

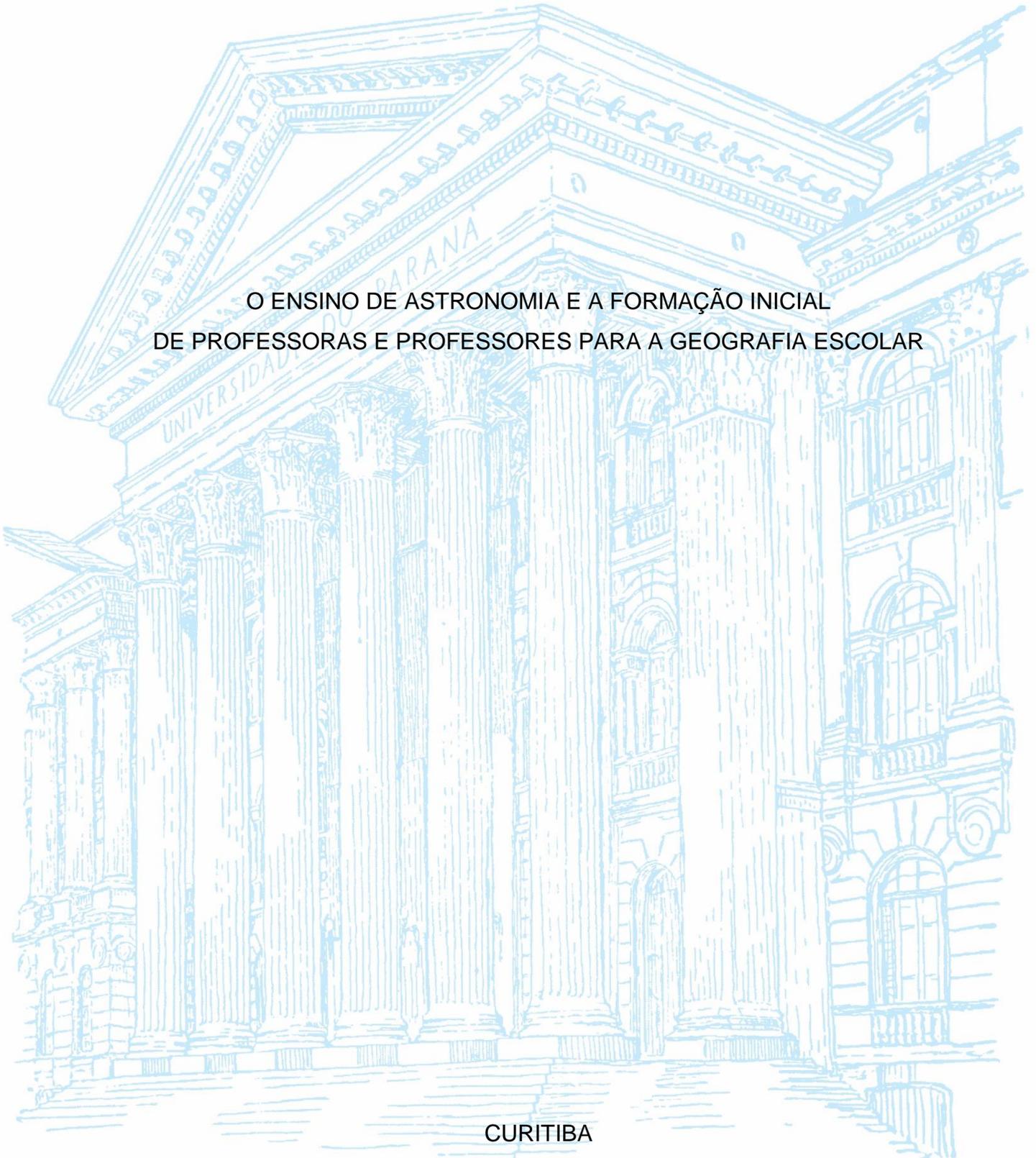
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MAYNA DE AQUINO

O ENSINO DE ASTRONOMIA E A FORMAÇÃO INICIAL
DE PROFESSORAS E PROFESSORES PARA A GEOGRAFIA ESCOLAR

CURITIBA

2023



Mayna de Aquino

O ENSINO DE ASTRONOMIA E A FORMAÇÃO INICIAL
DE PROFESSORAS E PROFESSORES PARA A GEOGRAFIA ESCOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Geografia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Karina Rousseng Dal Pont

CURITIBA

2023

Dedico esta pesquisa a jovem Mayna, de 17 anos, inexperiente e indecisa, que não sabia a profissão que deveria seguir, mas, que dentro dela, já existia uma educadora, e uma geógrafa querendo expandir!

AGRADECIMENTOS

A obviedade do primeiro agradecimento, consiste em reconhecer os governantes comprometidos com o Estado que destinaram fundos e recursos em favor da Educação Básica e, no meu caso, em favor da Educação Superior. Poder me graduar, como Licencianda em Geografia em uma instituição pública, gratuita e de qualidade, na atualidade, sem dúvidas é um privilégio que poucos conseguem alcançar.

Por este motivo, agradeço a Universidade Federal do Paraná - UFPR, nos nomes do Reitor Prof. Dr. Ricardo Marcelo Fonseca e da Vice-Reitora Prof^a. Dr^a. Graciela Inês Bolzón de Muniz. Estes, em seus mandatos, elevaram *status* UFPR no Mundo, resgatando a ciência de uma academia séria, transparente, inclusiva, acessível, plural e, universal. Defendendo a ética e a ciência em sua essência. Como nosso Reitor gosta de afirmar, a nossa *Alma Mater*, a UFPR, é a casa do conhecimento e, é a segunda vez que posso ostentar em meu currículo, um título desta instituição que tanto amo! Minha infinita gratidão a UFPR por me formar como profissional e como cidadã!

Agradeço ao curso de Geografia, formado por um colegiado diverso, têm professoras e professores de excelência e pesquisadoras e pesquisadores destaque, que usufruem dos recursos públicos destinados a eles com consciência, investindo em equipamentos modernos, visitas de campo e em uma equipe atenciosa. Aqui agradeço especialmente a Vice Coordenadora a Prof^a. Dr^a. Elaine de Cacia de Lima Frick e aos servidores Helô e Zezinho da secretaria da coordenação do curso.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, no início da minha graduação, tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) e receber bolsa para me dedicar à minha primeira pesquisa sobre Astronomia Básica. Aqui especialmente, agradeço a Prof^a. Dr^a. Roberta Chiesa Bartelmebs que foi minha orientadora de IC, com quem aprendi infinitamente sobre concepções alternativas em Astronomia Básica para o Ensino Fundamental e Médio.

Agradeço também a minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Karina Rousseng Dal Pont, uma profissional humanizada afeita a didática freiriana. Licenciada em Geografia, forma professoras e professores com arte, cultura, prazer, conceitos geográficos e ciência de verdade! À sua espontaneidade e à empatia recíproca, às reuniões de

delineamentos deste trabalho, pelo respeito a minha forma de pesquisar e, por me ajudar a empoderar esta pesquisa... Agradeço infinitamente a este encontro!

Por fim, faço um agradecimento especial a mim, que após exatos 20 anos de começar a minha primeira graduação em Turismo (2001), ingressei na faculdade dos meus sonhos de adolescente (2021), Geografia, e hoje, estou me formando aos 42 anos como Licenciada em Geografia. Agradeço ter resistido ao etarismo, perante os jovens colegas de turma, por ter ficado dias estudando sem ter perspectivas de mudança profissional, por conseguir trabalhar e estudar e, ainda ter um excelente índice de rendimento acadêmico (IRA) e, por ter feitos amigos.

Que orgulho poder me formar Licenciada em Geografia, em uma instituição pública de qualidade e excelência, como a UFPR, pelas mãos de professoras e professores qualificados, receber recursos públicos para pesquisar o que amo, não ter pagado absolutamente nada por isto e, ainda, poder chegar ao final de tudo isso recebendo este título. Gratidão Universo, por ter conspirado a favor!

“Quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é ser opressor”

(PAULO FREIRE, 2009).

“Quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é ser

PROFESSOR!”

(CES, 2017).

RESUMO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), alguns conteúdos de Astronomia Básica devem ser ofertados junto ao componente curricular de Geografia, no 6º ano do Ensino Fundamental II. Portanto, para que as professoras e professores de Geografia lecionem tais conteúdos faz-se fundamental, que na formação inicial, estes adquiriram conhecimentos de elementos estruturantes da Ciência do Universo que contribuam para ampliar, aprofundar e atualizar os conhecimentos já adquiridos no decorrer da formação e, para que estes obtenham um melhor desempenho em sala de aula. Constatei que futuras professoras e professores de Geografia, formados pela Universidade Federal do Paraná, em seus currículos, não têm disciplinas específicas que os tornem aptos a lecionarem os conteúdos de Astronomia Básica e, confirmei por meio de piloto, que estes apresentam distorções conceituais acerca do tema Sistema Solar. Observei todo este cenário e me motivei a estruturar uma oficina didática para um grupo licenciandas e licenciandos do Programa Residência Pedagógica em Geografia da UFPR no intuito de demonstrar como a formação inicial de professoras e professores, com elementos estruturantes de Astronomia Básica, podem contribuir para uma melhor compreensão acerca dos conteúdos e, conseqüentemente, para um melhor aproveitamento da Educação Geográfica na Geografia Escolar. Nesta pesquisa aplicou-se a metodologia quali-quantitativa que está dividida em: levantamento bibliográfico, ação pedagógica e avaliação da ação pedagógica. Os principais resultados apontam que as licenciandas e licenciandos apresentam erros conceituais nos conteúdos de Astronomia Básica, que estes não têm disciplina específica com elementos estruturantes da Ciência do Universo e, a maioria confirmou que a participação na oficina didática auxiliou na melhor compreensão dos conceitos e auxiliará a terem um melhor desempenho dentro de sala de aula ao lecionar os conteúdos de Astronomia Básica e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento da Geografia Escolar.

Palavras-chave: Formação inicial de professoras e professores; Ensino de Astronomia; Educação Geográfica; Geografia Escolar.

RESUMEN

Según el Base Nacional Comum Curricular (BNCC), algunos contenidos de Astronomía Básica deben ofrecerse junto con el componente curricular de Geografía, en el 6º año de el Ensino Fundamental II. Por lo tanto, para que los docentes de Geografía puedan impartir tales contenidos, es fundamental que en su formación inicial adquieran conocimientos de elementos estructurantes de la Ciencia del Universo que contribuyan a ampliar, profundizar y actualizar los conocimientos ya adquiridos durante la formación y, de modo que logren mejor desempeño en el aula. Encontré que los futuros profesores de Geografía, egresados de la Universidade Federal do Paraná, en sus planes de estudio, no cuentan con materias específicas que los capaciten para enseñar contenidos de Astronomía Básica y, comprobé mediante un pretest, que estos presentan distorsiones conceptuales en el tema del Sistema Solar. Observé todo este escenario y me motivé a estructurar un taller didáctico para un grupo de estudiantes del Programa de Residência Pedagógica en la graduación de Geografía de la UFPR con el fin de demostrar cómo la formación inicial de docentes, con elementos estructurantes de la Astronomía Básica, puede contribuir a una mejor comprensión de los contenidos y, en consecuencia, un mejor aprovechamiento de la Enseñanza Geográfica en la Geografía Escolar. En esta investigación se aplicó una metodología cuali-cuantitativa, la cual se divide en: levantamiento bibliográfico, acción pedagógica y evaluación de la acción pedagógica. Los principales resultados indican que los estudiantes de graduación presentan errores conceptuales en los contenidos de Astronomía Básica, que no cuentan con una disciplina específica con elementos estructurantes de la Ciencia del Universo y, la mayoría confirmó que la participación en el taller didáctico ayudó en una mejor comprensión de los conceptos y ayudará a un mejor desempeño en el aula a la hora de impartir contenidos de Astronomía Básica y, en consecuencia, un mejor uso de la Geografía Escolar.

Palabras clave: Formación inicial de docentes; Enseñanza de Astronomía; Educación Geográfica; Geografía escolar.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – SISTEMA SOLAR (REPRESENTAÇÃO EM ÓRBITAS LINEARES E VERTICAIS).....	24
FIGURA 2 – SISTEMA SOL E TERRA (REPRESENTAÇÃO SEM CONSIDERAR PROPORÇÕES E DISTÂNCIAS).....	25
FIGURA 3 – SISTEMA SOL-TERRA-LUA (REPRESENTAÇÃO SEM CONSIDERAR O EIXO DE INCLINAÇÃO DA TERRA).....	25
FIGURA 4 – CONTEÚDOS MAIS ABORDADOS SOBRE ASTRONOMIA EM ARTIGOS CIENTÍFICOS.....	29
FIGURA 5 – PROCESSO METODOLÓGICO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	33
FIGURA 6 – MAQUETE DO SISTEMA SOLAR REALIZADA PELAS PARTICIPANTES E PARTICIPANTES DA ATIVIDADE PRÁTICA DO PILOTO.....	36
FIGURA 7 – DIÂMETRO REAL DOS PLANETAS QUE COMPÕEM O SISTEMA SOLAR.....	37
FIGURA 8 – TAMANHO APROXIMADO DOS PLANETAS QUE COMPÕEM O SISTEMA SOLAR.....	37
FIGURA 9 – TAMANHO COMPARADO DOS PLANETAS QUE COMPÕEM O SISTEMA SOLAR COM BOLINHAS DE PAPEL.....	38
FIGURA 10 – OFICINA DE ASTRONOMIA BÁSICA: DIGA NÃO À TERRA PLANA!.....	40
FIGURA 11 – SISTEMA SOL - TERRA.....	41
FIGURA 12 – SISTEMA TERRA - LUA.....	42
FIGURA 13 – MAQUETE SISTEMA SOLAR.....	43
FIGURA 14 – CONSTRUÇÃO DA MAQUETE DO SISTEMA SOLAR COM BOLINHAS DE PAPEL.....	44
FIGURA 15 – <i>CARD</i> DE DIVULGAÇÃO DA OFICINA DIDÁTICA.....	46
FIGURA 16 – GRUPO A.....	47
FIGURA 17 – GRUPO B.....	47
FIGURAS 18 e 19 – INÍCIO DA OFICINA.....	48
FIGURA 20 – MAQUETE GRUPO A.....	50
FIGURA 21 – MAQUETE GRUPO B.....	50

FIGURAS 22 e 23 – REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS ERRÔNEAS EM LIVROS DIDÁTICOS.....	51
FIGURAS 24 – VÍDEOS CURTOS DE INTERNET 1, 2 e 3 (RESPECTIVAMENTE).....	54
FIGURA 25 – <i>APP STELLARIUM</i>	54
FIGURA 26 – <i>WORD CLOUD</i>	59

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CONTEÚDO DE GEOGRAFIA INDICADO PELA BNCC PARA SER LECIONADO NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II (ANOS FINAIS).....	28
QUADRO 2 – MATERIAIS PARA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA.....	44
QUADRO 3 – RESPOSTAS DA QUESTÃO 13 DO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEB	- Agência Espacial Brasileira
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IDEB	- Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LABOGEO	- Laboratório Pedagógico de Geografia da UFPR
LTDG	- Laboratório de Transposição Didática em Geografia
PISA	- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBIB	- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica
PRP	- Programa Residência Pedagógica
TCC	- Trabalho de Conclusão de Curso
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORAS E PROFESSORES EM GEOGRAFIA	22
2.2 DA EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA À GEOGRAFIA ESCOLAR.....	28
2.2.1 O Ensino de Astronomia Básica na Geografia Escolar	29
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	32
4 MATERIAIS E MÉTODOS PARA A OFICINA DIDÁTICA.....	36
4.1 PILOTO	36
4.2 OFICINA DIDÁTICA DE ASTRONOMIA BÁSICA: DIGA NÃO À TERRA PLANA!.....	40
4.2.1 Planejamento da oficina didática.....	40
4.2.2 Desenvolvimento das atividades práticas.....	42
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	46
5.1 DIÁRIO DE CAMPO (ANOTAÇÕES E FOTOS)	46
5.2 FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO	56
5.3 REFLEXÕES ACERCA DA OFICINA DIDÁTICA.....	60
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS.....	68
ANEXO – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO	71

1 INTRODUÇÃO

O ano é 2020, mas, parece algo nos idos do século XV, quando o mundo ainda não estava convencido a respeito da forma elíptica da Terra. Parece cabalístico, mas, 2020 foi o ano em que a sociedade mundial, principalmente a brasileira, teve que reafirmar seus conhecimentos científicos.

