido online e daqui a pouco estamos com certificado na mão!

O professor P6 também fala da importância da formação continuada, mas ressalta a existência de dificuldades enfrentadas pelos professores que atuam no âmbito da educação rural em participar dos cursos de formação ofertados na região. Em razão dessas dificuldades, a professora sugere um curso com o modelo semipresencial.

P6: “Eu acho que a formação continuada é sempre válida, principalmente para nós que trabalhamos aqui na escola rural. Mas pra gente aqui é mais complicado né pessoal! Pra gente tudo é mais

complicado. Tem o problema da distância, da estrada ruim, do tempo. Tem que ser algo bem ajustado mesmo. Isso tudo acaba dificultando pra gente fazer vários cursos. As vezes tem um curso bom pra gente fazer, mas quando a gente vai ver, é lá em Itajubá ou é no meio da semana ou é em horário que a gente não pode...entendeu! Acho até, que uma boa ideia é um curso com uma parte virtual e outra presencial.”

O professor P5 reitera as sugestões e opiniões do professor P6 e assim como o professor P12 sugere um curso que aborde os temas básicos de Astronomia que são trabalhos com os alunos do ensino fundamental.

P5: “Sem dúvida que tem que ter um diferencial, no sentido de horários, lugar e tempo. Acho uma boa ideia essa da professora P6 de um curso parte virtual e parte presencial. Acho que seria mais viável aqui pra gente. Mas quanto a conteúdos, sem dúvida tem que ter os conteúdos básicos que a gente trabalha aqui com eles né...Fases da Lua, sistema Solar, dia e noite, estações do ano, equinócio, solstício. O básico é o precisamos e já ajudaria muito.”

Em relação ao segundo questionamento, todos os professores sugeriram um curso com enfoque prático.

P11: “Na minha opinião deve ser mais prático. Tipo assim, que mostrasse pra gente como fazer uma atividade com eles, como elaborar uma atividade prática, uma observação. Seria muito bom. Eles gostam muito mais e eu não sei como fazer essas coisas.”

P14: “Eu acho que deve ser mais prático. Até por que, a gente só trabalha a parte teórica com os alunos e mesmo assim muito superficial. Seria bom unir a teoria com a prática.”

O professor P7, assim como os demais, demonstra interesse em um curso de caráter prático em virtude da disposição e do interesse dos alunos em participar de aulas com esse enfoque. Entretanto, não é favorável a ideia de um curso virtual devido a dificuldades de acesso à rede de internet.

P7: “Na minha opinião teria que ser mais prático. Quanto mais prático melhor será para os alunos. Porque, os eles (alunos) gostam de atividades práticas, eles ficam entusiasmados, fazem mais perguntas, se interessam mesmo. (...) Eu não gosto muito da ideia de ser virtual. Eu tenho muita dificuldade em acessar internet, essas coisas são complicadas pra mim.”

A partir das sugestões e opiniões dos professores é possível destacar praticamente as mesmas condições e aspectos em relação a estrutura, conteúdos e caráter metodológico para a elaboração e oferta de um curso de formação em Astronomia que de fato atenda as demandas e as especificidades do ensino de Astronomia em escolas rurais.

O Quadro 13 apresenta um resumo das sugestões e opiniões dos professores em relação a estrutura minimamente adequada para a realização de um curso que atenda os

interesses e as demandas dos docentes que atuam em escolas rurais do município de Brazópolis. A síntese das sugestões e opiniões apresentadas no Quadro 13 foram levados em consideração na fase de elaboração e organização do curso descrito no capítulo IV deste texto.

Quadro 13: Padrão das sugestões e opiniões dos professores sobre a oferta de um curso de formação em Astronomia

Conteúdos	O curso deve abordar inicialmente conteúdos básicos que já são trabalhados na sala de aula. Sugestões: Fases da Lua, estações do ano, Sistema Solar, movimento das estrelas, noite e dia, Astronomia observacional, instrumentos astronômicos.
Caráter Metodológico	O curso deve ter preferencialmente enfoque prático. Sugestões: Orientação para a realização de atividades práticas a serem realizadas na sala de aula ou em ambientes externos. Produção e construção de materiais pedagógicos que auxiliem o professor e o aluno.
Estrutura/organização	O curso pode ser presencial ou semipresencial. Encontros somente aos sábados com duração de no máximo 4 horas.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.3. QUESTIONÁRIO: CONSIDERAÇÕES SOBRE A ATUAÇÃO DOCENTE E O ENSINO DE ASTRONOMIA

O questionário foi constituído por 43 questões abertas e fechadas e foi respondido pelos professores participantes do curso. Apenas sete dos dezesseis participantes do curso responderam o questionário. Para elaboração e aplicação do questionário utilizamos os recursos disponíveis no *Google Forms*³. O questionário usado na pesquisa encontra-se no apêndice A.

A análise dos dados coletados envolveu a identificação de três dimensões do trabalho docente quanto: aos conteúdos trabalhados pelos professores; as práticas em sala de aula, tanto relacionadas aos recursos metodológicos quanto as estratégias utilizadas; as principais dificuldades apontadas pelos professores das escolas rurais investigadas para se trabalhar os conteúdos de Astronomia. Segundo Gonzatti et al. (2013) essas dimensões

³ **Google Forms:** O Google Forms é um serviço gratuito para criar formulários online. Nele, é possível produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções.

estão articuladas na concepção, gênese e organização do trabalho do professor em sala de aula.

Da mesma forma como apresentamos os dados coletados através das seções de GF, os dados relativos ao questionário estão divididos em três grupos, que emergiram dos dados apresentadas no questionário, são eles:

- Conteúdos;
- Estratégias metodológicas e recursos utilizados;
- Dificuldades enfrentadas para o ensino de Astronomia.

5.3.1. Dimensão 1: Conteúdos

No que diz respeito aos conteúdos, os tópicos mencionados pelos entrevistados permitiram identificar cinco temas estruturantes que são trabalhados pelos professores, conforme o Quadro 14.

Notamos que os professores dão uma maior ênfase ao Sistema Solar, abordando por um lado, os astros que os constituem e as suas características e, por outro lado, os movimentos dos astros e suas consequências, totalizando sete ocorrências. Destacam-se, em especial, as fases da Lua e movimento de rotação e translação da Terra, com 5 ocorrências; porém, quando se referem às consequências destes movimentos, há um número menor: os fenômenos do dia e da noite, estações do ano, solstício e equinócios são mencionados apenas 2 vezes. Outros aspectos que se destacam são as ocorrências dos temas história da Astronomia e instrumentos astronômicos. Nesses últimos grupos foram citados os conteúdos sobre heliocentrismo e geocentrismo, a viagem à Lua, descobertas astronômicas, satélites e instrumentos de observação.

Quadro 14: Grupos relacionados aos conteúdos

Grupos		Ocorrências
Sistema Solar	Composição e características	7
	Movimento e suas consequências	5
História da Astronomia		4
Instrumentos Astronômicos		4
Universo e Constelações		2

Fonte: Adaptado de Gonzatti et al. (2013)

Langhi e Nardi (2010), em um estudo sobre formação de professores, indicam sete conteúdos essenciais, que são considerados básicos e fundamentais para a construção de bases sólidas para o conhecimento dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. São eles: forma da Terra, campo gravitacional, dia e noite, fases da lua, órbita terrestre, estações do ano e Astronomia observacional.

A julgar pelo nível de atuação dos professores de nossa amostra, com todos atuantes no Ensino Fundamental e ao analisarmos os conteúdos sugeridos pelos documentos oficiais, verifica-se que nem todos os temas essenciais evidenciados nos documentos de referência citados no Capítulo I deste texto têm sido abordados nas escolas rurais da região, que é o caso, por exemplo, do tema da forma da Terra e campo gravitacional, que compõem os eixos temáticos de Astronomia para os anos finais do Ensino Fundamental.

Um outro aspecto evidenciado quanto aos conteúdos, foi a pouca abordagem do tema Astronomia Observacional. Apesar desse conteúdo ser evidenciado como importante pelos documentos oficiais para o ensino de Astronomia, percebe-se que, principalmente nas escolas rurais do município de Brazópolis, as práticas de observação do céu e dos fenômenos astronômicos cotidianos são raramente proporcionadas pelas escolas.

Também se destaca a atenção dada ao tema Sistema Solar, especificamente sobre a constituição e características dos planetas. Embora um ou outro professor tenham citado nos encontros de grupo focal a abordagem do tema localização espacial do observador, esse tema ainda é pouco explorado, restringindo-se apenas à localização dos pontos cardeais.

Possivelmente, essa baixa ocorrência esteja relacionada à dificuldade dos professores em trabalhar com recursos que explorem a utilização do céu aberto, e ao fato “de que a compreensão de conteúdos de Astronomia exige conhecimentos espaciais, isto é, o estabelecimento de relações no espaço tridimensional, seja em termos de profundidade, seja em termos de distâncias e tamanhos relativos” (LEITE; HOUSOUME, 2007, p. 49).

5.3.2. Dimensão 2: Estratégia Metodológicas e Recursos Utilizados

As estratégias metodológicas mais usadas pelos professores para o ensino de Astronomia são mostradas no Quadro 15.

Quadro 15: Principais estratégias metodológicas

Estratégias metodológicas	Ocorrências
Uso de pesquisa – livros, textos e internet	7
Apresentação através de recursos audiovisuais	5
Atividades lúdicas	2
Confecção de materiais concretos tridimensionais	3
Visitas a espaços não formais	6

Fonte: Adaptado de Gonzatti et al. (2013)

Observando os dados do Quadro 15, pode-se perceber que as duas primeiras categorias estão diretamente relacionadas à utilização de recursos bidimensionais, onde o mais citado é o uso do livro didático, de textos e da internet como recursos para o ensino dos conteúdos de Astronomia. A praticidade no uso destes recursos pode justificar a frequência porém, conforme defendem Leite e Housoume (2007), os professores do ensino fundamental geralmente têm pouca ou nenhuma familiaridade com a abordagem científica desses conteúdos, e isso poderia explicar a opção por recursos em que os conteúdos já vêm organizados e não exigem uma maior abstração para sua compreensão.

Dois professores disseram utilizar atividades lúdicas para a apresentação dos conteúdos astronômicos. A utilização de atividades lúdicas e de atividades experimentais podem favorecer a construção da abstração tridimensional dos alunos, mas são pouco utilizadas dentre os professores possivelmente porque apresentam dificuldade com a percepção espacial (GONZATTI et al. 2013, p. 36).

Observa-se ainda a ocorrência da utilização de matérias tridimensionais, com maior frequência da confecção de maquetes para a representação do Sistema Solar. Esses recursos são facilmente encontrados na rede de internet e normalmente são reproduzidos pelos professores simplesmente como uma atividade prática, muito mais artística, sem a utilização de escalas para representar os diâmetros e as distâncias dos planetas e principalmente do Sol. É válido pensar que esses recursos, utilizados sem levar em consideração as reais proporções dos planetas e do Sol, acaba passando aos alunos uma noção equivocada sobre a disposição e organização do Sistema Solar.

Uma outra estratégia bastante utilizada pelos professores são visitas a espaços não formais. No caso das escolas rurais de Brazópolis, o espaço mais utilizado para visitas é o Observatório Pico dos Dias, localizado no próprio município. Evidenciado anteriormente por Aroca e Silva (2011), o uso de espaços não formais como locais atrativos para a

motivação e para o contato dos alunos sem dúvida é uma boa estratégia para o ensino de ciências. Contudo, sem que haja uma articulação dos conteúdos ensinados na sala de aula, a simples visita a esses espaços pouco contribui na aprendizagem dos alunos.

Um aspecto presente no estudo feito por Gonzatti et al. (2013) que não foi citado por nenhum dos sujeitos desta pesquisa, diz respeito à utilização dos conhecimentos prévios dos alunos como estratégia metodológica para o ensino dos conteúdos de Astronomia. Apesar dos professores terem evidenciado a persistência de ideias de senso comum acerca de fenômenos Astronômicos por parte dos alunos, nenhum dos que responderam ao questionário mencionou usar desses conhecimentos como estratégia para construir e ressignificar os conceitos de Astronomia em suas aulas.

No estudo citado anteriormente, de um total de 14 professores, 6 disseram partir dos conhecimentos que os alunos possuem como forma para ensinar os conteúdos de Astronomia. Trabalhar com concepções prévias, como é amplamente indicado pelos resultados de pesquisa na área de ensino de Ciências e de Astronomia, ainda não é prioridade dos professores, talvez por não visualizarem que estas concepções poderiam contribuir na prática em sala de aula (GONZATTI, et al. 2013).

