



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



ANNA PAULA DE ALENCAR LIMA PINTO

**PROPOSTA DE ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DE CONCEITOS
RELACIONADOS AO SISTEMA SOLAR PARA DOCENTES DO ENSINO MÉDIO**

**FEIRA DE SANTANA – BA
2020**

ANNA PAULA DE ALENCAR LIMA PINTO

**PROPOSTA DE ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DE CONCEITOS
RELACIONADOS AO SISTEMA SOLAR PARA DOCENTES DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Astronomia – Mestrado Profissional, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Carla Peixoto Bitencourt Ragni

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Brescansin de Amôres

FEIRA DE SANTANA – BA

2020



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CANDIDATO (A): ANNA PAULA DE ALENCAR LIMA PINTO
DATA DA DEFESA: 26 de agosto de 2020 **LOCAL:** Via Skype
HORÁRIO DE INÍCIO: 14h:33min

MEMBROS DA BANCA		FUNÇÃO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
NOME COMPLETO	CPF			
ANA CARLA PEIXOTO BITENCOURT RAGNI	967.726.625-04	Presidente	DR	DFIS - UEFS
CARLOS ALBERTO DE LIMA RIBEIRO	848.990.004-30	Membro Interno	DR	DFIS - UEFS
ROSELI KÜNZEL	719.247.440-15	Membro Externo	DR	UNIFESP

TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO*:

PROPOSTA DE ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DE CONCEITOS RELACIONADOS AO SISTEMA SOLAR PARA DOCENTES DO ENSINO MÉDIO.

*Anexo: produto(s) educacional(is) gerado(s) neste trabalho.

Em sessão pública, após exposição de 50 min, o(a) candidato(a) foi argüido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 63 min. A banca chegou ao seguinte resultado**:

- (X) APROVADO(A)
() INSUFICIENTE
() REPROVADO(A)

** Recomendações¹: Realizar as correções sugeridas pela Banca na Dissertação e no Produto Educacional.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada, pelo candidato e pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 26 de agosto de 2020

Presidente: Reppoy
Membro 1: Reppoy
Membro 2: Reppoy
Candidato (a): Anna Paula de Alencar Lima Pinto
Coordenador do PGAstro: Reppoy

¹ O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PGAstro, no prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, após realizadas as correções sugeridas pela banca.



**ANEXO DA ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:
PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO**

CANDIDATO (A): ANNA PAULA DE ALENCAR LIMA PINTO

DATA DA DEFESA: 26 de agosto de 2020 LOCAL: Via Skype

HORÁRIO DE INÍCIO: 14h:33min

Título:

Manual didático interdisciplinar contendo conceitos e sugestão de jogos educativos relacionados ao Sistema Solar para docentes do Ensino Médio

Feira de Santana, 26 de agosto de 2020.

Presidente: PERPoff

Membro 1: PERPoff

Membro 2: PERPoff

Membro 3: _____

Candidato (a): Anna Paula de Alencar Lima Pinto

Coordenador do PGAstro: PERPoff

Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Pinto, Anna Paula de Alencar Lima
P726p Proposta de abordagem interdisciplinar de conceitos relacionados ao
Sistema Solar para docentes do Ensino Médio / Anna Paula de Alencar Lima
Pinto. - 2020.
95f.: il.

Orientadora: Ana Carla Peixoto Bitencourt Ragni
Coorientador: Eduardo Brescansin de Amôres

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Feira de
Santana. Programa de Pós-Graduação em Astronomia, 2020.

1. Interdisciplinaridade. 2. Astronomia - Ensino. 3. Professores –
Formação continuada. I. Ragni, Ana Carla Peixoto Bitencourt, orient. II.
Amôres, Eduardo Brescansin de, coorient. III. Universidade Estadual de
Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 521/525(07)

Dedico esse trabalho a meu esposo Mario Lucio, por permanecer ao meu lado desde o início dessa jornada rumo ao conhecimento e a minha filha Mariana, por ser uma fonte de alegria para nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser meu Orientador em toda e qualquer situação, guiando meus caminhos e dando-me o discernimento para enfrentar as dificuldades da vida. Sou imensamente grata pela saúde e pela sabedoria necessária para realizar todos os meus sonhos. As inúmeras oportunidades e portas abertas pela Sua poderosa Mão, jamais serão esquecidas.

À minha mãe, Maria das Graças (In memoriam) e a minha avó Elizabeth, por terem feito tudo o que estavam a seu alcance, para que eu tivesse o melhor, e hoje ser uma cidadã realizada e feliz.

A meu esposo Mario Lucio, que de maneira incondicional apoiou minha trajetória acadêmica, desde os primeiros passos em busca da aprovação no vestibular, até a presente data, com a finalização de mais um ciclo. Seu amor, paciência, incentivo e compreensão foram fundamentais para que eu pudesse chegar mais longe.

À minha filha Mariana, que apesar de ser tão pequena enche minha vida de amor, alegria e esperança. A sua existência é um presente de Deus para mim.

Ao meu primo Humberto David pelo apoio e por estar sempre presente em todos os momentos.

À minha sogra Maria Lucia, e minha cunhada Fabriciane, por cuidarem tão bem de Mariana nos momentos que precisei me ausentar, tornando a realização deste curso, e o processo de escrita deste trabalho, menos árduo.

À Florizete Santos, Renata Marinho e Ricardo Rocha pela amizade, companheirismo e pelas conversas de incentivo constantes.

À minha orientadora de iniciação científica, professora Rosangela Leal Santos, por conduzir meus primeiros passos na vida acadêmica, sendo responsável por despertar o desejo em participar de pesquisas e extensão, influenciando decisivamente minha trajetória acadêmica e profissional. Seus ensinamentos não serão esquecidos.

À minha orientadora, professora Ana Carla Peixoto Bitencourt Ragni, pelas orientações realizadas neste trabalho. Sua calma e competência permitiram a realização de um trabalho sério, porém de forma tranquila e serena.

Ao professor Eduardo Brescansin de Amôres, que apesar de ser meu coorientador oficialmente, assumiu, juntamente com professora Ana Carla, a responsabilidade de

orientador. Sua dedicação e competência nas orientações, sugestões e correções constantes, foram de imensurável valor, contribuindo para a realização de um trabalho cuidadoso, minimizando as dificuldades encontradas neste período de aprendizado, tornando a caminhada mais fácil.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (MPASTRO) pelas maravilhosas aulas, permitindo-me aprender mais sobre os astros, Universo e sobre inúmeros fenômenos que fazem parte da grandiosa criação divina.

À professora Vera Martin, por explicar assuntos muitas vezes complexos de forma simples e fascinante, e por sempre nos motivar, e acalmar em momentos de inquietação e medo.

Aos membros da banca examinadora, professor Carlos Alberto de Lima Ribeiro e professor Germano Guedes pelas considerações e sugestões em cada etapa de apresentação deste trabalho.

A todos os colegas da sexta turma do MPASTRO por compartilharem momentos únicos de intensa aprendizagem, tornando este período mais suave e divertido. Em especial, agradeço a Rafael Longuinhas pela amizade, companheirismo e generosidade e a Ana Cláudia S. B. Sant'Anna pela parceria em todos os momentos de realização desse curso.

À direção e coordenação do Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do Centro Baiano que viabilizaram a efetivação desta pesquisa nessa Instituição de ensino.

Aos professores participantes do minicurso, e de todo o processo investigativo que envolveu este trabalho, tornando possível o esclarecimento de questões que permearam esta pesquisa. Agradeço imensamente a participação de vocês!

À secretária do MPASTRO, Fernanda Gomes, por estar sempre disposta a ajudar.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta pesquisa. Muito obrigada!

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.”

Paulo Freire.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1- Objetivo geral.....	3
1.2- Objetivos específicos.....	4
1.3- Aspectos de Originalidade do Trabalho.....	4
1.4- Estrutura da Dissertação.....	6
CAPÍTULO 2. ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ASPECTOS HISTÓRICOS E ATUAIS.....	8
2.1- Principais desafios e possibilidades para o ensino de Astronomia.....	12
2.2- Formação continuada de professores e a práxis docente.....	17
2.3- Formações continuadas de professores voltadas para o ensino de Astronomia.....	21
CAPÍTULO 3. ASTRONOMIA COMO ELO PARA INTEGRAÇÃO DE SABERES: UM OLHAR SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE.....	27
3.1- Jogos educativos como recursos facilitadores para a produção do conhecimento interdisciplinar e contextualizado.....	32
CAPÍTULO 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	35
CAPÍTULO 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	46
5.1- Caracterização e perfil do público alvo.....	46
5.2- Resultados obtidos no minicurso.....	51
5.3- Pré-teste e Pós-teste: Análise comparativa.....	56
5.4- Resultados obtidos nos questionários de avaliação do minicurso.....	59
CAPÍTULO 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICES.....	71

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1- Sítio da NASE-----	24
Figura 4.1- Disciplinas lecionadas pelos professores participantes da pesquisa-----	39
Figura 4.2-Formulários eletrônicos utilizados na aplicação do pré-teste e pós-teste, respectivamente-----	40
Figura 4.3- Certificado emitido para os participantes do minicurso-----	42
Figura 4.4- Convite destinado aos professores para participação do minicurso-----	43
Figura 4.5- Relação interdisciplinar do projeto com as etapas de realização da pesquisa --- -----	45
Figura 5.1- Identificação do local de trabalho dos docentes envolvidos na pesquisa-----	46
Figura 5.2- Tempo que os professores lecionam na Educação Básica-----	47
Figura 5.3- Acesso a aulas, palestras ou cursos envolvendo Astronomia pelos professores da Educação Básica-----	49
Figura 5.4- Reconhecimento dos tópicos de Astronomia trabalhados pelos professores participantes da pesquisa-----	50
Figura 5.5- Realização do minicurso interdisciplinar abordando conceitos relacionados ao Sistema Solar para os professores do Ensino Médio (Primeiros encontros) -----	52
Figura 5.6- Aplicação dos jogos educativos no minicurso interdisciplinar abordando conceitos relacionados ao Sistema Solar para Docentes do Ensino Médio (segundos encontros) -----	55
Figura 5.7- Projeto <i>GEPETELCS</i> no Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do <i>Centro Baiano</i> -----	56
Figura 5.8- Número de participantes que acertaram cada questão nos questionários de pré e pós-teste-----	58

LISTA DE SIGLAS

AC- Atividade Complementar
BNCC- Base Nacional Comum Curricular
CEEP Saúde- Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do Centro Baiano
GEPETELCS- Grupo Multidisciplinar de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias, Empreendedorismo, Letramento, Ciências e Saúde do CEEP em Saúde do Centro Baiano
IAG/USP- Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas / Universidade de São Paulo
IAU- União Astronômica Internacional
LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MPASTRO- Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia
NASE- Network for Astronomy School Education
OBA- Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
ON- Observatório Nacional
PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais
PNA- Plano Nacional de Astronomia
PTI- Parque tecnológico de Itaipu
REDA- Regime Especial de Direito Administrativo
RELEA- Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia
SAB- Sociedade Astronômica Brasileira
SNEA- Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
UB- Universidade do Brasil
UEFS- Universidade Estadual de Feira de Santana
UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN- Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSCAR- Universidade Federal de São Carlos
UNESCO- Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNESP- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNICEF- Fundo das Nações Unidas para a Infância

RESUMO

A Astronomia possibilita a articulação das diversas áreas do conhecimento, proporcionando a construção de um saber integrado e contextualizado. No entanto, os assuntos ligados a essa Ciência geralmente são trabalhados de maneira superficial e/ou equivocada pela falta de formação adequada dos professores e insuficiência de materiais didáticos corretos e atualizados. Devido a tais fatores, foi realizado um trabalho de divulgação da Astronomia na Educação Básica mediante a formação continuada de professores do Ensino Médio. Para tanto, o produto educacional gerado é um Manual didático interdisciplinar contendo abordagens conceituais oriundas do tema Sistema Solar, indicando-se como esses poderão ser trabalhados de maneira correta, lúdica e interdisciplinar nas disciplinas de História, Biologia, Física, Geografia e Língua Portuguesa. Nesta pesquisa foram propostos e utilizados também os seguintes jogos educativos: Trilha Histórica e Solar, Roleta Astrobiológica, Jogo das três pistas Astrofísicas e Bingo dos Planetas. Efetivou-se ainda a promoção de um minicurso de seis horas/aulas, distribuídos em dois encontros de três horas cada. Setenta e quatro professores participaram dessa formação que buscou agregar as dimensões conceituais com as práticas de ensino mediadas pelos jogos educativos, auxiliando-os a despertarem a curiosidade e o interesse discente pelos temas abordados. Como resultados obtidos, ressalta-se que além da efetivação da divulgação científica pretendida, contribuiu-se ainda para fomentar a realização de formações continuadas de professores para trabalharem a Astronomia em uma perspectiva interdisciplinar.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, ensino de Astronomia, formação continuada de professores.

ABSTRACT

Astronomy enables the articulation of different areas of knowledge, providing the construction of integrated and contextualized knowledge. However, the subjects related to Astronomy are mainly worked in a superficial and or mistaken way due to the lack of adequate training of teachers and the lack of correct and updated teaching materials. Due to these factors, we investigate how to disseminate Astronomy in Basic Education through the continuous training of high school teachers. Besides, an educational product generated is an educational handbook containing conceptual approaches from the Solar System theme, indicating how these can be worked in a correct, playful and the interdisciplinary way in the disciplines of History, Biology, Physics, Geography and Portuguese Language. In this research, the following didactic games were also proposed and used: Historical and Solar Trail, Astrobiological Roulette, Game of the three Astrophysical tracks and Bing of the Planets. It was also realized a short course of six hours class, distributed in two meetings of three hours each. Seventy-four teachers participated in this training that sought to aggregate the conceptual dimensions with teaching practices mediated by educational games, helping them to arouse curiosity and student interest in the topics covered. As results obtained, it is emphasized that besides to the effectiveness of the intended scientific dissemination that also contributes to foster the realization of continuous teacher training to work on Astronomy from an interdisciplinary perspective.

Key words: Interdisciplinarity, Astronomy teaching, continuing teacher education.

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, a Astronomia vem despertando o interesse das pessoas, seja como forma de orientação realizada por meio da observação dos corpos celestes pelos viajantes, ou como explicação para alguns fenômenos naturais, como eclipses, estações do ano, bem como aspectos sobre a origem e evolução do Universo, dentre outras questões.

Estudar os conceitos de Astronomia também é útil para compreensão dos fenômenos que fazem parte do cotidiano dos estudantes, como a contagem do tempo, as fases da Lua, as estações do ano, dentre outros; fomentando a curiosidade, a imaginação e o poder de observação, oportunizando uma visão global para desenvolver o conhecimento humano em relação ao Universo que o cerca.

Entretanto, apesar desta Ciência ser tão antiga e útil para a sociedade, existe uma lacuna de materiais que possam atender aos professores de forma satisfatória, auxiliando-os em suas aulas. Além disso, nota-se falhas nos livros didáticos que comprometem o trabalho docente, visto que, a maior parte não possui formação voltada para trabalhar os conceitos ligados à Astronomia, conforme destacam Bretones (2006) e Damineli e Steiner (2010), dificultando a compreensão dos fenômenos relacionados ao Universo, bem como do espaço físico no qual a sociedade insere-se, o planeta Terra.

Atualmente, a divulgação da Astronomia, é realizada principalmente nos espaços informais, tais como internet, blogs, planetários móveis, dentre outros, como afirmam Damineli e Steiner (2010). Porém, é necessário que essa difusão também seja efetivada nos espaços formais, especialmente na Educação Básica, pois nem todos irão alcançar o nível superior ou ter acesso a esses mecanismos de divulgação, ficando, portanto, a margem do conhecimento acerca dos corpos celestes e do Universo, assuntos tão presentes no cotidiano e que servem, inclusive, para entender nossa própria origem e existência.

Assim, ressalta-se que a função da instituição escolar não é somente reproduzir os assuntos, ensinando-os sem contextualização e sem a mínima reflexão necessária, mas deve permear o currículo, instigando os estudantes a aprenderem os conceitos corretamente, estimulando-o não somente ouvir,

memorizar e reproduzir aquilo que foi estudado, porém, se fazendo necessário tensionar, confrontar e aprimorar os conhecimentos adquiridos.

A divulgação científica assume um papel importante nesse contexto de construção interdisciplinar e contextualizada do conhecimento, proporcionando um maior interesse pela Ciência por meio da motivação dos alunos, facilitando a promoção da aprendizagem (SUNAGA, 2018). A divulgação científica apresenta grande potencial didático, viabilizando a complementação e atualização de conhecimentos dos professores em diversas áreas, possibilitando a exploração de novas metodologias de trabalho, vinculando conteúdos curriculares com a realidade, influenciando a prática docente cotidiana (ROCHA, 2012).

Cabe então à comunidade acadêmica desempenhar o papel de difusora dos estudos científicos, fomentando a construção do conhecimento mais adequadamente e metodologicamente viável, a fim de facilitar e colaborar com o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para os estudantes terem uma visão mais ampla e interdisciplinar.

Questionamentos constantes sobre o ato de ensinar e aprender motivaram, portanto, a realização desta pesquisa, consolidando-se ao participar de um projeto realizado na escola pela Secretaria de Educação do Estado da Bahia, o Ciências na Escola¹. Nesse projeto, trabalhou-se com a problemática da água e o seu desperdício no ambiente escolar e domiciliar no ano de 2012 com professores de Geografia, Química, Biologia, Física e Matemática, possibilitando a visualização da necessidade de se trabalhar os assuntos curriculares interdisciplinarmente, para entendê-los de maneira globalizante.

O estímulo gerado na realização do projeto Ciências na Escola, o anseio em melhorar a prática docente, juntamente com as dúvidas que surgem frequentemente no ambiente escolar acerca do céu, dos corpos celestes e do Universo em geral, possibilitaram identificar que os assuntos ligados a Astronomia são alvo de interesse e inquietação da sociedade em geral, permitindo perceber que essa Ciência pode servir como elo para relacionar as diversas áreas do conhecimento, construindo a aprendizagem significativa.

1- Para mais informações sobre o Ciências na Escola, acesse o link do programa: <https://www.cienciaescola.gov.br/app/cienciaescola/chamadainstitucional/informacoescomplementares>.

Por ser uma Ciência integradora que favorece a realização de estudos interdisciplinares, vislumbrou-se na Astronomia a oportunidade de construção do conhecimento complexo e articulado, sendo relevante a sua difusão para os docentes do Ensino Médio.

Observou-se ainda que a falta de interdisciplinaridade e de contextualização ao se trabalhar com os assuntos no ambiente escolar desestimula o estudante a pensar de forma crítica, levando-o a compreender o fenômeno estudado isoladamente, portanto, com pouco significado para sua vida.

Nesse contexto, Brasil (2008) ressalta que os professores devem refletir e repensar sua prática e vivência pedagógica, incorporando novos temas do cotidiano, o que corrobora a inserção da Astronomia como estudo integrador no processo de ensino e aprendizagem, ampliando e dialogando com os conhecimentos previamente adquiridos para a produção de um conhecimento interdisciplinar.

No entanto, apesar da Astronomia possibilitar a realização do trabalho pedagógico deste nível, muitos assuntos são lecionados de maneira equivocada pelos professores, por existir uma deficiência de conhecimentos adquiridos nesta área, bem como de materiais que possam servir de referência, conforme apontam Langhi e Nardi (2007) e Damineli e Steiner (2010).

Desse modo, verifica-se a importância da confecção de recursos didáticos que possam permitir aos professores a construção de conhecimentos adequados acerca da Astronomia, norteando a sua prática pedagógica em sala de aula, por intermédio da explicitação de conceitos corretos e exemplos de como esses podem ser trabalhados para atingir um conhecimento coeso e bem fundamentado.

1.1 Objetivo Geral

Por considerar a importância dos conhecimentos produzidos pela Astronomia e a lacuna de materiais existentes para sua difusão, especialmente na Educação Básica, buscou-se fornecer uma visão geral de como os conceitos de Astronomia, relacionados ao Sistema Solar, podem ser explorados interdisciplinarmente entre as áreas de História, Biologia, Física, Geografia e Língua Portuguesa de forma correta e lúdica.