No contexto mundial, um vírus descontrolado (SARS-CoV-2), vulgarmente denominado de COVID-19, “viajava” o mundo tomando proporções pandêmicas, imputando as e os cientistas de universidades e institutos de pesquisa, a desenvolverem em caráter emergencial uma vacina capaz de “desparalisar” o mundo impedido do convívio social.

No Brasil, Jair Messias Bolsonaro, então presidente no mandato 2019-2023, agravava a situação descredibilizando a ciência, negando a vacina e as contribuições científicas para a cura da maior pandemia da história. Com um discurso negacionista, este tinha como *slogan* de governo afirmações em prol do terraplanismo¹.

Entre inúmeras atrocidades governamentais, no tocante da educação, este reteve investimentos de fundos destinados ao ensino público, decretou política de militarização nas escolas públicas, afrontou a escola laica, afetou a liberdade de cátedra docente (censura), desvalorizou as professoras e os professores (imagem pública e salarial), estimulou preconceitos (machismo, a homofobia, a violência policial contra grupos sociais), perseguiu indígenas, quilombolas, mulheres, juventude, camponeses, LGBTQIA+ “que tiveram extintos importantes órgãos de representação e mecanismos estatais de proteção humanitária e de subsistência” (CNTE, 2019, p. 651). Colocou a sociedade contra às instituições de ensino, agindo de forma criminosa, infringindo os Direitos Constitucionais, especialmente os artigos 206, 207 e 208 (BRASIL, 1988).

Jair Messias Bolsonaro, duramente combatido pelas professoras e pelos professores tem discurso de “combate ao socialismo, à ideologia de gênero e à doutrinação marxista escolar”, cujo intuito era desviar “a atenção da população para o

¹ “O terraplanismo é um fenômeno social que pode ser associado à problemática da chamada “pós-verdade”. A crença de que a Terra é plana e de que o conhecimento científico construído historicamente a esse respeito está errado vem, aparentemente, crescendo no Brasil e no mundo” (MARTINS, 2020).

que de fato interessava: o desmonte das políticas públicas essenciais que certamente afetará a qualidade de vida do povo brasileiro!” (CNTE, 2019, p. 652).

Assim, o Estado Nacional “se demonstrou” incapaz de gerir a Educação Básica com os recursos governamentais, pois tal governo, descredibilizou o Estado de sua responsabilidade constitucional abrindo espaço para apoio e iniciativas privadas se mobilizarem para solucionar os problemas educacionais, devido à redução de investimentos e alocação de fundos em outras prioridades governamentais. Ações empresariais como o projeto “Todos pela Educação²”, colocaram a iniciativa privada no centro desta discussão para solucionar os problemas da Educação Básica (MARTINS e KRAWCZYK, 2018).

A privatização da educação, por meio do “sucateamento” da Educação pública, é um erro de percepção da sociedade acrítica, quando na verdade, a realidade é inversa! Estado é que tem o dever constitucional de prover Educação Básica de qualidade.

A Educação Básica no Brasil que, compreende três grandes etapas: Ensino Infantil, Ensino Fundamental I e II e, Ensino Médio, pode-se de um modo geral, apontar alguns problemas: as condições de trabalho das professoras e dos professores no que se refere a atratividade da profissão, formação inicial e continuada; retenção na profissão e nas escolas e, avaliação profissional (UNIVESP, 2020).

Quando o assunto é a qualidade da Educação Básica os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), Prova Brasil e Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) (entre outras avaliações nacionais) representam a incapacidade do poder público de ofertar uma educação pública de qualidade acessível a todos os brasileiros, assim, vende-se este “produto” altamente lucrativo ao capital estrangeiro para implementação de uma formatação única de ensino que atenda aos interesses do mercado, tanto como produto de venda, quanto para preparação de mão-de-obra qualificada.

Há os que garantem que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) seria necessária para garantir uma educação pública de qualidade, estes esquecem que existe um esquema fortemente articulado pelos empresários do Movimento pela Base Nacional Comum³. Estes protagonizam o cenário político/econômico/educacional com

² Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/>. Acesso em: 17 jul. 2023.

³ Disponível em: <https://movimentopelabase.org.br/>. Acesso em: 17 jul. 2023.

intuito de supervalorizar a Reforma da Base, em especial, a implantação do Novo Ensino Médio com o objetivo de tornar a educação um produto (negócio) vendável no mercado internacional.

Segundo Monica (2018) o caráter histórico e legal da Reforma da Base e o debate acerca das competências, deve ser retomado, pois, remonta a década de 90. A competição e competitividade é que deveriam estar no âmbito do mercado e, não, da educação, suprimindo o papel formador e cidadão, que são os pilares da Educação Básica.

Assim, a BNCC (2017) e a Reforma do Novo Ensino Médio são padronizações educacionais cujo discurso da qualidade não se aplica e, sim, um discurso de educação para o mercado alinhado aos interesses do empresariado brasileiro, em vistas da mercantilização internacional da educação às custas do rebaixamento dos indicadores de avaliações educacionais nacionais, visto que não é possível comparar infraestrutura e qualidade. Neste sentido, a tentativa de nivelar o ensino, é uma situação irreal quando existem escolas que não dispõe nem da infraestrutura básica para seu funcionamento, quiçá qualidade no ensino.

Silva (2018) ainda afirma o discurso acerca da curricularização tem sido retomado, questionando o sentido e a finalidade da Educação Básica e problematizando que isto não passa de um pensamento sem análise crítica e sem conhecimento histórico. Ela ressalta que o alvo do debate está centrado no Ensino Médio cuja alteração curricular se assemelha a um Ensino Técnico Profissionalizante, preparando 'massa de manobra' acrítica, diminuindo o tempo de escolarização do indivíduo, pois, este desiste de cursar o Ensino Superior quando desta formação, economizando os cofres públicos e contribuindo mais rapidamente com o mundo do trabalho.

Depois de apresentar o contexto desta pesquisa, problematiza-se os seguintes aspectos sobre a formação inicial de professoras e professores, se estes seriam capazes de:

- 1) Reverter a negação à ciência?
- 2) Desenvolver pesquisas com financiamento público?
- 3) Lecionar de acordo com a padronização da BNCC (2017)?
- 4) Recorrer às escolas para apoio às iniciativas educacionais?
- 5) Manterem motivados com a profissão?
- 6) Oferecer qualidade a Educação Básica?

7) Serem mais bem remunerados?

Estas respostas vou tentar encontrar nesta pesquisa cujo objetivo é contribuir para um melhor desempenho de professoras e professores de Geografia em sala de aula, na aplicação da Geografia Escolar e, assim, contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos básicos de Astronomia.

Especificamente, proponho ainda problematizarmos o cenário da formação inicial de licenciandas e licenciandos em Geografia em relação a preparação para o Ensino de Astronomia Básica, identificar concepções alternativas de futuras professoras e professores nos elementos estruturantes do conteúdo em questão e preparar professoras e professores, por meio da proposta de uma oficina didática a lecionarem Astronomia Básica no Ensino Fundamental II, 6º ano de acordo com as diretrizes da BNCC (2017).

Ao recortar este tema, em uma perspectiva holística do cenário apresentado, no panorama de professoras e professores de Geografia, tem-se a abrangência de três grandes paradigmas: a formação inicial, a Geografia Escolar e a didática, cada qual, apresenta-se como um problema a ser refletido em relação a formação inicial e a Educação Básica, aqui representada pelo Ensino Fundamental II.

A junção destes três grandes paradigmas, quando nas práticas pedagógicas de professoras e professores, culminam em sala de aula, em um círculo vicioso de ensino e aprendizagem que culpabilizam o professor pelo mau rendimento das estudantes e dos estudantes. Estes três grandes paradigmas do ensino e aprendizagem na temática em que esta pesquisa se propõe a estudar são:

1) Formação inicial: a falta de disciplinas específicas como, cosmologia por exemplo, que apresentem elementos estruturantes e atualizados sobre Astronomia Básica;

2) Geografia Escolar: após a vigência da BNCC (2017) os temas de Geografia foram redistribuídos nos currículos do Ensino Fundamental e Médio e, Astronomia Básica passou a ser competência da Ciências, Biologia e Física restando apenas um pequeno item a ser trabalhado pelas e pelos docentes de Geografia no 6º ano do Ensino Fundamental II;

3) Ensino de Astronomia Básica: o tema necessita de didática especial, que dada a complexidade conceitual e constantes atualizações, demandam preparação das professoras e professores para não gerar distorções conceituais. Didática especial, segundo Ilma (2014) é:

[...] didática especial é denominada assim porque deve corresponder a cada ciência ou disciplina específica, objeto de um determinado ensino. Isto supõe que toda ciência ou disciplina teria implícitas estratégias didáticas ao lado das científicas ou investigativas para serem concretizadas em aula. Há uma identificação da didática com o conhecimento específico [...] (PASSOS ALENCASTRO VEIGA, 2014, p. 14 *apud* BEDOYA, 2005).

[...] didática especial: configuração contextual, fato epistemológico, saberes e linguagens específicas, atribuições de significados, intencionalidades e delimitação procedimental (PASSOS ALENCASTRO VEIGA, 2014, p. 15).

O resultado são problemas que recaem em sala de aula como a possibilidade de soluções pedagógicas que sejam tangentes à interdisciplinaridade.

Pessoalmente, sou uma apaixonada pelo Universo e, fiz meu Ensino Fundamental II antes da Reforma da Base Curricular (1992), aprendendo conceitos de Astronomia Básica com professoras e professores de excelência, no 5º ano. Ao cursar Licenciatura em Geografia surpreendi-me ao saber que o tema tinha sido redistribuído a outras disciplinas, como por exemplo a Física. Preocupando-me com a didática especial que cada área do conhecimento utiliza para lecionar os mesmos elementos e conhecimentos. Será que a abordagem da Física sobre o Sistema Solar é a mesma da Geografia?

Sob tal justificativa, o presente estudo, se propõe a trazer análise para o problema: Como os elementos estruturantes da Astronomia Básica podem contribuir para um melhor desempenho de professoras e professores no Ensino de Geografia?

Constatee, em observação informal, que alguns currículos de cursos de Licenciatura em Geografia de Universidades Federais do Brasil, em sua maioria, não apresentam disciplinas direcionadas ao Ensino de Astronomia Básica talvez por que após as Reformas Curriculares de 2015 e 2019, os cursos assumiram um perfil de formar professoras e professores de Geografia para lecionarem segundo as diretrizes da BNCC (2017).

As licenciandas e os licenciandos em Geografia têm disciplinas específicas que os habilitam a lecionar sob os parâmetros exigidos pela norma, mas, não têm disciplinas que os capacitem para seguir a norma.

De acordo com a BNCC (2017) o Ensino de Astronomia Básica foi redistribuído para outras 3 disciplinas (Ciência, Biologia e Física), ficando a cargo da Geografia Escolar apenas conceitos iniciais que devem ser ministrados no 6º ano do Ensino Fundamental II desta forma, as professoras e professores de Geografia, ao finalizarem sua formação inicial, estão preparados para trabalhar segundo os parâmetros da BNCC (2017), mas, não para ter conhecimentos técnicos capazes de

contribuir para uma melhor compreensão acerca dos conteúdos de Astronomia Básica e, para melhor aproveitamento da Educação Geográfica na Geografia Escolar.

Formar às licenciadas e licenciados e, os torná-los aptos à docência é responsabilidade da formação inicial, da Universidade! E entende-se aptos aqui como muni-los de capacidades técnicas, conhecimentos científicos e habilidades didáticas para sua atuação em sala de aula.

Portanto, faz-se necessário uma análise deste cenário, sob um objeto cujo recorte temporal e marco teórico vão circundar os currículos das Licenciaturas em Geografia nas Universidades Federais, na atualidade, em análise a da Universidade Federal do Paraná (UFPR) que é o *locus* desta pesquisa.

Esta breve caracterização já me habilita a afirmar a existência de um problema na formação inicial das licenciandas e licenciandos em Geografia que irá culminar na Geografia Escolar e na Educação Geográfica.

A presente análise busca possibilidades de articular, para encontrar respostas técnicas e/ou científicas, às necessidades de uma formação inicial com elementos estruturantes de Astronomia Básica para condução de uma possível solução ao questionamento formulado inicialmente.

A hipótese assumida como possível solução é a formação continuada com aperfeiçoamento constante como a realização de uma oficina didática de capacitação para licenciandas e licenciandos dos períodos finais do curso de Licenciatura em Geografia com os elementos estruturantes de Astronomia Básica para suprir este *gap*⁴ formativo.

A finalidade é demonstrar como a formação inicial de professoras e professores com elementos estruturantes pode contribuir para uma melhor compreensão acerca dos conhecimentos de Astronomia Básica, conseqüentemente, melhor aproveitamento da Educação Geográfica na Geografia Escolar.

Finalmente, esta pesquisa defende quatro debates importantes no cenário científico atual e que precisam ser exaltados:

1) Escrita em primeira pessoa: entendo que as pesquisadoras e os pesquisadores não se desvinculam de suas pesquisas, as ações propostas foram elaboradas por mim;

⁴ Lacuna (tradução nossa).

2) Posicionamento político: eu não simpatizo com a Direita Extremista de Jair Messias Bolsonaro;

3) Caráter decolonial do pensamento científico: a pesquisa e a oficina foram inspiradas no conceito de Decolonialidade⁵;

4) Posicionamento de gênero: no decorrer da escrita dei preferência os tratamentos dos sujeitos com flexões sobrecomuns e/ou comum de dois gêneros. Além de ter apresentado as mulheres e os homens da ciência, ao citá-los pela primeira vez, com seus nomes próprios para conhecerem seus gêneros. Conseqüentemente, dando protagonismos às mulheres pesquisadoras.

Estes representam meus posicionamentos enquanto pesquisadora, futura professora, no âmbito acadêmico-científico, político, contra-hegemônico e nas perspectivas de gêneros.

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi organizado para facilitar a leitura. No capítulo 1, Introdução, fiz uma breve abordagem política sobre a educação pública nacional e seu contexto atual. No capítulo 2, Revisão de literatura, problematizei a formação de professoras e professores em geografia, abordei a educação geográfica e sua aplicação à geografia escola e, o ensino de Astronomia Básica inserido a este contexto. Depois, no capítulo 3, apresentei a Metodologia utilizada para o desenvolvimento de toda pesquisa. No capítulo 4, os Materiais e métodos para realização da oficina didática, como planejamento e desenvolvimento de atividades práticas. No capítulo 5, apresentei os resultados da pesquisa divididos entre: diário de campo (anotações e fotos), formulário de avaliação e reflexões sobre a realização da oficina didática. Por fim, no capítulo 6, fiz as considerações finais a este trabalho apresentando às respostas aos objetivos textuais da pesquisa.

⁵ Conceito que desconstrói os padrões científicos Eurocentrados do saber sob as perspectivas impostas da hegemonia do Norte Global, do patriarcado, dos países desenvolvidos, da exploração e do capitalismo que estabeleceram dualidades historicamente. Aqui, assumi a visão decolonial do saber, do ser, da natureza e do gênero, desconstruindo a supremacia de povos em detrimento da subalternização de outros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORAS E PROFESSORES EM GEOGRAFIA

O que os professores sabem sobre os conteúdos das disciplinas e dos anos aos quais lecionam, provêm, majoritariamente, de sua própria formação escolar (ROBERTA, 2012, 2016 *apud* RODOLFO, 2009, PAULO HENRIQUE, 2002; 2005). Isto porque, muitos destes não têm disciplinas específicas em suas formações iniciais que os preparem à docência de temas específicos em sala de aula. O que pode gerar distorções e/ou desatualizações conceituais que são repassadas às estudantes e aos estudantes e, possivelmente, replicadas contribuindo para consolidação de concepções alternativas em uma temática específica da área de conhecimento estudada.

Na Licenciatura em Geografia, por exemplo, Paulo Henrique (2005) alerta que a cosmologia deveria estar no currículo das futuras professoras e professores, para prepará-los com conceitos atuais acerca da Astronomia Básica, para o Ensino de Geografia, visto que este é um tema universal e em frequente descoberta.

Em geral, as professoras e professores não têm disciplinas específicas na formação inicial que os preparem para lecionar Astronomia Básica no 6º ano do Ensino Fundamental II, estes podem se tornar os disseminadores da “onda” de concepções alternativas entre os pares e, entre as estudantes e os estudantes.

No curso de Licenciatura em Geografia, novo currículo de 2019 da UFPR, o *locus* de procedência das licenciadas e dos licenciados em Geografia desta pesquisa, não tem nenhuma disciplina relacionada à Ciência do Universo, segundo o Projeto Pedagógico dos cursos de Geografia Licenciatura e Bacharelado e a Resolução nº102/18 - CEPE (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2018a; 2018b).