Os recursos metodológicos de apoio à prática docente mencionados pelos professores são listados no Quadro 16. Organizamos os dados em 6 grupos elaborados de acordo com os recursos citados pelos professores, a saber: sites, documentos, recursos concretos bidimensionais, recursos concretos tridimensionais, espaços não formais e atividades práticas. Para cada grupo são descritos os principais recursos utilizados pelos docentes em suas aulas de Astronomia.

Quadro 16: Principais recursos metodológicos utilizados

Recursos	Descrição	Ocorrências
Sites	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica	5
Documentos	PCN, CBC, BNCC e Planos de Ensino	2
Recursos concretos bidimensionais	Livros ou textos xerografados	6
	Explicação com vídeos	4
Recursos concretos tridimensionais	Maquetes	3
	Globo terrestre para demonstrar os movimentos de rotação e translação da Terra	2

	O movimento da Terra demonstrado com um aluno como Sol e outro caminhando ao redor do “aluno Sol”	1
Espaços não formais	Visita ao observatório	6
	visita a universidades	1
Atividades Práticas	Mostra Brasileira de Foguetes, MOBFOG	2

Fonte: Adaptado de Gonzatti et al. (2013)

No Quadro 16, destacam-se as ocorrências de professores que utilizam especificamente o site da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, (OBA) e que participam de alguma forma da Mostra Brasileira de Foguetes, (MOBFOG). Apesar desta amostra ser pequena é válido inferir que as ações em prol do ensino e da divulgação da Astronomia no cenário nacional, como é o caso da OBA e da MOBFOG, já são conhecidos e utilizados na pelos professores da educação básica. Nesse sentido, é importante destacar os esforços do grupo de professores, pesquisadores e toda equipe de organização da OBA que desde a sua primeira edição em 1998 contribuem para que o ensino de Astronomia no país avance.

Observa-se ainda que, quanto a visitas a espaços não formais, há sete ocorrências. A maioria mencionou visitas ao Observatório. Essa ocorrência, deve-se, possivelmente, pela proximidade das escolas ao Observatório Pico dos Dias, localizado no município de Brazópolis.

5.3.3. Dimensão 3: Dificuldades Enfrentadas para o Ensino de Astronomia

A terceira dimensão sobre a prática docente investigada nessa pesquisa inclui as dificuldades encontradas pelos professores para abordar Astronomia. Nesta dimensão procuramos saber quais os principais desafios e dificuldades enfrentados pelos professores para ensinar conteúdos de Astronomia. O grupamento dessas dificuldades é apresentado no Quadro 17.

Quadro 17: Principais dificuldades para ensinar Astronomia

Origem	Dificuldades	Ocorrências
Formação do Professor	Falta de preparo	7

	Insegurança para trabalhar temas que não possuem domínio	3
Conteúdos	Abstração de alguns conteúdos	6
	Aspectos observacionais (não conseguem explicar os fenômenos observados)	3
Materiais e Metodologia	Livros didáticos com poucos conteúdos e distantes do real	5
	Poucos recursos e falta de material	3

Fonte: Adaptado de Gonzatti et al. (2013)

O Quadro 17 revela que as maiores dificuldades enfrentadas pelos professores para ensinar Astronomia referem-se à falta de preparo, que está principalmente vinculada à preparação durante a formação inicial e a abstração dos conteúdos. Embora essas informações tenham sido coletadas por meio do questionário, é essencial destacar algumas das preocupações e angústias manifestadas pelos professores durante os encontros de grupo focal.

P7 “Eu não me sinto segura para tratar esses conteúdos, pois eu não tive em minha formação inicial disciplinas sobre Astronomia ou algo do tipo. inclusive, eu tive que fazer um curso no CEP para poder aprender mais sobre. O que me salva é a internet.

P93: “Quando eu chego no conteúdo de Astronomia, eu tenho que estudar muito pra poder ensinar sobre isso. Eu tenho que correr atrás, estudar, pesquisar, me dedicar para poder lecionar.”

Nos excertos mostrados é possível notar o sentimento de insegurança dos professores em trabalhar temas que não dominam. Ainda que estejam explícitos no plano de trabalho, os professores evitam abordar alguns temas, mesmo os temas considerados básicos normalmente são apresentados de forma superficial. Conforme já assinalado por Dottori (2003), a insegurança tem como uma das principais origens a formação inicial. De acordo com Langhi e Nardi (2009), o ensino da Astronomia está a cargo da unidade curricular de ciências, cujos professores, geralmente, formados em Ciências Biológicas, curso que raramente discute o tema, ou quando o faz realiza de forma superficial.

Uma outra dificuldade apontada refere-se a abstração dos conteúdos, o que torna ainda mais complexo o trabalho do professor que não teve em sua formação inicial os conteúdos de Astronomia. Nesse sentido, o professor P13 se posiciona da seguinte forma:

P13 “Eu não sei se os professores formados em biologia, mas eu, muitas vezes não trabalho alguns conteúdos porque eu não entendo, alguns são muito complicados. Ai eu passo só o básico mesmo.”

Uma dificuldade expressiva, que aparece em cinco ocorrências, refere-se ao livro didático ter conteúdos reduzidos e distantes da realidade dos alunos. Devido a formação inadequada para o ensino dos conteúdos de Astronomia, o professor acaba quase sempre recorrendo ao livro didático como principal material de apoio para as suas aulas.

Para Leite e Hosoume (2007), o livro didático do ensino fundamental, que normalmente é fonte de conhecimento para professores, apresenta os conteúdos fragmentados, pouco profundos, quando não errôneos, e, ainda, insuficientes para a explicação das muitas questões veiculadas pelos meios de comunicação. Para as autoras, os professores se sentem incapazes de suprir suas próprias expectativas e de seus alunos, nesse sentido, não é surpreendente que os professores do ensino fundamental tenham receio de levar Astronomia para a sala de aula, aqueles que se aventuram, apegam-se aos conteúdos dos livros didáticos. Além disso, os professores não possuem uma base conceitual e metodológica sólida para trabalhar os conteúdos de Astronomia, o que os deixa inseguros e compromete a qualidade do trabalho desenvolvido (GONZATTI et al, 2013).

5.4. A RELEVÂNCIA DA PRÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

Para Carvalho et. al, (2010, p. 18) a importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. Ao concordarmos com essa perspectiva, entendemos que o professor desempenha papel essencial em nossa proposta, não apenas no ensino de Astronomia, mas também nas ciências em geral, pois cabe a ele entender profundamente os conceitos e leis sobre o fenômeno, elaborar uma metodologia de ensino sobre o conteúdo para depois avaliar a aprendizagem dos alunos, tudo isso aliando o preparo da aula aos conhecimentos prévios dos alunos.

Todo esse processo depreende conhecimento, tempo e uma dose de experiência do professor pois, numa proposta de aula prática o professor deve auxiliar os alunos durante os procedimentos e ao mesmo tempo dar a eles autonomia para pensar, estudar sozinhos e tomar suas próprias decisões. Além disso, é importante que o professor saiba trabalhar com os possíveis erros, transformando-os em situações de aprendizagem.

Mesmo sendo um método quase sempre indicado a ser abordado diretamente na sala de aula com os alunos, os resultados obtidos nos encontros presenciais sinalizam que

um curso em formato prático também se apresenta como uma conexão significativa para a aprendizagem no processo de formação continuada de professores, capaz de criar um ambiente onde as práticas podem convergir para o aprofundamento e para a concretização de conhecimentos pois dá ao professor a chance de refletir, relatar e de discutir suas ações no decorrer do seu processo formativo.

Além de ter dado aos professores o papel de protagonistas no próprio processo de formação, dando a eles autonomia para escolherem os temas a serem abordados no curso, o enfoque prático proporcionou um espaço de descontração para a aprendizagem e deu a eles liberdade para pesquisar e discutir maneiras de elaborar uma maior capacidade explicativa sobre os tópicos, contribuindo para que complementassem os seus conhecimentos sobre Astronomia.

Nesse sentido, inicia-se neste tópico, a apresentação e a discussão dos resultados obtidos durante o curso de formação, especificamente relacionados aos momentos onde as atividades práticas realizadas nos encontros presenciais e virtuais se mostraram instrumentos válidos e significativos tanto para o desenvolvimento de saberes quanto para a superação de concepções astronômicas alternativas dos docentes.

Mesmo levando em conta a falta de conteúdo em Astronomia por parte dos professores, devido ao pouco contato anterior com a área, o curso não teve uma preocupação excessiva com uma grande coleção de fatos ou conceitos, mas buscou articular a prática à teoria, o que de certa forma distanciou está proposta dos modelos tradicionais dos cursos de formação, tendo assim uma abordagem mais prática e menos conteudista.

A partir dessas considerações, apresentamos a seguir relatos de professores nos quais foi possível identificar indícios da construção e/ou reconstrução de saberes astronômicos apresentados por eles em decorrência da realização das atividades práticas desenvolvidas durante os encontros presenciais e virtuais do curso.

A sistematização das informações obtidas é apresentada nos Quadros 18, 19, 20 e 21 onde são identificados os encontros presenciais (EP), a oficina ou momento do curso em contexto com os relatos bem como os excertos dos professores e dos instrutores.

5.4.1. Simulador do movimento lunar

O simulador do movimento lunar é um modelo de fácil construção que pode ser confeccionado com materiais de baixo custo e pode ser utilizado em qualquer local pelo professor. Nesse modelo utiliza-se cinco bolas de isopor: quatro bolas pequenas que representam a Lua e uma com tamanho três vezes maior para representar a Terra. Usa-se ainda um pedaço de madeira com um furo central de aproximadamente 23° com o plano da madeira para representar o eixo de inclinação da Terra, um palito de churrasco para suporte e um pedaço de arame em formato circular, fio de nylon e uma lanterna. A Figura 6a à esquerda mostra o modelo montado no curso. À direita, a Figura 6b mostra um esquema ilustrativo do uso do modelo.



Figura 6: (a) Simulador do movimento lunar. **Fonte:** Próprio autor e (b) Ilustração do uso do simulador. **Fonte:** <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>

No Quadro 18 apresentamos alguns momentos de diálogo entre os professores e instrutores que ocorreram no primeiro encontro presencial do curso especificamente durante a construção e apresentação da oficina 1: Um simulador do movimento lunar.

Quadro 18: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes relativos ao primeiro Encontro Presencial (EP-1) – Momento 3: Oficina 1.

EP	Momento/Oficina	Excertos
1	Momento 3 Oficina 1: Simulador do movimento lunar	Instrutor: “Com esse modelo é possível verificar que durante seu movimento em torno da Terra, a Lua sempre fica com a mesma face voltada para a Terra.” P4: “Eu imaginava que podíamos enxergar as duas faces da Lua. Então, eu expliquei errado para os alunos.”

		<p>Instrutor: “Reproduzindo o movimento da Lua no simulador, o que vocês observam?”</p> <p>P15: “Dá de ver [...]espera um pouco. A Lua se movimenta um pouco deitada né! Tutor: Sim, este é mais ou menos o movimento que a Lua descreve em torno da Terra.</p> <p>P2: “Então, é por conta da inclinação da trajetória da Lua ao redor da Terra que não temos eclipses todos os meses do ano?”</p> <p>“[...] Quando eu imaginava o movimento da Lua ao redor da Terra, pensava que ela se movimentava certinho sem inclinação, mas, realmente se a gente for pensar, se ela se movimentar dessa forma a gente ia ver um eclipse solar e um lunar quase todos os meses né!”</p> <p>P6: “O legal que é que é diferente daquele outro modelo onde a Lua fica fixada dentro da caixa. Esse dá uma outra visão do movimento. Dá de ver como a lua varia a parte iluminada de acordo com a posição dela na órbita.”</p>
--	--	--

Fonte: Próprio autor

A realização da oficina ao mesmo tempo que viabilizou a apresentação esquemática do ciclo lunar e suscitou nos professores questionamentos, também possibilitou a discussão e compreensão de algumas das principais características desse movimento com por exemplo:

- O fato da inclinação da órbita da Lua em torno da Terra ser a principal interferência na ocorrência de eclipses lunares e solares
- Os movimentos de rotação e translação da Lua serem sincronizados fazendo que sempre a mesma face do satélite esteja voltada para a Terra.