A partir disso, objetivou-se a produção e disponibilização de um material de apoio pedagógico e a promoção de um minicurso interdisciplinar, permitindo os desdobramentos do tema Sistema Solar, sob diferentes pontos de vista, intrínsecos de cada Ciência.

1.2 Objetivos específicos

- Apresentar a importância da interdisciplinaridade para a construção do conhecimento sistêmico e integrador.
- Entender a relevância dos jogos educativos para a formação discente.
- Elaborar um Manual didático interdisciplinar para professores do Ensino Médio, voltado para difusão de conceitos relacionados ao Sistema Solar, com sugestões de jogos educativos e suas respectivas orientações para reprodução no ambiente escolar visando a realização de um trabalho integrado.
- Elaborar e aplicar um minicurso interdisciplinar sobre os conceitos abrangidos no tema Sistema Solar visando promover uma formação continuada para um grupo de professores do Ensino Médio.

1.3 Aspectos de Originalidade do Trabalho

Os conteúdos propostos nessa pesquisa possuem uma ligação comum entre a Astronomia e as diversas áreas de conhecimento, contendo um alto poder de envolvimento e atração, tanto para os docentes, quanto os discentes, além de atender-se para os aspectos atuais presentes nos assuntos abordados, proporcionando a atualização teórica e metodológica e o fortalecimento da compreensão de mundo a partir dos temas explorados.

Apesar disso, os mesmos não são explorados de forma satisfatória no Ensino Médio, tornando-se relevante a sua difusão para os docentes que trabalham com essa modalidade de ensino, tendo em vista que, posteriormente, esses conteúdos poderão ser novamente inseridos no espaço escolar, porém de maneira adequada e contextualizada entre os estudantes da Educação Básica.

Salienta-se que a Astronomia é um campo do saber estratégico, facilitando a aprendizagem, estimulando ações referentes à participação social, promovendo o envolvimento responsável, incitando a racionalização de ações voltadas para a sua difusão, a fim de que os discentes entendam melhor o Universo que vivem, bem como interligando os assuntos das diversas disciplinas de modo a construir um saber holístico e contextualizado.

Quando o professor de Geografia trabalha com o tema Sistema Solar, por exemplo, além de explicar a espacialização do fenômeno e os aspectos teóricos e conceituais imbricados no conteúdo, pode-se trabalhar com a origem dos nomes dos eventos estudados, a interpretação e a produção textual, abarcando os conhecimentos de Língua Portuguesa, dando significado ao que antes era complexo e desconhecido.

Do ponto de vista histórico, pode-se elucidar como os fatos ocorreram, situando como o fenômeno foi descoberto. As reações químicas, físicas e biológicas, por sua vez, podem ser inseridas na construção do conhecimento, proporcionando que o mesmo se torne mais atraente e significativo.

Portanto, a abordagem dos assuntos pode ser mais espontânea, adquirindo significado, facilitando o entendimento do processo, abarcando a complexidade que a realidade exige para explicação dos fenômenos estudados, demonstrando que o mesmo assunto pode ter diversos desdobramentos nas diferentes disciplinas, que não se excluem, mas se completam.

Nesse contexto, Brasil (2008) destaca que é fundamental a participação do professor na construção teórico-metodológica, pois possibilita pensar e planejar sua prática, facilitando o acesso ao material produzido pela comunidade acadêmica. Isso permite a criação de abordagens corretas e atualizadas além das que são fornecidas pelos livros didáticos, viabilizando parâmetros para a reelaboração de conceitos, auxiliando a transposição didática do conhecimento científico em uma perspectiva interdisciplinar.

Desta forma, este trabalho justifica-se por instigar indagações para problemas relacionados ao ensino de Astronomia interdisciplinar, podendo servir como orientação para pesquisas e projetos que poderão ser desenvolvidos no espaço escolar.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente Dissertação estrutura-se em seis Capítulos. O Capítulo 2 traz um resgate histórico acerca do ensino de Astronomia no país, bem como a sua atual configuração, permitindo os leitores identificarem os problemas relacionados ao ensino dessa Ciência, especialmente na Educação Básica, sem a pretensão de esgotar ou detalhar o assunto profundamente. Os esforços realizados pela comunidade científica para que o ensino de Astronomia venha ocorrer com qualidade também se fazem presentes nesse Capítulo.

O Capítulo 2 aborda também a importância da formação continuada de professores e sua relação com o ensino de Astronomia. Para tanto, salienta-se que a partir da participação em formações continuadas, o professor tem a oportunidade de melhorar sua prática pedagógica, efetivando também reflexões sobre sua atividade docente e seu papel enquanto educador.

O Capítulo 3 faz uma breve discussão sobre a importância da interdisciplinaridade na Educação Básica e como o ensino de Astronomia pode auxiliar no processo de produção do conhecimento complexo e integrador, permitindo o diálogo entre as diferentes áreas de conhecimentos. O capítulo ressalta ainda como os jogos educativos podem ser úteis nesse processo, proporcionando a relação entre os aspectos teóricos e conceituais de forma lúdica para aprimorar os conhecimentos e atitudes dos discentes, a fim de melhorar a qualidade do ensino, levando a uma aprendizagem significativa.

No Capítulo 4 são expostos os procedimentos metodológicos que subsidiaram essa pesquisa, bem como o percurso realizado para a construção do produto educacional, um Manual didático interdisciplinar destinado a professores do Ensino Médio, abordando conceitos relacionados ao Sistema Solar, juntamente com a sugestão de jogos educativos, visando a efetivação de um trabalho integrado.

O Manual didático interdisciplinar, fruto dessa pesquisa, encontra-se disponível para consulta na biblioteca Central Julieta Carteado, situada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e na biblioteca do Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do Centro Baiano na versão impressa.

Está disponível também em formato digital, no repertório² do Mestrado Profissional em Astronomia da UEFS.

O Capítulo 5 apresenta a discussão dos resultados obtidos na aplicação do minicurso voltado para os docentes do Ensino Médio, inserindo-se a caracterização do público alvo, finalizando-se com a análise comparativa efetivada entre o pré-teste e pós-teste aplicados ao longo da pesquisa. O Capítulo 6 apresenta sucintamente as considerações finais e perspectivas acerca da pesquisa realizada.

2- Sítio para acesso do produto educacional produzido nessa pesquisa: <http://www.mp-astro.uefs.br/produtos-educacionais>.

CAPÍTULO 2- ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ASPECTOS HISTÓRICOS E ATUAIS

Os povos indígenas que habitavam no Brasil antes da chegada dos colonizadores portugueses são apontados como os responsáveis pelas primeiras experiências relacionadas ao ensino informal de Astronomia no país. Eventos como a passagem de cometas e meteoros, demarcação de período ideal para plantação e colheita e realização de rituais religiosos baseados nos astros já eram efetivados pelos indígenas, sendo esses conhecimentos ensinados a seus descendentes oralmente, com o auxílio dos mitos, bem como pela realização de pinturas rupestres (LANGHI, 2009).

Em relação ao ensino formal de Astronomia, efetivado em escolas ou locais específicos destinados a construção do conhecimento, dotado de intencionalidade e com objetivos definidos, destaca-se que os primeiros passos para a sua introdução no Brasil se remetem ao período colonial, início do século XVI, sendo os jesuítas importantes difusores desse conhecimento por meio da Companhia de Jesus, órgão responsável pela evangelização e educação formal dos filhos de portugueses e de índios no país.

Apesar de haver poucos registros relacionados ao ensino de Astronomia nesse período, sabe-se que os assuntos eram ligados basicamente a sua utilidade prática, tais como orientação e coordenadas celestes, efetivados no segundo ano dos cursos secundários de Filosofia e Ciências (BRETONES, 1999; LEITE *et al.*, 2014).

Em 1759, esse grupo religioso foi expulso, acarretando a decadência do sistema educacional nesse período, devido à insuficiência de professores, bem como o despreparo e baixíssimos salários pagos aos educadores que iniciaram suas carreiras docentes ou continuaram lecionando (MATSUURA, 2014).

A instituição de aulas régias ministradas por um único professor, sem estruturação curricular para delimitar duração e quantidade de disciplinas a serem estudadas pelos discentes, apresentando ainda aulas isoladas e fragmentadas afetaram também o ensino de Astronomia e o ensino da maior parte das disciplinas, fragilizando a educação brasileira (BRETONES, 1999; LEITE *et al.*, 2014).

A partir dessa expulsão, o ensino de Astronomia no Brasil passou a ser efetivado somente em 1810, exclusivamente nas academias militares, com a inserção desse conhecimento nos cursos de formação de oficiais da marinha e dos engenheiros militares, objetivando a manutenção e delimitação do território brasileiro (CAMPOS, 1995; LEITE *et al.*, 2014).

Nesse contexto, percebe-se que o caráter prático da Astronomia, observado desde as primeiras civilizações que buscavam conhecimento acerca dos astros e do Universo como fonte de auxílio à sua sobrevivência, tais como plantação, colheita, rituais religiosos, marcação do tempo, dentre outros aspectos, foram redirecionados para interesses de ordem geopolítica, cujo objetivo principal era demarcar e proteger o território nacional de ataques estrangeiros, além de facilitar a navegação, proporcionando a rotulação da Astronomia como Ciência aplicada que objetiva a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano da sociedade.

Conforme apontam Videira e Henriques (2014), a partir de 1950, a Astronomia começa a se consolidar no país, incentivando a formação de pessoal para o ensino e a pesquisa. O Estado, nesse período, foi importante fonte de financiamento, formação de pessoal e fornecedor de infraestrutura necessária ao crescimento de pesquisas em Astronomia e em vários ramos da Ciência, devido, entre outros fatores, à preocupação eminente com os aspectos econômicos e a proteção territorial, bem como a perspectiva de retorno econômico que essas pesquisas poderiam gerar para o país.

É possível perceber que o avanço tecnológico que rapidamente se espalhou pelos países desenvolvidos ou em desenvolvimento e a busca pela modernização influenciaram o Brasil, favorecendo as Ciências de modo geral.

O surgimento de novas tecnologias e, principalmente, o progresso alcançado pelos países que haviam apoiado e investido em conhecimento científico, impeliu o Império brasileiro a se renovar e a mudar a imagem de um país escravocrata, agrário e tropical aos olhos do mundo, para uma nação preocupada com o fortalecimento econômico e científico e, portanto, moderna (VIDEIRA e HENRIQUES, 2014, p.335).

No entanto, apesar dessa atribuição estreitamente prática, o ensino de Astronomia, tanto no Ensino Superior, quanto na Educação Básica era negligenciado, devido, dentre outros fatores, a falta de pessoal capacitado para trabalhar com pesquisa e ensino no país, colaborando para a pouca inserção dessa

Ciência nos centros universitários, escolas, livros e eventos científicos, permanecendo nessa condição até a primeira metade do século XX (MATSUURA, 2014).

Afim de melhorar essa situação, Campos (1995) e Matsuura (2014) apontam que Abrahão de Moraes, diretor do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG/USP) de 1955 a 1970, propôs a instalação de um observatório para atrair astrônomos de outros locais do mundo, bem como efetivar o envio de estudantes brasileiros para outros países para minimizar a falta de pessoal capacitado em Astronomia, possibilitando a modernização dessa Ciência.

Desse modo, em agosto de 1957, a partir da aplicação de um curso de Astronomia para vários profissionais, com duração de apenas quatro meses nas instalações da Universidade do Brasil (UB), constatou-se a estagnação e decadência astronômica no Brasil devido à ausência de pesquisadores capacitados. (MATSUURA, 2014).

A constatação dessa estagnação na Astronomia impulsionou os astrônomos Alécio Gomes e Mário Dias a criarem em 1958, na cidade do Rio de Janeiro, o primeiro curso superior de Astronomia no país, sediado na Faculdade Nacional de Filosofia, antiga Universidade do Brasil, abrindo espaço para o ensino e a pesquisa em Astronomia em outras universidades brasileiras e posteriormente na Educação Básica (LANGHI, 2009; CAMPOS, 2013).

Os profissionais da área de Física também colaboraram para o ressurgimento do ensino, pesquisa, extensão e divulgação científica da Astronomia a partir de 1960, ancorados nos centros universitários, tais como o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme salienta Matsuura (2014).

O Observatório Nacional (ON) colaborou expressivamente também com esse processo, atuando na área de pesquisa e ensino de Astronomia desde 1827, influenciando significativamente o crescimento dessa Ciência no Brasil em suas diversas modalidades.

Atualmente, além de realizar pesquisas nessa área de conhecimento, o ON³ disponibiliza, de modo presencial e a distância, cursos de atualização voltados para o público geral, inclusive para os docentes da Educação Básica.

Assim, as demandas sociais vivenciadas em cada período histórico, tais como o avanço do sistema capitalista, bem como a busca incessante do Estado pelo crescimento econômico e tecnológico permitiram alavancar o desenvolvimento da Ciência no Brasil, impulsionando o crescimento da Astronomia no país em vários âmbitos, inclusive o educacional.

Contudo, apesar de sua crescente inserção no país, Videira e Henriques (2014) chamam a atenção para a necessidade de quebra do estigma de Ciência aplicada concedido a ensino de Astronomia, permitindo-lhes conferir o crédito não apenas de Ciência prática, mas também de Ciência que produz conhecimento teórico e conceitual, útil a compreensão dos astros e do Universo, devendo ser acessível a todos os interessados em lhe conhecer mais profundamente.

Segundo Videira e Henriques (2014, p. 342) “era preciso convencer a elite pensante governamental e a classe política de que os investimentos em Ciência também dariam lucro e riqueza ao país, mesmo que em longo prazo”. Naturalmente, o reflexo dessa desvinculação e o incentivo à formação de profissionais capacitados para atuação nessa área de conhecimento refletiram diretamente na sociedade e na Educação Básica.

Apesar dessa crescente abertura para o ensino de Astronomia no país, Leite *et al.* (2014) afirmam que até a década de 50, os conteúdos de Astronomia variaram bastante nos currículos brasileiros. Essas variações são atribuídas principalmente a existência de várias reformas educacionais, as quais, proporcionaram a presença marcante desses assuntos em alguns momentos, especialmente nas disciplinas de Física e Geografia, tal como a ausência ou redução em outros.

A partir de 1961, com a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Astronomia passa a assumir maior destaque na Educação Básica, pois os estados obtiveram maior autonomia na elaboração curricular.

3- O Observatório Nacional organiza, anualmente, desde 1997, o curso de Astronomia no Verão (Cursos de Atualização em Astronomia e Astrofísica) voltado para professores e estudantes de ensino médio e pessoas interessadas em conhecer o estágio atual das pesquisas observacionais e teóricas, que estão sendo desenvolvidas em Astronomia (OBSERVATÓRIO NACIONAL, 2018).

Desde então, muitos avanços foram obtidos no sistema educacional brasileiro até a década 80, especialmente após a inclusão obrigatória do ensino de Ciências em todas as séries do Ensino Fundamental e maior valorização discente (LEITE *et al.*, 2014).

Aliado a esse cenário de mudanças, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ancorada na nova LDB (9.394/1996) e nas orientações ofertadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), permitiram uma maior ênfase nos temas como Terra e Universo⁴ nas diversas disciplinas, indicando-se a efetivação desses estudos, preferencialmente de forma interdisciplinar.

O conjunto desses fatores repercutiram no sistema educacional como um todo, proporcionando uma maior inserção do ensino de Astronomia na Educação Básica, apesar dos assuntos dessa Ciência ainda aparecerem fragmentados nas diversas áreas do conhecimento.

2.1 Principais desafios e possibilidades para o ensino de Astronomia na Educação Básica

Apesar de haver um cenário promissor para o ensino de Astronomia no país por conta das reformas educacionais realizadas ao longo do tempo, a formação de professores não acompanhou esse ritmo de mudanças, permanecendo ainda bastante precária, a margem desse processo, não sendo estruturada para atender as mudanças curriculares, apresentando escassas abordagens nas disciplinas voltadas para a formação inicial de professores. “De um lado houve maior incentivo do ponto de vista da construção de currículos com ênfase na Astronomia, de outro, o mesmo não ocorreu com a formação de professores” (LEITE *et al.* 2014, p. 569).

Observa-se com isso, a crescente necessidade de investimentos em formação inicial e continuada de professores, habilitando-os tanto teórico e conceitualmente, quanto metodologicamente, já que existe a falta de profissionais para atuarem com qualidade no ensino de Astronomia, conforme aponta diversos

4- [...] seria interessante que o estudo da Física no Ensino Médio fosse finalizado com uma discussão de temas que permitissem sínteses abrangentes dos conteúdos trabalhados. Haveria, assim, também, espaço para que fossem sistematizadas ideias gerais sobre o universo, buscando-se uma visão cosmológica atualizada (BRASIL, 2000).

autores (BRETONES, 1995; CAMPOS, 1995; LANGHI E NARDI, 2010; LEITE, 2014).

Nesse sentido, infere-se que o caminho mais curto e viável para mudar esse cenário é investindo efetivamente na formação de professores⁵. Essa formação, seja inicial ou continuada, não elimina os problemas referentes ao ensino de Astronomia, mas minimiza o processo de construção do conhecimento pautado no senso comum e nos erros conceituais encontrados nos livros didáticos, pois capacita o professor a reconhecer-los para trabalhá-los satisfatoriamente.

Essa falta de profissionais qualificados para reconhecer os assuntos pertencentes a Astronomia e trabalhá-los de maneira adequada, proporciona o fortalecimento de conceitos alternativos que os estudantes e alguns professores trazem para a sala de aula, impossibilitando o confronto do senso comum com os conceitos científicos, fortalecendo também os pseudoconhecimentos, tais como o formato da Terra Plana, a negação da ida do homem à Lua, a construção de pirâmides e o alinhamento destas com a constelação de Órion por alienígenas, dentre outras afirmações sem fundamentos.

Os conceitos alternativos se fazem presentes também nas teorias e conceitos próprios da Astronomia, como Sistema Solar, formação estelar e estudos das galáxias, devendo-se, portanto, incentivar-se a capacitação continuada de professores para o ensino de Astronomia de maneira correta para que os educandos possam entender tais conceitos e situações, além de terem boas referências para confrontarem ideias e construir o conhecimento pautado nos parâmetros científicos validados pela comunidade astronômica.

Sendo assim, por compreender a seriedade da situação do ensino de Astronomia no país, diversas instituições de pesquisa e estudiosos da área vem se mobilizando para reverter tais problemas.

Como exemplo das ações voltadas para a melhoria do ensino de Astronomia no país, pode-se destacar as atividades promovidas pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB)⁶ que articula, além de reuniões anuais para discussão de temas relacionados a essa Ciência, a realização de eventos científicos voltados para

5- No caso dos professores em preparação, é necessário que disciplinas de astronomia façam parte do currículo dos cursos de licenciatura assim como dos cursos de pedagogia. Para os professores já em exercício, a solução passa pelos cursos de formação continuada, em nível de extensão, e pelos mestrados profissionais (PLANO NACIONAL DE ASTRONOMIA (PNA), 2010, p.48-49).

6- <https://sab-astro.org.br/>

apresentação de trabalhos acadêmicos, fomentando discussões e debates importantes, bem como a promoção de minicursos voltados para a formação continuada de professores nessa área de conhecimento.

O Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA)⁷ é um exemplo de evento promovido pela SAB. Esse evento impulsiona o esclarecimento e difusão de ideias relevantes atreladas ao ensino de Astronomia, possibilitando com isso um maior engajamento e atualização docente.

Outra ação visando o fortalecimento do ensino de Astronomia no país foi o Plano Nacional de Astronomia (PNA)⁸, documento elaborado em 2010 por uma comissão especial de astrônomos.

O documento trata dos planejamentos e ações estratégicas a serem realizadas pela comunidade astronômica, fornecendo várias orientações, sendo algumas relacionadas a melhoria do ensino de Astronomia por diversos meios, inclusive com a capacitação inicial e continuada de professores para atuarem na Educação Básica.