As licenciadas e os licenciados em Geografia da UFPR, terminam sua formação inicial e, saem aptos a lecionarem no mercado educacional, público ou privado, sem conhecimentos de elementos estruturantes da Ciência do Universo. Não podemos considerar intuitivo uma licencianda ou um licenciando de Geografia possuir tais conhecimentos, uma vez que, o processo de aprendizagem não é alto didata. Deve-se adquirir conhecimentos elementares à aplicação docente na formação inicial e, cada estudante busca livremente seus interesses temáticos durante a formação,

mas, os conteúdos necessários à prática docente precisam ser ministrados na graduação.

Segundo Rodolfo (2004), os conhecimentos de professoras, professores e estudantes acerca de conceitos de uma determinada temática que não tem relação científica com a realidade dos fenômenos observados são denominados de: concepções alternativas. E podem ser também denominados como: concepções prévias, preconceções, ideia de senso comum, concepções espontâneas, concepções erradas, concepções errôneas, pré-conceitos, concepções pré-científicas, conceitos intuitivos, estruturas alternativas, ideias prévias, ideias ingênuas e, ciência da criança (MAYNA; ROBERTA, 2022).

Estes termos são atribuídos a conceitos absorvidos por professoras, professores e estudantes que não assimilaram bem os conhecimentos estudados gerando uma “onda” de desconhecimento e ceticismo. Assim, sem uma formação inicial com elementos estruturantes que orientem a prática docente e, facilitem a didática em sala de aula, muitas professoras e professores se debruçam sobre os livros didáticos ofertados pelas escolas em que trabalham e, que contribuem de sobremaneira, com o aumento da disseminação de concepções alternativas nos conhecimentos de Astronomia Básica.

Paulo, Marcos e Nilva Lúcia (2012) e Sobreira (2002) afirmam, após analisar os erros conceituais de alguns livros didáticos, na área de Ciências e Geografia, que a forma de apresentação das informações contidas nestes são distorcidas e insuficientes para sustentar a atuação docente e, para transmitir às estudantes e aos estudantes, um conhecimento adequado. Confirmam ainda que as representações gráficas (figuras) ilustrativas dos fenômenos naturais podem gerar erros conceituais levando as professoras e professores a explicarem os conteúdos equivocadamente às estudantes e aos estudantes, à interpretação errônea dos conceitos.

A análise dos livros didáticos da 5ª série de Geografia realizada nesta pesquisa expôs em sua maioria, textos e ilustrações que normalmente exigem raciocínios abstratos muito prematuros às estudantes e os estudantes, o que está em completo desacordo com os fundamentos pedagógicos de PIAGET (1976). Por meio desta constatação, defende-se que o melhor modelo de livro didático ou qualquer material que vise o ensino de Astronomia para jovens do Ensino Fundamental seria aquele que desenvolvesse o aprendizado dos alunos pelo raciocínio concreto, propondo exercícios e atividades práticas concretas e até lúdicas, que de fato proponham e ensinem a construção de modelos dos astros ou maquetes, para demonstrar por meio de escalas adequadas, os movimentos do Sol, da Terra, da Lua e até dos planetas e os princípios

astronômicos do(s) calendário(s), no(s) qual(is) estes astros são os referenciais utilizados, além de sugestões de observações das posições do Sol, da Lua e das estrelas no céu, ao longo de diferentes intervalos de tempo (SOBREIRA, 2002, p. 39).

Sobreira (2002) se refere a 5ª série do Ensino Fundamental, pois, sua dissertação foi publicada antes da Reforma Base Curricular, efetuada pelo Governo Federal no Ensino Básico até o ano de 2010 (BRASIL, 2006). A menção, portanto, refere-se aos conteúdos do atual 6º ano do Ensino Fundamental II. No texto supracitado, o autor aponta conhecimentos importantes de serem estudados nos conteúdos de Astronomia Básica, inerentes à disciplina de Geografia.

Para elucidar a que o autor se refere são apresentadas algumas destas figuras (representações gráficas) encontradas em livros didáticos de Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental II, como exemplo:

FIGURA 1 - SISTEMA SOLAR (REPRESENTAÇÃO EM ÓRBITAS LINEARES E VERTICAIS)



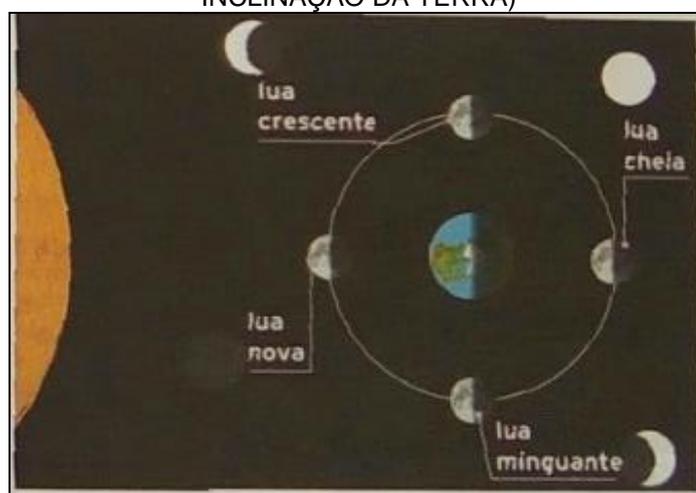
Fonte: Santos e Silva et al (2009, p. 63).

FIGURA 2 – SISTEMA SOL E TERRA (REPRESENTAÇÃO SEM CONSIDERAR PROPORÇÕES E DISTÂNCIAS)



Fonte: Ribeiro (2018, p. 47).

FIGURA 3 – SISTEMA SOL-TERRA-LUA (REPRESENTAÇÃO SEM CONSIDERAR O EIXO DE INCLINAÇÃO DA TERRA)



Fonte: Costa; Marchetti; Soares (2017, p. 69).

Foi por meio da análise das publicações desses autores e, suas pertinentes contribuições, que se percebeu a importância de, nos conteúdos indicados a serem lecionados no 6º ano do Ensino Fundamental II, na disciplina de Geografia, de acordo com a (BNCC, 2017), as professoras e professores, evitassem utilizar o livro didático adotado pelas escolas. Que estes realizassem experimentos, montagem de maquetes, atividades lúdicas e construção de modelos, para que os conhecimentos e conceitos transmitidos pelas professoras e pelos professores às estudantes e aos estudantes impedissem concepções alternativas e erros ou distorções conceituais.

Desta forma, apresenta-se um impasse à prática docente de professoras e professores de Geografia que lecionam no 6º ano do Ensino Fundamental II, os conhecimentos de Astronomia Básica, com base nos parâmetros da BNCC (2017), na disciplina de Geografia.

As professoras e professores podem contribuir para romper com a “onda” de concepções alternativas desde os cursos de Licenciatura Geografia do Ensino Superior, torando licenciadas e licenciados melhor preparados na formação inicial, para que estes assumam como responsabilidade lecionar, ofertando às estudantes e aos estudantes, melhor aproveitamento do conhecimento, assim estes poderão:

- a) Buscar preparação desde a formação inicial à continuada para lecionar os conteúdos específicos de Astronomia Básica;
- b) Analisar criticamente os livros didáticos disponibilizados pelas escolas e buscar complementação de pesquisa em outras fontes alternativas;
- c) Utilizar recursos didáticos como vídeos, experimentos e maquetes para tentar representar adequadamente os fenômenos.

Pressupõe-se que para garantir tais dimensões do ensino e aprendizagem, sejam ofertadas oficinas de atualização às professoras e professores em Geografia para que estes se aperfeiçoem constantemente.

Tal abordagem vai ao encontro das teorias freirianas. Quando do incentivo à Educação Permanente. Que em essência é o reconhecimento da finitude do ser humano e, que este deve estar em constante atualização de saberes. Portanto, incorporar ao cotidiano, o aprender e o ensinar, na evolução do processo de ensino e aprendizagem; para aprimorar professoras e professores e estudantes, concomitantemente (FREIRE, 1967; 2001).

Por tanto, a proposta é entender a Educação Permanente como educação continuada, aprendizagem continuada, concebendo que a educação é um processo contínuo ao longo da vida de um indivíduo.

As temáticas indicadas como insuficientes devido a erros conceituais e concepções alternativas, encontradas em livros didáticos, por Sobreira (2002), Langhi (2004) e Rodolfo e Roberto (2007) são:

- 1) Sistema Solar: (orientação geográfica) forma, tamanho, cores e distâncias dos planetas e estrelas;
- 2) Terra: movimentos da Terra (rotação e translação) e inclinação do eixo da Terra;
- 3) Sistema Sol-Terra-Lua: radiação, estações do ano, ciclos lunares e movimentos das marés.

Langhi e Nardi (2007) confirmam que dentre alguns erros mais comuns encontrados em livros didáticos são os dos conteúdos de: estações do ano, Lua e

suas fases, movimentos e inclinação da Terra, representação de constelações, estrelas, dimensões dos astros no Sistema Solar, número de satélites e anéis em alguns planetas, pontos cardeais, características planetárias e, os aspectos de ordem histórica e filosófica relacionadas à astronomia.

Já Aquino e Bartelmebs (2022) afirmam que autores da área que publicam sobre a temática de concepções alternativas, estudantes nos conceitos de Astronomia Básica perceberam que os temas de maiores distorções de entendimento são: Sistema Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano.

E que estas são geradas no Ensino Fundamental I na disciplina de Ciências. Isto significa dizer que, o ensino de Ciências no Ensino Fundamental I, é lecionado por pedagogas e pedagogos que possuem em sua formação um semestre de Ciências e, um semestre de Geografia, são apenas 4 créditos por semana.

Assim, a formação inicial no curso de Pedagogia não supre a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre esses componentes curriculares, e acabam levando as professoras e professores a apoiarem seus planejamentos nos materiais didáticos oferecidos pelas escolas que lecionam, o que pode acarretar na disseminação de conceitos equivocados, que só são percebidos pelas professoras e professores de Geografia no Ensino Fundamental II, no 6º ano, quando os temas sobre Astronomia são trabalhados, pois, são as professoras e professores subsequentes.

O cenário apresentado acima, não apenas confirma uma necessidade de atualização das professoras e professores de Geografia, mas, todas as professoras e professores que são responsáveis pelas temáticas de Astronomia Básica durante a trajetória escolar das estudantes e dos estudantes.

Segundo a BNCC (2017) as temáticas de Astronomia Básica foram distribuídas entre o Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio à saber:

1) Ensino Fundamental I (1ª a 5º ano) - Área Ciência da Natureza: conteúdos distribuídos nos 5 anos na unidade temática Terra e Universo – lecionados por pedagogas e pedagogos (professoras e professores regentes);

2) Ensino Fundamental II (6º ano) - Área Ciência Humana: conteúdos distribuídos na unidade temática Conexões e Escalas – lecionados por professoras e professores de Geografia;

3) Ensino Médio (1ª ao 3º ano) - Área Ciências da Natureza e sua Tecnologia: conteúdos distribuídos na habilidade (EM13CNT204) - lecionado por professoras e professores de Biologia e Física.

2.2 DA EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA À GEOGRAFIA ESCOLAR

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), dispõe que “a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil” (BRASIL, 1996). A Base estabelece que:

[...] conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos às estudantes e os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 1996, não paginado).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), o Ensino de Astronomia Básica em escolas brasileiras (públicas ou privadas), está distribuído entre conteúdos que compreendem as disciplinas de Ciências e Geografia do Ensino Fundamental I e II e, as disciplinas de Física e Biologia do Ensino Médio. Concentrando sua maior carga conceitual nas disciplinas de Ciências no Ensino Fundamental I e Física no Ensino Médio, conforme apresentado na seção anterior.

Flávia e Celso (2014) confirmam que os componentes curriculares do 6º ano do Ensino Fundamental II são atribuídos à competência das professoras e professores de Geografia, de acordo com os PCN. Embora estes sejam menores e, recebam pouca importância, geram muitas distorções conceituais que podem comprometer o ensino e a aprendizagem.

Neste sentido, os conteúdos de Astronomia Básica fazem parte dos saberes físicos da Geografia Escolar que se enquadram como conteúdos propostos para serem lecionados por professoras e professores no 6º ano do Ensino Fundamental II, de acordo com a BNCC:

QUADRO 1 – CONTEÚDO DE GEOGRAFIA INDICADO PELA BNCC PARA SER LECIONADO NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II (ANOS FINAIS)

Unidade temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Conexões e escalas	Relações entre os componentes físico-naturais	(EF06GE03) Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos.

Fonte: (BRASIL, 2017).

Por ser um documento normativo, a BNCC (2017) define o processo de aprendizagem pelos quais todas as estudantes e todos os estudantes devem passar ao longo da Educação Básica. Assim, para os anos finais (6º a 9º ano), Ensino Fundamental II, às estudantes e os estudantes devem aprender na área de Ciências Humanas, a unidade temática de conexões e escalas cujos objetos de conhecimento são as relações entre os componentes físico-naturais, habilitando-os a descreverem os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos (BRASIL, 1996).

2.2.1 O Ensino de Astronomia Básica na Geografia Escolar

Na percepção dos pares da academia, ou seja, pesquisadores que publicam sobre a temática Astronomia Básica na Educação Escolar, já reconhecem como conteúdos mais investigados na literatura científica, os conteúdos listados abaixo:

FIGURA 4 – CONTEÚDOS MAIS ABORDADOS SOBRE ASTRONOMIA EM ARTIGOS CIENTÍFICOS

Tabela 5: Conteúdos relacionados à Astronomia identificados nos artigos

Índice Conteúdo abordado	Indicador Número de artigos
Sol	4
Terra: constituição; forma; dimensão; rotação; precessão.	7
Estações do ano	1
Fases da Lua	2
Eclipses solar ou lunar	3
Equipamentos para observação celeste	4
Estrelas, constelações e/ou aglomerados estelares	5
Gnômon	1
Gravitação	2
Órbitas dos planetas / leis de Kepler	5
Sistema Solar – sobre seus planetas ou sua formação	2
Corpos menores do Sistema Solar (meteoroides, meteoritos, meteoros, cometas, asteroides)	1
Cosmologia: formação do Universo; leis da Cosmologia; Astrofísica.	9
Revolução copernicana	3
Multidisciplinar ^a	9
Total	58

Fonte: Iachell e Nardi (2010, p. 233).

Por serem os temas mais abordados em artigos sobre Astronomia Básica reconhece-se que estes têm se tornado foco de pesquisas cujo objetivo se relaciona com investigações teórica, didática e epistemológica na área:

- a. Desenvolvimento histórico do conteúdo relacionado à Astronomia: descrevem como o conhecimento relacionado à Astronomia se desenvolveu durante a história da humanidade; b. Levantamento de concepções alternativas: esses estudos buscaram investigar o que as estudantes e os estudantes e/ou professores compreendem sobre alguns fenômenos

astronômicos; c. Experimental: são trabalhos que apresentam e avaliam experimentos e dinâmicas relacionados à Astronomia e a seu ensino; d. Aprofundamento sobre conteúdos relacionados à Astronomia: é discutido, com maior profundidade, um determinado conceito relativo a essa Ciência. Muitos desses artigos apresentam equações relacionadas à Astronomia; e. Análise de livros didáticos: apesar de os livros didáticos não incorrerem nos mesmos erros de uma década atrás, esses artigos são importantes, pois desmistificam muitos conceitos que se apresentavam de forma equivocada na época em que alguns professores atuantes ainda eram estudantes; f. Formação de professores: apresentam atividades realizadas de formação inicial e continuada de professores (IACHEL e NARDI, 2010, p. 232).

O trecho supracitado confirma que a academia tem se dedicado a investigar:

- 1) As concepções alternativas: esses estudos buscaram investigar o que às estudantes e os estudantes e/ou professores compreendem sobre alguns fenômenos astronômicos;
- 2) Os experimentos e dinâmicas relacionados à Astronomia e a seu ensino;
- 3) Aprofundamento sobre conteúdos relacionados à Astronomia: o que é discutido, com maior profundidade, um determinado conceito relativo a essa Ciência;
- 4) Análise de livros didáticos;
- 5) E a formação de professores, apresentam atividades realizadas de formação inicial e continuada de professores.

As dedicações às pesquisas destas temáticas representam preocupações que passam a cargo das professoras e professores das quatro frentes do Ensino de Astronomia Básica nos Ensino Fundamental e Médio, reforçando a responsabilidade dos docentes de Geografia, ao lecionar o conteúdo.