A fala do professor P4 destacado em negrito, ao dizer que acreditava ser possível ver as duas faces da Lua durante o seu movimento ao redor da Terra, mostra que os conceitos citados anteriormente eram até então desconhecidos pelos professores. Por outro lado, verifica-se nos excertos dos professores P2 e P15 que com o uso do simulador e da intervenção dos instrutores os professores conseguiram observar não apenas a inclinação da órbita lunar em torno da Terra, mas também verificaram que o fenômeno interfere na ocorrência de eclipses.

O movimento da Lua raramente é discutido em sala de aula pelos professores, o que normalmente é feito é a apresentação de suas fases sem que haja uma conexão com seu movimento em torno da Terra. Em grande parte dos livros didáticos, as fases da Lua são explicadas como consequências de eclipses ocasionados pela sombra da Terra na superfície lunar (LANGHI E NARDI, 2007).

Além disso, é comum encontrar nos livros didáticos figuras fora de escala e que trazem a representação da órbita lunar vista por cima do seu plano, apresentando a sequência Sol-Lua-Terra para a fase da Lua nova e Sol-Terra-Lua para a fase de Lua cheia sem mostrar que o plano da órbita da Lua em torno da Terra possui uma inclinação de cerca de 5°.

Essa configuração pode gerar má interpretação por parte do professor e do aluno pois, não deixa clara a inclinação do “plano da órbita” da Lua, dando a impressão que seria o mesmo da Terra em relação ao Sol. Entretanto, se assim fosse, a representação Sol-Lua-Terra caracterizaria um eclipse do Sol e a representação Sol-Terra-Lua caracterizaria um eclipse da Lua.

O modelo de simulador que apresentamos além de permitir enxergar as fases da Lua, possibilita a visualização da inclinação das órbitas da Terra e da Lua em relação ao Sol, podendo ainda - ao se inserir mais bolas de isopor no simulador – ser possível enxergar fases lunares diferentes ou seja, diferentes porções da face da Lua iluminadas em decorrência de seu movimento na disposição Sol-Lua-Terra e/ou Sol-Terra-Lua.

5.4.2. Calendário Lunar

Para além daqueles objetivos descritos na seção metodológica, a construção do calendário lunar teve como intuito concretizar os conhecimentos adquiridos pelos professores no primeiro encontro presencial. Além disso, essa atividade possibilitou aos participantes vivenciarem diariamente por meio da observação da Lua os aspectos discutidos anteriormente e a partir do desenvolvimento sistemático do calendário construir e reconstruir conceitos sobre o ritmo e ciclo lunar. A compreensão de certos conteúdos da Astronomia precisa ser vivenciada na prática para que tenham sentido e significado na vida, já que ela é regida por ciclos basicamente cósmicos (JAFELICE et al. 2010, p. 69).



Figura 7: Calendário lunar confeccionado por um professor participante do curso.

Fonte: Próprio autor (*É possível observar que entre os dias 25 e 27 a lua começa a sua fase minguante, mas no dia 26 não apresenta o mesmo formato dos dias 25 e 27. Este aspecto deve-se ao fato de as fotografias terem sido feitas em horários diferentes*)

A construção do calendário lunar foi proposta como uma das atividades virtuais do curso (AV-1) e foi desenvolvido pelos professores durante um mês entre o primeiro e segundo encontro presencial. Desta forma, a análise assim como as discussões e questionamentos relativos a está atividade ocorreram no *feedback* realizado no segundo encontro presencial (EP-2). Alguns desses momentos são apresentados no Quadro 19.

Quadro 19: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes relativos ao segundo Encontro Presencial (EP-2) – Momento 1.

EP	Momento/Oficina	Excertos
2	Momento 1: feedback da Atividade Virtual 1 (Construção de um calendário Lunar)	<p>Instrutor: “Uma pessoa que está no hemisfério norte vê a Lua com os mesmos formatos que nós aqui do hemisfério Sul?”</p> <p>P6: “Eu acredito que deve ser diferente. Porque até aqui mesmo a gente percebe que nem sempre a Lua tem formato de “Letra C” quando está crescente e de “Letra D” quando está minguante! Eu percebi isso nas fotos que tirei.”</p> <p>P1: “(...) Deu de notar isso mesmo P6, à medida que eu ia tirando as fotos e fui construindo o calendário, percebi que a Lua foi mudando o tamanho da parte iluminada. Logo no começo a lua estava bem fininha e depois começou a aumentar a parte iluminada no decorrer dos dias.”</p> <p>Instrutor: “Observando os últimos cinco dias no calendário que a professora fez. Tem dois dias que a parte de baixo está iluminada e tem três dias que a parte de cima está iluminada. Por que existe essa diferença?”</p> <p>P1: “Porque as duas primeiras fotos foram tiradas durante o dia e as três últimas foram tiradas durante a noite.”</p> <p>Instrutor: “A face iluminada da Lua é a mesma, mas as imagens são muito diferentes! Por que isso?”</p>

		<p>P1: “Então, a noite ela estava aqui né, mais ou menos próxima ao hospital [apontando para o lado que a Lua nasce]. <i>Aí quando foi cedo ela estava nessa outra posição aqui [apontando para o lado em que a Lua se põe]. As fotos que eu tirei durante o dia foram as nove, nove e meia da manhã, já as da noite eu tirei umas onze e meia, quase meia noite.</i>”</p> <p>P15: “Então, dependendo do horário que eu observo, a Lua pode estar de um jeito ou de outro”</p> <p>P6: “Eu acho que dependendo da posição do observador na Terra, o formato da parte iluminada da Lua muda. Foi o que vimos no encontro passado. A situação que discutimos sobre o Formato de “C” e de “D” que nem sempre acontece e que a gente vê muito nos livros.</p>
--	--	---

Fonte: Próprio autor

A partir das discussões sobre a construção do calendário lunar os professores conseguiram observar não apenas as mudanças na porção iluminada da Lua no decorrer do seu ciclo mas também que o formato da face lunar iluminada nem sempre apresenta os formatos das letras “C” e “D”, podendo apresentar também as formas de “U” e “∩” dependendo da posição do observador na Terra como mostra as falas do professor P1 e P6.

Vale destacar que os professores tiveram total liberdade e autonomia para a construção de seus calendários. Esse aspecto foi importante pois, é possível observar na Figura 7 que o professor notou que a Lua também pode ser visualizada durante o dia e que isso pode ser relacionado com sua fase como mostra o relato último excerto do professor P15.

Os relatos apresentados, mostram que o enfoque prático adotado no decorrer do curso contribuiu não apenas para o desenvolvimento dos saberes teóricos sobre o movimento e as fases da Lua, mas também como instrumento facilitador para a aprendizagem dos professores. Esse aspecto destaca-se nesta pesquisa pois a maioria dos professores que participaram do curso não tiveram contato com conteúdos de Astronomia em seus cursos de formação, nesse sentido, mesmo para aqueles com poucos conhecimentos em Astronomia, os conceitos básicos se tornariam muito mais difíceis de serem compreendidos em um curso com enfoque totalmente teórico.

A visualização do ciclo lunar, bem como sua compreensão teórica também pode ser apresentada por meio de simulações computacionais disponíveis em sites, programas e plataformas educativas facilmente encontradas na internet. Por outro lado, os excertos mostram que a construção manual ou digital de um calendário lunar pode auxiliar e ao

mesmo tempo instigar no professor o raciocínio investigativo e interpretativo do fenômeno, podendo ser muito mais produtivo quando se relaciona a observação sistemática com a construção de um modelo que reproduz o fenômeno estudado.

Os excertos apresentados no Quadro 19, mostram que as atividades propostas supriram as necessidades e curiosidades dos professores, mas também serviram para a complementação e aprofundamento do trabalho docente em Astronomia. Além disso, a proposta de relacionar oficinas com atividades virtuais práticas serviram também como ponto de partida para que fosse possível problematizar as concepções dos professores, sanar dúvidas, promover discussões e conseqüentemente aprimorar os conhecimentos sobre o conteúdo.

5.4.3. Sistema Solar em escala de tamanho reduzido

Geralmente, os livros didáticos ao abordarem o tema “Sistema Solar” trazem figuras esquemáticas normalmente constituídas pelo Sol e planetas quase sempre fora de escala de tamanhos dos astros e de distâncias ao Sol (LANGHI E NARDI, 2007). Esta forma de apresentação do Sistema Solar pode causar uma série de confusões com relação ao tamanho dos Planetas, bem como sobre as distâncias dos mesmos ao Sol.

Respectivamente no segundo Encontro Presencial (EP-2) e na segunda Atividade Virtual (AV-2) propomos aos professores a construção de dois modelos: O primeiro foi a confecção do Sistema Solar em escala de tamanho reduzido e o segundo a confecção do mesmo modelo reduzindo as distâncias entre o Sol e os planetas em escala. Ambos tiveram por finalidade mostrar as dimensões do Sistema Solar de forma simples, com os diâmetros e as distâncias dos Planetas. Como poucos participantes conseguiram produzir o segundo modelo no prazo estabelecido, discutiremos apenas os relatos referentes a oficina promovida no EP-2.

A construção de um modelo é uma atividade válida quando se pretende apresentar uma visão correta das dimensões de nosso Sistema Solar. Além disso, é uma atividade que pode ser reproduzida de diferentes maneiras. São várias os modelos propostos e disponíveis

na literatura. O modelo que adotamos para o curso é semelhante ao proposto pela OBA⁴ intitulado: O Sistema Solar em Escala de Volume 3D.

Diferentemente do modelo proposto pela OBA, onde os discos dos planetas são previamente produzidos, em nossa proposta os professores construíram todas as etapas do modelo: pesquisaram os diâmetros dos planetas e do Sol, determinaram suas escalas, fizeram as reduções dos diâmetros dos astros, construíram os discos dos planetas em escala de tamanho reduzido e por fim confeccionaram os modelos dos planetas com papel alumínio e usaram uma bexiga GG e um globo terrestre para representar o Sol como mostra a Figura 8a e 8b.



Figura 8: Modelos de Sistema Solar em escala confeccionados pelos professores
Fonte: Próprio autor: (Na figura 8a à esquerda o Sol foi representado por um globo terrestre. Na figura 8b à direita usou-se uma bexiga para a representação do Sol)

A construção do modelo proposto na primeira oficina já era conhecido por alguns professores, entretanto a utilização de escalas e o uso de relações básicas de matemática para reduzir os diâmetros dos astros de forma proporcional até então era desconhecida pelos participantes como mostram os excertos dos professores P15 e P7 apresentados no Quadro 20.

Quadro 20: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes durante o Segundo Encontro presencial (EP-2) – Momento 3.

EP	Momento/Oficina	Excertos
2	Momento 3	P15: “Para fazer essa atividade eu sempre vou precisar fazer o uso de escala?”

⁴ OBA: Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica é um evento nacional promovido pela Sociedade Astronômica Brasileira realizado em escolas brasileiras desde 1998. Site: <http://www.oba.org.br/site/>

	Oficina: Sistema Solar em escala de tamanho reduzido	<p>Instrutor: <i>Bom, se você pretende mostrar para seus alunos um modelo mais próximo possível do real e mostrar a diferença de tamanho entre os planetas e o Sol, usar as escalas é importante.</i></p> <p>P15: <i>“Porque, eu já tinha feito uma atividade parecida com esta, mas nunca me preocupei com a redução das escalas de tamanho, na verdade eu nem sabia que isso era possível.”</i></p> <p>P7: <i>“É impressionante ver a diferença entre o tamanho da Terra e do Sol né... Como somos pequenos não é! E o legal de tudo isso é que é fácil de fazer com os alunos né P15. Podemos fazer isso aqui com eles lá! Eles vão gostar muito.”</i></p> <p>P6: <i>“Dá pra fazer algumas relações com essa atividade, como por exemplo pedir para os alunos calcularem quantas Terras caberiam dentro do Sol ou de outros planetas maiores como Júpiter e Saturno! Da de fazer isso com ajuda da professora de matemática.”</i></p> <p>P15: <i>“Esta atividade vai dar uma boa noção dos tamanhos dos planetas e distribuição deles no Sistema Solar.”</i></p>
--	--	--

Fonte: Próprio autor

Mesmo não sendo o objetivo deste subtópico, os excertos do professor P15 permitem inferir que os professores geralmente acabam construindo modelos do Sistema Solar quase sempre fora de escala de tamanho o que acaba dando uma noção equivocada das dimensões do Sistema Solar tanto para os alunos quanto para os próprios professores. Esse aspecto tornou a realização da oficina ainda mais relevante e proveitosa pois viabilizou a ressignificação não apenas de construção de um modelo mais também de entendimento do Sistema Solar como mostra o relato de P15 em destaque.