Em articulação com o Ministério da Educação, a capacitação de professores do ensino médio e fundamental para ensinar disciplinas de astronomia através da inclusão da matéria nos currículos de licenciatura e de pedagogia, cursos de formação continuada e a distâncias, etc., e fortalecer o ensino extraescolar de astronomia, p.ex., através de entidades tais como planetários (PNA, 2010, p. 7-8).

A Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), colabora para a melhoria do ensino de Astronomia organizando, periodicamente, a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)⁹, cujo objetivo está centrado na difusão adequada de conceitos por meio da publicação de artigos, resenhas e textos que tenham o caráter teórico ou metodológico relacionados a essa Ciência.

Por ser uma revista eletrônica e aberta ao público variado como professores, estudantes e pesquisadores, com disponibilização de conteúdos em língua portuguesa, inglesa e espanhola, a revista proporciona a ampla divulgação de teorias e conceitos, facilitando a divulgação da Astronomia em vários segmentos, incluindo a Educação Básica (RELEA, 2019).

7- <https://www.visnea.com.br/institucional/home>

8- <http://www.lna.br/PNA-FINAL.pdf>

9- <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea>

Similarmente, a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), configura-se como uma estratégia capaz de motivar os estudantes da Educação Básica para estudarem Astronomia com o intuito de participarem efetivamente desse evento pedagógico. “A OBA (..) amplia o interesse dos jovens por esses campos do conhecimento, além contribuir para a melhoria do rendimento escolar” (MIRANDA, 2016, p.03).

Com provas em diferentes níveis, a OBA representa uma importante forma de divulgação da Astronomia, auxiliando o ensino dessa Ciência, bem como promovendo debates e reflexões dos temas presentes nas questões propostas.

A União Astronômica Internacional (IAU)¹⁰, também mobiliza atividades e projetos para melhoria do ensino de Astronomia em vários países, com programas voltados para a capacitação continuada de professores e a promoção de ações educativas, como a confecção de material educativo voltado para os estudantes da Educação Básica.

Apesar de tantos esforços, é possível identificar facilmente que ainda existem muitas dificuldades enfrentadas pelos docentes para a construção desses conhecimentos com os estudantes, os quais, normalmente, demonstram interesse em aprender os assuntos relacionados a essa Ciência.

Esse interesse, que perpassa pela relevância sociocultural, na tentativa de entender a alternância entre dias e noites, as mudanças das estações do ano, os eclipses, dentre outros temas que possibilitam a articulação de saberes, aproximando os fenômenos naturais dos fenômenos sociais, permitindo a articulação dos conhecimentos científicos com o cotidiano vivenciado pelos estudantes, demonstram a importância que o ensino de Astronomia apresenta para os estudantes da Educação Básica.

Por ser altamente motivador, o ensino de Astronomia oportuniza ainda um maior engajamento dos discentes nas aulas, dinamizando o processo de ensino e aprendizagem.

Apesar disso, muitos professores se depararam com o desafio de ensinarem um assunto para o qual não tem o domínio, pois os mesmos geralmente não são abordados em sua formação durante a graduação, enfrentando também o despreparo para identificarem inúmeros erros nos livros didáticos relacionados a

10- <https://www.iau.org/>

conceitos, figuras ou imagens, atividades práticas e experimentos sugeridos que são potencialmente perigosos ou que não funcionam como o esperado, reforçando erros teórico e conceituais, bem como as concepções alternativas trazidas pelos estudantes.

Nesse sentido, Langhi e Nardi (2007) destacam que vários autores apontam a existência de inúmeras concepções alternativas acerca de conceitos básicos relacionados a Astronomia, coincidindo na maioria das vezes, com os erros encontrados nos livros didáticos.

Assim, entender e propor alternativas para a solução desse conjunto de problemas que envolvem o ensino de Astronomia se fazem necessários para que os contrapontos gerados nas discussões realizadas no ambiente escolar se tornem favoráveis a construção do conhecimento relacionado a essa Ciência, possibilitando o domínio conceitual com suas rupturas e continuidades.

Nesse processo, o educador assume grande relevância, pois tem a responsabilidade de auxiliar os estudantes a construir o conhecimento de tal modo que as exigências do mundo atual sejam satisfeitas, sem deixar de estimular a sua formação integral, abarcando em sua prática pedagógica as dimensões físicas, sociais e culturais por meio de assuntos relacionados a saúde, ética e cidadania, por exemplo, sendo esses aspectos presentes em diversos conteúdos ligados a Astronomia.

Dessa maneira, Freire (2007) salienta que ensinar não é apenas transferir conhecimento, mas um ato que cria possibilidades de modificá-lo, respeitando a experiência de vida próprias de cada estudante, contribuindo para a formação de seres humanos capazes de interagirem e gerenciarem a construção de suas competências, habilidades e atitudes, características necessárias para uma formação integral, propostas pela BNCC e requeridas na atual conjuntura social.

Ao defender a problematização no lugar da memorização e transferência de saberes, Freire (2005) enfatiza a necessidade de formação de cidadãos, realizada por meio da conscientização que busca no questionamento a criação de identidade, pertencimento e valorização do educando enquanto ser humano.

Por meio do diálogo, a troca de saberes pode ser efetivada, viabilizando o processo de libertação por permitir o entendimento mais complexo acerca dos

fenômenos de ordem natural e social, abrindo possibilidades para novas visões e concepções de mundo, colaborando para a transformação social.

O ensino de Astronomia contribui com essa perspectiva libertadora pautada no conhecimento crítico, por proporcionar a exploração de temas interdisciplinares, que relacionam diversos assuntos, de acordo com o enfoque dado pelo professor, auxiliando os estudantes a construírem o conhecimento de forma mais ampla e significativa, potencializando a emancipação social dos sujeitos cognoscentes.

Para exemplificar a associação existente entre o ensino de Astronomia e o enfoque crítico e complexo proporcionado pela exploração de temas e assuntos pertencentes a essa Ciência, destaca-se os estudos das diversas civilizações e sua ligação com o céu e os astros, as correlações efetivadas entre as áreas de Química, Física e Biologia com o surgimento, desenvolvimento e manutenção da vida, a explicação das estações do ano e sua influência na biodiversidade e nos aspectos culturais como alimentação e lazer, assuntos que podem ser explorados nas disciplinas de Geografia, Biologia, Sociologia e História, colaborando para a construção da aprendizagem significativa na Educação Básica.

2.2 Formação continuada de professores e a práxis docente

O trabalho docente tem uma essência complexa, não demandando apenas conhecimentos específicos da área lecionada, mas envolve também significados, valores, conexões com outros conhecimentos e saberes, sensibilidade para ouvir e entender as necessidades educacionais de seu público e atualização constante.

O processo de formação continuada é fundamental para viabilizar, tanto o aprimoramento dos conhecimentos existentes, quanto a incorporação de nova base teórica, conceitual e metodológica, oportunizando ainda a reflexão sobre o papel do educador no processo de construção do conhecimento.

Ao refletir sobre sua atuação profissional, os educadores precisam vislumbrar que a mesma deve ser flexível, interdisciplinar, contextualizada, aberta a modificações constantes para que venha atender as demandas inerentes a prática educativa, requerendo conexão dos assuntos com as questões cotidianas, objetivando não apenas capacitar os estudantes para satisfazerem as necessidades do mercado de trabalho, atendendo a ideologia de manutenção das classes

dominantes, mas para serem protagonistas nessa busca constante pelo conhecimento e atuantes críticos na sociedade.

Para tanto, a participação do professor em formações continuadas é de suma importância, pois proporciona sua atualização de forma constante. Desse modo, “atividades formativas que visem o desenvolvimento profissional devem fazer parte do percurso dos docentes ao longo do exercício de suas atribuições, como componente de aperfeiçoamento do seu repertório de conhecimentos” (FARIAS, CAVALCANTI e SILVA, 2016, p. 1989).

Ao se contentar apenas com os conhecimentos adquiridos na graduação, o professor abre mão do diálogo e da troca de experiências epistemológicas que auxiliam, além da ampliação do conhecimento, a reflexão acerca do sentido do trabalho docente, estagnando sua carreira profissional e engessando suas possibilidades de intervenção social a partir do ato de ensinar, tendo em vista que o reflexo de seu trabalho influencia na forma como os estudantes entendem o mundo e como se comportam na busca pelo saber.

Por intermédio da qualificação, cria-se alternativas e estratégias para que o trabalho pedagógico seja realizado de maneira eficaz, tornando-se indispensável para isso a efetivação de uma constante reflexão e autoavaliação afim de desnudar as lacunas conceituais e metodológicas existentes em sua formação inicial, abrindo possibilidades para mudanças, refletindo diretamente no processo educativo. Conforme destaca Bolfer (2008, p.44) “somente desse modo, ao refletir criticamente sobre sua caminhada como educador e procurando autocorrigir-se é que o professor poderá gradativamente aprimorar-se.”

É importante salientar ainda que os professores não devem ficar restritos somente aos assuntos da estrutura curricular, mas deve-se atentar-se também para os temas contemporâneos transversais, tal como proposto pela BNCC¹¹, já que esses temas desafiam os estudantes a ligarem o conhecimento científico aos diversos campos do saber, estabelecendo conexões interdisciplinares, viabilizando o diálogo em busca de pontos comuns nas diversas áreas de conhecimento.

11- Os Temas Contemporâneos Transversais têm a condição de explicitar a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como de fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na BNCC (BRASIL, 2018).

A Astronomia, configurada como um saber transversal na Educação Básica possibilita essa conexão, auxiliando o desenvolvimento de uma visão global acerca do Universo, podendo fazer diferença no aprendizado dos estudantes.

Assuntos como estrelas, planetas e as estações do ano estão vinculados a vivência diária de todos, podendo ser percebidos sem muita dificuldade. Por isso, é interessante relacioná-los com os conteúdos habituais, próprios de cada área do conhecimento, em razão da necessidade de demonstrar a relevância do assunto ensinado e como o mesmo está inserido no nosso cotidiano, pois sem atribuição de significado, dificilmente haverá motivação pessoal, comprometendo a aprendizagem.

Por meio da formação continuada, os professores têm a chance de adquirirem pressupostos teóricos que dinamizam as explicações conceituais, as atividades e metodologias empregadas para obtenção dos resultados desejados. Os aspectos subjetivos geralmente também são confrontados, aprimorando os conhecimentos e atitudes do docente, objetivando melhorar a qualidade do ensino, influenciando, enfim, como a prática educativa é conduzida.

Desse modo, ao se capacitar continuamente, o professor viabiliza a aprendizagem significativa a partir da resolução de problemas observados na realidade escolar, não deixando de lado a reflexão contínua sobre sua prática para desenvolver o pensamento crítico, a autonomia e capacidade de iniciativa discente.

Tal processo viabiliza ainda acesso a alternativas para o enfrentamento dos problemas pedagógicos cotidianos, tais como o distanciamento observado entre a teoria e a prática, abrindo espaço para as transformações advindas dessa conexão, proporcionando a práxis.

Essa práxis, entendida como um processo contínuo que objetiva mudanças na realidade visando alcançar um determinado objetivo, pode ser dinamizada no ambiente escolar a partir da ação de profissionais engajados nessa causa, os quais, primeiro buscam qualificar-se, empoderando-se teórico e metodologicamente para agir inicialmente em seu lócus de maior atuação, que é o espaço destinado a diálogo e construção do conhecimento: a sala de aula.

O movimento de transformação normalmente desencadeia uma série de desdobramentos, assumindo formas mais amplas. Iniciando-se em sala de aula, as mudanças passam a alcançar a instituição escolar como um todo. Posteriormente,

os campos de atuação de cada estudante também são abrangidos, como os lares, locais de trabalho, lazer e de convivência diária.

Ao ultrapassar os muros da escola, vários setores da sociedade passam a ser influenciados também, tais como a política, economia, a luta por diversidade e equidade, a preservação dos recursos naturais e de nosso planeta, a inserção social e a participação cidadã.

Toda essa dinâmica requer do docente mais do que a explicação e domínio do conteúdo, demandando um esforço em torno de ações intencionais direcionadas para atingir tais propósitos, vislumbrando a renovação permanente dos saberes necessários a efetivação dessa perspectiva, favorecendo a práxis, espalhando o fruto do conhecimento construído para toda a sociedade, cumprindo a função social da escola.

Compreende-se por função social escolar um conjunto de metas e objetivos a serem alcançados pela comunidade escolar visando a transformação social, provocando os estudantes a serem mais críticos e atuantes.

Tal perspectiva, opõe-se aos mecanismos de formação e consolidação dos pressupostos ideológicos do estado e do sistema capitalista que visam a perpetuação das classes dominantes e reforçam a alienação e marginalização dos sujeitos menos favorecidos economicamente frente a sociedade, estimulando o consumo exagerado, onde o ter está sempre contrário ao ser: cidadãos críticos, realizados e felizes.

A formação continuada de professores se insere nessa conjuntura, favorecendo a análise e reflexão acerca das atividades pedagógicas e da função social do professor, auxiliando a tomada de decisões e impulsionando a consciência dos atores envolvidos no processo educativo, levando-os a agirem em busca da mudança almejada no ambiente escolar e a refletirem constantemente a cerca dessas mudanças, gerando um ciclo permanente de ação-reflexão-ação.

A partir da atualização constante e da compreensão da incompletude embutida nos saberes necessários a realização da profissão docente, abre-se espaço para analisar e propor soluções que facilitem o acesso ao conhecimento, contribuindo também para minimizar problemas críticos do sistema educacional, como a evasão, falta de interesse discente, baixo rendimento, dentre tantos outros, por meio da criação de estratégias para cada realidade.

Ao refletir sobre sua prática pedagógica, o docente pode descobrir novas ações coerentes com as suas necessidades, abarcando novos pontos de vista, os quais, são construídos em contato com o outro, seja por meio do condutor da formação, seja por meio da troca de informações com os colegas participantes.

Esse processo formativo colabora, inclusive, para que o professor estimule a autonomia intelectual dos estudantes, auxiliando o enfrentamento dos desafios da vida em sociedade e no desempenho das competências necessárias à realização das atividades profissionais, centrando-se na formação integral do ser humano e não na perpetuação mercadológica dos sujeitos, empenhando-se, portanto, na formação de cidadãos.

Ao considerar que a educação se realiza tanto no âmbito escolar, quanto fora dele, o conjunto de ações pedagógicas realizadas pelos professores possibilitam o impulsionamento do viés crítico na formação estudantil. Para tanto, Machado (2008) considera que é pressuposto que o docente seja, essencialmente, um sujeito de reflexão e de pesquisa, aberto ao trabalho coletivo e à ação crítica e cooperativa, comprometido com sua atualização permanente.

Apesar dessa compreensão, é necessário salientar que a participação em formações continuadas não é a única medida necessária para melhoria da qualidade do ensino de Astronomia, mas configura-se como um ato importante e necessário para a atualização e reflexão docente.

2.3 Formações continuadas de professores voltadas para o ensino de Astronomia

Nas últimas décadas, várias ações vêm sendo implementadas visando à formação continuada de professores para atuarem no ensino de Astronomia no país, tanto no Ensino Superior, quanto na Educação Básica. Para tanto, observa-se a participação de várias instituições comprometidas com esse propósito, inclusive, empenhadas na capacitação docente.

Segundo Bretones (2006), Rodolpho Caniato foi um dos primeiros responsáveis nas décadas de 70 e 80 pelas primeiras atividades relacionadas a formação continuada de professores para atuarem no ensino de Astronomia na Educação Básica, com a produção do livro “O Céu”, em 1990. Esse livro traz uma

proposta para o ensino e aprendizagem de Astronomia, abarcando muitos temas e atividades.

Em geral, várias ações são realizadas por estudiosos do assunto e instituições que trabalham e prezam pelo ensino de Astronomia, tanto a nível nacional, quanto a nível internacional. Como exemplo desses esforços, pode-se destacar o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP) que disponibiliza o programa de Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia, ofertando também vários cursos de curta duração, videoaulas e materiais diversos para fomentar a difusão da Astronomia nas diversas modalidades de ensino, sendo atualmente, um dos principais centros de pesquisa em Astronomia do país.

Similarmente, o Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia, promovido pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), também tem o programa voltado para a capacitação continuada de professores e atuantes em espaços de divulgação como observatórios, bibliotecas e museus.

Esse programa enfatiza não só a formação teórica de seus discentes, mas está em constante busca pela materialização dos conceitos ligados a Astronomia, produzindo vários recursos didáticos que envolvem tanto um arcabouço teórico quanto metodológico, colaborando para minimizar a falta de materiais de qualidade, formando multiplicadores e difusores desse conhecimento para suscitar a educação científica e tecnológica nas diversas modalidades de ensino, especialmente na Educação Básica.

Outra iniciativa que chama atenção, atuando na valorização e formação continuada de professores do Ensino Fundamental e Médio em vários países, tanto a nível teórico como metodológico é a NASE¹² (*Network for Astronomy School Education*).

O objetivo da NASE é capacitar os professores para ensinarem Astronomia, utilizando conceitos e métodos adequados para a difusão dessa Ciência entre os estudantes da Educação Básica ou de Nível Superior.

A NASE é uma rede que atua em parceria com diversos órgãos e instituições, tais como a UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura), UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância), UNESP (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), PTI (Parque tecnológico de

12- <http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/Presentacion.php>

Itaipu), Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, Planetário de Medellín, dentre outros, ofertando cursos rápidos, gratuitos, fornecendo todo material necessário à sua realização para os participantes do curso e para os parceiros que viabilizam suas instalações, recursos materiais e humanos necessários a sua concretização (IAU, 2019).

A NASE é fruto de ações ligadas IAU, organização gerida por pesquisadores de vários países que priorizam não só a realização de pesquisas científicas em busca de esclarecimentos e novas descobertas em Astronomia, dedicando-se a eventos astronômicos de grande impacto para a humanidade como a busca de vida fora da Terra, melhor compreensão do Sistema Solar, dentre outros temas relevantes para a humanidade, mas se propõe também a divulgar a Astronomia a nível de ensino para que o conhecimento a cerca dessa Ciência se torne acessível a todos, inclusive a comunidade em geral.

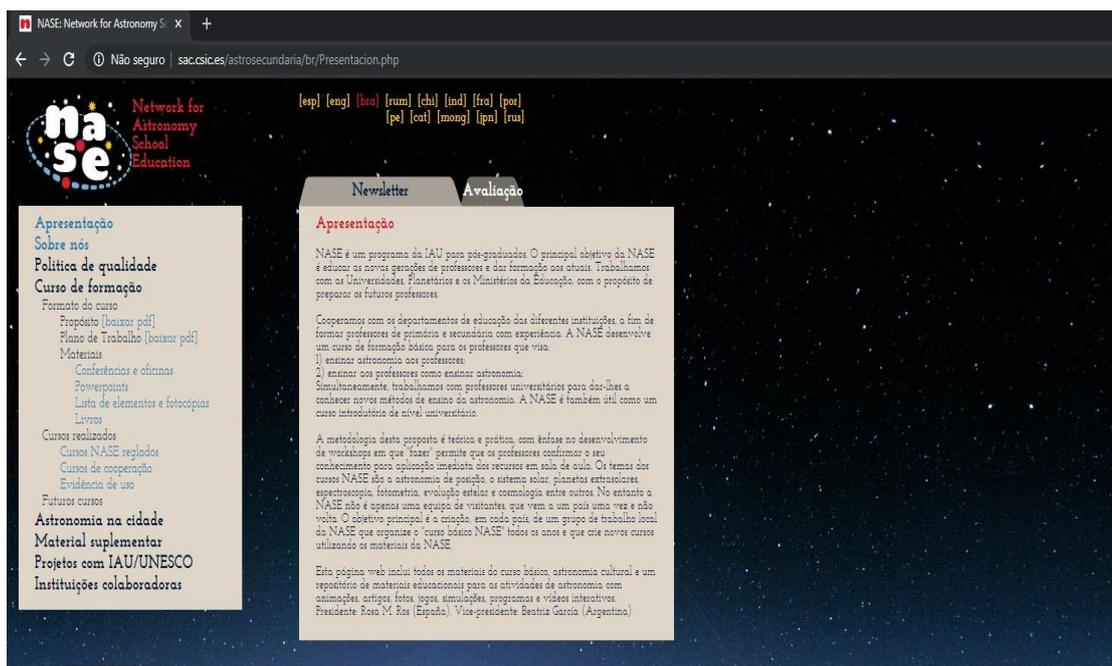
Normalmente, o curso dessa rede é ministrado em idioma oficial do país sede, com duração de dois a quatro dias, fornecendo certificado de conclusão a nível internacional para os que obtiverem mais de 80% de participação e aproveitamento do conteúdo abordado. No Brasil, o último curso ministrado pela NASE foi no estado do Paraná, em Foz do Iguaçu, no período de 03 a 06 de outubro de 2019 (IAU, 2019).