Pode-se depreender que o Ensino da Astronomia Básica para Geografia Escolar no 6º ano do Ensino Fundamental II, de acordo com a BNCC (2017), de um lado, irá demandar das estudantes e dos estudantes conhecimentos de conexões e escalas com relações entre os componentes físico-naturais, para que estes sejam capazes de descrever os movimentos do planeta e, sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos; de outro, segundo Aquino e Bartelmebs (2022) e Iachel e Nardi (2010) irá demandar das professoras e professores investigações aprofundadas e conhecimento de elementos estruturantes de Astronomia Básica, para não disseminarem concepções alternativas, utilização de experimentos e dinâmicas, para melhor compreensão conceitual, aprofundamento dos conceitos geográficos acerca do Universo, análise criteriosa dos livros didáticos (antes de utilizá-los) e formação inicial e continuada para aperfeiçoamento.

Realidade que não é vivenciada em essência em sala de aula, seja pela precarização da Educação pública, seja pela desvalorização docente, seja pela obrigatoriedade de lecionar para BNCC (2017), ou ainda, pela má formação inicial. Todos estes problemas culminam na didática especial do professor, conforme mencionados na introdução desta pesquisa.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia desta pesquisa qualitativa-quantitativa foi estruturada por uma junção de ferramentas metodológicas: levantamento bibliográfico, organização e execução de uma oficina didática e, aplicação de formulário com questões fechadas (objetivas) e aberta (subjetivas) semiestruturadas e aplicadas via *Google Forms*.

A metodologia foi composta desta forma para atender às necessidades teóricas e técnicas da pesquisa, visando sustentar com argumentos a apresentação dos dados. Realizei duas abordagens metodológicas: a primeira, qualitativa cujo caráter exploratório irá sustentar as argumentações da segunda, que é uma pesquisa quali-quantitativa de caráter analítico. Ambas as metodologias, qualitativa e quali-quantitativa, seguirão as indicações de desenvolvimento de Creswell (2014, 2010).

Segundo o autor, as pesquisas qualitativas estruturam-se por meio de interpretações teóricas que informam o estudo do problema de pesquisa atribuindo significados abordados pelos indivíduos ou grupo de indivíduos a um problema social ou humano. Assim, o pesquisador utiliza-se de instrumentos de coleta de dados para investigação indutiva ou dedutiva estabelecendo padrões ou temas por meio de relatório que incluem os relatos das participantes e os participantes e as reflexões dos pesquisados fazendo uma descrição e análise complexa. Já as pesquisas quantitativas são levantamentos ou experimentos que apresentam descrição numérica de tendências, atitudes ou opiniões de uma população podendo inferir afirmações do comportamento de tal população a partir de resultados obtidos da amostra podendo até controlar o impacto de tratamento administrando fatores que possam influenciar no resultado.

Assim, a pesquisa foi dividida em 3 etapas principais, a saber:

FIGURA 5 – PROCESSO METODOLÓGICO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

ETAPA 1 Pesquisa Quali	ETAPA 2 Pesquisa Quali	ETAPA 3 Pesquisa Quali-Quanti
<ul style="list-style-type: none"> Levantamento bibliográfico: fundamentada teoricamente sobre as temáticas: formação inicial de professoras e professores de geografia, curricularização, Concepções Alternativas, Educação Geográfica e Astronomia Básica. 	<ul style="list-style-type: none"> Oficina Didática de Astronomia Básica: Diga não à Terra Plana!; Duração: 2 horas e 30 minutos; Estrutura: aula dialogada expositiva aliada a 4 atividades práticas (confeção de maquete do Sistema Solar, busca bibliográfica, busca por vídeos e familiarização com <i>app</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação de formulário de avaliação aos participantes da oficina didática.

Fonte: A autora (2023).

Na etapa 1 realizei por meio de levantamento bibliográfico e documental, em base de dados oficiais de pesquisa científica e bases de dados estatísticos, com o intuito de suprir com informações científicas no contexto ao qual a pesquisa se insere. Busquei por fundamentos teóricos nos temas da Formação inicial de professoras e professores, Curricularização, Concepções Alternativas, Educação Geográfica e Astronomia Básica etc. que supriu com argumentos científicos da introdução e do referencial teórico.

Os instrumentos de produção de dados foram três:

- 1) A base de dados das 134 publicações sobre Concepções Alternativas em Astronomia analisadas por Aquino e Bartelmebs (2002) oriundas das bases Capes, *Sielo* e *Google Academic*;
- 2) Busca direcionada por sites e leis referentes à currículo;
- 3) Busca no *Google Academic* para demais temas abordados na introdução e referencial teórico.

Na etapa 2, planejei e apliquei uma atividade prática de caráter qualitativo, para licenciandas e licenciandos do curso de Licenciatura em Geografia da UFPR, junto ao Laboratório Pedagógico de Geografia (LABOGEO) da UFPR com duração de 2 horas 30 minutos denominada de “Oficina Didática de Astronomia Básica: Diga não à Terra Plana!”. As e os estudantes, compuseram um grupo de aproximadamente 20 pessoas que participam como bolsistas do Programa Residência

Pedagógica (PRP) do curso de Geografia⁶ da UFPR, que cursam os anos finais da habilitação em licenciatura. Portanto, trata-se de professoras e professores em formação inicial que já devem ter se deparado com o objeto de conhecimento, “astronomia”, seja pelo currículo Ensino Fundamental II e/ou Ensino Médio, ou pelo uso de materiais didáticos.

A oficina didática assumiu um estilo de ação pedagógica realizada neste TCC com intuito ofertar elementos estruturantes atualizados às licenciandas e licenciandos do curso de Licenciatura em Geografia da UFPR.

Sua estrutura foi composta por atividades dialogadas e expositivas, conforme proposto no Piloto realizado em Laboratório de Transposição Didática em Geografia (LTDG), aliada a 4 atividades práticas, à saber:

- 1ª) confecção de maquete do Sistema Solar;
- 2ª) busca bibliográfica por livros didáticos;
- 3ª) busca por vídeos em redes sociais da internet;
- 4ª) familiarização com *app Stellarium*.

As análises conceituais dos participantes da oficina didática ocorreram a partir da elaboração das atividades práticas, pois, quando foi possível “avaliar” os conhecimentos dos participantes, verificando se estes possuem distorções conceituais ou concepções alternativas a respeito de Astronomia Básica. Especificamente, na realização das atividades práticas: 1, confecção de maquete do Sistema Solar; 2, busca bibliográfica por livros didáticos e, 3, busca por vídeos em redes sociais da internet; e no momento do compartilhamento das suas impressões e percepções aos demais. Bem como, nos momentos de questionamento realizado durante toda a oficina didática.

E a etapa 3, pesquisa quali-quantitativa, apliquei um formulário de avaliação⁷ as participantes e os participantes da oficina didática. O formulário de avaliação

⁶ “O Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de Licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica. §A RP é um programa de formação destinado a estudantes que se encontrem regularmente matriculados em cursos de licenciatura da UFPR, nas modalidades presencial ou a distância, que tenham cumprido pelo menos 50% da carga horária total do curso ou que estejam cursando a partir do 5º período” (Fonte: <https://encurtador.com.br/plK07>). No caso da licenciatura em geografia o Programa de Residência Pedagógica (PRP) tem como Docente orientadora a Prof^a. Dr^a. Karina Rousseng Dal Pont, orientadora deste TCC.

⁷ Link de acesso ao formulário de avaliação aplicado as e os participantes da oficina: <https://l1nk.dev/FormularioavaliacaoOficinaDidaticaAstronomiaBasica>.

semiestruturado foi composto de 12 questões fechadas (objetivas) e 1 questão aberta (dissertativa), totalizando 13 questões, cujo objetivo é avaliação a oficina didática e os conhecimentos adquiridos. O mesmo foi disponibilizado às participantes e os participantes, ao final da oficina didática, via *QRcode* apresentado na tela final dos *slides* da aula expositiva. No formulário a primeira questão refere-se ao Termo de Consentimento, pedindo autorização às participantes e os participantes para que suas respostas ao formulário, bem como, seus diálogos estabelecidos durante a realização da oficina didática, sejam utilizados como indicadores de pesquisa nas análises dos resultados deste TCC.

4 MATERIAIS E MÉTODOS PARA A OFICINA DIDÁTICA

4.1 PILOTO

Um projeto Piloto a proposta da oficina didática foi aplicada às estudantes e aos estudantes da disciplina LTGDG no curso de Licenciatura em Geografia, da UFPR, primeiro semestre de 2022, disciplina do 6º período do curso. A atividade prática realizada foi a montagem da maquete do Sistema Solar e às estudantes e os estudantes tiveram o tempo total para realização de 35 minutos.

A atividade prática proposta na ocasião foi a realização da 1ª atividade prática que foi aplicada na oficina didática, a construção da maquete do Sistema Solar, cujos conhecimentos necessários de orientação geográfica seriam: forma, tamanho, cores e distâncias entre os planetas e estrelas. E os materiais utilizados foram os mesmos ofertados na oficina didática deste TCC.

Na ocasião evitei o diálogo com as estudantes e os estudantes durante o tempo destinado a atividade prática, para não os induzi-los a tomadas de decisões. E ao final, as estudantes e os estudantes apresentaram a maquete pronta explicando que o Sistema Solar era composto por nove planetas (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno Urano, Netuno e Plutão) e o Sol, conforme figura 6, abaixo. Que se pudessem representar as estrelas com respingos de corretivo, eles teriam feito! E que não era possível representar todas as luas de planetas como Saturno, por exemplo.

FIGURA 6 – MAQUETE DO SISTEMA SOLAR REALIZADA PELAS PARTICIPANTES E PARTICIPANTES DA ATIVIDADE PRÁTICA DO PILOTO



Fonte: A autora (2022).

Ao finalizarem a atividade prática, apresentei as licenciandas e licenciandos de LTDG, o “gabarito” da atividade, ou seja, a forma mais adequada de ensinar às estudantes e os estudantes. Primeiro, foi lhes apresentada uma lista com os planetas que compõe o Sistema Solar, segundo a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA)⁸, com o diâmetro real de cada planetas que compõem o Sistema Solar. Vide figura 7 abaixo:

FIGURA 7 – DIÂMETRO REAL DOS PLANETAS QUE COMPÕEM O SISTEMA SOLAR

Tabela 01: Diâmetro real dos astros.	
Astro	Diâmetro real (Km)
Sol	1.391.160
Mercúrio	4.879,4
Vênus	12.103,6
Terra	12.742
Marte	6.779
Júpiter	139.822
Saturno	116.464
Urano	50.724
Netuno	49.244

(fonte: <http://solarsystem.nasa.gov/planets/chart/chart.cfm>)

Fonte: Dica UFU (2022).

Em seguida, lhes apresentei a lista dos planetas com seus tamanhos e forma de cálculo de conversão, para construírem as “bolinhas” em tamanho proporcional ao diâmetro real dos planetas, conforme figura 8 a seguir:

FIGURA 8 – TAMANHO APROXIMADO DOS PLANETAS QUE COMPÕEM O SISTEMA SOLAR

Para saber o tamanho aproximado de cada astro da maquete, basta dividirmos o seu tamanho real, em centímetros, por esse número (2.782.320.000). Abaixo, a tabela com os resultados dessa divisão.

Tabela 02: Tamanho aproximado que cada astro terá na maquete.	
Astro	Diâmetro na maquete
Sol	50 cm
Mercúrio	2 mm
Vênus	4 mm
Terra	4 mm
Marte	2,5 mm
Júpiter	5 cm
Saturno	4,2 cm
Urano	1,8 cm
Netuno	1.7 cm

Fonte: Dica UFU (2022).

Depois, lhes apresentei os resultados das “bolinhas” em tamanho real e como seria a comparação do tamanho dos planetas, como na figura 9, da página a seguir:

⁸ Disponível em: <https://www.nasa.gov/>. Acesso em: 17 mai. 2022.

FIGURA 9 – TAMANHO COMPARADO DOS PLANETAS QUE COMPÕEM O SISTEMA SOLAR COM BOLINHAS DE PAPEL



Fonte: Dica UFU (2022).

Por fim, lhes apresentei as figuras 13 (pág. 43) e 14 (pág. 44) deste trabalho, respectivamente, para que conhecessem os tamanhos reais, as cores e distâncias dos planetas e, a maquete construída pelas estudantes e os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II do Colégio São José.

Assim, as reações das licenciandas e licenciandos foram inevitáveis. E vou relatar alguns pontos relevantes seguindo a sequência de apresentação do “gabarito”.

As estudantes e os estudantes e os estudantes se surpreenderam ao saber que Plutão não ser mais considerado planeta e, conseqüentemente, não deveria estar representado no Sistema Solar. Depois, ao saber que a NASA tem os diâmetros reais dos planetas e que estes têm cálculo de conversão, para construção das “bolinhas” da maquete, mantendo a proporção real de cada planeta. Assim, perceberam que não consideraram as distâncias entre os planetas e, os dispuseram de forma aleatória. E por fim, apresentei a maquete das estudantes e dos estudantes do Colégio São José (FIGURA13, pág. 43) que representaram o Sol ao centro do guarda-chuva em 3D (esférico) e que representaram as estrelas.

Obviamente, as estudantes e os estudantes, por não terem a disciplina de cosmologia, têm conceitos desatualizados e concepções alternativas a respeito dos planetas que compõem o Sistema Solar. Desde 2006, Plutão não é considerado planeta pela União Internacional de Astronomia (IAU)⁹, devido a depender de outros corpos celestes para conduzirem sua órbita e por ter um tamanho inferior aos corpos

⁹ Disponível em: <https://www.iau.org/>. Acesso em: 17 mai. 2022.

celestes denominados de planetas, determinando que o Sistema Solar é composto por 8 planetas (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno) (IAU, 2006). Mantiveram uma ideia recebida no Ensino Fundamental com a frase que lhes foi ensinada: “Minha vó tem muitas joias, só usa no pescoço”, para saber a lista e ordem dos planetas que compõem o Sistema Solar.

Os planetas foram representados em “bolinhas” de papel amassadas de forma desconstruída, o que trouxe a percepção de que os planetas são elipsoides e de formas irregulares, uma concepção correta.

As estudantes e os estudantes produziram a maquete com a ideia de que os planetas poderiam ser representados em tamanhos e distâncias aleatórias, sem representar as reais dimensões e distâncias entre eles, transpondo-as para a atividade prática.

Eles ainda representaram o Sol em 2D acima do Sistema Solar. Mesmo, que durante a atividade prática eles tenham encontrado dificuldades de representar o Sol em 3D, no centro do guarda-chuvas, esta representa uma concepção alternativa de que o Sol não está no centro do Sistema Solar e que ele não é esférico, contrariando a teoria heliocêntrica.

Ao utilizarem as cores do *creative paper* para construir as “bolinhas” tentaram considerar a cor representativa de cada planeta, devida a composição química distintas e sabiam as cores características de cada um deles. Mas, não representaram as luas de outros planetas e algumas estrelas. Mesmo sabendo de suas existências, fato que foi mencionado, mas encontrou-se dificuldades de representação. Representaram o satélite que para eles é considerado o principal, a Lua da Terra. Mesmo que tenham colocado a Lua em local aleatório, sem considerar a sua elíptica, representa que esta faz parte do Sistema da Terra e, conseqüentemente, do Sistema Solar.

O único anel mencionado e representado foi o de Saturno, no momento não foi falado sobre nenhum outro anel de outro planeta, portanto, estes têm a concepção alternativa que outros planetas, como os gigantes gasosos, não possuem anéis.

Além, de todo apelo acadêmico para justificar a realização da oficina didática apresentada na introdução da pesquisa e debatidos do tema ao problema, aliados os resultados do Piloto apresentados acima, há que se considerar o contexto da história recente em que, o próprio dirigente nacional, contribuía para disseminação de negacionismo.