O relato do professor P7 ao mostrar surpresa ao ver a diferença entre os diâmetros do Sol em comparação com a Terra, revela que a visão de universo que os professores possuem ainda está distante do apropriado para que possam expor esses temas em sala de aula. Muitas das dificuldades citadas anteriormente sobre os tamanhos e distâncias astronômicas têm correlação com resultados realizado por Leite (2006) que chama a atenção para a necessidade de conhecimentos espaciais mais elaborados para a compreensão de formas, dos tamanhos e das distâncias dos objetos astronômicos.

Apesar das dificuldades, o excerto do professor P6 destacado no Quadro 20 mostra que a atividade prática, ao passar uma noção apropriada das escalas entre os astros do Sistemas Solar ajudou os professores a fazerem relações e a pensarem em novas práticas para suas aulas, dando condições para que eles pudessem expandir a atividade e que fizessem conexões com outros campos do conhecimento como o da matemática.

Os relatos mostram que uma atividade prática, deste que seja integralmente produzida pelos professores e que seja conduzida de forma que no decorrer do processo de confecção proporcione momentos de discussão, reflexão e troca de ideias entre os pares, pode promover um ambiente favorável de aprendizagem a ser adotado também em cursos de formação continuada em Astronomia.

5.4.4. Simuladores do Movimento das Estrelas e do Sol

As oficinas desenvolvidas no último encontro presencial tinham como objetivo apresentar aos professores algumas das principais características do movimento dos astros no céu visto a partir de diferentes lugares da superfície terrestre. Nesse sentido, apresentamos dois modelos que simulam o movimento das estrelas e do Sol observados em diferentes latitudes da superfície da Terra.

Se você, assim como a maioria das pessoas vive em algum lugar que não seja um dos polos ou no equador terrestre, olhar para o céu em um dia sem nuvens e observar o movimento das estrelas, irá perceber que elas se movimentam em um determinado sentido. O primeiro modelo, utilizado no último encontro presencial do curso, chamado de “Simulador do Movimento das estrelas” auxilia exatamente na compressão deste movimento. O modelo é composto basicamente por duas peças, intituladas respectivamente de “peça principal” (Figura 9a) e “disco do horizonte” (Figura 9b).

O modelo simula como um observador posicionado no hemisfério Sul da Terra enxerga o céu a partir de diferentes latitudes, mostrando como é o movimento e os ângulos das trajetórias das estrelas no céu sobre o horizonte dependendo da latitude. Com o uso do simulador foi possível apresentar e discutir com os professores quais são as constelações caracterizadas como circumpolares, quais que nascem e se põem, e quais são invisíveis para uma latitude específica.

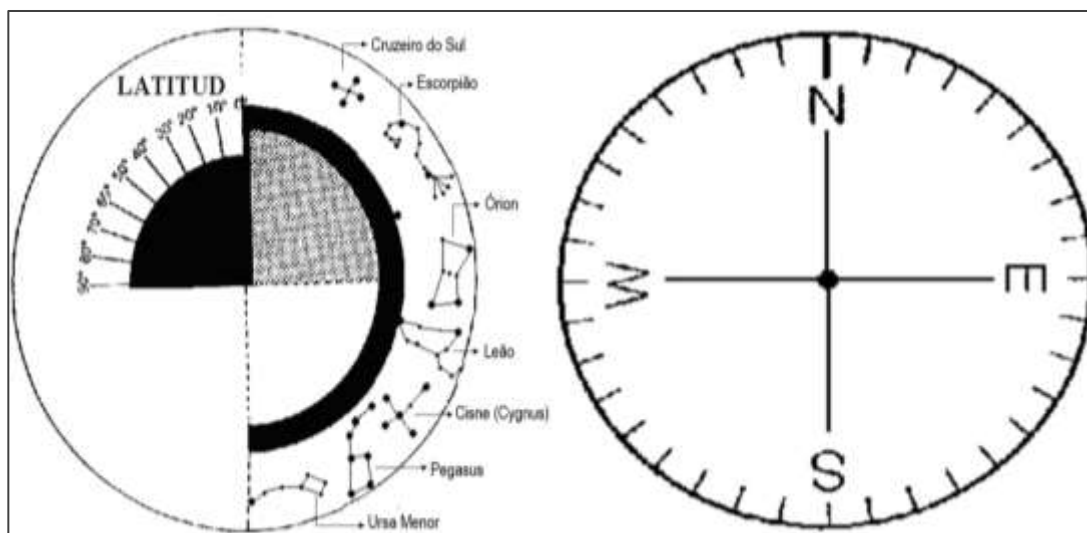


Figura 9: (a) Peça principal e (b) Disco do Horizonte para o simulador do movimento das estrelas.

Fonte: Curso NASE⁵. (A peça principal à esquerda apresenta as latitudes e sete constelações observáveis do hemisfério Sul terrestre. A figura à direita, peça do disco do horizonte com os pontos cardeais Norte-N, Sul-S, Leste-E e Oeste-W).

Na borda esquerda da peça principal estão os valores das latitudes medidas em graus organizados em intervalos fixos de 10° cada (0° a 90°). Na borda direita são apresentadas sete constelações que podem ser observadas do hemisfério Sul terrestre. No nosso caso, as constelações apresentadas foram distribuídas de acordo com suas diferentes declinações sem considerar suas ascensões retas porque neste caso não é nosso objetivo. É importante destacar que, mesmo sendo semelhantes, o modelo de simulador utilizado para o hemisfério Sul difere do modelo usado para o hemisfério Norte.

Na oficina, os professores foram orientados inicialmente sobre a confecção e montagem do simulador bem como sobre os temas e conteúdos de Astronomia que podem ser abordados a partir do uso do mesmo em sala de aula. Em seguida, sob a orientação dos instrutores, os professores usaram o modelo para realizar simulações do movimento das trajetórias das estrelas e da visualização do céu para diferentes latitudes.

⁵Cursos NASE: Os cursos ofertados pela Network for Astronomy School Education (NASE) com a parceria da International Astronomical Union (IAU) têm como objetivo promover o ensino de Astronomia através do treinamento de professores dos diferentes níveis da educação através de modelos e de atividades observacionais. Os cursos são gratuitos e já foram realizados em diversos países. <http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/Presentacion.php>

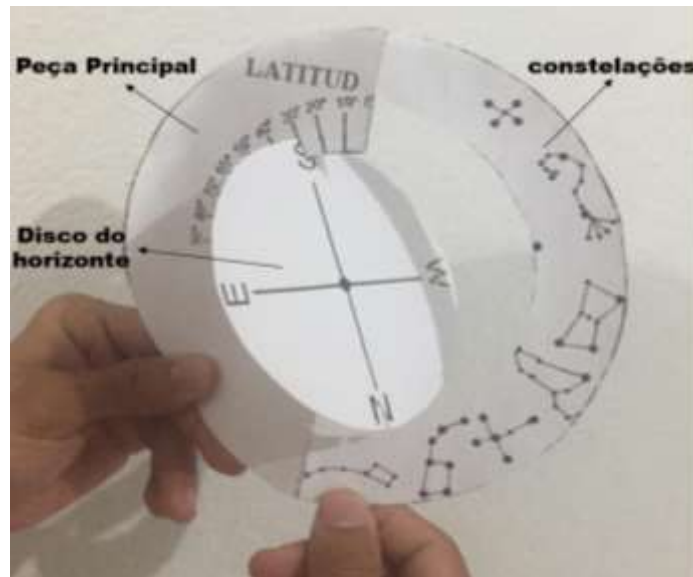


Figura 10: Simulador do Movimento das Estrelas

Fonte: Próprio autor. (Simulador do Movimento das Estrelas montado e sendo usado para simular o movimento das estrelas para a latitude de 30° S.)

O segundo modelo chamado de “Simulador do Movimento do Sol” tem como objetivo mostrar que ao contrário das “estrelas fixas”, que mantêm o círculo diurno com declinação constante ao longo do ano, o círculo diurno do Sol varia de dia para dia, afastando-se ou aproximando-se do equador celeste dependendo da época do ano.

O simulador do movimento do Sol assim como o primeiro simulador é composto basicamente por duas peças, a primeira é chamada de “Peça Principal” (Figura 11a) e a segunda de “Disco do Horizonte” (Figura 11b).

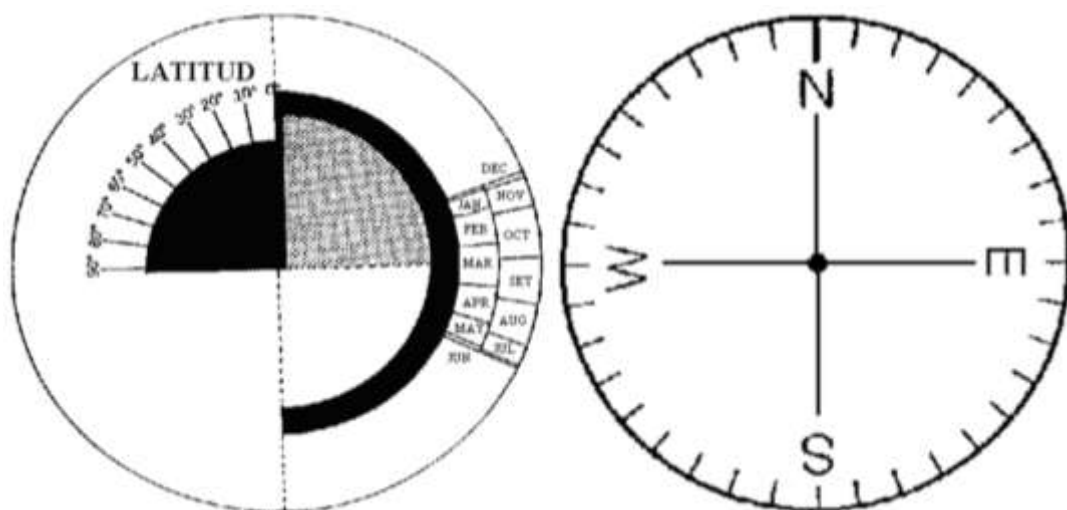


Figura 11: (a) Peça Principal e (b) Disco do Horizonte do simulador do movimento do Sol.

Fonte: Curso NASE. (A peça principal à esquerda, apresenta as latitudes e os meses do ano. À direita está a peça do disco do horizonte com os pontos cardeais Norte-N, Sul-S, Leste-E e Oeste-W).

Na borda esquerda da peça principal estão os valores das latitudes medidas em graus organizados em intervalos fixos de 10° cada (0° a 90°). Na borda direita estão os meses do ano onde o Sol pode ser posicionado de acordo com a época do ano desejada como mostra a Figura 12.

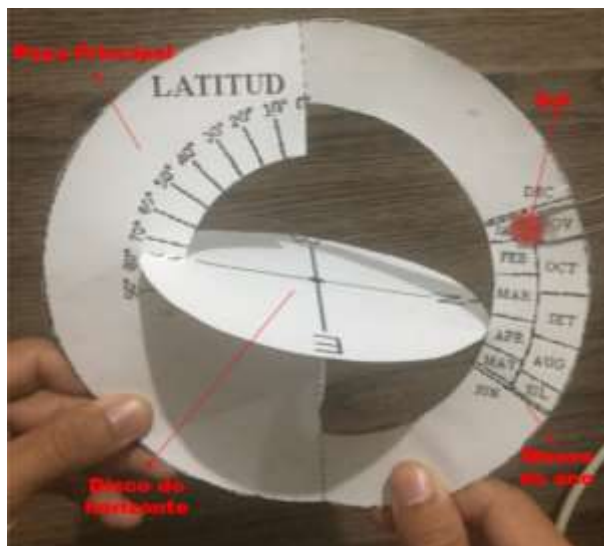


Figura 12: Simulador do Movimento do Sol

Fonte: Próprio autor. *(Simulador do movimento do Sol usado para demonstrar a trajetória do Sol no mês de janeiro para uma latitude entre 70° S e 80° S).*

Através do simulador é possível verificar as diferentes trajetórias solares para diferentes latitudes. Pode-se ainda entender como ocorre o fenômeno do sol da meia-noite ou a passagem do Sol pelo zênite. O simulador pode ser útil para entender o movimento de translação da Terra e também para o entendimento dos equinócios além de justificar as estações do ano para diferentes latitudes.