Devido a carência de recursos didáticos ligados a Astronomia nas diversas modalidades de ensino, a NASE também disponibiliza materiais como livretos, textos, jogos e vídeos em seu sítio eletrônico em diversos idiomas, como português, inglês e espanhol (Fig. 2.1).

Além disso, essa rede atua viabilizando a criação de um grupo local em cada país onde ministra seu curso, mantendo-os responsáveis por reuniões para manutenção ativa do grupo, capacitando-os para que as noções básicas de Astronomia continuem sendo ministradas ao longo do tempo.

Para tanto, a NASE disponibiliza recursos didáticos para os professores ligados a centros de pesquisa dispostos a impulsionarem, juntamente com a instituição de ensino e pesquisa que atuam, a difusão do conhecimento obtido, proporcionando o surgimento de novas atividades formativas.

Fig. 2.1: Sítio da NASE.



Fonte: <http://sac.csic.es/astrosecundaria/br/Presentacion.php>.

Desse modo, é possível observar que ações efetivadas por diversas instituições como a USP, UEFS, IAU, UFSCAR, ON, dentre outras aqui não elencadas, além de desempenharem a divulgação da Astronomia para o público geral, contribuem expressivamente para a formação continuada dos docentes da Educação Básica, ofertando continuamente cursos e atividades para que esse conhecimento chegue em sala de aula com qualidade, minimizando o ensino de conceitos alternativos, fragmentados e/ou desatualizados.

Nesse sentido, pensar em uma formação continuada, preparando os docentes para o enfrentamento das demandas provenientes das constantes atualizações advindas da informação, dos meios de comunicação e dos aparatos tecnológicos se faz necessário, repensando, inclusive, o currículo das licenciaturas, incentivando a participação em atividades formativas com mais frequência, associando em seu contexto as interações e diálogos entre os diferentes conhecimentos a fim de fomentar a realização de trabalhos interdisciplinares na Educação Básica.

Ao capacitar-se constantemente para uma melhor atuação no ambiente escolar, associando o respeito a diversidade, compreendendo as dificuldades e valorizando não somente os assuntos formais do currículo, mas explorando também

os temas transversais contemporâneos, o docente prepara os estudantes para entender e enfrentar a complexidade atual.

Segundo Wengzynski e Tozetto (2012), esse desencadeamento realizado pela formação continuada permite um processo de aprendizagem, planejamento e reflexão além dos valores e propósitos envolvidos com o que está sendo modificado, associando-se diretamente a um contexto específico de atuação.

No entanto, é preciso considerar-se também que, apesar dessa relevância e das perspectivas geradas em torno dessas circunstâncias, muitas vezes, esse processo formativo não é suficiente para gerar mudanças de caráter permanente, porém, cria situações que potencializam a reflexão da prática pedagógica.

Embora a Formação Continuada não possa ser apontada como o fator determinante da atuação dos professores, passou a ser vista como importante espaço de apoio a seu fazer, ao propiciar percepção das necessidades de seus alunos e de suas próprias, tanto nas dimensões profissional e pessoal, quanto na coletiva, favorecendo a construção de alternativas criativas para atendê-las e superá-las (VITORINO, 2012).

Para que essas mudanças ocorram de forma significativa e permanente, necessita-se não apenas de investimento em formação continuada, mas se faz necessário fomentar-se também a criação de condições para que essas transformações permaneçam e frutifiquem, fortalecendo a escola como um todo. Para tanto, é importante possibilitar que essa formação ocorra constantemente, não apenas de formas pontuais e isoladas.

Esse fortalecimento do espaço escolar perpassa pela valorização do professor enquanto sujeito proporcionador de mudanças, investimento estrutural, com disposição de recursos e materiais mínimos necessários a realização das atividades propostas, estímulo a criação de identidade e sentimento de pertencimento dos estudantes a unidade escolar, dentre outros aspectos aqui não elencados.

Tais ações, infelizmente, ainda caminham distantes de nossa realidade, pois inegavelmente passamos por fortes contenções de gastos por parte dos poderes públicos, restringindo o investimento em atividades que proporcionam a aplicação de recursos para o favorecimento do ensino qualidade.

Essas contenções afetam a parte estrutural das escolas, como a construção e manutenção de laboratórios, salas amplas e arejadas, banheiros em boas condições

de uso, bem como a compra e manutenção de materiais didáticos como quadros, pilotos, papel para uso geral, dentre outros recursos necessários a realização da prática pedagógica, até o investimento em material humano, como a capacitação continuada docente e mão de obra qualificada para auxílio em laboratórios e sala de recursos audiovisuais.

Frente a essa conjuntura, cabe a comunidade escolar enfrentar essa situação, cobrando das autoridades competentes ações e investimentos necessários para reverter essa situação. Assim, “questionar, nos parece nesse momento, nossa maior inovação” (FARIAS, CAVALCANTE e SILVA, 2016).

Nesse percurso rumo a promoção de um ensino de qualidade, faz-se necessário ainda ultrapassar a dualidade existente entre teoria e prática, articulando essas duas vertentes, evitando a fragmentação.

A partir dessas condições, as mudanças provocadas pelos docentes em seus campos de atuação podem de fato cumprir a função social desejada, proporcionando a compreensão social, do mercado de trabalho e do Universo pelos estudantes, tornando-os livres para serem cidadãos críticos e ativos, colaborando para a criação de novas alternativas de atuação, tanto na sociedade, quanto no processo intrínseco relacionado ao ensino e a aprendizagem.

CAPÍTULO 3- ASTRONOMIA COMO ELO PARA INTEGRAÇÃO DE SABERES: UM OLHAR SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade começou a ser discutida em meados da década de 60, ganhando destaque devido à necessidade de realização de trabalhos mais complexos e integradores.

De acordo com Floriani (2000), o saber disciplinar, altamente especializado, pouco contextualizado, muitas vezes de caráter estanque, parcial, autônomos e pouco articulado, não consegue sozinho explicar uma realidade multifacetada. Portanto, faz-se necessário o estabelecimento de um novo paradigma teórico e metodológico para atender a essa nova perspectiva científica, devido a sua importância para a reorganização do conhecimento, que outrora vem sendo tratado como autônomo.

Essa nova perspectiva interdisciplinar, segundo Leff (2000), é capaz de gerar um novo conhecimento que dialogue e confronte outros, buscando entender e explicar o problema analisado por vários ângulos, precisando para isso de uma visão holística, sistêmica e integradora, por meio da incorporação de diversos saberes que vão, inclusive, além dos científicos, como os saberes tradicionais, bem como a integração de diversos atores sociais, como a comunidade, Organização Não Governamental (ONG), empresas e governantes.

Essa integração pretende superar o saber disciplinar que muitas vezes se configura de forma reducionista, centrado na concepção cartesiana, que tem como pressuposto básico a separação das partes para o entendimento do fenômeno, ocasionando um alto grau de especialização que temos atualmente na Ciências, conforme aponta Behrens e Oliari (2007).

Tal concepção repercute também no âmbito escolar, proporcionando a construção do saber pelo sujeito cognoscente de forma fragmentada, conseqüentemente, descontextualizada, o que dificulta a compreensão do assunto estudado, prejudicando não só o entendimento, mas também desmotivando-o a buscar a construção de seus próprios conceitos, modelos e referências, a fim de avançar no processo de ensino e aprendizagem.

Por isso, busca-se o caminho inverso, com incentivo constante para que os discentes construam o conhecimento sobre o ponto de vista geográfico, econômico, físico, químico, biológico, dentre outros, de forma a observar o problema por meio de vários aspectos, não somente a partir do olhar de uma única Ciência.

Para a efetivação de um trabalho interdisciplinar, o professor não é obrigado a trabalhar com todas as disciplinas, mas também não deve ficar engessado somente em sua formação, devendo utilizar elementos de outras Ciências para enriquecimento de sua abordagem teórico/conceitual, objetivando a contextualização e aprofundamento do assunto lecionado, possibilitando uma visão mais ampla e crítica aos discentes envolvidos nesse processo de ensino e aprendizagem.

Essa busca pela produção de um conhecimento mais complexo, fez nascer discussões acerca da reconstrução de um estudo mais sólido, bem elaborado e referenciado, promovendo a constante ação-reflexão-ação, sem com isso negar as especialidades intrínsecas de cada Ciência, possibilitando o fortalecimento e atualização das diversas disciplinas, agregando e não separando, enfrentando o fracionamento.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCN, 1999, p. 89).

Anseia-se então por uma visão holística, com métodos sistêmicos, inseridos num processo de transformação de paradigmas, inclusive, para melhor compreender a Astronomia. A interdisciplinaridade, portanto, convida a produzir conhecimentos acadêmicos ou comunitários integrados, em busca da transdisciplinaridade, que inclui os processos históricos, sociais, naturais, econômicos, tecnológicos e culturais para a compreensão do processo como um todo.

A concepção interdisciplinar engloba um conjunto de práticas sociais que intervêm na sua construção, baseando-se na recuperação de identidades, constituindo-se como um resgate da totalidade que combate a desagregação, tornando-se uma categoria que analisa os fenômenos naturais e sociais como um todo, propondo mudanças na forma de fazer a Ciência, a tecnologia e todos os

aspectos que envolvem a realidade, visando a sua transformação, impulsionando a construção da aprendizagem significativa.

A interdisciplinaridade, portanto, almeja viabilizar as interações e inter-relações entre as diferentes Ciências, permitindo que cada estudante perceba o processo de ensino e aprendizagem de forma coletiva, possibilitando a construção de seu próprio conhecimento, contextualizado com sua realidade, atribuindo valor e significado.

Essa percepção se faz necessária, inclusive, para melhor compreensão da atual complexidade social, assentada na globalização, que produz a todo instante vários dados e informações simultaneamente, disponibilizando espaço para a produção do conhecimento disciplinar, com apenas um ponto de vista, que resulta em um conhecimento isolado, descontextualizado e fragmentado, sem abertura para o questionamento e a reflexão.

A atual conjuntura moderna requer a formação de um conhecimento mais complexo e atualizado, valorizando os diversos tipos de conhecimentos para a explicação do fenômeno estudado.

No ambiente escolar, especificamente, a proposta de realização de um trabalho interdisciplinar se manifesta na abertura do diálogo entre as diversas áreas de conhecimento a partir da eleição de um tema comum, também chamado de tema gerador pelo educador Paulo Freire, norteando todo o trabalho pedagógico e mobilizando saberes para a sua concretização, que pode ser efetivada tanto por meio da exposição dialogada do conteúdo, quanto pela realização de atividades escolares voltadas para a fixação das informações trabalhadas.

O tema gerador¹³ atua como agregador, unificado o conhecimento. A partir do tema gerador Sistema Solar, por exemplo, é possível a incorporação de várias áreas do conhecimento para a compreensão do seu surgimento, funcionamento e importância para o desenvolvimento e manutenção da vida no planeta Terra, extrapolando a dimensão disciplinar que possibilita a compreensão de apenas uma face do problema ou fenômeno estudado, deixando as outras dimensões à parte, dificultando a compreensão do assunto como um todo.

13- Os temas geradores geram, direcionam a seleção de conhecimentos para o estudo, para a compreensão, para o enfrentamento dos problemas, dos dilemas vividos pela comunidade mais ampla. Os campos disciplinares são articulados, relacionam-se em torno destes temas (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p.77).

A Astronomia, nessa perspectiva, apresenta-se como elo, facilitando a realização de um trabalho interdisciplinar a partir da conexão entre as diversas áreas, pois, ao trabalhar com a força peso em Física, por exemplo, é possível relacionar como essa força atua juntamente com a gravidade nos corpos situados no planeta Terra.

Ao fazer um comparativo da força peso de uma pessoa em diferentes astros ou planetas, facilita-se a explicação, tornando o processo mais interessante e menos cansativo do que simplesmente colocando a fórmula no quadro e explicando como efetivar o cálculo.

A origem do nome de cada planeta, as mitologias envolvidas, os elementos químicos predominantes em cada um, assim como o processo histórico e geográfico também podem ser explorados ao relacionar a atuação da força peso com a gravidade nos diferentes planetas, interligando conhecimentos da Física com a Química, Geografia, História e Filosofia para a compreensão de um único tema.

A contextualização proporciona a ligação do tema com aspectos da vida cotidiana dos estudantes, abarcando nesse processo vários pontos de vista que podem ser usados como exemplos ou como complementação da informação, tornando o assunto mais compreensível, portanto, mais significativo.

Essa ruptura disciplinar pode ser efetivada individualmente, na qual o professor em seu cotidiano pedagógico envolve vários saberes durante a explicação do assunto pretendido, possibilitando a abertura para conhecimentos advindos de outras Ciências, como pode ser realizado em conjunto, conforme proposto por Freire (1997), no qual, um grupo de professores trabalham a mesma temática nas diversas disciplinas ao longo de um ciclo ou de todo o ano letivo, realizando o diálogo e a contextualização do assunto explorado em sala de aula rotineiramente.

Outra forma bastante comum de realizar a interdisciplinaridade no espaço escolar é por meio de projetos pedagógicos, trabalhando-se por um período definido com um tema gerador integrando às disciplinas envolvidas. Cada professor explora o tema em sala de aula de acordo com as competências e objetivos almejados, até o momento de culminância do projeto, na qual, viabiliza-se a socialização das ideias e/ou produtos trabalhados, geralmente, para toda a comunidade escolar.

Salienta-se, no entanto, que apesar da interdisciplinaridade ser efetivada mais frequentemente ao realizar-se projetos escolares, é necessário que essa prática não

seja restrita a esse formato de atividade, mas que se torne habitual na Educação Básica, oportunizando sobretudo que os professores das diferentes disciplinas venham a discutir e até mesmo realizar atividades conjuntas, nos diferentes campos do saber.

Para tanto, atrelar assuntos presentes no dia a dia com os conceitos da Astronomia apresenta-se como um caminho possível, visto que, para compreender tais conceitos é inviável realizar-se apenas com saberes isolados, necessitando da incorporação de vários saberes, possibilitando, desse modo, a efetivação de um trabalho interdisciplinar.

Essa configuração interdisciplinar no ambiente escolar coopera para que os estudantes se tornem mais críticos, proporcionando a superação da fragmentação excessiva do conhecimento que resulta em saberes distantes, com pouca ou nenhuma utilidade para ampliação de sua capacidade crítica, servindo apenas para avaliações que visam a aprovação ou reprovação, deixando a margem a construção do conhecimento.

Nesse processo, vale a pena destacar ainda o papel da formação dos professores, que devem ser estimulados e instrumentalizados teórica e metodologicamente para a efetivação de aulas com viés interdisciplinar.

A formação, especialmente a continuada, deve sempre estar presente no contexto da docência, visto que a cada dia inovações surgem, tanto a nível tecnológico, quanto relacionadas ao conhecimento, colaborando para que o ambiente escolar seja pouco atrativo.

Para reverter essa situação, se faz necessário a superação da fragmentação do saber, estimulando-se a contextualização do problema abordado, o qual, imprime relevância e significado para os conceitos científicos abordados nas diferentes áreas do conhecimento.

Dessa maneira, despertar a atenção e o interesse dos estudantes se torna também um ofício do professor que deseja construir a relação de ensino e aprendizagem com excelência.

3.1 Jogos educativos como recursos facilitadores para a produção do conhecimento interdisciplinar e contextualizado

Por terem um caráter lúdico e divertido, os jogos educativos normalmente despertam o interesse dos estudantes, podendo configurar-se como um recurso metodológico estratégico para a realização de um trabalho interdisciplinar e contextualizado, aprimorando os conhecimentos previamente construídos em sala de aula.

A promoção desse processo fomenta o desenvolvimento da curiosidade, criatividade, imaginação, do raciocínio lógico, favorecendo que os discentes coloquem em prática ações estratégicas, bem como a reelaboração dos próprios conceitos, ideias e valores, permitindo ainda despertar o senso crítico e reflexivo necessários a compreensão do mundo e a construção do conhecimento. Segundo Miranda *et al.* (2016, p. 2), as “atividades lúdicas, sobretudo jogos didáticos, podem contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento”.

Como a contextualização parte da premissa básica de que os conteúdos trabalhados devem ter significado para os educandos, relacionando-os, preferencialmente, com elementos, fatos ou fenômenos presentes no cotidiano dos sujeitos cognoscentes, torna-se necessário que os educadores busquem identificar ou confeccionar os recursos didáticos necessários a efetivação de uma prática pedagógica de qualidade.

Ao inserir jogos educativos em sala de aula, os assuntos descontextualizados e fragmentados passam a ser mais claros, facilitando a sua compreensão, permitindo os estudantes aplicarem os conhecimentos prévios, construindo o conhecimento significativo e articulado.

Segundo Freire (2013) nesse processo de conscientização do educador e sua busca constantemente por aspectos teóricos e metodológicos inerentes a uma boa prática educativa, o questionamento, criação de identidade e pertencimento, bem como a valorização do educando enquanto ser humano são favorecidos.

Além disso, a realização de jogos educativos proporciona o ensino coletivo, enfatizando a problematização no lugar da transferência de conhecimentos, permitindo incentivar a cidadania por meio do estímulo ao respeito e a participação

dos jogos em equipe, favorecendo também a postura crítica dos estudantes por exigir que os mesmos busquem e analisem as melhores estratégias para participar ativamente do jogo.

Os jogos podem inspirar e incentivar alunos, professores e pessoas, de modo geral, a aprender ainda mais sobre o céu. A partir de sua prática, as pessoas podem se interessar a procurar mais informações nas mais diversas fontes (BRETONES, 2014, p.10).

Por compreender que a função da instituição escolar não é somente reproduzir o conhecimento adquirido, sem reflexão, mas deve permear o currículo, estimulando o aluno a aprender e não apenas ouvir, memorizar e reproduzir aquilo que foi estudado, a utilização de jogos educativos pode torna-se um aliado na condução deste processo.

A motivação gerada nesse processo de construção do conhecimento a partir da utilização dos jogos educativos também merece destaque, visto que, um conjunto de atividades são previamente elaboradas visando a construção do conhecimento, favorecendo a efetivação da aprendizagem significativa, constituindo-se como um instrumento potencializador de uma motivação que poderia sensibilizar os estudantes para estudar temas considerados mais difíceis (BRETONES, 2014).

Por esse motivo, é fundamental que o professor, em sua prática pedagógica cotidiana utilize abordagens e recursos que despertem o interesse dos educandos, com a finalidade despertar a vontade de aprender e participar das atividades propostas, sendo necessário para isso que o professor esteja também motivado.

A motivação gerada nos estudantes oportuniza ainda o desenvolvimento do senso crítico, facilitando a elaboração e transformação de suas concepções, contribuindo para ampliação das competências e habilidades fundamentais ao desenvolvimento do pensamento crítico e científico.

O trabalho com jogos no ambiente escolar colabora ainda com o aspecto comportamental dos estudantes, pois cada ação para participar do jogo precisa ser planejada e bem pensada, auxiliando a construção do currículo oculto, entendido por Sacristan (1998) como tudo aquilo que auxilia a aquisição de saberes, competências, valores e sentimentos sem constar nos programas formais previamente elaborados.

Tais conhecimentos não devem ser negligenciados na formação estudantil, mas, devem ser levados em consideração pelo docente durante todo o processo educativo, visto que esses contribuem para a obtenção de novos conhecimentos, sendo os jogos educativos um recurso facilitador desse processo.