4.2 OFICINA DIDÁTICA DE ASTRONOMIA BÁSICA: DIGA NÃO À TERRA PLANA!

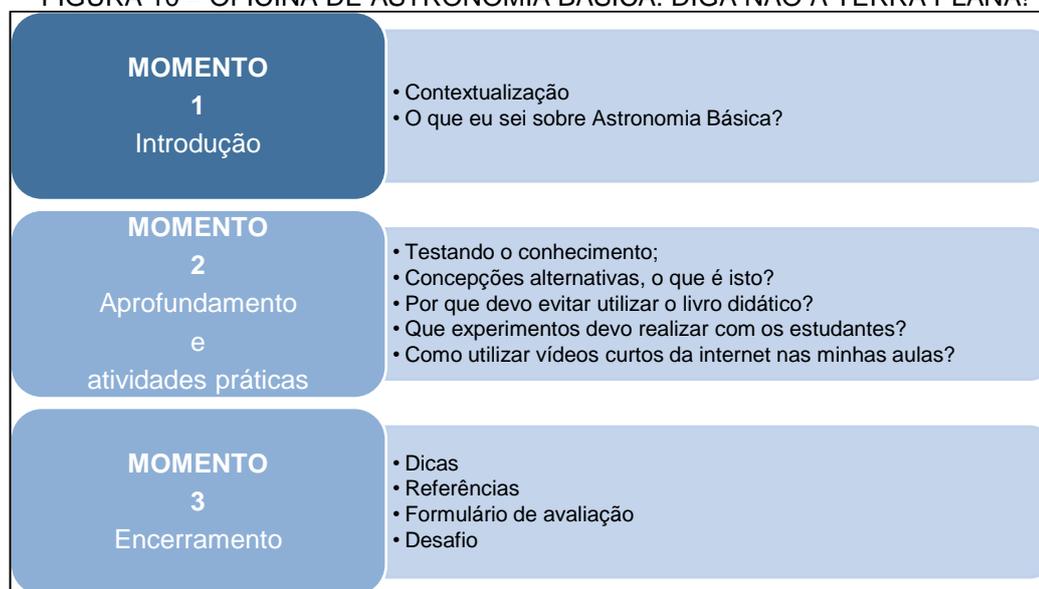
4.2.1 Planejamento da oficina didática

A Oficina Didática de Astronomia Básica foi intitulada: Diga não à Terra Plana! recebeu este título por fazer menção aos 4 últimos anos de negação científica, conforme abordado na introdução.

Após a análise holística dos resultados do Piloto confirmou-se a necessidade da aplicação da oficina didática.

A oficina foi estruturada da seguinte forma:

FIGURA 10 – OFICINA DE ASTRONOMIA BÁSICA: DIGA NÃO À TERRA PLANA!



Fonte: A autora (2023).

A oficina didática inicialmente teve uma breve aula expositiva dialogada para introdução e contextualização da temática abordando o conceito de concepções alternativas e preparando as participantes e os participantes às partes práticas.

As 4 atividades práticas (confecção de maquete do Sistema Solar, busca bibliográfica, busca por vídeos e familiarização com *app*) que permeiam outras atividades da oficina didática, compõem a junção do conhecimento da Ciência do Universo cujo objetivo será construir o conhecimento de conceito de orientação geográfica com base na forma, tamanho, cores e distâncias dos planetas e estrelas.

Já a busca por livros didáticos com representações gráficas equivocadas e compartilhamentos de conhecimento, a busca por vídeos como fontes didática atuais

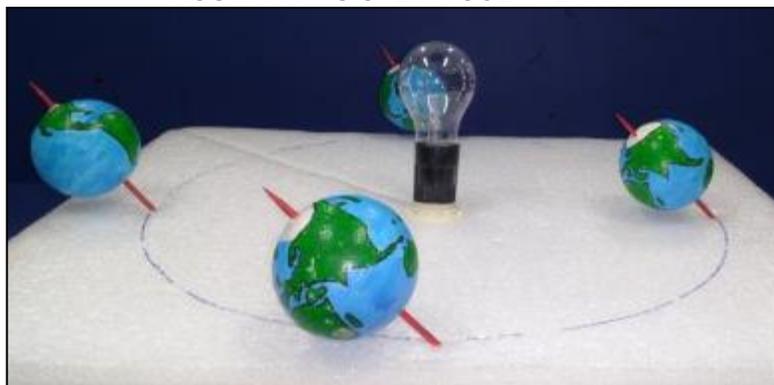
e familiarização de *app* são para interação com o Universo atual. As 4 atividades práticas serão descritas na secção seguinte.

As participantes e os participantes tiveram a oportunidade de conhecer 3 experimentos para realizarem com estudantes:

1) Maquete do Sistema Solar com as bolinhas de papel proporcionais aos tamanhos reais dos planetas: 1ª Atividade prática realizada na oficina didática, porém com a correta dimensão dos planetas cujo objetivo é conhecer o Sistema Solar, os planetas, seus tamanhos e suas distâncias.

2) Experimento das Estações do Ano: 1º experimento apresentado na oficina didática. O experimento representa o Sistema Sol – Terra que em uma folha de isopor é disposta ao centro uma lâmpada amarela e, com caneta hidrocor ou pincel atômico faz-se uma elíptica ao entorno a lâmpada. Com uma vareta e uma bolinha de isopor esta é transpassada pela vareta representando um globinho terrestre e vai-se dispendo o planeta Terra em inclinação de $23^{\circ}26'$ (vinte e três graus e 26 minutos de arco) para esquerda, conforme apresentado na figura 11, abaixo. O objetivo é que as estudantes e os estudantes aprendam a radiação, inclinação do eixo da Terra e Estações do ano.

FIGURA 11 – SISTEMA SOL - TERRA



Fonte: Menezes et al (2002, p. 462).

3) Experimento dos Movimentos da Lua: 2º experimento apresentado na oficina didática. O Sistema Terra – Lua que com uma caixa de papelão do tamanho de uma caixa de sapatos ou maior, fixa-se uma bola de isopor de aproximadamente 2cm de diâmetro ou bolinha de *ping-pong* para simular a Lua. São feitos orifícios nos quatro lados da caixa, conforme a figura 12, abaixo. Com uma fonte de luz (lanterna, lâmpada de baixa potência ou luz natural) para simular o Sol pelos orifícios. O objetivo é que os estudantes aprendam os ciclos lunares, eclipses e as marés.

FIGURA 12 –SISTEMA TERRA - LUA

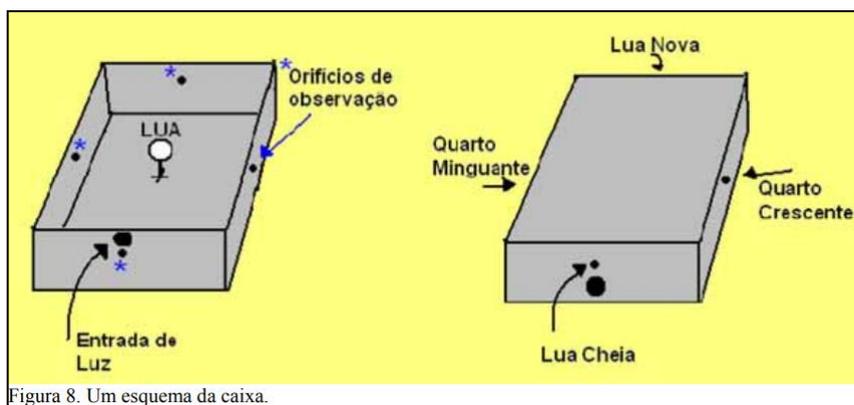


Figura 8. Um esquema da caixa.

Fonte: Saraiva et al (2007, p. 20).

Por fim, as participantes e os participantes receberam as indicações de sugestões de cursos de formação continuada em [formato EAD](#) que poderiam realizar com a Prof^a. Dr^a. Roberta Chiesa Bartelmebs.

Foi lhes indicadas ainda, via *QRcode*, as referências teóricas utilizadas para confeccionar o estudo e, lhes será solicitado o preenchimento do formulário de avaliação da Oficina Didática de Astronomia Básica também via *QRcode*. Foi dado ao final um *kit* pedagógico com materiais didáticos para professoras e professores utilizarem em sala de aula, a ou o participante que acertar ao desafio final.

A Oficina Didática de Astronomia Básica: Diga não à Terra plana! É uma ação pedagógica deste TCC e, foi estrutura com os tópicos, conforme apresentados na figura 10 (pág. 40) e, será registrada por meio de diário de campo com anotações e fotos.

4.2.2 Desenvolvimento das atividades práticas

Na confecção da maquete, conforme apresentados no item 4.1 Piloto, desta pesquisa, os conhecimentos sobre o Sistema Solar não foram repassados nem informações adicionais, ou aula expositiva sobre o tema, nem orientações durante a confecção da atividade prática. A atividade prática proposta às estudantes e os

estudantes da Licenciatura em Geografia foi elaborada pela autora e, compõem a junção de outras duas atividades práticas¹⁰, para construção de um Sistema Solar.

Uma das atividades práticas utilizadas como recurso foi a apresentada abaixo:

FIGURA 13 – MAQUETE DO SISTEMA SOLAR



Fonte: Colégio São José (2020).

A maquete da foto acima, foi elaborada por estudantes do 6º ano do Colégio São José em Pelotas, no Rio Grandes do Sul, inspirada no Sistema Solar. “A atividade, proposta na aula de Geografia pela professora Ana Cláudia Pereira, foi a finalização do capítulo do livro didático e buscou trabalhar a curiosidade sobre o universo e a criatividade das estudantes e dos estudantes” (COLÉGIO SÃO JOSÉ, 2022, não paginado).

Porém, percebeu-se que se este experimento fosse aplicado tal qual a foto, as estudantes e os estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental II, ofertando as bolinhas de isopor de tamanhos diversificados, rapidamente, estes teriam a noção da forma, tamanho dos planetas. O que poderia gerar concepções alternativas a respeito do Sistema Solar (LANGHI, 2004).

Então, para agregar e proporcionar o conhecimento das cores e distâncias dos planetas, evitando concepções alternativas, inseri alguns elementos que foram encontrados no site Dica UFU - Dica com Diversão Ciência e Arte¹¹ do Instituto de Física da Universidade de Uberlândia. Sugeriu-se então que as bolinhas fossem feitas

¹⁰ Realizei busca por experimentos viáveis, em bases de artigos científicos, para serem aplicados às estudantes e aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II, me deparei com a seguinte foto na internet (figura 11, pág. 41).

¹¹ Disponível em: <http://dicaufu.com.br/images/sistema-solar/maquete.pdf>.

de papéis coloridos amassados seguindo como orientação a proporção do tamanho real dos planetas. Conforme a figura 14 a seguir:

FIGURA 14 – CONSTRUÇÃO DA MAQUETE DO SISTEMA SOLAR COM BOLINHAS DE PAPEL



Fonte: Dica UFU (2022).

Assim, a atividade prática de construção de uma maquete do Sistema Solar, proposta às licenciadas e licenciandos de Geografia da UFPR do PRP, foi a descrita abaixo. Foi entregue os seguintes materiais, elencados no quadro 2 a seguir:

QUADRO 2 – MATERIAIS PARA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA

ATIVIDADE PRÁTICA	MATERIAIS DISPONIBILIZADOS
<p style="text-align: center;">Maquete do Sistema Solar</p> <p>OBS.: Os planetas serão representados por bolinhas de papel feitas de <i>creative paper</i> para que às estudantes e os estudantes aprendam a proporção e tamanho, as cores e distâncias, de cada planeta.</p>	<p>Guarda-chuva preto grande; Bloco de <i>Creative paper</i> (várias cores); <i>Durex</i>; Fio de <i>nylon</i>; Tesoura sem ponta.</p>

Fonte: A autora (2022).

As estudantes e os estudantes foram orientados a construir uma maquete do Sistema Solar, utilizando os materiais disponibilizados no tempo estipulado de 30 minutos. Na confecção da maquete os conhecimentos sobre o Sistema Solar, “deveriam” estar implícitos, visto que são futuras licenciadas e licenciandos em Geografia, por este motivo, estes não obtiveram informações adicionais, ou aula expositiva sobre o tema, nem orientações durante a confecção do experimento.

A 2ª atividade prática, busca bibliográfica, favoreceu às estudantes e os estudantes a reconhecer nos livros didáticos representações gráficas inadequadas e apresentar as limitações da imagem aos seus estudantes.

Na oficina didática as participantes e os participantes tiveram de 15 a 30 minutos para localizar livros didáticos de Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental II, na biblioteca do LABOGEO da UFPR, e nos conteúdos de Astronomia Básica. As participantes e os participantes identificaram representações gráficas inadequadas do Sistema Solar, Sistema Sol - Terra - Lua e Estações do Ano e, posteriormente, compartilharam com os demais colegas de oficina didática suas descobertas alertando sobre as possíveis concepções alternativas que tais representações gráficas poderiam trazer aos estudantes.

A 3ª atividade prática, busca por vídeos, as participantes e os participantes da oficina tiveram 15 minutos para, utilizando-se do seu *smartphone* pessoal, buscar vídeos curtos de internet sobre o Sistema Solar, Sistema Sol - Terra - Lua e Estações do Ano nos perfis do *instagram* apresentados ou em outros perfis de sua preferência. Os perfis indicados foram: [@astronomy.ins](#), [@universereels](#) e [@ astronomia diaadia](#). Após as buscas estes compartilharam seus achados.

A 4ª e última atividade prática, familiarização com *app*, permitiu que as participantes e os participantes se familiarizassem com *app Stellarium*¹². Utilizando-se dos computadores do LABOGEO da UFPR com supervisão orientada, eles manipularam o *software Stellarium* na sua versão *online* e gratuita pelo tempo de 15 minutos e, depois compartilharão suas impressões.

¹² Disponível em: <https://stellarium-web.org/>.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 DIÁRIO DE CAMPO (ANOTAÇÕES E FOTOS)

A apresentação dos resultados vai seguir a disposição da figura 10 (pág. 40) deste TCC, considerando como a oficina didática foi estruturada.

No dia 05 de setembro de 2023, duas semanas antes da realização da oficina didática, esta foi divulgada às participantes e aos participantes como forma de lembrete. O *card* abaixo foi compartilhado nas redes sociais (*WhatsApp*) convidando as licenciandas e os licenciados do PRP para participarem da oficina:

FIGURA 15 – CARD DE DIVULGAÇÃO DA OFICINA DIDÁTICA



Fonte: A autora (2023).

✓ MOMENTO 1 - Introdução

Até que a oficina iniciasse as e os participantes ouviram uma *playlist*¹³ chamada de “Oficina de Astronomia Básica”¹⁴ que eu criei no *Spotify*¹⁵ composta por 22 canções internacionais e nacionais, totalizando 1 hora e 11 minutos, de música com letras que versam sobre o Universo. Estas canções poderão ser utilizadas pelos participantes da oficina didática e/ou leitores deste TCC, em suas aulas, com suas e

¹³ Lista de reprodução musical (tradução nossa).

¹⁴ Link de acesso a *playlist* do *Spotify*: <https://open.spotify.com/playlist/3RN8yEvRI5ZuHN0fxCGQKM>.

¹⁵ Plataforma digital de música: <https://open.spotify.com/intl-pt>.

seus estudantes, para trabalharem os conteúdos de Astronomia Básica de forma lúdica. Esta mesma *playlist* tocou durante a realização de todas as atividades práticas.

No dia 19 de setembro de 2023, terça-feira, às 14 horas 45 minutos a oficina didática ocorreu no LABOGEO da UFPR com a presença de aproximadamente 20 bolsistas do PRP em Geografia da UFPR, finalizando com 14 participantes às 17 horas e 15 minutos, os quais, responderam ao formulário de avaliação.

A oficina didática foi supervisionada pelas professoras: Dr^a. Karina Rousseng Dal Pont, orientadora deste TCC e orientadora do PRP da Geografia da UFPR e, pela Dr^a. Elaine de Cacia de Lima Frick, coordenadora do LABOGEO da UFPR.

As e os participantes se dispuseram de duas mesas se dividindo em 2 grandes grupos, denominados de A e B, com aproximadamente 8 participantes em cada, conforme as figuras 16 e 17, abaixo:

FIGURA 16 - GRUPO A



FIGURA 17 - GRUPO B



Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

Após realizar a abertura fiz o primeiro questionamento: Quais notícias recentes as e os participantes tinham lido sobre Astronomia e, se poderiam compartilhar a informação com os demais. Apenas 3 pessoas afirmaram ter lido informações recentes sobre o Universo e, então eu apresentei uma matéria intitulada: Cientistas encontraram sinal de vida fora do Sistema Solar?¹⁶, veiculada por um popular *site* de notícias de acesso público e, os questioneei: Já imaginaram as e os

¹⁶ Disponível em: <https://www.terra.com.br/byte/ciencia/cientistas-encontraram-sinal-de-vida-fora-do-sistema-solar,b5b6d66f8d3ed454494434473e4bcd1etllh68ut.html>. Acesso em: out. 2023.

estudantes lendo esta matéria e questionando aos pais em casa e, a vocês, suas professoras e seus professores, em sala de aula sobre o tema? O que vocês explicariam? Após um longo silêncio de reflexão as e os participantes compartilharam a informação que entenderam que o tema permeia a sociedade e, precisam melhor preparo para tratar os conhecimentos em sala de aula.