Durante a realização da oficina foi possível verificar que, mesmo antes de qualquer abordagem teórica ou do desenvolvimento e construção do simulador, existiam perguntas e relatos dos participantes relacionados a práticas de observação do céu, como o excerto de P4 apresentado no início do Quadro 21. Como todos os participantes são professores que atuam na zona rural esses relatos foram ainda mais frequentes, muito por conta das condições de observação do céu noturno presentes nos bairros rurais mais afastados da poluição luminosa das cidades.

Os relatos expostos no Quadro 21 foram registrados durante o terceiro encontro presencial no qual foram realizadas as oficinas intituladas como Simulador do Movimento das Estrelas e Simulador do Movimento do Sol.

Quadro 21: Momentos de construção, reconstrução e aprofundamento de saberes docentes durante o Segundo Encontro presencial (EP-3) – Momentos 3 e 5.

EP	Momentos/Oficina	Excertos
3	Momentos 3 Oficina 1: Simulador do Movimento das Estrelas	<p>1-P4: “Essa estrela que o pessoal chama de “estrela dalva”, quando a gente levanta bem cedinho só está ela lá no céu, é Vênus?” Instrutor: “Sim, entretanto Vênus não é estrela é um planeta [...]”</p> <p>2-P6: “Então, se eu pegar, por exemplo uma latitude menor aqui, de cinco graus, eu consigo ver mais estrelas no céu. Instrutor: isso mesmo.”</p> <p>Instrutor: “Inclusive, podemos verificar isso no simulador. Ajustem o simulador para a latitude 0° ou seja, como se estivéssemos no equador. Vejam o que acontece.”</p> <p>3-P7: “Aí vamos ver todas as constelações nascer e se pôr no horizonte. Aí, nesse caso, nenhuma é circumpolar nem invisível, é isso?” Instrutor: “Isso mesmo.” P7: “Ah, entendi!”</p> <p>4-P4: “[...] antes eu não tinha essa visão e esse conhecimento do movimento das estrelas. Na verdade, eu já li isso na internet uma vez, mas desse jeito é muito mais fácil de entender o movimento das estrelas.”</p> <p>Instrutor: “Agora, ajustem o simulador para a Latitude 90° ou seja, para um observador no pólo Sul terrestre. O que acontece?”</p> <p>5-P4: “Aí o céu vai mudar bastante né! Só dá de ver uma parte da constelação de Órion, a constelação de Escorpião e o Cruzeiro.”</p> <p>6-P7: “O Cruzeiro do Sul sempre vai estar visível em todas as latitudes né. Foi isso que percebi. Instrutor: “Sim, porque estamos no hemisfério Sul, mas ela não é uma constelação circumpolar pois nasce e se põe no horizonte, podemos ver isso com a ajuda do Stellarium.”</p>
	Momento 5 Oficina 2: Simulador do Movimento do Sol	<p>Instrutor: “O simulador do movimento do Sol vai fornecer várias informações [...]. Ajustem o simulador para a latitude 0° (equador) e posicionem o Sol no mês que estamos (maio). O que acontece?”</p> <p>7-P4: “Ele vai ter uma certa altura e não vai passar em cima da minha cabeça né! (...) Isso se eu estiver no centro aqui do plano do horizonte! Instrutor: isso mesmo.”</p> <p>Instrutor: Agora, vamos verificar para a nossa altitude [22°]. façam e observem a trajetória do Sol. O que acontece?8-P6: “Nossa, ele passa bem baixo né!”</p> <p>Instrutor: “Verifiquem se para nossa latitude [22°] e nesse mês [maio] o Sol nasce no Leste e se põe no Oeste?”</p> <p>9-P4: “Não. Ele não passa nem perto do ponto Leste. E se põe bem antes do Oeste. Então o Sol só vai nascer no Leste e se pôr no Oeste apenas nos equinócios?” Instrutor: “Exatamente.”</p> <p>10-P7: “Eu coloquei aqui no mês de junho e Sol passa bem baixo. Deve ser por isso que os dias são mais curtos no inverno, é isso?” Instrutor: “Exatamente.”</p>

		<p><i>11-P4: “Eu fiquei com uma curiosidade [...] sobre os equinócios, se eu colocar o Sol nos meses dos equinócios (março e setembro) ele vai nascer e se pôr no Leste e no Oeste?” Instrutor: “Tem que fazer para descobrir. Coloquem para a nossa Latitude (22°) e verifiquem.”</i></p> <p><i>12-P4: “Nossa, certinho, nasce exatamente no ponto Leste e se põe no ponto Oeste. Deu certo a sua P6? 13-P6: “Deu sim, exatamente do Leste para o oeste.”</i></p>
--	--	--

Fonte: Próprio autor

Os diálogos em destaque no Quadro 21 mostram que a construção e a utilização de modelos astronômicos no curso foram importantes para a introdução de temas que envolvem fenômenos astronômicos cotidianos muitas vezes desconhecidos pelos professores como é o caso do movimento das estrelas no céu. Além disso, as atividades de construção de modelos promoveram momentos de interação, onde os participantes interviam, exprimiam suas dúvidas, curiosidades e opinavam sobre as atividades e explicações fornecidas como mostra o diálogo entre o professor 1-P4 e o instrutor em destaque no Quadro 21.

O simulador também proporcionou que os professores manipulassem variáveis, como por exemplo o fato de que quanto mais próximo um observador está do equador terrestre ou seja, quanto menor sua latitude, maior será o número de estrelas observáveis no céu. Esse aspecto pode ser observado na fala de 2-P6. No mesmo contexto, destaca-se o excerto 3-P7, na qual o próprio professor verifica que no equador as constelações nascem e se põe no horizonte e entende que para a latitude zero não existem constelações circumpolares nem invisíveis no céu. Esses mesmos aspectos também podem ser notados nos excertos 5-P4 e 6-P7, onde os professores mostram ter assimilado algumas das características sobre o movimento das estrelas a partir do uso do simulador.

As narrativas dos professores reforçam a ideia que o enfoque prático do curso possibilitou não apenas problematizar os conceitos trabalhados mas além disso, contribuíram para a ressignificação da aprendizagem em Astronomia dos docentes permitindo que o momento de construção de novos conhecimentos não fosse simplesmente um momento de receber informações, mas também um momento de levantamento de hipóteses, de compartilhamento de ideias, dúvidas e de aprendizagens, processo este de aprendizagem que pode fazer toda a diferença na concretização e assimilação de conhecimento.

Assim como na Oficina 1, durante a Oficina 2, os diálogos entre os professores e o instrutor mostram que o uso do simulador do movimento do Sol possibilitou momentos de aprofundamento de conhecimentos astronômicos como pode ser observado nos excertos 9-P4 e 10-P7 onde, ao usarem o simulador, os professores observaram que o Sol possui diferentes trajetórias no decorrer do ano e que essa trajetória difere de acordo com a latitude. Nos excertos, nota-se que os professores estabeleceram relações de causa e efeito e buscaram dar explicações lógicas para o fenômeno estudado.

É importante destacar que a maioria dos professores desconheciam o fato de que o Sol só nasce exatamente no ponto Leste e se põe exatamente no ponto Oeste duas vezes no ano e que esse movimento ocorre apenas nos equinócios de outono e primavera. Os excertos 11-P4, 12-P4 e 13-P6 mostram que o movimento produzido no simulador permitiu que os professores confirmassem a ocorrência desse fenômeno de forma rápida e simples.

É importante destacar que alguns temas como é o caso dos movimentos das trajetórias solares normalmente são apresentados em cursos de formação de forma conceitual por meio de imagens que nem sempre facilitam para que se tenha uma compreensão adequada do fenômeno e exigem que os professores tenham conhecimentos espaciais e elaborem modelos mentais tridimensionais. Mesmo quando se opta por uma observação direta do céu, a atividade fica dependente das condições climáticas locais que podem prolongar e dificultar o desenvolvimento da atividade. Nesse sentido, o simulador se mostra uma ferramenta vantajosa exatamente por não depender de tais condições sendo ainda um recurso capaz de auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos espaciais.

Ao utilizar os simuladores os professores conseguiram verificar, produzir e assimilar os movimentos das estrelas e do Sol em diferentes latitudes de forma prática. O simulador também pode ser uma alternativa para a abordagem de temas como: as trajetórias diárias e anuais do Sol, o movimento diário das estrelas; zênite; meridiano entre outros. Além disso, é considerável dizer que o simulador pode ser utilizado como material didático tanto em cursos de formação quanto na educação básica, podendo ser um material de apoio a ser utilizado pelo professor em suas aulas de Astronomia.

Na procura por estabelecer um entendimento da prática como ponto de partida para a abordagem dos conteúdos de Astronomia, realizamos uma atividade de observação do céu a olho nu para que assim fosse possível identificar algumas das constelações visíveis

no céu e observar o movimento dos astros contrapondo com as atividades realizadas no simulador.

É importante destacar que, mesmo sendo realizada após o uso dos simuladores, a atividade de observação poderia, sem nenhum prejuízo, ter sido desenvolvida antes da construção dos modelos, pois trata-se de uma alternativa capaz de auxiliar no desenvolvimento da capacidade de observação, análise e interpretação de fenômenos naturais, uma vez que alguns acontecimentos astronômicos são de fácil observação. Em nosso caso, a observação foi conduzida no sentido de ensinar os professores a localizar e fazer o reconhecimento das constelações e demais astros no céu assim como observar seus movimentos na abóboda celeste.



Figura 13: Atividade de observação do céu com os professores

Fonte: Próprio autor.

Na atividade de observação os professores se dispersaram no pátio da escola para buscar uma melhor visualização do céu, neste sentido não foi possível realizar gravações no momento da atividade. Entendemos que as atividades de observação do céu têm características que levam a práticas escolares próprias em que os conteúdos e procedimentos necessitam de uma prática escolar mais baseada na racionalidade prática. Mesmo um curso de formação de professores baseado na racionalidade técnica ao dar conta da observação do céu adentra na racionalidade prática e no desenvolvimento próprio de princípios que norteiam a aquisição e o ensino dos conhecimentos referentes à observação do céu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, verifica-se que os resultados apresentados acerca do cenário local, pouco diferem das pesquisas sobre o ensino de Astronomia realizadas nos últimos anos (GONZATTI et al, 2013; LANGHI, 2011; LEITE E HOSOUME, 2007). Os professores reconhecem que possuem dificuldades para ensinar os conteúdos de Astronomia e procuram trabalhar o tema na escola recorrendo quase sempre ao uso da internet e livros didáticos.

Além disso, os resultados evidenciaram a existência de noções de senso comum que os docentes possuem sobre a Astronomia e sobre os processos de ensino e aprendizagem e sua influência sobre a prática docente. Entretanto, é importante destacar que os dados aqui apresentados são distintos daqueles encontrados por estudos realizados em escolas urbanas. A pesquisa sobre o ensino de Astronomia em escolas rurais mostrou que os professores dessas escolas relacionam os fenômenos astronômicos a conhecimentos populares especificamente ligados a saberes da cultura rural.

Além disso, o fato de não ter contato com temas de Astronomia na formação inicial interfere na maneira do professor planejar suas aulas, as quais dependem exclusivamente de pesquisas e estudos que realiza por conta própria, o que denota ainda mais o esforço dos professores em tratar esses tópicos e ressalta a importância da implementação de ações de formação continuada. Um outro aspecto a ser destacado são as diversas dificuldades que os professores que atuam em escolas rurais enfrentam para poder participar de cursos de formação. Entre as mais relatadas aparecem as longas distancias, a falta de apoio dos órgãos de educação e os horários de cursos que quase sempre são incompatíveis com a disponibilidade do professor.

Nesse sentido, é importante que as propostas de ações de formação continuada se atentem para as demandas e dificuldades do público alvo. Dessa forma, as propostas de formação poderão adequar métodos, carga horária, conteúdos e práticas às reais necessidades dos professores. Diante disso, mostra-se essencial intensificar ações de formação continuada que se preocupem antes de tudo em ouvir os professores, dando a eles a oportunidade de fazer parte de sua própria formação.

Além da formação continuada, a formação inicial também precisa ser ressignificada, visando contemplar os conteúdos de Astronomia nos currículos dos cursos

de licenciatura que formam os professores que lecionam esses conteúdos na educação básica. Além disso, é essencial, tanto na formação inicial quanto na formação continuada, que os professores tenham contato com as importantes contribuições da pesquisa em ensino de Ciências e de Astronomia.