Por meio do currículo oculto, a educação integral, definida por Sacristan (1998) como uma formação que privilegia todos os aspectos da formação humana: cognitivos, emocionais e ideológicos, além de integrar os aspectos tecnológicos, humanísticos e culturais também é viabilizada, estimulando os estudantes a desenvolverem ideias próprias e as práticas cidadãs.

Essa perspectiva vai de encontro a formação puramente técnica, que prioriza apenas os saberes práticos voltados essencialmente para suprir as demandas do mercado de trabalho, favorecendo o respeito e as atitudes éticas frente as demandas impostas cotidianamente.

CAPÍTULO 4- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na primeira fase dessa pesquisa, realizou-se uma revisão de literatura para obtenção de um suporte teórico-conceitual, a qual viabilizou a explicação e discussão dos temas elencados por meio das referências previamente consultadas, como livros, artigos, revistas eletrônicas, dentre outras fontes. A revisão de literatura “coloca o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto (...)” (MARCONI e LAKATOS, 2006, p. 71).

De caráter exploratório, esta pesquisa objetivou proporcionar maiores informações sobre o tema trabalhado, facilitando seu entendimento e promovendo debates e a difusão da Astronomia na Educação Básica.

Quanto à sua natureza, a mesma foi construída nos moldes quali-quantitativos. Os aspectos qualitativos buscam a compreensão dos aspectos subjetivos, atribuindo significados embutidos nos dados e informações obtidas por intermédio da análise dos instrumentos empregados na efetivação do processo investigativo.

Os aspectos quantitativos, por sua vez, foram realizados por meio da análise dos dados adquiridos na aplicação dos questionários de pré-teste e pós-testes, empregados no processo de construção dessa pesquisa. Esses questionários permitiram quantificar a progressão das respostas antes e após a atividade formativa (minicurso), auxiliando a construção de gráficos e tabelas, úteis a análise, interpretação e visualização dos dados obtidos na pesquisa.

A associação dos aspectos qualitativos e quantitativos provenientes do processo investigativo facilitaram a construção de dados mais seguros, visto que um aspecto confirma o outro, auxiliando também na demonstração dos dados e informações obtidas na pesquisa.

A integração da pesquisa quantitativa e qualitativa permite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são produto de um procedimento específico ou de alguma situação particular. Ele não se limita ao que pode ser coletado em uma entrevista: pode entrevistar repetidamente, pode aplicar questionários, pode investigar diferentes questões em diferentes ocasiões, pode utilizar fontes documentais e dados estatísticos (GOLDENBERG, 2004, p. 62).

Sua efetivação se deu por meio da pesquisa-ação, a qual abrange a participação entre pesquisador e participantes, para que um dado problema de ordem coletiva possa ser analisado e solucionado. Esse procedimento foi escolhido devido a viabilidade de integração entre o pesquisador e os pesquisados, favorecendo a resolução de uma determinada problemática.

A pesquisa-ação pressupõe a cooperação dos participantes e o envolvimento do pesquisador com caráter intervencionista, afim de proporcionar a constante relação entre ação-reflexão-ação na prática pedagógica. Dentre as funções básicas da pesquisa-ação estão as atividades relacionadas a avaliação e reflexão de todo o processo investigativo, visando a integração da pesquisa com a intervenção pretendida no contexto pesquisado.

A realização da pesquisa-ação possibilitou a produção e o compartilhamento de conhecimentos, promovidos pela realização do trabalho em grupo, efetivado por meio da formação continuada de professores, favorecendo análises e reflexões dos conceitos estudados na pesquisa e na reflexão da prática docente.

Na sequência do processo investigativo, após a revisão de literatura que marcou a pesquisa e permaneceu presente em todas as etapas, realizou-se a elaboração do Manual didático interdisciplinar contendo conceitos e sugestão de jogos educativos nas disciplinas de Geografia, História, Física, Biologia e Língua Portuguesa, tendo o Sistema Solar como tema gerador, bem como a atividade formativa voltada para a difusão da Astronomia entre os docentes da Educação Básica (minicurso), caracterizando a segunda fase dessa pesquisa.

Esse tema foi escolhido pelo fascínio que desperta nos estudantes para entender como o Sistema Solar se formou, sua constituição e quais suas perspectivas, pretendendo-se proporcionar a aplicabilidade dos conceitos explorados interdisciplinarmente, tornando o conhecimento contextualizado e, portanto, mais significativo. Partindo do tema gerador, abordou-se os seguintes assuntos no Manual didático interdisciplinar e no minicurso, respectivamente (Quadro 1).

Quadro 1: Assuntos abordados no minicurso e no Manual didático interdisciplinar.**Geografia:**

Planetas: uma visão geral (ênfase na Terra).

Curiosidades sobre os planetas.

História:

a) História da Astronomia;

b) Missões de exploração do Sistema Solar:

I- Características das missões;

II- Passado, presente e futuro dessas missões.

Física: Movimentos da Terra, força gravitacional e pressão.

Biologia: Sol como proporcionador da vida no planeta Terra.

Língua Portuguesa: Sugestão de vídeos e textos para realização de análise, interpretação e produção de textual.

A terceira fase envolveu a participação dos professores na pesquisa, realizada no Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do Centro Baiano, comumente denominado de CEEP Saúde, localizado no município de Feira de Santana, estado da Bahia. Atualmente, a instituição conta com setenta e dois professores, distribuídos entre efetivos e REDA (Regime Especial de Direito Administrativo).

Essa instituição escolar conta com cerca de mil e oitocentos estudantes, os quais realizam o Ensino Médio integrado à Educação Profissional, matriculados nos seguintes cursos técnicos:

- Administração;

- Análises Clínicas;
- Enfermagem;
- Nutrição e Dietética;
- Química;
- Saúde Bucal.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários de pré e pós-teste, com quinze questões idênticas, objetivas e interdisciplinares, com temas relacionados ao Sistema Solar e de outros aspectos mencionados a seguir.

No pré-teste, buscou-se dados para a construção do minicurso que seria realizado posteriormente. Seu principal objetivo foi esclarecer os conhecimentos consolidados e/ou as lacunas existentes na formação inicial ou continuada dos professores pesquisados acerca do tema proposto.

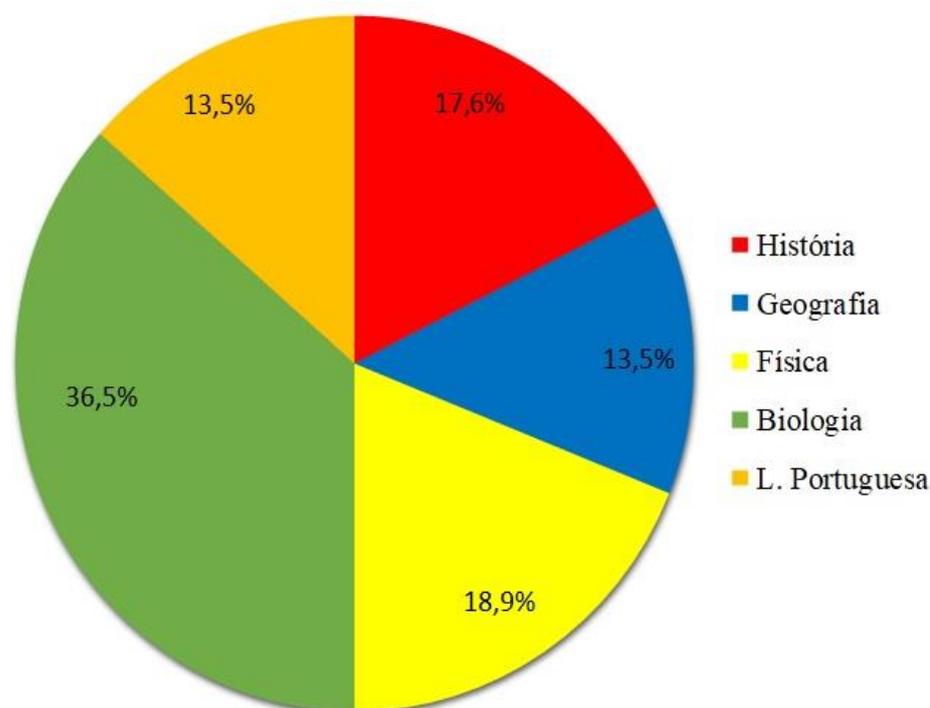
Cinco questões de teor pessoal também foram inseridas nos questionários, permitindo traçar o perfil dos participantes, tais como a formação, disciplina que lecionam e tempo de serviço, oportunizando a obtenção de informações úteis à pesquisa.

Além da sondagem dos dados e dos conhecimentos prévios, os questionários permitiram também a avaliação do desenvolvimento dos docentes na pesquisa. Essa avaliação foi efetuada a partir do comparativo das respostas obtidas no pré-teste, respondidos antes da atividade formativa e dos pós-teste, realizados após a participação no minicurso interdisciplinar.

No total, foram respondidos setenta e quatro questionários entre os professores que lecionam as disciplinas de História, Geografia, Biologia, Física e Língua Portuguesa. Desses, a maior parte, cerca de 36,5% leciona Biologia, seguidos de Física, com 18,9% e História, com 17,6%. As disciplinas das áreas de Geografia e Língua Portuguesa tiveram ambas 13,5% dos participantes (Fig. 4.1).

A aplicação, tanto do pré-teste, quanto do pós-teste, foi realizada eletronicamente. Apresentando textos iguais, os dois formulários foram respondidos pelos participantes sob a supervisão da pesquisadora, por intermédio de um formulário Google, sendo atribuído a numeração de um a oitenta para cada participante. Esse número foi utilizado para identificação do pesquisado, não sendo divulgado entre os participantes.

Fig. 4.1: Disciplinas lecionadas pelos professores participantes da pesquisa.



Optou-se realizar os questionários por intermédio dos formulários Google por ser uma ferramenta disponibilizada no Gmail de forma gratuita, de fácil manipulação, apresentando um visual que desperta a atenção dos pesquisados (Fig. 4.2), proporcionando uma maior rapidez na coleta e organização dos dados, viabilizando o agrupamento das respostas de maneira sucinta, segura e duradoura no e-mail que deu origem ao formulário.

Após o término do minicurso também foram aplicados questionários de avaliação, afim de obter informações acerca do grau de satisfação dos pesquisados ao participarem do processo investigativo. Tal atividade possibilitou a coleta de críticas, sugestões ou elogios em relação ao minicurso realizado no espaço escolar.

Fig. 4.2: Formulário eletrônico utilizados na aplicação do pré-teste e pós-teste.



Proposta de abordagem interdisciplinar de conceitos relacionados ao Sistema Solar para docentes do Ensino Médio

Prezado(a)

O presente questionário consiste em parte de uma Pesquisa de Mestrado sobre a difusão da Astronomia interdisciplinarmente para professores do Ensino Médio, mediante conceitos relacionados ao Sistema Solar, incluindo a utilização de jogos educativos. Esta pesquisa está sendo realizada pela mestranda Anna Paula de Alencar Lima Pinto, estudante do curso de Ensino de Astronomia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), sendo orientada pela professora Dra. Ana Carla Peixoto Bitencourt Ragni e pelo professor Dr. Eduardo Brescansin de Amôres.

Nesta, pretende-se elaborar e aplicar um minicurso sobre os conceitos abrangidos no tema Sistema Solar para formação continuada de professores do Ensino Médio, visando expandir seus conhecimentos para trabalhar Astronomia numa perspectiva interdisciplinar. Nesse sentido, gentilmente solicitamos a sua colaboração em responder o questionário abaixo. Desde já agradecemos pela sua disponibilidade e salientamos que o sigilo de suas respostas será preservado.

A participação dos professores no minicurso foi marcada pela exposição dialogada, a qual possibilitou o debate dos assuntos propostos com os professores do Ensino Médio. Sua realização foi um desafio, visto que, inicialmente, houve a resistência de alguns professores convidados a envolver-se efetivamente na pesquisa.

Notou-se que essa dificuldade estava atrelada a participação de um público grande e heterogêneo, abarcando setenta e quatro professores no total. Destes, quarenta e cinco trabalham na mesma instituição escolar e vinte e nove são oriundos de outras escolas de Feira de Santana e municípios vizinhos, tais como Alagoinhas, Conceição do Jacuípe, Santa Bárbara e Serrinha.

Além disso, grande parte dos docentes participantes enfrentam longas jornadas de trabalho. Cerca de 65%, tem carga horária semanal de 40 horas, o que

equivale a 26 horas/aula por semana mais 10 horas de Atividade Complementar (AC) destinadas a reuniões pedagógicas para elaboração de planejamentos e alinhamento de conteúdos e projetos com os demais colegas pertencentes a mesma área de conhecimento. Aproximadamente 17% lecionam nos três turnos, com 60 horas semanais, equivalendo a 39 horas/aula por semana e 15 horas de AC e apenas 20% lecionam 20 horas semanais, com o total de 13 horas/aula e 05 horas destinadas a realização de AC.

Desse modo, ao trabalhar-se com um grupo extenso, composto por professores de escolas diferentes, com altas jornadas de trabalho, abarcando desde os que estão iniciando na profissão, professores experientes e outros em final da carreira, surgiu a necessidade de criação de estratégias que motivassem a participação dos docentes nas atividades propostas, bem como a agregação dos integrantes nos encontros planejados. Para que a pesquisa alcançasse seus objetivos, algumas ações foram implementadas. Dentre essas, pode-se destacar:

a) Sensibilização dos docentes por meio da exposição do projeto e dos conceitos que seriam abordados nos encontros propostos. Essa exposição foi bem proveitosa, pois, muitos identificaram-se com o tema central (Sistema Solar). A inclusão da produção e utilização dos jogos educativos também despertaram o interesse docente, colaborando para participação da pesquisa.

b) Entrega de certificados emitidos pela escola para os participantes do minicurso proposto. Essa ação atraiu o público mais jovem, recém ingresso na carreira docente, mas não foi atrativa para o público mais experiente, com alguns anos de serviço ou próximo a aposentadoria (Fig. 4.3).

c) Realização de uma palestra para discentes envolvendo Astronomia, a qual foi acompanhada por alguns professores, despertando a curiosidade e o interesse para aprenderem mais sobre os assuntos abordados no evento.

Figura 4.3: Certificado emitido para os participantes do minicurso.



d) Estímulo da curiosidade natural dos professores ao responderem o pré-teste. As questões os motivaram a buscarem as respostas corretas do questionário, inquietando-os a participarem do minicurso para sanarem as dúvidas emergentes e aumentarem o conhecimento sobre os assuntos propostos.

e) Disponibilização dos encontros nas reuniões semanais entre as áreas de conhecimento, comumente denominadas de AC, realizadas para fins de cumprimento de parte da carga horária dos professores. As datas desses encontros foram previamente combinadas com a direção, que apoiou o evento por se tratar de atividades voltadas para a capacitação continuada dos professores. Combinou-se as datas também com os participantes da pesquisa para que todos tivessem a oportunidade de estarem presentes nos encontros sem prejudicarem suas atividades funcionais e cotidianas.

f) Flexibilização de datas e turnos mais convenientes para participação dos docentes. A efetivação do minicurso inicialmente foi planejada para ser concretizada em dois momentos, com duração de três horas cada. No entanto, devido à dificuldade em agregar todos, foram disponibilizados três dias (turno matutino e

vespertino) para cada reunião. Cada encontro então foi repetido seis vezes consecutivas, permitindo-se a escolha do dia e turno mais conveniente, visando facilitar o acesso a cada etapa proposta.

g) A última estratégia adotada foi o envio de convites contendo tema, local, datas e horários com antecedência, a fim de que todos se organizassem previamente para participarem do evento (Fig. 4.4).

Fig. 4.4: Convite destinado aos professores para participação do minicurso.



O minicurso interdisciplinar ocorreu no período de 09 a 11 de julho de 2019 (primeira etapa) e 16 a 18 de julho de 2019 (segunda etapa), nos turnos matutino e vespertino, completando doze encontros, totalizando setenta e quatro participantes.

Os primeiros encontros contaram com a participação de sessenta e um professores. Nesses, trabalhou-se os conceitos de História, Biologia, bem como foram apresentados os textos e vídeos propostos para realização de análise, interpretação e produção de textos nas aulas de Língua Portuguesa.

Nos segundos encontros participaram setenta e quatro professores. As discussões envolveram os conceitos de Física e Geografia. Esses encontros foram finalizados com a apresentação e participação dos jogos educativos propostos, os

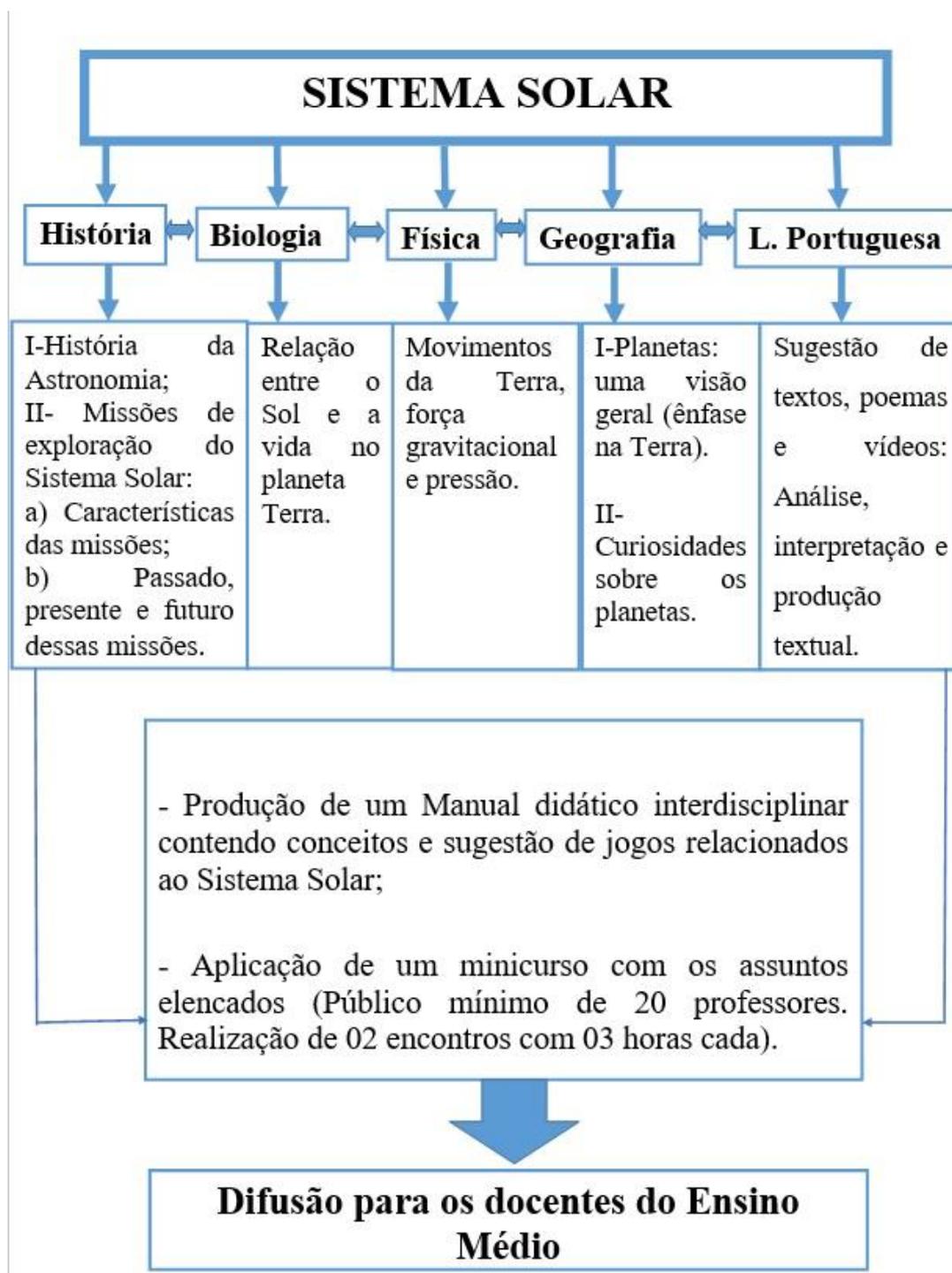
quais possibilitam a agregação de várias disciplinas e a efetivação de um trabalho contextualizado e interdisciplinar.