A oficina didática então foi iniciada com uma aula expositiva baseada nos *slides*¹⁷ compartilhados para organização das atividades, conforme disposto na figura 10 (pág. 40) e comprovação da ação nas figuras 18 e 19, abaixo.

FIGURAS 18 E 19 – INÍCIO DA OFICINA



Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

As e os participantes permaneceram atentos a aula expositiva quando da explanação dos temas: negacionismo científico, Reforma da Base Curricular e formação inicial de professoras e professores de Geografia. Bem como, quando expliquei que pela BNCC os conteúdos de Astronomia Básica foram redistribuídos às disciplinas de Ciências, Geografia, Biologia e Física, nos Ensinos Fundamental e Médio; que as professoras e professores responsáveis pelo conteúdo são: pedagogos, geógrafos, biólogos, físicos cujas didáticas especiais para lecionarem os conteúdos são diferentes; que exceto os professores de física, nenhum dos demais, têm formação inicial com elementos estruturantes para lecionar Astronomia Básica e; que segundo Sobreira (2005) as licenciandas e os licenciandos em Geografia deveria ter a disciplina de cosmologia na grade curricular do curso para evitarem replicarem erros conceituais de representação gráfica inadequadas que são mais comuns de serem encontradas em livros didáticos.

¹⁷ Link de acesso aos *slides* utilizados na oficina:
<https://acesse.one/OficinadidaticadeAstronomiaBasica>

Assim, para finalizar a parte teórica introdutória da oficina didática, afirmei que segundo estudos de Aquino e Bartelmebs (2022), 90% dos temas que geram mais distorções de entendimento entre as e os estudantes são: Sistema Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano. E que estas são geradas (em sua maioria) no Ensino Fundamental I, na disciplina de Ciências, por professoras e professores pedagogos. Afirmei que tamanha é nossa responsabilidade como professoras e professores de Geografia, pois, na sequência escolar, nós somos os docentes que recebemos estas e estes estudantes com erros conceituais e, precisaremos desfazê-los.

Em um determinado momento da exposição lhes questionei, quando do tópico: O que eu sei sobre Astronomia Básica? Sendo unânime o compartilhamento da informação de que não tinham aprendido elementos estruturantes de Astronomia Básica na formação inicial e, que consideravam que não sabiam nada sobre Astronomia Básica, para lecionarem o conteúdo no 6º ano do Ensino Fundamental II, as e aos estudantes.

✓ **MOMENTO 2 - Aprofundamento e atividades práticas**

Assim, partimos às 4 atividades práticas que realizei respeitando a formação dos grupos, A e B sentados nas mesas, sendo orientadas conforme apresentadas na figura 10 (pág. 40), etapa 2. Estas serão apresentadas agora resguardando suas respectivas observações:

- **1ª atividade prática:** Confecção de maquete do Sistema Solar;

A confecção da maquete do Sistema Solar, foi instruída aos participantes conforme disposta no tópico 4.1 Piloto, deste trabalho. Estes tiveram 30 minutos para desenvolvê-la com os materiais disponibilizados, conforme apresentado no quadro 2 – materiais para aplicação da atividade prática (pág. 44). As e os participantes puderam aprender a proporção, tamanho, as cores e distâncias, de cada planeta.

Assim, como as e os participantes do Piloto, estes, pediram mais 5 minutos para finalizarem a tarefa e apresentaram as seguintes maquetes como resultado após decorrido os 35 minutos:

FIGURA 20 – MAQUETE GRUPO A FIGURA 21 – MAQUETE GRUPO B



Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

Com resultados bastante distintos, os grupos A e B, apresentaram suas maquetes após finalizadas. Os representantes dos grupos, em suas explicações, deixaram perceptível que ambos os grupos confeccionaram o Sistema Solar, composto por 8 planetas dispostos na seguinte sequência: 1 - Mercúrio, 2 - Vênus, 3 - Terra, 4 - Marte, 5 - Júpiter, 6 - Saturno 7 - Urano e, 8 - Netuno, mais o Sol; com as representações de cores características de cada um deles, devido aos elementos químicos que os compõem e; tentando representar ainda tamanhos dos planetas relativamente proporcionais aos tamanhos reais, bem como, representando alguns planetas com seus anéis e suas luas. Ambos os grupos dispuseram os planetas em órbitas distintas e não lineares. E dispuseram o Sol no centro do Sistema Solar.

Porém, suas representações foram bidimensionais (2D) e, com tamanhos bastantes irreais. O grupo A “colou” os planetas e o Sol com *durex* no guarda-chuva dando a impressão de que os planetas não estão “soltos”, viajando pelo Universo. Já o grupo B utilizou o fio de *nylon* para demonstrar que os planetas estão “soltos”, viajando pelo Universo. Ambos os grupos utilizaram recursos adicionais, não disponibilizados para fazerem a forma esférica dos planetas: grupo A, um prato redondo e; grupo B, um compasso.

Finalizada a 1ª atividade prática, lhes perguntei por que representaram o Sol e os planetas e formas planas? As respostas não foram compartilhadas e, sim uma expressão fisionômica de espanto das e dos participantes. Na sequência lhes apresentei o conceito de concepções alternativas.

Devido a representação plana dos planetas que compõem o nosso Sistema Solar e o Sol, senti a necessidade, de forma não planejada, incluir a apresentação da figura 13 (pág. 43) deste TCC, a maquete do Sistema Solar realizada pelos estudantes do 6º ano do Colégio São José em Pelotas, no Rio Grandes do Sul. Tamanho o espanto das e dos estudantes ao verem a foto. Disse que no momento que fosse apresentar os experimentos lhes apresentaria a forma correta de realizar a maquete com as e os estudantes.

- **2ª atividade prática:** Busca bibliográfica por livros didáticos;

Seguindo para 2ª atividade prática as e os participantes tiveram de 15 a 30 minutos, para buscarem na biblioteca do LABOGEO da UFPR representações gráficas, em livros didáticos de Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental, do Sistema Solar, Sistema Sol - Terra - Lua e Estações do Ano, visto que estas são as temáticas que geram mais distorções conceituais nos conteúdos de Astronomia Básica entre as e os estudantes, para identificarem possíveis erros de representações gráficas que poderão gerar concepções alternativas. Posteriormente, compartilharam suas descobertas com os demais, relatando as devidas precauções que se devem ter ao apresentar tais imagens as e os estudantes.

FIGURAS 22 e 23 – REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS ERRÔNEAS EM LIVROS DIDÁTICOS



Fonte: Acervo pessoal da autora (2023).

Neste momento da oficina didática, entre diversas representações gráficas de livros didáticos compartilhadas por todas e todos os participantes, três chamaram a atenção.

As imagens 1 e 3 da figura 22, uma participante compartilhou as imagens afirmando que não via problemas conceituais graves que poderiam ser gerados a partir delas. Quando expliquei que nas imagens 1 e 3 a elíptica da Terra ao redor do Sol está distorcida e que a Terra não está representada com sua inclinação de $23^{\circ} 26'$ aproximadamente e, que as proporções entre Sol e Terra estão mal dimensionadas. Estas percepções podem gerar má interpretação dos movimentos da Terra (rotação e translação), má compreensão das Estações do Ano, bem como, da irradiação solar na Terra. E quando da falta de representação da lua, não se compreende os movimentos da lua e nem suas fases e Eclipses.

Já na imagem 2 figura 22 há uma distorção da representação do tamanho da Terra e a representação incorreta da inclinação de $23^{\circ} 26'$ aproximadamente da Terra, estas representações poderiam gerar má interpretação das Estações do Ano e, da irradiação solar na Terra.

A imagem do *smartphone* da figura 23 se trata de um *slide* utilizado nas aulas de Geografia do Estado do Paraná, compartilhado no RCO+Aulas¹⁸ que é um material de apoio ao professor. Embora a representação gráfica não tenha sido encontrada em livro didático do 6º ano do Ensino Fundamental II, na biblioteca do LABOGEO da UFPR, o participante que, é um professor preceptor de umas das escolas que recebem o PRP, quis compartilhar; por considerar um erro conceitual grave. A representação gráfica do Sistema Solar, está disposta de forma linear e sem considerar as distâncias entre os planetas e seus tamanhos, o que pode gerar a má interpretação de que os planetas estão dispostos em órbitas lineares e têm aquelas distâncias e tamanhos.

¹⁸ “É um módulo de planejamento que está disponível no Registro de Classe Online (RCO). Nele, o professor encontra planos de aula específicos para suas disciplinas e séries para as quais leciona, com sugestões pedagógicas e encaminhamentos metodológicos. § Os planos de aula são organizados por tema, conteúdo, conhecimentos prévios e objetivos. Eles também se dividem por trimestre e contemplam, além dos conteúdos essenciais, informações e atividades complementares. Na ferramenta *on-line*, é possível encontrar links para videoaulas, *slides* e listas de exercícios, que podem ser editadas ou complementadas por materiais de sua preferência. Está disponível para o professor, ainda, um espaço para avaliar cada aula dada.” Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/rco_mais_aulas. Acesso em: out. 2023.

Dando seguimento a oficina didática, o próximo tema que abordei foram os experimentos que as e os participantes poderiam realizar com suas e seus estudantes. Foram apresentadas as figuras 9 (pág. 38), 11 (pág. 41) e 12 (pág. 42) deste TCC, respectivamente, explicando como poderiam confeccionar a maquete do Sistema Solar considerando as distâncias e tamanhos dos planetas em proporções que representassem o real, conforme explicado no tópico 4.1 Piloto; depois expliquei como fazer os experimentos da figura 11 (pág. 41), para ensinar as Estações do Ano, inclinação de Terra e irradiação; o experimento da figura 12 (pág. 42), para ensinar as fases da Lua, experimentos apresentados no tópico 4.2.1 planejamento da oficina didática.

- **3ª atividade prática:** Busca por vídeos em redes sociais da internet;

Na sequência, no tempo de 15 minutos, utilizando o seu *smartphone* pessoal, cada participante buscou vídeos curtos em redes sociais da internet com representações mais adequadas do Sistema Solar, Sistema Sol - Terra - Lua e Estações do Ano, principalmente, nos perfis do *Instagram* apresentados: [@astronomy.ins](#), [@universereels](#) e [@ astronomia diaadia](#), posteriormente, estes compartilharam suas descobertas com os demais. Estes identificaram que vídeos poderão ser utilizados em sala de aula com representações gráficas mais adequadas à realidade dos fenômenos, resguardando as devidas explicações as e os estudantes.

Os melhores vídeos curtos (*reels*) encontrados, para serem utilizados em sala de aula, foram identificados em outros perfis do *Instagram* e, representam graficamente de forma mais adequada: 1 - quantidade de Luas cabem na Terra e quantas Terra cabem nos planetas¹⁹, 2 - Sistema Solar viajando²⁰ e 3 – tamanho real dos planetas²¹.

¹⁹ *Link* de acesso ao vídeo: https://www.instagram.com/p/CwnIDM2N5_m/.

²⁰ *Link* de acesso aos vídeos: <https://www.instagram.com/p/Cx3G0-zAG4M/> e <https://www.instagram.com/p/Cpl3FGTj3nX/>.

²¹ *Link* de acesso aos vídeos: <https://www.instagram.com/p/CR4hBX1guCB/> e <https://www.instagram.com/p/CsQ7iVnN7-u/>.

FIGURAS 24 – VÍDEOS CURTOS DE INTERNET 1, 2 e 3 (RESPECTIVAMENTE)



Fonte: Reels do Instagram.

As e os participantes apenas lembraram que no vídeo curto 1 - quantidade de Luas cabem na Terra e quantas Terra que cabe nos planetas deve-se alertar as e os estudantes que se trata de uma analogia.

- **4ª atividade didática:** Familiarização com *app Stellarium*;

Seguindo para última atividade prática, apresentei as e os participantes *app Stellarium*, abrindo a plataforma para que eles pudessem visualizar as configurações e aplicabilidades, conforme figura 25, abaixo:

FIGURA 25 – APP STELLARIUM



Fonte: imagem da internet.

Estes preferiram baixar em seus *smartphones* ou utilizar a versão *online* e se familiarizarem melhor e, com mais tempo, em suas casas.

✓ **MOMENTO 3 - Encerramento**

Por fim, as participantes e os participantes receberam indicação do curso de formação continuada em formato EaD que poderão ser realizados com a Prof^a. Dr^a. Roberta Chiesa Bartelmebs. O curso do Astro Pop²², Formação para o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental²³ está disponível na UFPR Aberta. Este é um curso de formação continuada *online* e gratuito com 26 horas/aula, idealizado e ministrado pela docente que oferece certificado.

A docente atua nos Programas de Pós-Graduação em Ciência, Educação em Matemática e Tecnologias Ativas - Setor Palotina e da Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática – Setor Exatas, ambos da UFPR e é professora pesquisadora de referência na temática de Ensino de Astronomia e concepções alternativas de estudantes nos Ensino Fundamental e Médio.

Na sequência foi lhes indicado via *QRcode*, as referências teóricas utilizadas para confeccionar o TCC e a oficina didática²⁴ e foi lhes solicitado o preenchimento do formulário de avaliação da Oficina Didática de Astronomia Básica, também via *QRcode* e, os resultados do formulário aplicado serão apresentados na seção seguinte.

Por fim, foi lhes proposto um desafio interativo²⁵ com 11 perguntas inspiradas na Agência Espacial Brasileira (AEB) e o participante vencedor ganhou um *kit* da AEB para professores com materiais didáticos, para utilizar em sala de aula. A AEB disponibiliza, em seu *site*, materiais didáticos²⁶, para professoras e professores que queriam utilizar em sala de aula.

Assim, a Oficina Didática de Astronomia Básica: Diga não à Terra plana! foi encerrada às 17 horas e 15 minutos. As maquetes do Sistema Solar foram desmontadas e os materiais reaproveitados, sendo doados ao LABOGEO da UFPR: dois guarda-chuvas grandes pretos, duas tesouras pequenas sem ponta, um rolo de fio de *nylon* e, 3 rolos pequenos de *durex*. Assim, o laboratório obterá recursos para realizar novamente as atividades práticas.

²² *Link* de acesso ao perfil: https://www.instagram.com/_astropop/.

²³ *Link* de acesso ao curso: <https://ufpraberta.ufpr.br/course/view.php?id=718>.

²⁴ *Link* de acesso: <https://drive.google.com/file/d/1g81QbjzOILr0vAD2iR-mrMcd9PRTM6h5/view?usp=drivesdk>.

²⁵ *Link* de acesso: [menti.com](https://www.menti.com) código 8866016.

²⁶ *Link* de acesso aos materiais didáticos: <https://aebescolavirtual.aeb.gov.br/mod/glossary/view.php?id=633&forceview=1>.

5.2 FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

O formulário de avaliação da Oficina didática de Astronomia Básica foi respondido por 14 participantes que estiveram até o final da oficina didática, o tempo médio de respostas foi de 4 minutos e 41 segundos.

Inicialmente, 100% das e dos respondentes consentiram com o Termo de Consentimento Esclarecido, autorizando que suas respostas ao formulário, bem como, seus diálogos estabelecidos durante a realização da oficina, fossem utilizados como indicadores de pesquisa no TCC: "Ensino de Astronomia e a formação inicial de professoras e professores para Geografia Escolar" por mim elaborado.

Assim, os resultados apresentados nesta secção serão divididos por questão, para apresentar um panorama geral da compreensão das e dos participantes da oficina didática a respeito dos temas abordados e a análise, será apresentada na secção seguinte, juntamente com a análise do diário de campo (anotações e fotos).

Quando as e os participantes foram questionados sobre em quais dos temas abordados na introdução/contextualização da oficina você já tinha familiaridade? Mais da metade destas e destes (8) responderam que tinha familiaridade com todas as opções fornecidas: 1 - Currículo da Licenciatura em Geografia não tem disciplinas com elementos estruturantes (Ex.: Cosmologia); 2 - Negacionismo científico; 3 - Reforma da Base (BNCC); 4 - Erros conceituais em representações gráficas de livros didáticos nas temáticas de Astronomia Básica; 5 - Formação inicial de professoras e professores de Geografia para lecionar geografia Escolar na temática de Astronomia Básica e; 6 - Quais são as disciplinas/Professoras e professores responsáveis pelos conteúdos de Astronomia Básica no Ensino Fundamental I e II e Médio.

Quando perguntados: Você sabia que Sistema Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano são os temas susceptíveis a maiores distorções de entendimento entre os estudantes? Maioria das e dos respondentes (10) responderam que sim e, apenas (4) responderam que não sabiam.