Através do diálogo aberto com os docentes antes e durante o curso, foi possível compreender melhor as razões de suas escolhas pedagógicas e quais as dificuldades para trabalhar a Astronomia em suas escolas. Através das discussões planejadas os professores tomaram consciência de que há escolhas fora dos modelos clássicos fechados, estabelecidos como necessário saber docente. Ao contrário destes modelos, o curso serviu não só para aprimorar a atuação docente no ensino de Astronomia e propor práticas alternativas para o ensino na sala de aula, mas também para reconhecer as dificuldades vivenciadas pelos docentes e sugerir atividades que possibilitem aberturas para a participação dos alunos.

Os relatos apresentados mostram que a proposta de um curso de formação com enfoque voltado para a realização de atividades práticas e construção de modelos se apresentou como um importante método para que os professores entendessem os conceitos e fizessem as relações corretas dos fenômenos astronômicos estudados com aqueles observados diariamente no céu. Além disso, como o curso teve como base os conteúdos e temas escolhidos previamente pelos próprios professores, os momentos de construção coletiva de significados, de compartilhamento de ideias, dúvidas e também de aprendizagens ocorreram de forma natural durante as oficinas e atividades.

As atividades práticas e construções de modelos em formato de oficinas, em diversos momentos se mostraram instrumentos facilitadores para que os professores pudessem compreender a natureza do comportamento e do movimento dos astros, além disso mostrou-se um método alternativo e/ou complementar ao modelo tradicional normalmente utilizado para a elaboração de cursos de formação continuada em Astronomia, no qual o método conteudista normalmente demanda tempo e conhecimentos espaciais mais elaborados para a construção mental dos fenômenos astronômicos que muitas vezes não são triviais.

As oficinas possibilitaram que os professores aprendessem não apenas a confeccionar modelos astronômicos mais também auxiliaram para que eles pudessem enxergar por diferentes ângulos os fenômenos estudados, interpretando o que ocorre na

situação real e nas simulações, proporcionando desta forma, novas aprendizagens e a consolidação de novos conhecimentos.

Durante esse processo, é importante destacar o papel dos instrutores que no decorrer do curso também assumem o papel de mediadores no processo de adaptação e relação entre os conhecimentos teóricos e práticos assim como no entendimento conceitual dos fenômenos estudados. Além disso, os instrutores de um curso desta natureza possuem um papel fundamental uma vez que sua atuação deve se fazer presente desde o primeiro encontro quando os participantes já trazem conhecimentos, dúvidas e indagações dos diferentes temas e fenômenos relacionados a área.

Os resultados obtidos durante o curso corroboram com nossa percepção de que a formulação de propostas para formação continuada em Astronomia pode ter um efeito muito mais produtivo e conseqüentemente mais formativo quando os professores de simples espectadores passam a ser colaboradores de sua própria formação. O enfoque prático do curso ampliou os horizontes dos professores dando a eles não apenas novos conhecimentos mais também novas possibilidades metodológicas para a abordagem dos conteúdos de Astronomia na sala de aula.

É importante ressaltar, entretanto, que nossa proposta de formação não se refere a um desenvolvimento estanque, demasiadamente prático e sem uma preocupação com os conceitos teóricos. O curso foi apenas um ponto de partida para novas propostas e suas atividades presenciais e virtuais aliadas ao desenvolvimento de oficinas precisam ser aprimoradas e expandidas para que se alcance um maior número de escolas e professores.

Os cursos de formação continuada em Astronomia, muito mais que capacitar os docentes para uma atuação efetiva dos temas de Astronomia, devem proporcionar aos professores a oportunidade de desenvolver a capacidade de buscar explicações lógicas e razoáveis dos fenômenos estudados, promovendo momentos onde o professor possa desenvolver uma postura crítica, para que assim consiga realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos válidos.

Diante dessas considerações, é possível afirmar que, tanto em nível local quanto em nível regional, é necessário desencadear ações integradas de apoio à formação de professores que atuam em escolas rurais, pois essa é uma das maneiras mais eficientes para que a inserção da Astronomia ocorra de maneira mais sistemática e coerente nos currículos das escolas de Ensino Fundamental. Para isso, é importante que escolas e universidades

façam parcerias para o desenvolvimento de propostas de ensino não-formais, atendendo a comunidade em geral e as escolas, pois se percebe que essas atividades contribuem para o interesse e a apropriação dos conhecimentos de Astronomia.

As ações locais, segundo Langhi (2011), devem ser potencializadas e integrar um movimento de articulação nacional que venha a produzir melhorias significativas no Ensino de Astronomia em todo o país. Nesse sentido, não basta reconhecer cenários, é preciso intensificar a articulação entre a pesquisa e o ensino desde as etapas iniciais da formação docente.

REFERÊNCIAS

- HISTÓRIA, A. B. L. *Brazópolis: Cem Anos de Emancipação Política, 1901 – 2001*. 1º edição. Brazópolis-MG, Gráfica Miele, 2001.
- AFONSO, G. **Mitos e estações no céu tupi-guarani**. *Scientific American Brasil*, ano 4, n. 45, pp. 38–47, São Paulo, fev. 2006.
- AUGUSTO, M. H. Regulação educativa e trabalho docente em Minas Gerais: a obrigação de resultados. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 695-709, 2012.
- ALHO, K. R; OLIVEIRA, E. A. G. Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX.*, 2013, Águas de Lindóia-SP. **Anais...**[...]. Águas de Lindóia, 2013, p. 1-8.
- ALMEIDA, C. L. S; GUZZI, N. J. F. A interface entre o ensino de ciências e a educação do campo: reflexões sobre a organização do currículo para turmas multisseriadas, **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 260-273, 2016.
- ALMEIDA, T. R; LANGHI, R. Educação em astronomia: Autonomia docente em atividades experimentais através da formação continuada de professores. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, I.*, 2011, Rio de Janeiro -RJ, **Anais...**[...]. Rio de Janeiro-RJ, 2011.
- ANDRÉ, M; CANDAU, V. A pesquisa sobre formação de professores no Brasil, 1990-1998. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p. 83-99.
- ANDRÉ, M. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. *Educação*, Porto Alegre, v. 33. n. 3, p. 174-181, set/dez. 2010.
- AROCA, S. C.; SILVA, C. C. Ensino de astronomia em um espaço não formal: observação do Sol e de manchas solares. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1402/1-1402/11, abr. 2011.
- ARROYO, M. G. A educação básica e o movimento social do campo. *In. ARROYO, M.G.; FERNANDES, B. M. A educação básica e o movimento social do campo*. n. 2, Brasília, DF: Articulação Nacional Por Uma Educação Básica do Campo, 1999. p. 12-42, (Coleção Por Uma Educação Básica do Campo).
- BARRIO, J. B. M. Planetários recuperam as noites urbanas. *Astronomy Brasil*, São Paulo-SP, v. 2, n. 14, p. 68-69, junho, 2007.
- BARROS, V. P; OVIGLI, D. F. B. As diferentes culturas na Educação em Astronomia e seus significados em sala de aula. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.18, p.103-118, 2014.
- BARROS, S. G. La Astronomía en textos escolares de educación primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 2, p. 225-232, 1997.
- BARTELMEBS, R. C. **O ensino de astronomia nos anos iniciais: reflexões produzidas em uma comunidade de prática**. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 2012.

- BELUSSO, D; SAKAI, O. A. Da formação de um grupo de estudos à realização de oficinas para professores: a astronomia na educação básica em Umuarama-PR, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, n. 16, p. 63-71, 2013.
- BERNADES, A. O; SANTOS, A. R. Astronomia, arte e mitologia no ensino fundamental em escola da rede estadual em Itaocara-RJ. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, Rio de Janeiro, n. 6, p. 33-53, 2008.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, Presidência da República, [2018]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10 de mai. 2019.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar, 2018. Brasília: MEC, 2019.
- BRASIL. Referenciais para formação de professores. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 2002a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Parecer CNE/CP nº 9/2001, pub no DOU de 18/01/2002. Brasília: MEC, [2001]. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>. Acesso em: dez. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Escassez de professores no ensino médio: propostas estruturais e emergenciais. Relatório produzido pela Comissão Especial instituída para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio (CNE/CEB). Brasília: MEC, maio 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>>. Acesso em: dez. 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – ciências naturais. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular: Educação Básica 2ª versão revista. Brasília: MEC, 2016.
- BRASIL. PCN+: Ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, p. 144, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Educação do campo: marcos normativos. Brasília: SECADI, [2012]. Disponível em: http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/bib_educ_campo.pdf. Acesso em: mar. 2018.
- BRETONES, P. S. **A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**, 2006. 281 f. Tese, (Doutorado em Ciências). Instituto de Geociências, USP, Campinas, 2006.

BRETONES, P. S; MEGID NETO, J. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187 f. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 1999.

BRYMAN, A. Quantitative and qualitative research: further reflections on their integration, em BRANNEN, John. (ed.), *Mixing Methods: qualitative and quantitative research*, Ashgate, p. 57-78, 1992.

BROOKHART, S. How to give effective feedback to your students. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2008.

CACHAPUZ, A. et al. A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo, Cortez, 2005.

CALAZANS, M. J. **Educação no meio rural**. Educação e Escola no Campo, Campinas, 1993.

CALDART, R. S. O currículo das escolas do MST. **Revista Movimento**, Niterói-RJ, v.3, 2001.

CAMPOS, J. A. S. Observatório do Valongo: Mais de um Século a Serviço do Ensino de Astronomia, In: BARBUY, B.; BRAGA, J.; L.; N. V. (Orgs.). **Astronomia no Brasil: Depoimentos**. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, p. 93-105, 1994.

CANIATO, R. U. **Projeto Brasileiro para o Ensino de Física**. 1974. 586 f. Tese (Doutorado em Física), Unesp, Rio Claro, 1974.

CARVALHO, T. F. G; PACCA, J. L. A. A importância da observação do céu no cotidiano escolar: o ponto de vista do professor. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2013, São Paulo-SP. **Anais...**[...] São Paulo, 2013.

CARVALHO et al. Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico. São Paulo: Editora Scipione, 2010.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CUNHA, A. M. O. A mudança conceitual de professores num contexto de educação continuada. Tese de doutorado. 1999, p. 479.

CURY, C. R. J. A educação escolar, a exclusão e seus destinatários. Educação em Revista, Belo Horizonte-MG, n. 48, p. 205-222, 2008. disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-46982008000200010>. Acesso: julho de 2019.

DALL'AGNOL, C. M; TRENCH, M. H. Grupos focais como estratégia metodológica em pesquisas na enfermagem. **Revista gaúcha de enfermagem**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 5-25, jan. 1999.

DAMASCENO, M. N. Estudos sobre educação rural no Brasil: estado da arte e perspectivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 73-89, abr. 2004.

DEBUS, M. **Manual de excelência em pesquisa de grupos focais**. 1988.