Os jogos apresentados nos encontros continham questões sobre os assuntos abordados. A explicação de como confeccioná-los para direcionar o professor a reproduzi-los em suas aulas também foi disponibilizada nos encontros, pretendendo estimular sua confecção e uso em atividades de fixação ou de revisão de conteúdo, a fim de facilitar a compreensão dos assuntos que envolvem Astronomia e a difusão desta Ciência, criando oportunidades para que a aprendizagem ocorra de maneira significativa.

A transposição desses conhecimentos, práticas pedagógicas e sua abordagem interdisciplinar, foi contextualizada de diversas maneiras dentro do tema selecionado, envolvendo aspectos históricos, espaciais, físicos, bioquímicos e interpretativos presentes no estudo acerca do Sistema Solar. Deste modo, as informações puderam ser transformadas em conhecimento pelos docentes, por intermédio do confronto, tensionamento e problematização do tema debatido na atividade formativa.

A quarta fase abrangeu a análise e integração de dados, na qual foram estudadas as informações obtidas, com reflexão crítica sobre os dados levantados. Ao final das etapas efetivadas nesse trabalho (Fig. 4.5), as informações foram transformadas em quadros, tabelas, gráficos e produção textual, com as discussões e resultados obtidos durante o processo de construção deste trabalho, resultando na dissertação e no produto didático desenvolvido.

Figura 4.5: Relação interdisciplinar do projeto com as etapas de realização da pesquisa.



CAPÍTULO 5 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Caracterização e perfil do público alvo

As respostas obtidas no pré-teste possibilitaram uma análise mais detalhada do perfil do público alvo. Estes questionários foram respondidos no período de 20 a 31 de maio de 2019. Por intermédio desses, pode-se observar que a maior parte dos docentes pesquisados (83,8%) trabalham em escola pública (Fig. 5.1).

Figura 5.1: Identificação do local de trabalho dos docentes envolvidos na pesquisa.

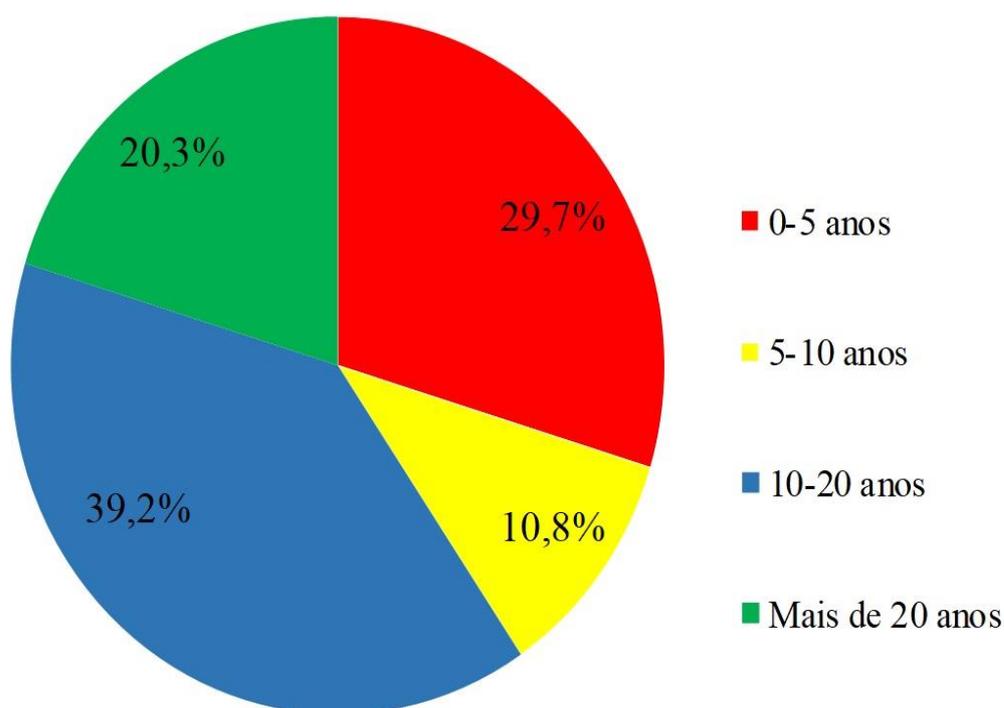


Essa informação auxilia a identificação do alcance de divulgação dos conceitos trabalhados no minicurso, visto que, cada docente envolvido na pesquisa

terá a possibilidade de trabalhar os assuntos explorados na capacitação com os discentes de forma mais satisfatória, permitindo que os estudantes, tanto da escola pública, quanto de escola particular, sejam beneficiados com essa atividade formativa.

Em relação ao tempo de magistério na Educação Básica, a maior parte dos pesquisados, cerca de 39,2%, trabalham de dez a vinte anos na profissão, 29,7% ensinam no máximo a cinco anos, 20,3% atuam a mais de vinte anos e os outros 10,8% estão entre cinco e dez anos na profissão docente (Fig. 5.2).

Fig. 5.2: Tempo que os professores lecionam na Educação Básica.



Os questionários revelaram ainda que muitos professores atuam fora de sua área de formação. Entre os participantes que lecionam Física, por exemplo, aproximadamente 58% são graduados em Matemática, 35% em Química e apenas 7% em Física. Os professores que ensinam História, aproximadamente 54% são graduados nessa área de conhecimento, 38% são graduados em Filosofia e 8% em Ciências Sociais.

Os que ensinam Geografia, 50% são graduados em sua área de formação e os outros 50% em Filosofia. Os professores de Biologia e Língua Portuguesa por

sua vez, todos possuem graduação em suas áreas de atuação. Essas informações são preocupantes, pois, ministrar aulas fora da área de formação dificulta a construção de conceitos básicos, estando esses relacionados ou não com a Astronomia.

Tratando-se especificamente de Astronomia, observou-se ainda que, a maior parte dos pesquisados não são capacitados em sua formação inicial, sendo poucos os que participaram de formação continuada para habilitar-se adequadamente para o ensino de assuntos ligados a essa Ciência, resultando na utilização praticamente exclusiva dos livros didáticos, os quais, geralmente, apresentam erros conceituais¹⁴.

Cerca de 65% dos professores que responderam os questionários, afirmaram que nunca tiveram acesso a aulas, palestras ou cursos envolvendo Astronomia. Os 22% que indicaram ter contato com os conceitos dessa Ciência, destacaram o Observatório Antares, instituição de divulgação relacionada a Astronomia, ligado à UEFS, situado no município de Feira de Santana-BA, como fonte de acesso a informações nessa área, facilitando a capacitação continuada nesse campo de conhecimento.

O Observatório Antares promove, periodicamente, palestras, cursos, minicursos, dentre outras atividades, auxiliando na formação continuada de professores, ofertando, inclusive, programas de pós-graduação voltados para o ensino de Astronomia, constituindo-se, dessa forma, uma importante instituição construtora e difusora do conhecimento relacionados a sua área de atuação.

O Museu Parque do Saber Dival da Silva Pitombo, situado no município de Feira de Santana, também foi apontado por, aproximadamente 15% dos participantes, como fonte de informação para o público em geral, incluindo os docentes que acompanham as visitas realizadas com os estudantes, ofertando aulas, palestras e projeções de vídeos no planetário, possibilitando a difusão de conhecimentos relacionados a Astronomia.

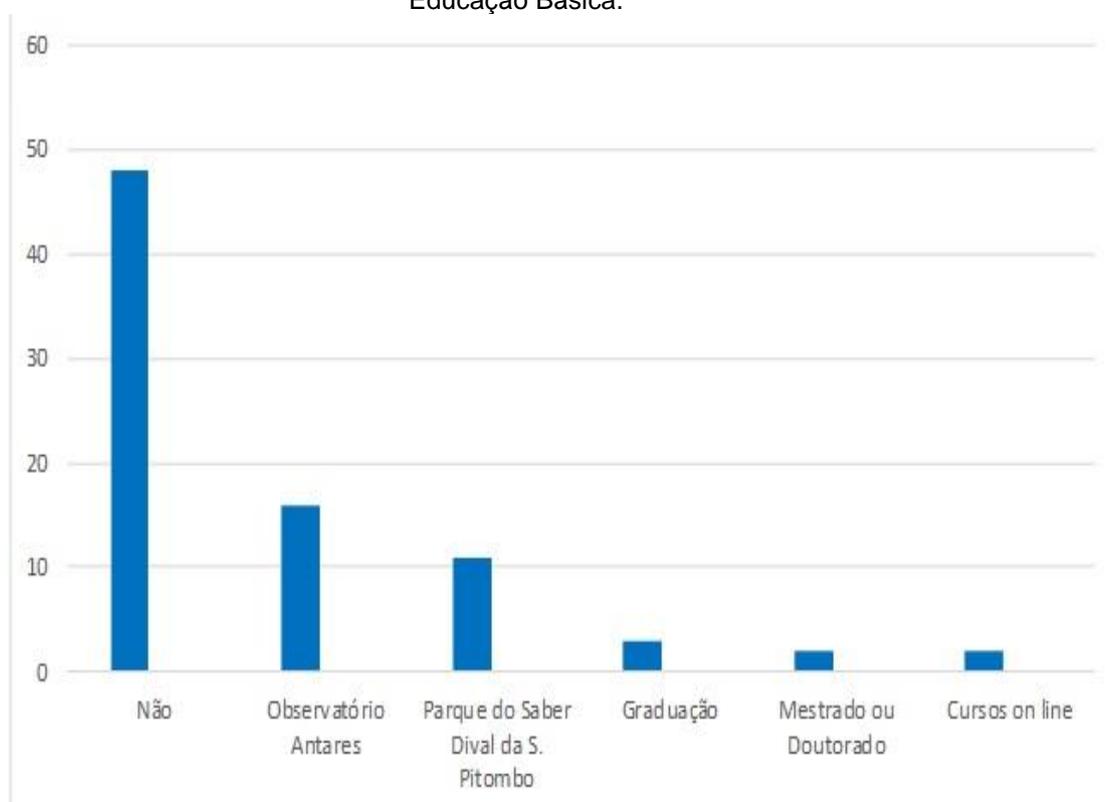
Enfatiza-se então que o Observatório Antares e o Museu Parque do Saber Dival da Silva Pitombo atuam como principais fontes de informação para difusão dos

14- Inúmeras pesquisas realizadas por autores da área do ensino de Ciências indicam haver concepções alternativas de estudantes e professores em relação a fundamentos de Astronomia, observando-se, em muitos deles, extrema semelhança com os erros encontrados em livros didáticos (LANGHI; NARDI, 2007, pg. 102).

conhecimentos relacionados a Astronomia em Feira de Santana, destacando a importância que essas instituições exercem na região, possibilitando a capacitação continuada de professores, contribuindo com a melhoria do ensino na Educação Básica.

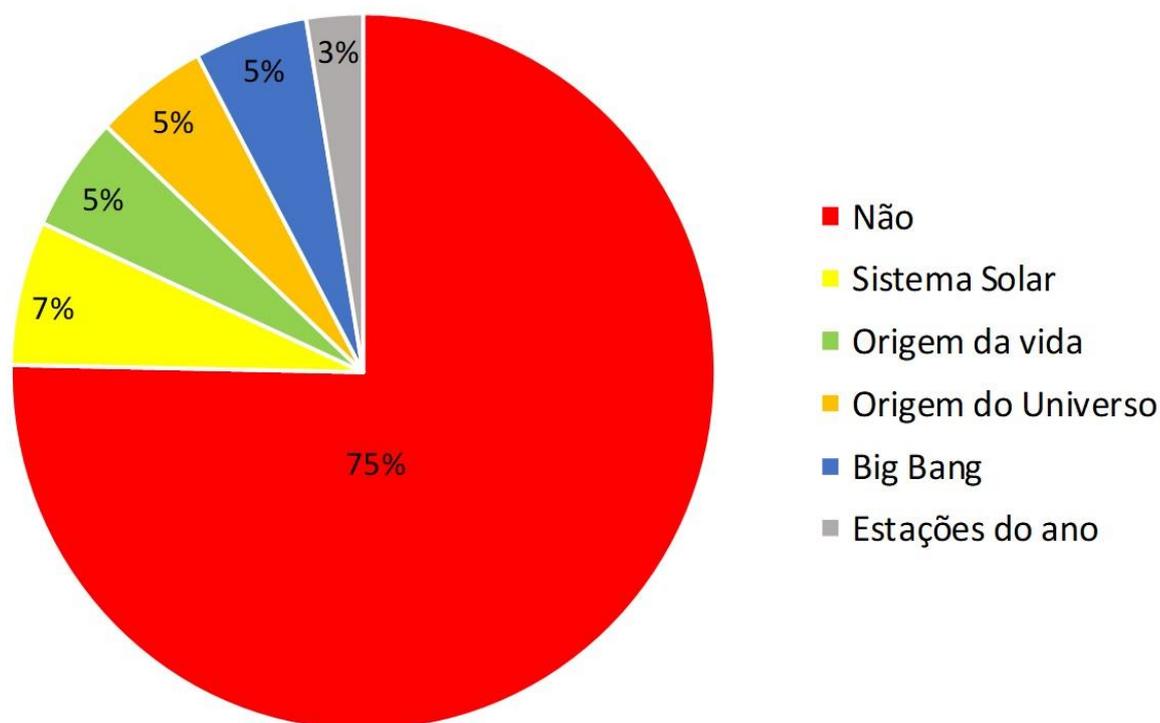
Aproximadamente 5% dos professores pesquisados afirmaram já terem tido contato com Astronomia em alguma disciplina cursada na graduação, 3% já participaram de alguma aula, curso ou palestra envolvendo Astronomia em disciplinas ou atividades realizadas nos cursos de mestrado ou doutorado. Outros 3% afirmaram já terem participado de alguma formação continuada de forma virtual, por meio de cursos *on-line* (Fig. 5.3).

Fig. 5.3: Acesso a aulas, palestras ou cursos envolvendo Astronomia pelos professores da Educação Básica.



Nos questionários respondidos, cerca de 75% dos professores afirmaram não lecionar nenhum tópico específico de Astronomia no Ensino Médio. Apenas 25% afirmaram trabalhar com os assuntos ligados a essa Ciência no cotidiano escolar (Fig. 5.4).

Fig. 5.4: Reconhecimento dos tópicos de Astronomia trabalhados pelos professores participantes da pesquisa.



Esses dados mostram que os professores, apesar de trabalharem com temas atrelados a Astronomia em suas aulas, mesmo de forma transversal, não reconhecem que os assuntos são oriundos dessa Ciência revelando a falta de capacitação para abordagem de conceitos fundamentais para a compreensão do Universo, geralmente abordados em várias áreas de conhecimento, tais como a Geografia, Física e Biologia, fazendo parte, inclusive, do programa do Ensino Médio, conforme propõe a BNCC.

A BNCC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, enfatiza a necessidade de desenvolver competências específicas, propondo a utilização de temas atrelados a Astronomia para auxiliar o desenvolvimento dessas competências. Orienta-se “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo.” (BNCC, 2019, p. 553).

Essas diretrizes evidenciam a necessidade de trabalhar-se com assuntos ligados a Astronomia no Ensino Médio, trazendo orientações específicas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, porém, salientado a necessidade de

efetivação de estudos interdisciplinares para promoverem a construção do conhecimento.

5.2 Resultados obtidos no minicurso

O minicurso interdisciplinar desempenhou um trabalho de divulgação da Astronomia na Educação Básica mediante a capacitação continuada de professores, abordando, especificamente, assuntos relacionados ao Sistema Solar, atentando-se para a inclusão de tópicos atuais.

Os professores formaram um grupo expressivo possibilitando não somente a efetivação da divulgação pretendida, mas oportunizando também a socialização de dúvidas, troca de experiências, bem como a reflexão da prática docente.

Por meio da exposição dialogada dos conteúdos, a falta de clareza acerca da diferenciação entre Astronomia e Astrologia iniciaram os debates. A maioria afirmou que ambos conhecimentos eram idênticos, não sabendo a distinção existentes entre eles, subsidiando reflexões em torno dessa questão, permitindo a construção de novas concepções pelo público participante.

Durante os encontros (Fig. 5.5), outras definições também se tornaram alvo de debates, como exemplo, a existência de anéis em outros planetas além de Saturno, a diferenciação entre revolução e translação, formato arredondado do Sol e das demais estrelas, a existência de várias estrelas maiores que o Sol, bem como de várias galáxias no Universo foram algumas “descobertas” realizadas durante as reuniões.

Dentre as dúvidas mais frequentes, destacaram-se o processo de formação e evolução solar, massa do Sol em comparação aos planetas e demais corpos do Sistema Solar, dentre outras questões, deixando os debates calorosos, proporcionando reflexões bastante produtivas.

Fig. 5.5: Realização do minicurso interdisciplinar abordando conceitos relacionados ao Sistema Solar para os professores do Ensino Médio (Primeiros encontros).



Afirmações como “descobri que Plutão não era mais planeta pelo estudante durante a aula. Fiquei sem resposta e busquei mais informações na internet sobre o assunto” estimularam debates acerca do paradoxo existente entre a produção de conhecimento gerado todos os dias pela Astronomia a nível profissional e a defasagem dos conceitos ligados a essa área no contexto escolar.

A quantidade de movimentos da Terra, bem como as características de cada um também ocasionaram muitas dúvidas entre os participantes. Muitos afirmaram desconhecer que a Terra realiza, além da rotação e revolução, os movimentos de precessão, nutação e o movimento dos pólos. Afirmações como: “desde quando mudaram o nome e quantidade dos movimentos da Terra? Todo mundo sabe desde

criança que só existe rotação e translação” possibilitaram discussões e esclarecimento de dúvidas, além da contextualização e integração do assunto entre as áreas de Física, Geografia e Biologia.

A exposição de assuntos relacionados ao surgimento, características, passado, presente e futuro das missões espaciais, especialmente ligados as missões solares, também inquietaram os docentes. Dos setenta e quatro participantes, todos afirmaram desconhecer tais missões, se mostrando admirados e curiosos para entender e aprender mais sobre a existência de missões voltadas para estudar o Sol.

Muitos questionamentos e dúvidas surgiram no minicurso, sendo pontuado pelos docentes que temas como esse deveria ser mais frequente na Educação Básica, pois, trata-se de um conhecimento novo e atualizado, instigando a curiosidade dos educandos e a integração de áreas como História, Física e Geografia para explicação do conteúdo, proporcionando a aprendizagem significativa.

Definições provenientes do senso comum foram sendo analisadas e reformuladas ao longo do processo formativo, fomentando a curiosidade, inquietação e dúvidas do público atento a tantas “novidades”, permitindo discussões muito enriquecedoras, ultrapassando bastante, em alguns encontros, o tempo estipulado para cada reunião.

Durante o percurso formativo, a falta de conhecimento dos docentes acerca de temas relacionados ao Universo chamou a atenção dos participantes. Segundo os mesmos, ao responderem o pré-teste e ao participarem do minicurso, a insuficiência de conhecimento relacionados a Astronomia ficaram evidentes, pois, os assuntos discutidos nas reuniões confrontaram frequentemente seus conhecimentos prévios, sendo alguns conceitos totalmente desconhecidos, como o de estrelas, por exemplo.

Em relação a exposição de textos, poemas e vídeos envolvendo o Sistema Solar, destaca-se que os mesmos permitiram aos professores, não somente de Língua Portuguesa, mas os que ensinam também Sociologia, História, Artes e Língua Inglesa perceberem e expressarem a possibilidade de trabalhar com esses materiais a fim de facilitar a construção da aprendizagem, visualizando a

possibilidade de contextualização, bem como a inquietação e a curiosidade a ser despertada nos estudantes por meio desses recursos didáticos.

Os jogos educativos, por sua vez, despertaram bastante o interesse do público nos segundos encontros, visto que, são fáceis de confeccionar, permitindo a elaboração com material acessível e de baixo custo. A forma de confecção de cada jogo foi exposta durante as reuniões, objetivando a confecção e utilização desses em sala de aula, permitindo a efetivação de um trabalho interdisciplinar com esse recurso pedagógico que normalmente despertam o interesse dos discentes para as atividades propostas (Fig. 5.6).