Depois os pedi que marcasse a opção que representasse o que perceberam ao realizar a maquete Sistema Solar. As opções eram: 1 - Não tenho conhecimentos estruturantes (Ex.: Cosmologia) que me permitam montar esta maquete; 2 - Tenho concepções alternativas sobre o Sistema Solar e não saberia lecionar este conteúdo; 3 - Estou confortável e seguro dos conhecimentos que adquiri na formação inicial para lecionar os conteúdos de Astronomia Básica para o 6º ano do Ensino Fundamental e;

4 - Não tenho conhecimentos estruturantes e nem concepções alternativas sobre o tema Sistema Solar, mas, percebo que preciso de um curso de formação continuada para lecionar o conteúdo de Astronomia Básica para o 6º ano do Ensino Fundamental II. (5) respondentes marcaram a opção 1, igualmente (5) respondentes marcaram a opção 2, (3) respondentes marcaram a opção 4 e, apenas (1) afirmou marcou a opção 3.

Quando perguntados sobre o conceito de Concepções Alternativa se estes conheciam. As respostas foram: (11) respondentes marcaram a opção: Não, nunca estudei este conceito na licenciatura; (2) optaram por: Sim, conhecia, mas, não estudei este conceito na licenciatura e; apenas (1) respondeu: Sim, estudei este conceito na licenciatura.

Estes ainda responderam uma pergunta sobre qual a opinião a respeito das representações gráficas nas temáticas de Astronomia Básica em livros didáticos indicados pelas escolas. (8) respondentes afirmaram que vão utilizar livros didáticos indicados pelas escolas às temáticas de Astronomia Básica, porém, alertarão aos estudantes a respeito das representações gráficas inadequadas. (6) respondentes afirmaram que não vão utilizar livros didáticos indicados pelas escolas às temáticas de Astronomia Básica. Irão optar por vídeo e outras representações gráficas ou experimentos mais adequados. Nenhum respondeu que não tinha opinião sobre o assunto.

Estes deixaram suas percepções sobre os experimentos apresentados na oficina. (7) respondentes irão utilizar os experimentos apresentados na oficina e outros que encontrar em publicações científicas, resguardando as representações gráficas mais adequadas. (6) irão realizar os experimentos apresentados na oficina com meus estudantes e; apenas (1) irá buscar outros experimentos para apresentar aos meus estudantes.

Qual sua percepção sobre os vídeos buscados? Os respondentes marcaram as seguintes opções: (11) respondentes vão apresentá-los aos seus estudantes os vídeos que considerar mais adequado e; apenas (3) acharam relevantes os perfis de *instagram* apresentados. Nenhum respondente marcou a opção: Achei o conhecimento irrelevante.

Sobre o APP – *Stellarium* os respondentes foram questionados sobre qual suas percepções sobre o app apresentado? (9) marcaram a opção “Outros” e; (5) vão utilizá-lo com meus estudantes. Nenhum respondente optou por marcar: Achei o

conhecimento irrelevante e; Preciso de mais habilidade na ferramenta para utilizá-la com os estudantes.

Sobre a dica de Curso EaD questionei qual sua percepção sobre as dicas de cursos EaD apresentados? (10) respondentes marcaram a opção: Ótima opção de formação continuada para conhecimento dos conteúdos estruturantes de Astronomia Básica de forma rápida; (3) não souberam opinar e (1) disse não gostar de formação continuada no formato EaD, prefiro presencial.

Questionei se consideram que os conhecimentos apresentados na oficina didática irão auxiliá-la(o) em sala de aula a lecionar os conteúdos de Astronomia Básica? A resposta unânime com (14) respondentes foi: Sim, irei ter mais cuidado com os conteúdos de Astronomia Básica para não gerar concepções alternativas nos estudantes. A opção: Não, percebi que preciso fazer um curso de formação continuada para me aperfeiçoar, não foi marcada por nenhum respondente.

Por fim, perguntei se consideravam que a oficina irá auxiliá-la(o) a ter um melhor desempenho dentro de sala de aula ao lecionar Astronomia Básica e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento da Geografia Escolar? (13) respondentes afirmaram que Sim, com certeza e; apenas (1) disse que não, preciso se aperfeiçoar com conteúdos estruturantes.

Na última questão pedi que deixem um comentário, crítica, sugestão ou dúvida, as e os 14 participantes responderam:

QUADRO 3 – RESPORAS DA QUESTÃO 13 DO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

ID	Nome	Respostas	continua
1	anonymous	O trabalho ajuda a integrar o conhecimento sobre astronomia com a educação em geografia. Todas as dicas foram muito boas.	
2	anonymous	acredito que seja uma oficina super válida para professores já formados também, e nesse caso acredito que haveria uma maior absorção, pois eles já estão ambientados no universo educacional.	
3	anonymous	eu tinha muita dificuldade na questão do sistema solar, me ajudou muito	
4	anonymous	Achei muito interessante a oficina e trouxe muitos temas importantes de serem aprofundados	
5	anonymous	A oficina foi muito mais divertida que eu esperava, acrescentou em novos conhecimentos e novas habilidades, parabéns	
6	anonymous	A oficina me mostrou que preciso aprender mais sobre o assunto e estar atenta aos erros que podem aparecer nas representações.	

ID	Nome	Respostas	continua
7	anonymous	A oficina trouxe tanto de forma teórica quanto práticas conceitos e estratégias de ensino.	
8	anonymous	Achei interessante a oficina e a forma como foram apresentados os conteúdos, principalmente no que se refere a metodologia para aplicação de atividades	
9	anonymous	Gostei 👍	
10	anonymous	A oficina foi muito interessante pra aguçar a criticidade acerca dos materiais didáticos e das concepções alternativas, ajudando a fortalecer uma ideia de educação que não envolva "mentir" aos educandos com objetivo de simplificar os conteúdos.	
11	anonymous	Ótimo	
12	anonymous	Ótima oficina	
13	anonymous	Gostei bastante, muito boa	
14	anonymous	Muito interessante o conteúdo da oficina, principalmente por astronomia ser de difícil entendimento aos alunos devido a sua abstração e a falta que temos na graduação em Geografia	

Fonte: *Forms*.

As respostas livres à pergunta 13 aberta/dissertativa fizeram com a plataforma gerasse uma nuvem de palavras, pois, (3) respondentes utilizaram a palavra: “forma” para responder esta questão. Vide figura abaixo:

FIGURA 26 – WORD CLOUD



Fonte: *Forms*

A figura 26 acima confirma os comentários deixados à pergunta 13.

Assim, com todos os resultados da oficina didática apresentados, estes serão analisados na seção seguinte.

5.3 REFLEXÕES ACERCA DA OFICINA DIDÁTICA

Nesta secção serão analisados ambos resultados apresentados nas secções anteriores, diário de campo (anotações e fotos) e formulário de avaliação dos participantes, respectivamente.

O tempo de realização da oficina didática (2 horas e 30 minutos) se mostrou insuficiente para realizar todo o planejamento proposto para sua realização. A 4ª atividade prática, familiarização do *app Stellarium*, foi comprometida em função do tempo.

Relativo à participação, esperei em torno de 12 participantes e, me surpreendi ao ter quase 20 participantes no início, finalizando com 14 participantes a responder do formulário de avaliação. A quantidade de pessoas comprometeu um pouco o andamento das atividades práticas.

No que se refere a interação e participação ativa, todas e todos as/os 14 participantes tiveram postura ativa se envolvendo nas atividades práticas propostas e, participando do desafio final, as e os (4) participantes que tiveram que sair antes do final da oficina didática, por terem outros compromissos agendados, também tiveram postura ativa e participativa.

Já em relação a concepções alternativas das e dos participantes, estas só poderiam ser identificadas durante o Momento 2 - Aprofundamento e atividades práticas com a realização das atividades práticas, pois, foi o momento de aplicação do conhecimento, assim três atividades práticas executadas, pelas e pelos participantes, serão analisadas neste quesito:

- **1ª atividade prática** - confecção de maquete do Sistema Solar:

Conforme descrito no item 5.1 - diário de campo (anotações e fotos), as e os participantes confeccionaram o Sistema Solar com o número de planetas corretos, utilizando as cores mais aproximadas para representar sua constituição química, tentaram dimensionar o tamanho dos planetas em relação ao Sol, a distância entre eles e as órbitas distintas e, dispendo o Sol no centro do Sistema Solar. Porém, as maquetes foram feitas em 2D, desconsiderando a rugosidade, esfericidade, a elíptica dos planetas em relação ao Sol e, do Sol. O grupo A, desconsiderou ainda que os planetas “viajam” pelo Universo. Embora, não tenham representado todas as luas e anéis de alguns planetas, o grupo A, representou apenas a lua da Terra, assim, não

se pode determinar que estes tenham concepções alternativas e, sim, replicaram a ideia de Sistema Solar que obtiveram em suas vidas acadêmicas.

Considero como fato mais graves a representação em 2D e a utilização de elementos não disponibilizados para a realizar a atividade prática. O que configura uma desatenção às instruções passadas na oficina didática, no momento da realização da atividade prática e, uma reprodução do conhecimento representado em livros didáticos.

- **2ª atividade prática** - busca bibliográfica por livros didáticos:

Conforme descrito no item 5.1 - diário de campo (anotações e fotos), as e os participantes buscaram por livros didáticos de Geografia do 6º ano do Ensino Fundamental II, para identificarem representações gráficas errôneas que precisam ser mais bem esclarecidas as e os estudantes, para não gerar concepções alternativas. O que chamou a atenção nesta atividade foi a participante que compartilhou as imagens da figura 22 (pág. 51) afirmando que não havia problemas conceituais graves nelas, quando em realidade nas imagens 1 e 3, a elíptica da Terra ao redor do Sol, estava distorcida e que a Terra não estava representada com sua inclinação de 23º 26' aproximadamente e, que as proporções entre Sol e Terra estavam mal dimensionadas. Estas percepções demonstram a má interpretação dos movimentos da Terra (rotação e translação), má compreensão da irradiação solar na Terra e das Estações do Ano. E a falta de representação da lua, representa a má compreensão dos movimentos da lua, suas fases e Eclipses. Assim, a participantes demonstrou compreensão falhas sobre todos estes conceitos o que pode ser caracterizado como concepção alternativa, segundo Langhi (2004).

- **3ª atividade prática** - busca por vídeos em redes sociais da internet:

Conforme descrito no item 5.1 - diário de campo (anotações e fotos), as e os participantes buscaram por vídeos curtos com representações gráficas mais adequadas para utilizarem em sala de aula. Os vídeos identificados demonstram que estes têm percepção da dimensão dos planetas e do Sol, pois, apresentaram um vídeo que representa a quantidade de luas que cabem na Terra e quantidade de Terra que cabe nos planetas. E ainda ressaltaram o alerta que deve ser feito as e os estudantes sobre o vídeo se trata de uma analogia (comparação) e, que não quer dizer que a Terra está dentro de cada um daqueles planetas inúmeras vezes.

Depois, demonstraram que têm conhecimento de que o Sistema Solar está viajando no Universo, não está estático, com seus planetas e Sol girando em órbitas

diferentes, em elípticas irregulares e com distâncias distintas, pois, apresentaram um vídeo curto sobre a viagem do Sistema Solar. E por fim, apresentaram que conhecem o tamanho real dos planetas, apresentando o vídeo curto que representava todos os tamanhos dos planetas. Estas percepções não configuram erros conceituais e, nem configura concepção alternativas.

Assim, durante todo o Momento 2 - Aprofundamento e atividades práticas, apenas uma participante, apresentou erros conceituais e/concepções alternativas sobre os movimentos da Terra (rotação e translação), Estações do Ano e os movimentos da lua e suas fases. O que se confirma a teoria de Aquino e Bartelmebs (2022) de que os temas de maiores distorções de entendimento entre os estudantes são: Sistema Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano. E que estas são geradas no Ensino Fundamental I na disciplina de Ciências (professoras e professores pedagogos), pois, a participante veio com tais concepções errôneas do Ensino Básico para faculdade.

Em se tratando de compreensão das temáticas abordadas na oficina didática apenas as respostas ao formulário de avaliação poderão apresentar resultados analisável, assim, conforme apresentado os resultados no item 5.2 – formulário de avaliação, segue a análise.

As e os participantes compreendem a importância de dados científicos e, permitiram que suas impressões, diálogos e imagens fossem apresentadas como resultados neste TCC.

Maioria dos participantes (mais de 8 respondentes) tinham familiaridade com os temas abordados na oficina didática, bem como, sabiam que Sistema Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano eram os temas mais susceptíveis a maiores distorções de entendimento entre as e os estudantes. Também, reconheceram ter concepções alternativas ou que não tiveram conhecimentos de elementos estruturantes de Astronomia Básica na licenciatura em Geografia para lecionarem o conteúdo Sistema Solar e, que nunca tinham estudado o conceito de concepções alternativas na licenciatura em Geografia.

Estes afirmaram que irão tomar mais cuidados ao utilizarem os livros didáticos indicados pelas escolas, resguardando os devidos alertas sobre as representações gráficas, principalmente, nos conteúdos Sistema Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano. Estes ainda confirmaram que irão realizar os experimentos apresentados na oficina e que buscarão outros de base científica e, também que irão

apresentar os vídeos curtos da internet as suas e seus estudantes com ressalvas. Confirmaram que a dica do curso EaD foi uma ótima opção para formação continuada no tema e, que os conhecimentos apresentados na oficina irão auxiliá-la(o) em sala de aula a lecionarem os conteúdos de Astronomia Básica.

Por fim, confirmaram que oficina didática irá auxiliá-los a terem um melhor desempenho dentro de sala de aula ao lecionar os conteúdos de Astronomia Básica e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento da Geografia Escolar.

O Ensino de Astronomia Básica é um tema da Geografia Escolar que necessita de didática especial, dada a complexidade conceitual e constantes atualizações, demandam preparação das professoras e professores para não gerar distorções conceituais.

Com estas respostas confirmei que as e os participantes tinham familiaridade com os temas que envolvem a formação inicial de professoras e professores de Geografia para, o ensino de Astronomia Básica na Geografia Escolar, mas, que não tem conhecimento teórico-técnico para abordá-lo em sala de aula com as e os estudantes, assim como, não tiveram disciplina específica que os ensinasse sobre isto. Não aprenderam na licenciatura em Geografia sobre concepções alternativas, mas, que acreditam que com os conhecimentos da oficina didática poderão desempenhar melhor suas funções e, reconhecem que precisam de uma formação inicial e continuada sobre Astronomia Básica para continuarem a lecionar os conteúdos.

As respostas abertas à pergunta 13 confirmaram os objetivos da oficina didática, bem como, reforçaram a compreensão de que estes precisam de conhecimento com elementos estruturantes para lecionarem Astronomia Básica e, ainda, que precisam de se apropriar melhor dos recursos didáticos para melhor aproveitamento da Geografia Escolar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendo que uma pesquisa nunca se encerra em si, esta está em constante construção entre seus pares e, em prol do desenvolvimento científico. Por este motivo, autorizo que esta pesquisa, o planejamento e desenvolvimento da oficina didática, a *playlist*, os *slides* utilizados, as atividades práticas realizadas, as dicas repassadas na oficina didática, bem como, o formulário de avaliação da oficina de Astronomia Básica, o desafio e, todo material científico e didático produzido para este TCC, sejam replicados, adaptados e compartilhados; desde que devidamente referenciados citando suas fontes e autoria, segundo normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Embora o estudo tenha tido um alcance local e, com público-alvo inferior a (15) participantes, (14) licenciandas e licenciandos em Geografia do PRP da UFPR, acredito que o estudo pode ser replicado em qualquer contexto e universidade a qual tenha o curso de licenciatura em Geografia e, que não tenha disciplinas de elementos estruturantes sobre Astronomia Básica. Ou até mesmo em escolas, que tenham no seu quadro, professoras e professores iniciantes ou de carreira, conforme sugerido pelo participante *anonymous 2*, na pergunta 13 do formulário de avaliação.

Recomendo, apenas, que para estudos futuros seja adequado o tempo de realização da 1ª atividade prática. Assim como identificado no Piloto e, confirmado na oficina didática, a 1ª atividade prática proposta, confecção da maquete do Sistema Solar, as e os participantes solicitaram 5 minutos a mais para finalizarem a maquete. O ideal será ajustar a realização desta atividade prática ao tempo de 35 minutos.

E que a 4ª atividade prática, familiarização com *app Stellarium*, seja breve ou indicada para casa, dado o cansaço das/dos participantes ao final da oficina didática.