DELIZOICOV, D. et al. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

- DIAS, M. B; HOSOUME, Y. Avaliação de um curso de astronomia para a EJA em atividades de formação continuada de professores, SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, I., Rio de Janeiro, 2011. Anais... [...]. Rio de Janeiro-RJ, 2011.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. A construção do campo de pesquisa sobre formação de professores. *Revista FAEEBA*, v. 22, p. 127-136, 2013.
- DOTTORI, H. A. **Ensinando ciências através da Astronomia**: recursos didáticos e capacitação de professores. 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br>. Acesso: dez. 2017.
- DRIVER, R. Students conceptions and the learning of science. **International Journal of Science Education**, v.11, special issue, p. 481-490, 1989.
- FERREIRA et al. Importância da astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Extendere**, v.2, n.2, p. 1-10, 2014.
- FONTANELLA, D. **Ensino de astronomia: investigando a formação docente em um espaço não formal**. 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel-PR, 2015.
- FONTANELLA, D; MEGLHIORATTI, F. A. Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem, **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 1, p. 234-248, 2016.
- FONSECA, R. M; MOURÃO, A. R. B. “A Educação do campo: uma realidade construída historicamente.” *Educação do Campo: epistemologia e a prática*. São Paulo: Cortez, 2012.
- FORQUIN, J. C. *Escola e Cultura*. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 9-26, 1997.
- GAMA, L. D; HENRIQUE, A. B. Astronomia na Sala de Aula: Por quê? *Revista Eletrônica Latino-Americana de Educação em Astronomia*. São Paulo-SP. n. 9, p. 7-15, 2010.
- GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 3, p. 1-8, 2008.
- GATTI, S. R. T; NARDI, R. Práticas pedagógicas realizadas em atividades de formação continuada: a aproximação da História e Filosofia da Ciência ao ensino de Física. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC** Universidade Estadual de Campinas, São Paulo-SP, dezembro de 2011.
- GONDIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. *Paidéia, Ribeirão Preto*, v. 12, n. 24, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid. Acessado em: jun. 2019.
- GONZAGA, E. P. VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo-SP, v. 33, n. 2, p. 1311/1-2311/12, 2011.
- GONZATTI, S. E. M et al. Ensino de astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental, *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n.16, p.27-43, jul. 2013.
- GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. 1. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

- GRITTI, S. M. Educação rural e capitalismo. Passo Fundo: UPF, 2003.
- HATTIE, J. Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. New York: Routledge, 2009.
- HOSOUME, Y; LEITE, C; DEL CARLO, S. Ensino de Astronomia no Brasil – 1850 a 1951 – Um olhar pelo colégio Pedro II. Ensaio, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, 2010. p. 189-204.
- IACHEL, G. NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. **ENSAIO**. Belo Horizonte, v. 02, n. 02, p. 225-238, mai. 2010.
- IACHEL, G; NARDI, R. Análise do impacto de um curso de Astronomia na formação continuada de professores da educação básica, ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, VIII, 2011, Campinas-SP. Anais...[...]. São Paulo, 2011, (CR-ROM, arquivo, R0413-1.pdf) (resumo; 12p.)
- IACHEL, G. NARDI, R. Planejando a educação continuada para o ensino de astronomia: recomendações de pesquisadores da área. SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, II., 2012, São Paulo-SP. Anais...[...]. São Paulo, 2012, p. 1-12.
- JAFELICE et al. (Orgs). Astronomia, Educação e Cultura: Abordagens Transdisciplinares para os Vários Níveis de Ensino. Natal: EDUFRN, 2010.
- JÚNIOR, J. M. J; TREVISAN, R. H. Um Perfil da Pesquisa em Ensino de Astronomia no Brasil a Partir da Análise de Periódicos de Ensino de Ciências, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, 2009. p. 547-574.
- JUNIOR, J. G. S. L. et al. Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular, **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2017.
- KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). Qualitative research in health care. London, BMJ Books, 2000.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. Metodologia científica, São Paulo: Atlas, 2010.
- LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. 372f Tese (doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2009.
- LANGHI, R. Educação em astronomia e formação continuada de professores: A interdisciplinaridade durante um eclipse lunar total. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, n. 7, p. 15-30, 2009.
- LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v. 28, n. 2, p.373-399, 2011.
- LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.
- LANGHI, R. **Ideias de senso comum em Astronomia**. 2004. Disponível em: <http://www.telescopiosnaescola.pro.br/langhi.pdf>. Acesso em: jun. 2019.

- LANGHI, R; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, n. 2, p.75-92, 2005.
- LANGHI, R; NARDI, R. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 4402/1-4402/11, fev. 2009.
- LANGHI, R; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 02, p. 205-224, 2010.
- LANGHI, R; NARDI, R; O que dizem os pesquisadores brasileiros sobre as justificativas para o ensino de astronomia. In: Atas do XIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, SBF, Foz do Iguaçu – PR, 2011.
- LANGHI, R; NARDI, R. **Educação em Astronomia: Repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2012.
- LEITE, C; HOSOUME, Y. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, v. 4, p. 47-68, 2007.
- LEITE, C. Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2006.
- LEITE, C. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2002.
- LEITE, S. C. Escola rural: urbanização e políticas educacionais. São Paulo: Cortez, 1999.
- LEVY, M. I. C; SANMARTÍ, P. N. Fundamentos de um modelo de formación permanente del profesorado de Ciencias centrado em la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, v.19, n.2, p. 269-283, 2001.
- LOUREDA, O. B; ARAÚJO, J. B. Sobral. Educação através de elementos aeroespaciais. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**. São Paulo-SP. n. 6, p. 67-73, 2008.
- MACHADO, C. L. B. et. al (Orgs.). Teoria e prática da educação do campo: uma análise de experiências. Brasília, DF: MDA, 2008.
- MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.
- MALDANER, O. A. **A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola: professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática**. 1997. 419f. Tese (doutorado em Educação), Faculdade de Educação, UEC, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252580>. Acesso em: 22 jul. 2018.
- MARTINS, R. A. Abordagens Quantitativas e Qualitativas. In: MIGUEL, P. A. C. (org.). Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e gestão de Operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- MARIN, A. J. Com o olhar nos professores: Desafios para o entendimento das realidades escolares. Caderno Cedes, ano XIX, n. 44, abril, p. 8-17, 1998.

- MATOS, K. S. L; VIEIRA, S. V. **Pesquisa educacional: o prazer de conhecer**. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2001.
- MEC, (Ministério da Educação). Programa Nacional de Educação do Campo (PRONACAMPO): Documento orientador. Brasília-DF, 2013.
- MEC, (Ministério da Educação). Escola da Terra. Brasília, MEC, 2014c. Disponível em: <http://http://pronacampo.mec.gov.br/14-acoes-do-pronacampo/12-escola-da-terra>. Acesso em: jun. 2019.
- MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2000.
- MINAYO, M. C. S. Contribuições da antropologia para pensar e fazer saúde. Tratado de saúde coletiva, p. 201-230, 2006.
- MOLINA, M. C; HAGE, S. M. Riscos e potencialidades na expansão dos cursos de licenciatura em educação do campo. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 32, n. 3, p. 805-828, 2016.
- MORAES, A. A astronomia no Brasil. São Paulo: IAG/USP, 1984.
- MORGAN, D. Focus group as qualitative research. Qualitative Research Methods Series.16. London: Sage Publications, 1997.
- NASCIMENTO, C. G. Educação e cultura: as escolas do campo em movimento. Fragmentos de Cultura, Goiânia, v. 16, n. 11/12, p. 867-883, 2006. Disponível em: <http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/fragmentos/article/view/184>. Acesso em: jul. 2018.
- NEVES, E. D. O trabalho de professores em contexto rural: uma investigação. 30ª Reunião Anual da ANPED, n. 6, p. 1-17, 2007. Disponível em: <http://www.anped.org.br/biblioteca/item/o-trabalho-de-professores-em-contexto-rural-uma-investigacao>. Acesso em: jul. 2019.
- NÓVOA, A. Os professores: em busca de uma autonomia perdida? *In*: Ciências da Educação em Portugal-Situação actual e perspectivas. Porto: SPCE, p. 521-531, 1991.
- NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente, *In*: NÓVOA, A. (Org.) Os Professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote/IEE, 1997.
- NUNES, I; DOURADO, L. Poluição luminosa e educação ambiental: um estudo de caso em Camarate, Lisboa. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Paulo, v. 24, p. 23-43, 2017.
- OLIVEIRA, A. B. et al. O relato de um curso introdutório em astronomia para professores da rede pública da região de Itapetininga, SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, III, Curitiba-PR, 2014. Anais...[...]. Curitiba-PR, 2014. p. 1-8.
- OLIVEIRA, F. A; LANGHI, R. A formação continuada de professores em astronomia: o que dizem as pesquisas? *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, IV., 2016, Goiânia. **Anais...**[...]. Goiânia, 2016, p. 1-8.
- OLIVEIRA, R. C. A. **Educação a Distância em Astronomia para a Formação Continuada de Professores**. 2016. 297 f. Dissertação, (Mestrado em Ensino de Astronomia). Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2016.

- OLIVEIRA, R. S. Astronomia no ensino fundamental. Disponível em: <http://www.asterdomus.com.br>. Texto gerado em 1997. Acesso em: 22 de maio 2018.
- OLIVEIRA, E. A. G. O ensino de Física do 2º ao 5º ano da Educação Fundamental na perspectiva dos livros didáticos de Ciências. 2008. 123 f. Dissertação, (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2008.
- OSTERMANN F; MOREIRA, M. A. A física na formação de professores do ensino fundamental. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.
- PACHECO, J. A. B. Formação de professores: teoria e práxis. Portugal: Appacdm, 1995.
- PAVIANI, N. M. S; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura*, v.14, n.2, p. 77-88, 2009.
- PÉREZ GÓMEZ, A. I. A Cultura Escolar na Sociedade Neoliberal. Porto Alegre: ARTMED, 2001.
- PINTO, S. P; FONSECA, O. M; VIANNA, D. M. Formação continuada de professores: Estratégia para o ensino de Astronomia nas séries iniciais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1: p. 71-86, abr. 2007.
- PIZZOL, S. J. S. Combinação de grupos focais e análise discriminante: um método para tipificação de sistemas de produção agropecuária. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 451-468, set. 2004.
- PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas das Pesquisas e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.
- QUEIROZ, A. S. et al. Representação simbólica, arqueoastronomia e ensino de Astronomia. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 15, Curitiba, 2003. Resumos...Curitiba, UFPR, 2003, p. 191-194.
- QUEIROZ, M. I. P. A sociedade em movimento: dimensões da mudança na sociologia, *Revista Sociedade e Estado*, v. 26, n.2, p. 209-238, 2011.
- RESSEL, L. B. et al. O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 779-786, 2008.
- RESTREPO-RIVERA, J. La Luna: El Sol nocturno em los trópicos y sua influencia em la agricultura. Manáguas: Fundação Juquira Candiru, 2005.
- ROCHA, M. I. A. & SOARES, M. R. Escola e migração: o que dizem as professoras? *Revista de Ciências Humanas*. Florianópolis: EDUFSC. Especial Temática, p. 343-352, 2002.
- RODRIGUES, F. M; BRICCIA V. O ensino de astronomia e a alfabetização científica nos anos iniciais: relações possíveis, SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, IV., Goiânia-GO, 2016. Anais...[...]. Planetário da UFG, 2016, p. 1-10.
- RODRIGUES, A; ESTEVES, M. A análise de necessidades na formação de professores. Porto: Porto editora, 1993.
- ROSA, M. I. P. S; SCHNEZTLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.
- SADLER, D. R. Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, v.18, p. 119-144, 1989.

- SCHÖN, D. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- SEEE/MG. Conteúdo Básico Comum – Ciências (2014). Educação Básica - Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries).
- SEE/MG. Conteúdo Básico Comum – Geografia (2014). Educação Básica - Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries).
- SEE/MG. Conteúdo Básico Comum, 2014. Educação Básica – Ensino Médio.
- SIMÕES, W; TORRES, M. R. Educação do campo: Por uma superação da educação rural no Brasil. Curitiba, 2011. Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/>. Acesso em: abr. 2017.
- SOARES, F. G; SILVA, A. P; FIGUEIREDO FILHO, N. Perfil dos autores dos trabalhos de Teses e Dissertações na área de Ensino de Astronomia. **Atas** do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, julho de 2017.
- SOLER, D. R; LEITE, C. Importância e justificativas para o ensino de Astronomia: um olhar para as pesquisas da área. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO E ASTRONOMIA*, II., 2012, São Paulo-SP. **Anais...**[...]. São Paulo, 2012, p. 1-10.
- SPRATT, C; WALKER, R; R. B. Mixed research methods. Practitioner Research and Evaluation Skills Training in Open and Distance Learning. Commonwealth of Learning, 2004. Disponível em: <http://oasis.col.org/bitstream/handle/11599/88/A5%20workbook.pdf>. Acesso em: mar. 2019.
- STEINER, J. E. Astronomia no Brasil. **Ciência e Cultura**. 2009, v. 61, n. 4, p.45-48. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v61n4/15.pdf>. Acesso em: jan. 2009.
- TEIXEIRA, M. F. A luta dos movimentos sociais camponeses pela educação e sua concepção de formação de educadores do campo. *In: CAVALCANTI, C. R; COUTINHO, A. F. (Orgs.). Questão agrária, movimentos sociais e educação do campo*. Curitiba, Paraná: CRV, 2012.
- TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental. *In: WEISSMANN, H. (org.). Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- TREVISAN, R. H; PUZZO, D Fases da Lua e eclipses: concepções alternativas em professores de ciências de 5ª série do ensino fundamental. 2006. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_fasesdaluaeeclipsesconce.trabalho.pdf. Acesso em: jun. 2014.
- VASCONCELOS, P. H. Educação do campo: marcos normativos. quais indivíduos as políticas públicas pretendem formar? **Revista Histedbr Online**, Campinas-SP, v.18, n.3, p. 865-883, 2018. Disponível em: [file:///D:/home/Baixados/Educacao_do_campo_marcos_normativos_Quais_individu%20\(2\).pdf](file:///D:/home/Baixados/Educacao_do_campo_marcos_normativos_Quais_individu%20(2).pdf). Acesso em: mar. 2019.
- VILLAS BOAS, B. M. F. Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 12, n. 22, p. 75-90, 2006.
- ZANATTI, A. W; SIQUEIRA, J. F. R. EtnoAstronomia: Um resgate das culturas Africana e Indígena. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM*

ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais** Eletrônicos...São Paulo: Sociedade astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <http://www.sabastro.org.br/sneaII/atas>. Acesso em: jun. 2018.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário

Caracterização do Ensino de Astronomia em Escolas Rurais do Município de Brazópolis-MG

**Obrigatório*

Este questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado que tem por objetivo realizar um levantamento sobre o Ensino de Astronomia em escolas rurais do município de Brazópolis, MG. Você não precisa se identificar.