Fig. 5.6: Aplicação dos jogos educativos no minicurso interdisciplinar abordando conceitos relacionados ao Sistema Solar para Docentes do Ensino Médio (segundos encontros).



A apropriação da elaboração dos jogos, dos vídeos e textos apresentados facilitaram a utilização dos mesmos pelos docentes, ainda que de forma pouco expressiva no CEEP Saúde, escola que sediou o evento, possibilitando a inserção de novas experiências pedagógicas no ambiente escolar.

A necessidade de trabalhar os conteúdos interdisciplinarmente e de forma contextualizada também foi intensamente enfatizada e debatida, ficando claro que a Astronomia é uma Ciência que possibilita a integração do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem.

Os diálogos e debates realizados durante a atividade formativa mobilizaram também a criação na instituição escolar de um grupo de pesquisa (Fig. 5.7) denominado de *Grupo Multidisciplinar de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias, Empreendedorismo, Letramento, Ciências e Saúde do CEEP em Saúde do Centro Baiano (GEPETELCS)*.

Fig. 5.7: Projeto do GEPETELCS no Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do Centro Baiano.



PROJETO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO GRUPO MULTIDISCIPLINAR DE ESTUDOS E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO, TECNOLOGIAS, EMPREENDEDORISMO, LINGUAGENS, CIÊNCIAS E SAÚDE DO CEEP EM SAÚDE DO CENTRO BAIANO

FEIRA DE SANTANA
2019

Esse grupo tem como objetivo principal estimular, apoiar e desenvolver atividades acadêmicas ligadas ao processo educativo, abrindo espaço para a promoção da práxis docente por meio da valorização do ensino, pesquisa e extensão no espaço escolar, contribuindo para melhorar o processo de ensino e aprendizagem no Centro Estadual de Educação Profissional em Saúde do Centro Baiano.

As reflexões em volta do ensino de Astronomia e da prática docente interdisciplinar impulsionaram ainda oito docentes que colaboraram com essa pesquisa a participarem do processo seletivo do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (MPASTRO) ofertado pela Universidade Estadual de Feira de Santana, objetivando aprofundarem seus conhecimentos nessa área de conhecimento. Desses, três lograram êxito, integrando atualmente a sétima turma do MPASTRO.

5.3 Pré-teste e pós-teste: análise comparativa

Para coletar as informações acerca dos conhecimentos prévios dos professores em seus contextos de formação inicial ou continuada, assim como os resultados das reações de desequilíbrio promovidos pelas novas informações adquiridas, realizou-se a comparação entre os questionários aplicados, especificamente, antes e após a realização do minicurso.

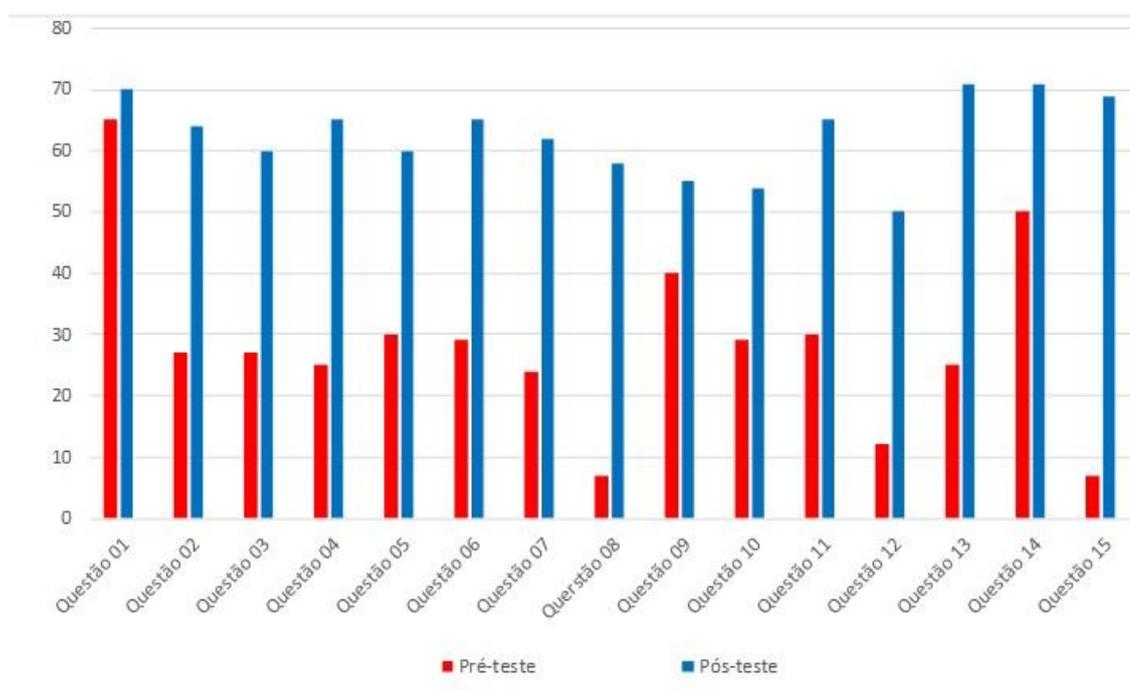
A aplicação do pós-teste foi realizada no período de 19 a 30 de agosto de 2019. Após sua aplicação, realizou-se a análise comparativa entre as questões respondidas no pré-teste, permitindo inferir-se o grau de assimilação dos assuntos abordados e discutidos com o grupo durante os encontros.

Das quinze questões objetivas e interdisciplinares respondidas, observou-se que houve o avanço do número de acertos obtidos no pós-teste após a realização da formação continuada, comparando-se com os números de acertos das questões obtidas no pré-teste (Fig. 5.8).

Na segunda questão, por exemplo, relacionada a história da Astronomia, buscou-se identificar o conhecimento dos participantes sobre quem foram os primeiros povos a observarem sistematicamente os fenômenos relacionados a essa Ciência. No pré-teste, 44,6% acertaram a questão, marcando a alternativa mesopotâmios. 33,8% afirmaram serem os gregos, 17,6% os Chineses e 4,1% os

japoneses. No pós-teste, o índice de acerto da questão foi de cerca de 85%, sendo que os outros 15% marcaram as alternativas que aponta os gregos e os chineses como corretas.

Fig. 5.8: Número de participantes que acertaram cada questão nos questionários de pré e pós-teste.



A terceira questão, relacionada a formação do Sistema Solar questiona quais corpos fazem parte desse conjunto. Dentre as respostas obtidas, somente 36,5% acertaram a questão proposta no pré-teste, indicando que o Sistema Solar é um conjunto formado pelo Sol, planetas, planetas anões, asteroides, cometas, meteoroides e meteoritos. Os outros 63,5% dos participantes não acertaram a questão, afirmando que o Sistema Solar é composto pelo Sol, estrelas, planetas, asteroides e satélites e alternativas que tinham o Sol, Lua, planetas, planetas anões e cometas.

Ao marcarem alternativas que contém corpos que não fazem parte do Sistema Solar, tais como satélites e estrelas, por exemplo, os participantes demonstram não estarem atentos a opção selecionada ou não terem conhecimento de que satélites não fazem parte do Sistema Solar, já que não era identificado se os satélites eram naturais ou artificiais, desconhecendo também que existe somente uma estrela no Sistema Solar, a saber, o Sol.

Esses erros demonstram inconsistências conceituais que muitos professores possuem. Essas inconsistências são difundidas em sala de aula, com base, geralmente, nos livros didáticos fornecidos pela instituição escolar.

No pós-teste, aproximadamente 81% dos pesquisados acertaram a alternativa considerada correta na terceira questão, permitindo-nos compreender que houve uma clara compreensão do assunto trabalhado no período de formação pela maior parte dos docentes.

A quarta questão, que aborda as missões realizadas para identificarem características importantes do Sol também obteve resultados que chamaram atenção, visto que, no pré-teste, cerca de 37% indicaram desconhecer essas missões. No pós-teste, no entanto, aproximadamente 88% dos pesquisados conseguiram identificar que existem várias missões que estudaram e/ou estudam o Sol, buscando entender seu funcionamento, influência para o surgimento da vida na Terra, dentre outras questões.

A oitava questão, relacionada a quantidade e características dos movimentos do planeta Terra proporcionou resultados bem discrepantes. No pré-teste, 67,6% dos participantes marcaram a opção que afirma que nosso planeta executa somente dois movimentos, denominados translação e rotação.

Cerca de 9,5% dos participantes identificaram a opção que apresenta a Terra com cinco movimentos, denominados de rotação, revolução, precessão, nutação e movimento dos pólos. 23% indicaram que a Terra efetua cerca de quatorze movimentos denominados de: rotação, revolução, precessão, nutação, movimento dos pólos, excentricidade da órbita, deslocamento do periélio, variação da obliquidade, perturbações planetárias, movimento do centro de massa Terra-Lua, movimento em torno do centro de massa do Sistema Solar, movimento de marés, rotação e translação de nossa Galáxia.

Ao participar do pós-teste, 17,6% dos participantes indicaram que a Terra possui apenas dois movimentos (translação e rotação). 78,4% indicaram haver cinco movimentos (rotação, revolução, precessão, nutação e movimento dos pólos), tal como debatido intensamente no minicurso.

Apenas 4,1% dos participantes marcaram a opção na qual denotava que a Terra executa quatorze movimentos. Os resultados obtidos nessa questão demonstram que o assunto relacionado aos movimentos da Terra foi apreendido

pela maior parte dos participantes, apresentando conceitos antes desconhecidos e desfazendo conceitos alternativos, possibilitando a correta divulgação desse assunto para o grupo envolvidos na pesquisa.

Finalizando a análise das perguntas objetivas e interdisciplinares, temos a décima quinta questão, que retrata as características do planeta Vênus. No pré-teste, menos de 10% dos pesquisados conseguiram identificar o planeta em questão.

No pós-teste, aproximadamente 94% conseguiram identificar as características de Vênus, assinalando a alternativa que afirma que o planeta possui atmosfera bem tóxica para os seres humanos e para a maior parte dos animais conhecidos, apresentando cerca de 95% de gás carbônico, influenciando na elevação das temperaturas que ficam em torno de 500°C em sua superfície, gerando um efeito estufa no planeta.

A análise comparativa do pré e pós-teste permitiu inferir que em praticamente todas as questões houveram uma significativa melhora do número de acertos. Com exceção da primeira pergunta relacionada a essência da Astronomia, a qual indaga se essa é uma Ciência antiga, moderna ou uma pseudociência, objetivando sondar o conhecimento acerca do que vem a ser a Astronomia para os participantes, observou-se que a mesma apresentou um ligeiro aumento das respostas corretas em relação ao pré-teste, cerca de 10%. Em relação às demais questões, praticamente todas apresentaram índices de acertos bem satisfatórios, no geral, acima de 80%.

5.4 Resultados obtidos nos questionários de avaliação do minicurso

Após o pós-teste foram aplicados questionários com o objetivo de avaliação para inferência do grau de satisfação dos docentes em relação a atividade formativa. Nesse, perguntou-se acerca da importância de participar de atividades como a efetivada nessa pesquisa e quais as críticas, sugestões ou elogios que podem ser atribuídos ao minicurso. Para preservar a identidade dos pesquisados, atribuiu-se a letra P e um numeral as respostas obtidas.

Dentre as diversas respostas elencadas, algumas merecem destaque, tais como: “Achei que por ser da área de Língua Portuguesa, não iria conseguir

acompanhar os conceitos trabalhados. Para minha surpresa, consegui entender o que foi explicado e percebi que a Astronomia pode ser trabalhada com os alunos em minhas aulas.” (P1, 2019).

“Eu não estava muito animado para participar da pesquisa. Achava que a formação iria ser um pouco chata e cansativa. Mas resolvi participar, e para minha surpresa, percebi que Astronomia é muito interessante. Aprendi muitas coisas novas e interessantes. Quero participar de outras formações quando tiver novamente na escola.” (P5, 2019).

“Gosto muito de estudar. Sempre me interessei muito por Astronomia também, mas meu tempo é muito curto. O minicurso foi muito interessante. Fazer uma formação como essa no ambiente escolar foi um presente para mim”. (P27, 2019).

“Participar dessas aulas no horário destinado a AC foi muito bom. Aprendemos mais sobre tanta coisa que nem fazia ideia que existia. Deveria ser assim todas as AC. Apesar de ter gostado muito, achei que deveria ter sido realizado em um período de tempo maior. Foram tantas informações novas que se tivesse mais tempo seria melhor para todos.” (P40, 2019).

“Percebi nos assuntos trabalhados a insignificância da humanidade frente ao Universo. O que somos? De onde viemos? Para onde vamos? Somos tão frágeis. Levarei isso para refletir com meus alunos nas aulas de Filosofia. Os textos de Astronomia que foram disponibilizados vão me ajudar nessa tarefa” (P55, 2019).

“Gostei tanto dos assuntos trabalhados. São temas tão diferentes. Meus alunos irão adorar também.” (P7, 2019).

“As aulas foram muito boas. Não consigo acreditar que o homem já conseguiu mandar equipamentos para estudar o Sol de perto. Vou contar isso para meus alunos. Tenho certeza que a aula de Física será um sucesso!” (P10, 2019).

“Gostei muito do minicurso. Os temas são muito interessantes. Esses assuntos não são vistos todo dia. Se dependesse de mim, participaria de outras atividades formativas como essa sempre.” (P72, 2019).

Pautando-se na análise dos dados apresentados e nas discussões realizadas nos encontros, infere-se que o minicurso obteve êxito, cumprindo seu objetivo principal, pois viabilizou aos participantes a construção de conceitos alicerçados em uma base teórico-conceitual confiável, centrada em pesquisadores, institutos e

organizações que estudam e produzem conhecimento em Astronomia de maneira crítica e bem conceituada, possibilitando a difusão correta e atualizada dos temas ligados ao Sistema Solar para os docentes do Ensino Médio.

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve uma perspectiva inovadora ao atentar-se para a abordagem de conteúdos com tópicos atuais e com forte caráter motivador entre a Astronomia e as demais áreas de conhecimento, viabilizando a realização de uma formação continuada sob a ótica interdisciplinar, efetivada por meio do minicurso e com a disponibilização do Manual didático interdisciplinar envolvendo aspectos teóricos, conceituais e metodológicos referentes ao Sistema Solar, os quais possibilitam a divulgação da Astronomia na Educação Básica.

Mediante a comparação dos dados obtidos nos questionários de pré e pós-teste, pode-se inferir que houve a construção de conceitos adequados pelos participantes para difusão em aulas, palestras, oficinas e projetos interdisciplinares, que tem a Astronomia como eixo integrador.

O incentivo a busca por materiais de qualidade além do Manual didático interdisciplinar disponibilizado também proporcionou o suporte para o ensino de conceitos relacionados ao Sistema Solar no Ensino Médio de maneira correta, lúdica e interdisciplinar.

Apesar da literatura apontar que existem várias iniciativas voltadas para a formação continuada de professores, bem como um grande número de materiais didáticos que buscam facilitar o ensino da Astronomia interdisciplinarmente na Educação Básica, ressalta-se que a efetivação de atividades formativas como as que foram efetivadas ainda se fazem necessárias, especialmente a nível local, visto que, muitos professores ainda precisam desse apoio pedagógico.

Indagações para problemas relacionados ao ensino interdisciplinar também foram fomentadas durante a efetivação dessa pesquisa, sendo possível perceber as várias conexões existentes entre a Astronomia e as diversas áreas do conhecimento, desnudando sua essência motivadora, potencializadora de grandes descobertas e aberta a realização de estudos complexos e integradores.

As discussões e resultados obtidos no minicurso evidenciaram também a importância da formação continuada docente, especialmente relacionada ao ensino de Astronomia, permitindo entender como o processo de atualização teórica e

metodológica provocam mudanças e colaboram para a construção de aulas mais significativas, com reflexões acerca da atividade docente que possibilita a geração de um movimento contínuo de ação e reflexão, resultando em uma nova ação que suscita transformações no espaço escolar, abrindo passagem para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e constantemente engajados, contribuindo conscientemente para a formação integral dos estudantes a partir de uma prática docente contextualizada.

Inquietações acerca da importância da efetivação de pesquisas acadêmicas na Educação Básica e da necessidade de ressignificação das reuniões de AC que disponibilizam de espaço e tempo propícios a socialização e debates de temas diversos, inclusive relacionados a Astronomia, oportunizando o diálogo e a troca de ideias, pesquisas e formações continuadas no próprio espaço escolar também foram reascendidas a partir das reflexões geradas nos encontros promovidos no minicurso.

O conjunto dessas discussões influenciaram, inclusive, o engajamento dos professores participantes para o enfrentamento da excessiva fragmentação disciplinar ocorrida no espaço escolar e a necessidade frequente de atualização dos saberes que envolvem a prática docente, motivando-os a formarem um grupo de pesquisa interdisciplinar na instituição de ensino onde o minicurso foi realizado.

O Grupo Multidisciplinar de Estudos e Pesquisas em Educação, Tecnologias, Empreendedorismo, Linguagens, Ciências e Saúde (CEPETELCS) desenvolveu-se na escola após a efetivação dos diálogos e debates realizados no minicurso. O CEPETELCS tem como principal objetivo proporcionar mudanças na prática docente, refletindo no processo de ensino e aprendizagem, habilitando-se a promover pesquisas, discussões, debates, palestras, cursos e minicursos, tanto para docentes, quanto para os discentes da instituição, inserindo-os no processo contínuo de ensino, pesquisa e extensão.

Desse modo, espera-se que os professores participantes do minicurso e os futuros leitores do Manual didático interdisciplinar, além de apreenderem os conceitos embutidos e trabalhados no decorrer do processo formativo, estimulem o interesse e curiosidade dos estudantes, intermediando novas formas de construir o conhecimento, contribuindo efetivamente para o ensino crítico e científico,

ressignificando o espaço escolar a partir de uma perspectiva globalizante e não excludente, visto que esses fatores fazem parte de um desafio possível de ser superado por todos que primam por uma Educação Básica de qualidade.

Como perspectiva futura, deseja-se que o minicurso e o Manual didático interdisciplinar construído possam ser ampliados, abarcando novos temas e atividades, permitindo a realização de novas versões, a fim de contribuir ainda mais ativamente para a difusão da Astronomia na Educação Básica.

No mais, salienta-se a importância da realização de atividades de divulgação da Astronomia por pessoas que trabalham na Educação Básica e que vivenciam os mesmos problemas e a mesma realidade da maior parte dos professores brasileiros, possibilitando com isso entender e propor alternativas para problemas de ordem conceitual ou metodológica bem próximas da realidade desse público específico, contribuindo para minimizar as dificuldades encontradas no processo rumo a construção do conhecimento nessa modalidade de ensino.

REFERÊNCIAS

AULER, D; DALMOLIN, A. M. T; FENALTI, S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. ALEXANDRIA- Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. Florianópolis, v.2, n. 1, p. 67-84, 2009.

BEHRENS, M. A. O paradigma emergente e a prática pedagógica. Curitiba: Champagnat, 2003.

BEHRENS, M. A; OLIARI, A, L.T. A evolução dos paradigmas na educação: Do pensamento Científico tradicional a complexidade. Revista Diálogo Educacional. v.7, nº22, p. 53-66, set/dez. 2007, Curitiba, PR.

BOCZKO, R. Conceitos de Astronomia. São Paulo: Edgard Blücher - 3ª edição, 1995. 429 p.

BRASIL. Ciências Humanas e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica- Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica (2008). 133p. (Orientações curriculares para o Ensino Médio: volume 3).

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília: Ministério da Educação - MEC, março de 2018. Disponível em: http://basecurricular.portalsas.com.br/wp-content/uploads/2019/01/BNCC_Completo.pdf. Acesso em: 15/01/2019.

BRETONES, P.S. A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. 2006. 281f. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Pós-graduação em ensino e história de Ciências da Terra. Campinas, SP, 2006.