Outra observação relevante é, caso a oficina didática venha ser realizada novamente na sua integralidade, percebi que para melhor qualidade do andamento dos trabalhos e da dinâmica dos grupos, a 1ª atividade prática, confecção da maquete do Sistema Solar, deve-se formar grupos menores com até 5 componentes em cada. E ainda, que a oficina didática seja feita com até 10 participantes devido a atenção que se deve ter às atividades práticas, dando o devido tempo para que cada participante compartilhe com qualidade suas percepções com os demais.

Assim, o ideal de tempo para realizar a oficina didática seria de 3 horas.

O objetivo deste TCC foi contribuir para um melhor desempenho de professoras e professores de Geografia em sala de aula, na aplicação da Geografia Escolar e, assim, contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos básicos de Astronomia. E posso afirmar, com base no resultado do formulário de avaliação da oficina didática, que é unânime entre os respondentes participantes da oficina didática, que os conhecimentos compartilhados na oficina didática contribuíram e contribuirão, em sala de aula, para e lecionarem os conteúdos de Astronomia Básica.

Assim como, (13) respondentes acreditam que terão melhor desempenho dentro de sala de aula ao lecionar Astronomia Básica e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento da Geografia Escolar após participarem da oficina didática. Acredito que estes não só terão conhecimento de elementos estruturantes de Astronomia Básica adquiridos em formação continuada (oficina didática), para compartilhar com suas e seus estudantes, como melhorarão seus desempenhos em sala de aula quando lecionarem os conteúdos, contribuindo para não disseminação de concepções alternativas, entre eles e entre os estudantes. Portanto, os objetivos textuais e pedagógicos desta pesquisa foram atingidos com sucesso.

Problematizei o cenário da formação inicial de licenciandas e licenciandos em Geografia em relação a preparação para o Ensino de Astronomia Básica com os próprios agentes da mudança. Identifiquei concepções alternativas (LANGHI, 2004), nos elementos estruturantes do conteúdo de Astronomia Básica, especificamente nos conceitos Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano, mais susceptíveis a distorções conceituais (AQUINO e BARTELMEBS, 2022). Preparei professoras e professores, por meio da proposta de uma oficina didática para lecionarem Astronomia Básica no Ensino Fundamental II, 6º ano de acordo com as diretrizes da BNCC (2017).

Confirmei que licenciandas e licenciandos em Geografia da UFPR, em suas formações iniciais não têm disciplinas com elementos estruturantes de Astronomia Básica, que (1) dentre os (14) participantes da oficina didática apresenta concepções alternativas advindas do Ensino Básico.

Confirmei também que as e os participantes compreendem a necessidade de alertar suas e seus estudantes a respeito das representações gráficas inadequadas encontradas em livros didáticos e em vídeos da internet e, até em materiais didáticos produzidos e disponibilizados pelo RCO+Aulas do Estado do Paraná.

A Geografia Escolar requer cuidados para lecioná-la, pois, o Ensino de Astronomia Básica necessita de didática especial para abordar os conteúdos Sol-

Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano, pois, tais temáticas são mais suscetíveis a distorções conceituais devido à representações gráficas equivocadas em livros didáticos, segundo Sobreira (2002), Langhi (2004) e Langhi e Nardi (2007). Por isso, reforço o alerta às licenciandas e aos licenciandos e as futuras professoras e os futuro professores, que não se esqueçam dos alertas às representações gráficas ao utilizarem livros didáticos, materiais didáticos disponibilizados pelas escolas, como o RCO+Aulas do Estado do Paraná, e vídeos curtos de internet.

Proponho, por fim, que as licenciandas e licenciados de cursos de Geografia das universidades de todo o Brasil que, não têm a disciplina de cosmologia, ou similares que os ensine a Ciência do Universo, que se aperfeiçoem, seja por meio de formação continuada (oficinas didáticas, cursos livres etc.), ou principalmente, por meio de formação inicial, pressionando seus cursos e suas coordenações a atualizarem o currículo, incluindo tal disciplina como obrigatória.

E ainda, proponho que professoras e professores iniciantes ou de carreira que estejam em constante atualizações no tema para terem melhor desempenho dentro de sala de aula ao lecionar os conteúdos de Astronomia Básica e, conseqüentemente, terem um melhor aproveitamento da Geografia Escolar.

Assim, com a pesquisa deste TCC, com a ação pedagógica realizada e, com a contribuição das licenciandas e licenciandos que participaram da oficina didática, acredito que poderemos: reverter a negação à ciência (evitando disseminação de concepções alternativas e o compartilhamento de conhecimentos não científicos acerca da Ciência do Universo), lecionar de acordo com a padronização da BNCC (2017) (mas, sem sermos reféns desta em busca de uma boa colocação nas avaliações escolares nacionais), recorrer às escolas para mais apoio às iniciativas educacionais de baixo custo (usando a criatividade e reaproveitando recursos para realizar experimentos de baixo custo), manter as professoras e professores motivados com a profissão (por meio de formação continuada com conhecimentos atualizados e instigantes), oferecer mais qualidade a Educação Básica e, por tudo isto, deveríamos ser melhor remunerados e ter mais financiamento público às pesquisas.

Termino a escrita deste TCC em 15 de outubro de 2023, Dia Nacional das Professoras e dos Professores. O que é muito representativo para mim, por esta ser minha segunda graduação, após 20 anos como profissional de uma área técnica. Quando escolhi voltar à universidade e, fazer uma licenciatura e, não um doutorado, estava certa de que estava cumprindo um desejo genuíno. Ser professora/professor

é a única profissão capaz de tornar todas as outras possíveis e, só por isto, deveria ser mais bem remunerada. E quando consideramos que, licenciandas e licenciandos sabem da baixa valorização profissional e, a escolhem mesmo assim, temos a certeza de que esta opção foi feita por amor!

“Educar é ajudar a pessoa a completar-se!”, PAULO FREIRE.

REFERÊNCIAS

AQUINO, Mayna e BARTELMEBS, Roberta Chiesa. As concepções alternativas na Educação em Astronomia: Estado da Arte. Relatório Final de Iniciação Científica apresentado na SIEPE 2022. **Universidade Federal do Paraná**, 2022.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa, et al. Modelos de significação sobre conteúdos de astronomia: considerações acerca de um estudo com professores de ciências da educação básica. Schème: **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, 2019, 11.2: 34-79.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa. **O ensino de astronomia nos anos iniciais: reflexões produzidas em uma comunidade de prática. Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde.** Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2012.

BRASIL. **Constituição Da República Federativa Do Brasil De 1988: Ato Das Disposições Constitucionais Transitórias Atos Decorrentes Do Disposto No § 3º Do Art. 5º.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 27 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11274.htm. Acesso em: 07 abr. 2022.

BRASIL. **LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Disponível em: L9394 (planalto.gov.br). Acesso em: 14 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação, 2017. **Base Nacional Comum Curricular – Geografia no Ensino Fundamental anos finais.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 14 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação, 2017. **Base Nacional Comum Curricular – Geografia no Ensino Fundamental anos finais.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/geografia-no-ensino-fundamental-anos-finais-unidades-tematicas-objetos-de-conhecimento-e-habilidades>. Acesso em: 07 abr. 2022.

CNTE, C. B. dos trabalhadores em E.-. Carta aberta aos/às trabalhadores/as em educação e à sociedade sobre os retrocessos na agenda social do país. *Retratos da Escola*, [S. l.], v. 12, n. 24, p. 651–654, 2019. DOI: 10.22420/rde.v12i24.924. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/924>. Acesso em: 27 jun. 2022.

COLÉGIO SÃO JOSÉ. **Estudantes de 6º ano constroem maquetes sobre o sistema solar.** Disponível em: <https://www.csj.com.br/noticias/estudantes-de-6o-ano-constroem-maquetes-sobre-o-sistema-solar>. Acesso em: 07 abr. 2022.

COSTA, Cibele Lopresti; MARCHETTI, Greta; SOARES, Jairo J. Batista. **Para viver juntos: geografia - 6º ano – 3ª ed.** SM, 2014.

CRESWELL, John. W.. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa.** Porto Alegre: Penso Editora LTDA, 2014.

CRESWELL, John. W.. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa.** Porto Alegre: Penso Editora LTDA, 2014.

FREIRE, P. **A educação na cidade.** São Paulo: Editora Cortez, 2001.

FREIRE, Paulo. **Educação como Prática da Liberdade.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1967.

IACHEL, Gustavo; NARDI, Roberto. Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de Física nas últimas décadas. In: **Rev. Ensaio**, v.12, nº 02, p.225-238,| 2010.

LANGHI, Rodolfo. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores.** 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

LANGHI, Rodolfo. **Idéias de senso comum em Astronomia.** 7º Encontro Nacional de Astronomia (ENAST), 2004.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n.1, p. 87-111, abr., 2007.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), 2010, 12: 205-224.

MARTINS, André Ferrer Pinto. **Terraplanismo, Ludwik Fleck E O Mito De Prometeu.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2020, v. 37, n. 3, pp. 1193-1216. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1193>.

MARTINS, Erika Moreira; KRAWCZYK, Nora Rut. Estratégias e incidência empresarial na atual política educacional brasileira: O caso do movimento 'Todos Pela Educação'. **Revista portuguesa de Educação**, 2018, 31.1: 4-20. Disponível: em:http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-91872018000100002. Acesso em: 17 jul. 2022.

MENEZES, Vitor Martins et al. Astronomia nos trilhos: a percepção pública dos artefatos didáticos da banca da ciência. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 455-476, 2020.

MORAIS, Paulo Vitor de; MOREIRA, Marcos Dionízio; SALES, Nilva Lúcia Lombardi. Análise de erros conceituais de livros de ciências e geografia após a análise do

PNLD. In: **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia - II SNEA**, São Paulo, 2012.

PASSOS ALENCASTRO VEIGA, Ilma. Didática Geral e Didáticas Específicas: pontos para reflexão. **Olhar de Professor**, vol. 17, núm. 1, 2014, pp. 13-19. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil

REQUEIJO, Flávia; CARNEIRO, Celso Dal Ré. Uma proposta de inclusão da Astronomia na formação profissional superior em Ciências da Terra. **Terrae Didática**, v. 10, n. 3, p. 305-318, 2014.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Por Dentro Da Geografia – 6º Ano**. São Paulo, 2018.

SANTOS, Isaac Silva et al. **Concepções de estudantes de pedagogia e filosofia da UFRB com relação a temas de astronomia conceptions of students of pedagogy and philosophy of ufrb regarding themes of astronomy**.

SARAIVA, Maria de Fátima. et al. As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 9-26, 2007.

SILVA, Monica Ribeiro da. A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. **Educ. Rev.**, Belo Horizonte, v. 34, e214130, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982018000100301&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 03 ago. 2022.

SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. 2002. **Astronomia no Ensino de Geografia: análise crítica dos livros didáticos de geografia**, São Paulo. São Paulo: Fac. Filosofia, Letras e Ciências Humanas. USP. 274p. (Dissert. Mestrado).

SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. 2005. **Cosmografia Geográfica: A Astronomia no Ensino de Geografia**, São Paulo. São Paulo: Fac. Fil., Letr. Ciênc. Hum. USP. 239p. (Tese Dout.).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (2018a). **Projeto Pedagógico dos cursos de Geografia Licenciatura e Bacharelado**. Disponível em: https://geografia.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2018/12/PPC-FINAL_2019_CORRIGIDO.pdf. Acesso em: 27 jun 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (2018b). **Resolução nº 120/18 CEPE**. Disponível em: https://geografia.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2022/05/Res._102_18_Licenciatura_assinada-1.pdf. Acesso em: 27 jun 2023.

UNIVESP – UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Políticas Educacionais, Estrutura e Organização Da Educação Básica - Processos de Formulação de Políticas Educacionais e de Formação Docente**. Entrevista com Prof. Dr. Romualdo L. Portela de Oliveira - Professor Sênior da Faculdade de Educação da USP e Presidente da Associação Nacional de Política e Administração Escolar (ANPAE), realizada em 09 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pNyJcO2ExEw>. Acesso em: 14 jun. 2022.

ANEXO – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

Formulário de avaliação: Oficina Didática de Astronomia Básica.



1. TERMO DE CONSENTIMENTO: Autorizo que minhas respostas a este formulário, bem como, os diálogos estabelecidos durante a realização da oficina, sejam utilizados como indicadores de pesquisa no TCC "Ensino de Astronomia e a formação inicial de professoras e professores para Geografia Escolar" de Mayna de Aquino. *

- Autorizo.
- Não autorizo.



2. CONTEXTUALIZAÇÃO: quais dos temas abordados na introdução/contextualização da oficina você já tinha familiaridade? *

- Currículo da Licenciatura em Geografia não tem disciplinas com elementos estruturantes (Ex.: Cosmologia).
- Negacionismo científico.
- Reforma da Base (BNCC).
- Erros conceituais em representações gráficas de livros didáticos nas temáticas de Astronomia Básica.
- Formação inicial de professoras e professores de Geografia para lecionar geografia Escolar na temática de Astronomia Básica.
- Quais são as disciplinas/Professoras e professores responsáveis pelos conteúdos de Astronomia Básica no Ensino Fundamental I e II e Médio.
- Todas as respostas anteriores.

3. Você sabia que Sistema Sol-Terra-Lua, o Sistema Solar e, as Estações do Ano são os temas susceptíveis a maiores distorções de entendimento entre os estudantes? *

- Sim
- Não

4. SISTEMA SOLAR: ao realizar a maquete você percebeu: *

- Não tenho conhecimentos estruturantes (Ex.: Cosmologia) que me permitam montar esta maquete.
- Tenho concepções alternativas sobre o Sistema Solar e não saberia lecionar este conteúdo.
- Estou confortável e seguro dos conhecimentos que adquiri na formação inicial para lecionar os conteúdos de Astronomia Básica para o 6º ano do Ensino Fundamental.
- Não tenho conhecimentos estruturantes e nem concepções alternativas sobre o tema Sistema Solar, mas, percebo que preciso de um curso de formação continuada para lecionar o conteúdo de Astronomia Básica para o 6º ano do Ensino Fundamental II.



5. CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS: você conhecia este conceito? *

- Não, nunca estudei este conceito na licenciatura.
- Sim, conhecia, mas, não estudei este conceito na licenciatura.
- Sim, estudei este conceito na licenciatura.

6. LIVRO DIDÁTICO: qual sua opinião a respeito das representações gráficas nas temáticas de Astronomia Básica em livros didáticos indicados pelas escolas? *

- Não tinha e não tenho opinião sobre o assunto.
- Não vou utilizar livros didáticos indicados pelas escolas às temáticas de Astronomia Básica. Vou optar por vídeo e outras representações gráficas ou experimentos mais adequados.
- Vou utilizar livros didáticos indicados pelas escolas às temáticas de Astronomia Básica, porém, alertarei os estudantes a respeito das representações gráficas inadequadas.

7. EXPERIMENTOS: qual sua percepção sobre os experimentos apresentados? *

- Irei realizar os experimentos apresentados na oficina com meus estudantes.
- Vou buscar outros experimentos para apresentar aos meus estudantes.
- Vou utilizar os experimentos apresentados na oficina e outros que encontrar em publicações científicas, resguardando as representações gráficas mais adequadas.

8. VÍDEOS: qual sua percepção sobre os vídeos buscados? *

- Vou apresentá-los aos meus estudantes os vídeos que considerar mais adequado.
- Achei relevante os perfis de instagram apresentados.
- Achei o conhecimento irrelevante.

9. APP - Stellarium: qual sua percepção sobre o app apresentado? *

- Vou utilizá-lo com meus estudantes.
- Achei o conhecimento irrelevante.
- Preciso de mais habilidade na ferramenta para utilizá-la com os estudantes.

10. DICAS de Cursos EAD: qual sua percepção sobre as dicas de cursos EAD apresentados? *

- Ótima opção de formação continuada para conhecimento dos conteúdos estruturantes de Astronomia Básica de forma rápida.
- Não gosto de formação continuada no formato EAD, prefiro presencial.
- Não sei opinar.

11. Considera que os conhecimentos apresentados na oficina irão auxiliá-la(o) em sala de aula à lecionar os conteúdos de Astronomia Básica? *

- Sim, irei ter mais cuidado com os conteúdos de Astronomia Básica para não gerar concepções alternativas nos estudantes.
- Não, percebi que preciso fazer um curso de formação continuada para me aperfeiçoar.

12. Considera que a oficina irá auxiliá-la(o) a ter um melhor desempenho dentro de sala de aula ao lecionar Astronomia Básica e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento da Geografia Escolar? *

- Sim, com certeza.
- Não, preciso me aperfeiçoar com conteúdos estruturantes.

13. Deixe abaixo seu comentário, crítica, sugestão ou dúvida: *

Introduza a sua resposta