Desde já agradecemos sua participação e colaboração!

1. Qual seu curso/área de formação? Em qual Instituição você cursou? Que ano concluiu? *

2. Qual a sua idade em anos completos? *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 25 anos
- De 25 a 30 anos
- de 31 a 35 anos
- de 36 a 40 anos
- de 41 a 45 anos
- de 46 a 50 anos
- mais de 50 anos

3. Você tem algum curso de aperfeiçoamento ou formação continuada nos últimos três anos? Se sim, qual a área de conhecimento do curso? Em qual instituição você realizou? Quando concluiu? *

4. Você possui quanto tempo de atuação no magistério? *

5. Atualmente você trabalha em quantas escolas? *

6. Você leciona apenas em escolas rurais? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

7. Na sua opinião, qual(ais) são as principais diferenças ao se lecionar em escolas do campo e urbanas?

8. Quais as disciplinas que você já lecionou ou leciona na educação básica?

9. Qual o nível de ensino que você atua ou já atuou? *

10. Em que série você trabalha com conteúdos de Astronomia? *

11. Durante sua formação como professor, você teve alguma aula ou orientação envolvendo conceitos de Astronomia? Em caso positivo, por favor, mencione quais conteúdos ou temáticas? *

12. Você já fez algum curso de formação continuada, presencial ou à distancia, em Astronomia? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

13. Na(as) escola(s) onde você leciona, como é feita a seleção de conteúdos de Astronomia que compõem o plano de ensino das disciplinas de ciências e/ou geografia? *

14. Quais são os conteúdos de Astronomia que você trabalha com seus alunos? *

15. Quais as metodologias e estratégias que você utiliza ou já utilizou para trabalhar os conteúdos apontados anteriormente. *

16. Que temas ou questões de Astronomia mais despertam o interesse de seus alunos? *

17. Como você aborda esses temas em suas aulas? *

18. Nas suas aulas, você faz alguma relação entre os conteúdos de Astronomia e a vida no ambiente rural? Se sim, de que maneira? *

19. Você acredita ser possível contextualizar/relacionar os conteúdos de Astronomia com a vida no ambiente rural? De que maneira? Quais recursos ou estratégias você utilizaria? *

20. Você já foi ou levou seus alunos para uma visita no Observatório Pico dos Dias? *
Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

21. Na questão anterior, caso a resposta tenha sido SIM, com qual frequência você visita ou leva seus alunos(as) para visitar? *

Marcar apenas uma oval.

- Uma vez por bimestre
 uma vez a cada dois bimestres
 uma vez por ano

22. Você acredita ser possível relacionar temas de Astronomia com outras disciplinas? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

23. Em relação a questão anterior, caso sua resposta tenha sido SIM, cite as disciplinas que você acredita que possam ser relacionadas. *

24. A(s) escola(s) que você trabalha promove ou participa de alguma atividade que envolva de alguma forma conteúdos de Astronomia? Caso sim, qual ou quais? *

25. Que recursos são utilizados para auxiliá-lo a desenvolver os conteúdos de Astronomia? indique os cinco que você mais utiliza. *

Marque todas que se aplicam.

- planos de estudos de anos anteriores
 revistas e jornais
 PCN, CBC ou BNCC
 planos de estudos de outras escolas
 livros didáticos
 internet
 recursos audiovisuais
 projetos de ensino
 documentários de TV
 Outro: _____

26. Você se sente preparado para ensinar conteúdos de Astronomia? Por quê? *

27. Quais as dificuldades ou desafios que você encontra para ensinar os conteúdos de Astronomia? *

28. Caso a resposta da questão anterior seja SIM, que meios ou instrumentos você acredita que possam contribuir para potencializar o ensino desses conteúdos e minimizar tais dificuldades? *

29. Na sua opinião, as dificuldades para se trabalhar conteúdos de Astronomia são as mesmas tanto para escolas do campo quanto para as urbanas? *

Marcar apenas uma oval.

- sim
 Não

30. Na sua opinião, o curso foi: *

Marcar apenas uma oval.

- Excelente
 Bom
 Ruim
 Péssimo

31. Na sua opinião, o fato de as atividades desenvolvidas nos encontros presenciais terem sido escolhidas pelos próprios professores causou problemas para o desenvolvimento do curso? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Sim
 Talvez

32. Que motivos o levaram a participar do curso? *

33. Na sua opinião, o curso seria mais produtivo se: *

Marque todas que se aplicam.

- fosse totalmente presencial
 fosse totalmente online
 se abordasse questões teóricas
 se fosse mais abrangente, abordando temas como: Galáxias, nebulosas, buracos negros, vida e morte de estrelas, Big Bang etc.

34. Durante o desenvolvimento do curso, em algum momento você passou por uma situação do tipo: *

Marque todas que se aplicam.

- Uau! Agora estou entendendo a coisa!
 Puxa! Não conseguia ver isso dessa maneira. Agora já consigo imaginá-la no espaço.

35. Em relação a questão anterior, caso tenha passado por algumas das situações apontadas, descreva uma delas abaixo. *

36. Em relação às atividades desenvolvidas no curso, cite aquela que você avalia como a: (a) mais interessante. Por que? (b) Menos interessante. Por que? (c) Mais impressionante. Por que? *

37. Qual sua opinião sobre o ambiente virtual do curso na plataforma Moodle? *

Marcar apenas uma oval.

- Gostei, mas tive dificuldades para acessar as atividades
- Gostei, e não tive dificuldades para acessar as atividades
- Não gostei pois não consegui acessar as atividades
- Não gostei, mas consegui acessar todas as atividades

38. Quanto a organização das atividades e textos que você acessou no ambiente virtual. *

Marcar apenas uma oval.

- A organização foi boa
- A organização foi muito boa
- A organização foi ruim
- A organização foi péssima
- A organização estava confusa

39. Qual sua opinião sobre os tutorias (materiais pedagógicos) disponíveis para download na ambiente virtual do curso. *

Marcar apenas uma oval.

- Excelente
- Bom
- Ruim
- Péssimo

40. Na sua opinião, as oficinas e atividades propostas durante o curso podem ser aplicadas na sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

41. Se a resposta da questão anterior foi SIM, qual ou quais atividades que você aprendeu no curso você aplicaria na sala de aula com seus alunos? *

42. Qual a sua principal dificuldade para participar de cursos de formação continuada ou especialização? *

Marcar apenas uma oval.

- Falta de tempo
- Não tenho interesse em fazer formação continuada ou especialização
- Não ofertam os cursos do meu interesse
- Os cursos ofertados não condizem com minhas necessidades
- Os cursos que eu gostaria de fazer são em outras cidades
- Os cursos são pagos e muito caros

GUIA DE TÓPICOS DE GRUPO FOCAL

Objetivo central: Identificar as percepções, significados, opiniões e ideias dos professores que atuam em escolas rurais e que trabalham os conteúdos de Astronomia nessas escolas.

Briefing

- Apresentação dos moderadores (nome e formação)
- Breve explicação da pesquisa (o porquê do grupo focal)
- Definição das regras e distribuição do termo de consentimento

Aquecimento

- Apresentação individual (participantes do grupo)
- Quebra-gelo: Existe diferença em trabalhar em escolas urbanas e em escolas rurais?

Tópicos para a discussão central

- Conteúdos de Astronomia;
- Importância de ensinar Astronomia na educação básica;
- Confiança e preparo do professor para ensinar os conteúdos de Astronomia;
- Materiais, estratégias e metodologias utilizadas pelos professores para o ensino de Astronomia;
- Formação inicial e continuada;
- Relações existentes entre Astronomia e a vida no ambiente rural;
- Opinião dos sujeitos sobre a oferta de um curso de curta duração em Astronomia.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada **CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA EM ESCOLAS RURAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS**, pesquisa de mestrado desenvolvido por **Kaleb Ribeiro Alho**, que faz parte do curso de Pós-Graduação em Educação em Ciência da Universidade Federal de Itajubá sob a orientação dos professores doutores **Newton de Figueiredo Filho** e **João Ricardo Neves da Silva**.

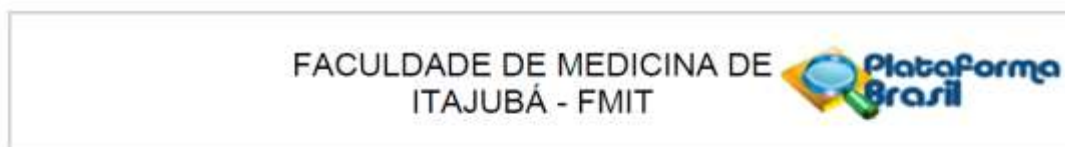
O objetivo da pesquisa é caracterizar o ensino de Astronomia em escolas rurais do município de Brazópolis, Minas Gerais que oferecem o ensino fundamental II e analisar os potenciais para a formação continuada de professores de um curso prático voltado ao ensino de Astronomia. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Eu, _____, aceito participar do projeto de pesquisa acima descrito de livre e espontânea vontade.

Assinatura do participante

ANEXOS

Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Caracterização do Ensino de Astronomia em Escolas Rurais do Ensino Fundamental na Região Sul de Minas Gerais

Pesquisador: KALEB RIBEIRO ALHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 04228418.5.0000.5559

Instituição Proponente: Universidade Federal de Itajubá

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.080.314

Apresentação do Projeto:

O estudo constitui-se em uma pesquisa qualitativa que irá abranger a metodologia da pesquisa-Ação. Como instrumentos de coletas de dados serão usadas as técnicas de Grupo Focal, aplicação de questionários e a análise das produções dos professores que atuam em escolas rurais do ensino fundamental II durante ou após a aplicação de um curso de formação continuada. Através desses instrumentos serão coletadas informações quanto aos seguintes aspectos: formação inicial; tempo de experiência profissional; metodologias/estratégias utilizadas para trabalhar conteúdos de Astronomia, dificuldades, demandas ou necessidades. Para analisar os dados serão utilizadas técnicas de Análise de conteúdo. [Cópia desenho da pesquisa]

Objetivo da Pesquisa:

Caracterizar o Ensino de Astronomia em escolas rurais na jurisdição da Superintendência Regional de Ensino de Itajubá que oferecem o ensino fundamental II e propor atividades de formação continuada para os docentes que atuam nessas escolas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados.

Endereço: Av. Rennó Júnior, 368
Bairro: São Vicente **CEP:** 37.502-138
UF: MG **Município:** ITAJUBA
Telefone: (35)3629-8700 **Fax:** (35)3629-8702 **E-mail:** cep@fmit.edu.br

Continuação do Parecer: 3.080.314

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

PP adequado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

PP aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1240016.pdf	20/11/2018 16:05:35		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_De_Pesquisa.pdf	20/11/2018 16:04:24	KALEB RIBEIRO ALHO	Aceito
Outros	TermoDeAutorizacaoDasEscolas.docx	20/11/2018 15:48:26	KALEB RIBEIRO ALHO	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	MODELO_DE_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.doc	20/11/2018 15:46:19	KALEB RIBEIRO ALHO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	20/11/2018 14:54:22	KALEB RIBEIRO ALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ITAJUBA, 13 de Dezembro de 2018

Assinado por:
Tatiana de Paiva Zucareli
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Rennó Júnior, 368
Bairro: São Vicente CEP: 37.502-138
UF: MG Município: ITAJUBA
Telefone: (35)3629-8700 Fax: (35)3629-8702 E-mail: cep@fmit.edu.br