BRESTONES, P. S. Disciplinas Introdutórias e Astronomia nos Cursos Superiores do Brasil. Dissertação de Mestrado. Unicamp, 1999. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287056/1/Bretones_PauloSergio_M.pdf. Acesso em 10/12/2019.

BRESTONES, P. S (ORG.) Jogos para o ensino de Astronomia. Campinas, São Paulo: Editora Átomo, 2014. 2º edição.

CAMPOS, J. A. S. Curso de Graduação em Astronomia: Passado, Presente e Futuro. Anuário do Instituto de Geociências. Rio de Janeiro, v. 18, p. 1-7, 1995

COLL, C. *et al.* O construtivismo na sala de aula. 6ª ed. São Paulo: ABDR, 1999.

DAMINELI, A; STEINER, J. O Fascínio do Universo. São Paulo: Odysseus editora, 2010.

FAZENDA, I. O que é interdisciplinaridade? São Paulo, editora Cortez, 199 pp. 2008.

FERREIRA, V. C. A. Importância da Interdisciplinaridade para a Sociedade. In: PHILIPPI Jr. A. *et al.* (Org). Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000.

FARIAS, I. M. S; CAVALCANTE, M.M.S; SILVA, S.P. Formação continuada e práticas inovadoras: concepções e experiências de docentes da educação básica cearense. XVIII ENDIPE Didática e Prática de Ensino no contexto político contemporâneo: cenas da Educação Brasil. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMG) 2016. Disponível em: https://www.ufmt.br/endipec2016/downloads/233_10925_36661.pdf. Acesso: 01 de nov. 2019.

FLORIANI, D. Marcos Conceituais para o Desenvolvimento da Interdisciplinaridade. In: PHILIPPI Jr. A. *et al.* (Org). Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000.

FONTANELLA, D; MEGLHIORATTI, F.A. Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem. Revista Eletrônica de Educação, v. 10, n. 1, p. 234-248, 2016. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/1314/477>. Acesso em: 15/01/2020.

FRANCISCHETT, M.N. Refletindo sobre a pesquisa-ação. Faz Ciência. Francisco Beltrão, v. 3, nº 01, p. 167-176, 1999.

FREIRE, P. Educação como prática de liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007, 30ª ed.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 45ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.ª edição.

GASPARIN, J. L.; PETENUCCI, M. C. *Pedagogia Histórico-crítica: Da teoria à prática no contexto escolar*. 2005.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. *Questões de método na construção da pesquisa em educação*. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: Como fazer uma pesquisa qualitativa em Ciências sociais*. RJ: Ed. Record, 2004.

JORDÃO, T. C. *Formação de educadores: a formação do professor para a educação em um mundo digital*. In: *Tecnologias digitais na educação*. MEC, 2009.

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

LANGHI, R.; NARDI, R. *Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino de Astronomia*. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia- RELEA*, n. 2, p. 75-92. 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. *Educação em Astronomia no Brasil: alguns recortes*. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES. Disponível em: http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/snef/_educacaoemastromianobr.trabalho.pdf. Acesso em: 15/01/2020.

LANGHI, R.; NARDI, R. *Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

LANGHI, R.; NARDI, R. *Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n. 4, 4402 (2009). Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314402.pdf>. Acesso em: 10.12.19

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Técnicas de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas. 2006. 289 p.

L'ASTORINA, B. *Astronomia para o mundo em desenvolvimento*. *Ciência e Cultura (On-Line)*. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252009000400016. Acesso em: 16/12/2019

LEITE, C.; BRETONES, P.S.; LANGUI, R.; BISCH, S.M. *Astronomia na Educação Básica*. IN: *História da Astronomia no Brasil (2013)*. MATSUURA, O. T. (org.). MAST/MCTI, Cepe Editora e Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Recife, 2014.

LEFF, E. Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental. In: PHILIPPI Jr. A. *et al.* (Org). Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000.

Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea>. Acesso em: 09/12/2019.

MACHADO, L. R. S. Diferenciais inovadores na formação de professores para a educação profissional. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica. Brasília: MEC, SETEC, v. 1, n. 1, jun. 2008.

MARSIGLIA, A.C.G. A prática pedagógica histórico-crítica na educação infantil e no ensino fundamental. Campinas, SP: Autores associados, 2011.

MILONE, A, C. *et al.* Introdução a Astronomia e Astrofísica. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE. Divisão de Astrofísica. São José dos Campos, SP, 2003.

MINAYO, M.C.S (org.) Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

MIRANDA, J. C. *et al.* Jogos educativos para o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental. Scientia Plena, v.12, n.2, p. 1-11, 2016.

Movimentos da Terra. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Departamento de Astronomia. Disponível em: <http://www.iag.usp.br/siae98/fenomastro/movimento.htm>. Acesso em 17/01/19

NOGUEIRA, S. Astronomia- Ensino Fundamental e Médio. In: Coleção Explorando o Ensino- Fronteira Espacial-parte 1. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009. 232P. Vol.11.

PHILIPPI, Jr. A; TUCCI, C. E. M; HOGAN, D. J; NAVEGANTES, R. Uma visão atual e futura da interdisciplinaridade em C&T Ambiental. In: Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus Editora, 2000.

NASE Program. Disponível em: <http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/Presentacion.php>. Acesso em: 22/10/2019.

Observatório Nacional. Disponível em: <https://www.on.br>. Acesso em: 10/12/2019.

Plano Nacional de Astronomia. Disponível em: <http://www.lna.br/PNA-FINAL.pdf>. Acesso em: 10/12/2019.

PIMENTA, S. G. Pedagogia e Pedagogos, caminhos e perspectivas. Editora Cortez, 2002.

PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, A. S. B. Ensino de astronomia nos 1º e 2º ciclos do nível fundamental e na educação de jovens e adultos: exemplos e discussões. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de Ciências. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. vol 5, núm. 2, mai-ago.2012 ISSN - 1982-873X. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263>. Acesso em: 09/04/2019.

SACRISTÁN, G. O Currículo, uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.

SANTOMÉ, J. T. Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, M. Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional. 3. Ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SILVA, A.J; WEIDE, D.F. A função social da escola. Universidade Estadual do Centro-Oeste- UNICENTRO. Paraná, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/945/5/Fun%C3%A7%C3%A3o%20Social%20da%20Escola.pdf>. Acesso em: 22/10/2019.

SILVA, J. P. S. A relação Professor/Aluno no processo de ensino e aprendizagem. In: Revista Espaço acadêmico, nº 52, setembro de 2005. Disponível em: www.espaco academico.com.br. Acesso em: 10/10/2018.

SIMÃO, A; TESCAROLO, R. A profissão docente e a formação continuada. IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 26 à 29 de outubro de 2009 – PUCPR. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2682_1291.pdf. Acesso em: 11/12/2019.

SUNAGA, A.I. Textos de divulgação científica no ensino de Astronomia: Produção, divulgação e aplicação. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Departamento de Astronomia. São Paulo, 2018.

TORRES, S. J. Globalização e interdisciplinaridade. Porto Alegre: Artes Médicas; 1998.

VIDEIRA, A. A.P; HENRIQUES, V.P. Primeiras pesquisas em Astronomia. IN: História da Astronomia no Brasil (2013). MATSUURA, O. T. (org.). MAST/MCTI, Cepe Editora e Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco| Recife, 2014

VITORINO, W.A.C.R. F. Formação continuada: seus impactos na prática docente- Um olhar sobre o Programa Pró-Letramento. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Instituto de Educação, Lisboa, 2012.

WENGZYNSKI, D. C; TOZETTO, S.S. A formação continuada face as suas contribuições para a docência. IX Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul- ANPED SUL 2012. Disponível em <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2107/513>. Acesso em: 16/10/2019.

ZABALA, A. A prática educativa: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você professor (a) está sendo convidado (a) a participar, **como voluntário (a)**, de uma atividade de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Astronomia, Mestrado Profissional, da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS. O título da Pesquisa é **Proposta de abordagem interdisciplinar de conceitos relacionados ao Sistema Solar para docentes do Ensino Médio** e tem como objetivo produzir o trabalho de conclusão de curso da mestranda/pesquisadora: **Manual didático interdisciplinar para professores do Ensino Médio, voltado para difusão de conceitos relacionados ao Sistema Solar, com sugestões de jogos e suas respectivas orientações para reprodução no ambiente escolar, visando a realização de um trabalho interdisciplinar entre as disciplinas de História, Biologia, Física Geografia e Língua Portuguesa**. Os resultados desta pesquisa e imagens do (a) professor (a), poderão ser publicados e/ou apresentados em encontros e congressos sobre Ensino e Astronomia. As informações obtidas por meio dos relatos (anotações, questionários ou entrevistas) serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre sua identidade. Os dados serão publicados de forma que não seja possível a sua identificação.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento, bem como a participação nas atividades da pesquisa. Em caso de dúvida sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável.

Eu, abaixo assinado, me proponho a participar da pesquisa e permito gratuitamente a Anna Paula de Alencar Lima Pinto, responsável pela pesquisa, o uso da imagem, em trabalhos acadêmicos e científicos, bem como autorizo o uso ético da publicação dos relatos provenientes deste trabalho. Declaro que recebi uma cópia do presente Termo de Consentimento. Por ser verdade, dato e assino em duas vias de igual teor.

RELAÇÃO DE DOCENTES PARTICIPANTES

PROFESSOR(A)	Assinatura
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20	

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE)

Prezado (a)

O presente questionário consiste em parte de uma Pesquisa de Mestrado sobre a difusão da Astronomia interdisciplinarmente para professores do Ensino Médio, mediante conceitos relacionados ao tema Sistema Solar, incluindo a utilização de jogos educativos. Esta pesquisa está sendo realizada pela mestranda Anna Paula de Alencar Lima Pinto, estudante do curso de Ensino de Astronomia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), sendo orientada pela professora Dra. Ana Carla Peixoto Bitencourt Ragni e professor Dr. Eduardo Brescansin de Amôres.

Nesta, pretende-se elaborar e aplicar um minicurso sobre os conceitos abrangidos no tema Sistema Solar para formação continuada de professores do Ensino Médio, visando expandir seus conhecimentos para trabalhar Astronomia numa perspectiva interdisciplinar. Nesse sentido, gentilmente solicitamos a sua colaboração em responder o questionário abaixo. Desde já agradecemos pela sua disponibilidade e salientamos que o sigilo de suas respostas será preservado.

Nº: _____ (Esse número será utilizado como forma de identificação do pesquisado, não devendo ser divulgado para o pesquisador e para outros participantes da pesquisa. Por favor, memorize para utilização em outra fase da pesquisa).

Formação:

Disciplina que leciona:

Local que leciona:

- a) Apenas em escola pública.
- b) Apenas em escola particular.
- c) Tanto em escola pública, quanto em escola particular.

Leciona algum tópico específico de Astronomia? Qual?

Quanto tempo leciona?

- a) 0 a 5 anos.
- b) 5 a 10 anos.
- c) 10 a 20 anos.
- d) Mais de 20 anos.

Já participou de alguma aula, palestra ou curso envolvendo assuntos ligados a Astronomia? Em caso afirmativo, cite onde.

Questão 01: A Astronomia é considerada uma Ciência:

- a) Mais antiga de todas, pois, surgiu das observações realizadas pelo homem a cerca do Sol, estrelas, planetas, dentre outros aspectos relacionados ao céu e o Universo.
- b) Não pode ser considerada Ciência, pois, não existem métodos científicos empregados em suas investigações com o intuito de obter resultados confiáveis.
- c) Humana, pois, a partir do avanço e divulgação das tecnologias surgiram vários equipamentos como telescópios e computadores altamente eficientes, permitindo várias observações e descobertas diárias, tais como novos planetas, estrelas e galáxias.
- d) Recente e fascinante. Esta Ciência busca entender melhor a origem do Universo e da vida em outros planetas como Marte.

Questão 02: Os primeiros povos a observarem sistematicamente os fenômenos relacionados a Astronomia foram:

- A) Chineses.
- B) Gregos.
- C) Mesopotâmios.

D) Japoneses.

Questão 03: Nosso Sistema Solar é um conjunto formado por:

- A) Sol, estrelas, planetas e asteroides e satélites.
- B) Sol, cometas, nebulosas e estrelas.
- C) Sol, planetas, planetas anões, asteroides, cometas, meteoroides e meteoritos.
- D) Sol, estrelas, nebulosas, planetas e satélites naturais.
- E) Sol, Lua, planetas, planetas anões e cometas.

Questão 04: O Sol, por exercer grande importância sobre nosso planeta, é constantemente pesquisado pela NASA (National Aeronautics and Space), ESA (European Space Agency) e por outras agências espaciais de diversos países. Com base nesses conhecimentos, é possível afirmar que:

- A) Existem várias missões que estudaram e/ou estudam a nossa estrela, o Sol. No geral, as missões solares pretendem responder a inúmeras questões, como o seu funcionamento, sua influência para o surgimento da vida na Terra, dentre outras questões relevantes para o entendimento de vários temas relacionados ao Universo.
- B) Apesar de sua importância reconhecida para o nosso planeta, o homem ainda não foi capaz de desenvolver tecnologia suficiente para estudar e analisar o Sol mais de perto.
- C) Os cientistas estão tentando a algumas décadas criar missões específicas para examinar as características, comportamento e influência do Sol para o planeta Terra. No entanto, ainda não foi possível a concretização dessas missões por causa das altíssimas temperaturas existentes no Sol, dificultando a aproximação de missões voltadas para seu estudo mais específico.
- D) Apesar de inúmeros esforços empenhados para estudar e entender o Sol, atualmente inexitem capturas de informações sobre esta estrela por intermédio de missões projetadas para sua observação direta.

Questão 05: Até o momento, existiram várias missões que estão percorrendo o Sistema Solar, totalizando 18 missões operacionais com 26 naves espaciais, 3 missões em desenvolvimento e 1 missão em formulação. Cada uma tem seus objetivos definidos, mas, todas buscam obter detalhes das propriedades e características do Sol, dos planetas e corpos do Sistema Solar. A afirmação está:

- A) Incorreta. Há dados e estudos de várias missões espaciais, tanto no passado, quanto no presente, mas nenhuma destinada a estudar diretamente ao Sol e ao Sistema Solar como um todo.
- B) Parcialmente correta. Sempre existiram missões para estudar planetas como Marte.
- C) Correta. Existem várias missões já realizadas no passado e outras estão sendo realizadas no presente para estudar diretamente o Sol e o Sistema Solar.
- D) Parcialmente correta. Algumas missões foram enviadas para o espaço para estudar Lua e outros corpos do Sistema Solar.

Questão 06: Dentre tantas características do Sol, podemos destacar:

- A) É uma estrela anã, apresenta cerca de 70% da massa total do Sistema Solar, situa-se na Via láctea, possui aproximadamente 4.7 bilhões de anos e é formado pelos gases de hidrogênio, hélio e metano, apresentando cerca 5.500°C de temperatura na superfície.
- B) É estrela que apresenta cerca de 50% da massa total do Sistema Solar, situa-se na Via láctea, possui 5 bilhões de anos e é formada pelos gases de hidrogênio, hélio, apresentando cerca 10.000°C de temperatura exterior.
- C) É uma estrela cuja massa é de aproximadamente 99% da massa total do Sistema Solar, situa-se na Via láctea, possui 4.5 bilhões de anos aproximadamente e é formada pelos gases de hidrogênio e hélio, apresentando cerca 5.500°C de temperatura exterior.

D) Essa estrela apresenta cerca de 80% da massa total do Sistema Solar, situa-se na Via Láctea, possui aproximadamente 5 bilhões de anos e é formada pelos gases de hidrogênio, hélio, apresentando cerca de 5.000°C de temperatura exterior.

Questão 07: A teoria moderna mais aceita atualmente para a origem do Sistema Solar é baseada em estudos realizados pelo filósofo Emanuel Kant e desenvolvida em 1796 pelo francês Pierre Simon de La Place e é denominada de:

- A) Hipótese nebular.
- B) Hipótese Solar.
- C) Hipótese estelar.
- D) Hipótese planetária.

Questão 08: O planeta Terra não é imóvel no Universo, realizando alguns movimentos durante seu percurso em órbita do Sol. Com base nessa afirmação, marque a alternativa que contém, respectivamente, a quantidade e os movimentos corretos relacionados a esse planeta.

- A) 01 movimento: Rotação.
- B) 02 movimentos: Rotação e translação.
- C) 05 movimentos: Rotação, revolução, precessão, nutação e movimento dos pólos.
- D) 14 movimentos: Rotação, revolução, precessão, nutação, movimento dos pólos, Excentricidade da órbita, Deslocamento do Periélio, Variação da Obliquidade, Perturbações planetárias, Movimento do Centro de Massa Terra-Lua, Movimento em torno do Centro de Massa do sistema solar, Movimento de marés, Rotação da nossa galáxia e Translação da nossa Galáxia.

Questão 09: A melhor definição de força gravitacional e sua relação com o Sistema Solar é:

- A) Atração exercida por dois corpos em direção a seus centros de massa (localizado dentro ou fora do corpo) visando uni-los. Essa força permitiu o entendimento do funcionamento das marés, da órbita dos planetas em torno do sol e também da queda dos corpos.
- B) Atração exercida pela Terra sobre um corpo, puxando-o para o seu centro. Nada tem a ver com o Sistema Solar, apenas com a atração de todos os corpos e objetos para o centro da Terra.
- C) Atração exercida entre dois corpos visando uni-los. No Sistema Solar, destaca-se a ação que Lua exerce sobre a Terra, influenciando nas marés, por exemplo.
- D) Força gravitacional refere-se apenas as forças que atuam na Terra e em suas proximidades, puxando todos os corpos para o centro. Relaciona-se com os Sistema Solar por influenciar na atração referente ao sistema Terra-Lua.

Questão 10: A ação da força gravitacional pode ser entendida também ao se analisar a atuação da força:

- A) Força magnética.
- B) Força peso.
- C) Força normal.
- D) Força elétrica.

Questão 11: Porque os planetas e outros corpos celestes do Sistema Solar orbitam em torno do Sol?

- A) Pela atuação da força magnética sobre esses corpos, ocasionando atração eletromagnética e unindo todos ao redor do Sol.
- B) Devido ao movimento que a Terra e os outros planetas fazem ao redor do Sol, ligando-os por um processo de movimentação contínua.
- C) Por causa da ação da força de gravidade exercida sobre esses corpos, onde, o Sol que apresenta maior massa, exerce uma força de atração de maior intensidade sobre os outros corpos menores, puxando-os para seu centro de massa.

D) Devido a atuação das forças de contato entre o Sol e os demais corpos do Sistema Solar, por meio de um contato direto entre as superfícies dos corpos que interagem ocasionado a atração entre eles.

Questão 12: Movimento giratório em torno de uma direção fixa no espaço, lembrando um pião girando no chão. É realizado pela Terra a cada 26 mil anos, aproximadamente, ocasionando mudanças quase imperceptíveis no polo norte verdadeiro anualmente. Estamos falando do movimento de:

- A) Revolução.
- B) Precessão.
- C) Rotação.
- D) Nutação.

Questão 13: De acordo com a teoria mais aceita atualmente, nosso Sistema Solar é composto por _____ planetas que se movimentam constantemente em torno do Sol.

- A) 08
- B) 07
- C) 09
- D) 10

Questão 14: Desde 2006, Plutão foi reclassificado por não atender algumas normas e parâmetros estabelecidos para ser considerado planeta. Dessa forma, Plutão atualmente é classificado pela União Astronômica Internacional (UAI) como:

- A) Asteroide.
- B) Meteoróide.
- C) Satélite natural.
- D) Planeta Anão.

Questão 15: Tem atmosfera bem tóxica para os seres humanos e para a maior parte dos animais conhecidos, com cerca de 95% de gás carbônico, provocando temperaturas elevadíssimas em sua superfície, que chega a quase 500°C, ocasionando efeito estufa, tal como encontrado no planeta Terra. Essas características são do planeta:

- A) Mercúrio.
- B) Vênus.
- C) Urano.
- D) Saturno.

Gabarito

1	A
2	C
3	C
4	A
5	C
6	C
7	A
8	C
9	A
10	B
11	C
12	B
13	A
14	D
15	B