



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ - UNIFESSPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS - ICE
FACULDADE DE QUÍMICA - FAQUIM
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

RODRIGO DE OLIVEIRA BASTOS

PANORAMA DAS AÇÕES EM ASTRONOMIA NO ESTADO DO PARÁ

MARABÁ - PA

2022

RODRIGO DE OLIVEIRA BASTOS

PANORAMA DAS AÇÕES EM ASTRONOMIA NO ESTADO DO PARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, na forma de artigo, à banca examinadora do Curso de LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS na UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SULDETE DO PARÁ, como requisito para obtenção da graduação em CIÊNCIAS NATURAIS.

Orientador: Dr. Patrick Alves Vizzotto

MARABÁ - PA

2022

PANORAMA DAS AÇÕES EM ASTRONOMIA NO ESTADO DO PARÁ

RODRIGO DE OLIVEIRA BASTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, na forma de artigo, à banca examinadora do Curso de LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS na UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SULDETE DO PARÁ, como requisito para obtenção da graduação em CIÊNCIAS NATURAIS.

Data de aprovação: Marabá (PA), 7 de Novembro de 2022

Banca Examinadora:

Dr. Patrick Alves Vizzotto
Orientador

Prof. Dr. Claudio Emidio Silva
Examinador Interno

Prof.^a. Dr.^a. Camila Maria Sitko Meira dos Santos
Examinadora Externa

RESUMO

Os espaços formais de ensino são ambientes favoráveis à construção de uma cultura onde a astronomia e o trabalho com esta temática possa ser valorizado. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo geral mapear as ações e projetos voltados à difusão dos conteúdos em astronomia em espaços não formais de ensino. Como objetivos específicos pretendeu-se realizar um levantamento acerca das ações e projetos realizados no Estado para destacar a importância dos espaços não formais de ensino e identificar quais são espaços não formais de ensino utilizados no Estado do Pará. Para chegar a este objetivo, elegeu-se o seguinte problema de pesquisa: de que modo as ações voltadas ao ensino-aprendizagem de astronomia têm sido difundidas no Estado do Pará? Para responder a essas questões, a pesquisa adotou o método do estudo bibliográfico, o que a torna um trabalho descritivo-exploratório, qualitativo. Os resultados indicam que os espaços não formais de ensino, citando-se como exemplo os planetários, permitem, ao professor, munido de outras ferramentas pedagógicas, como é o caso das metodologias ativas, fomentar um ensino que una a teoria à prática, de modo que o aluno possa sentir que as situações de seu cotidiano não são distantes daquilo que vê na teoria. Como os espaços não formais de ensino despertam a imaginação, criatividade, pensamento crítico e outras competências e habilidades, esta pesquisa ressalta as suas qualidades, porém, não descarta as barreiras e desafios relacionados a esses ambientes.

Palavras-chave: Espaços não formais. Ensino de Astronomia. Ações de astronomia no Pará.

ABSTRACT

Formal teaching spaces are environments favorable to the construction of a culture where astronomy and work with this theme can be valued. Given this scenario, this work has as general objective to map the actions and projects aimed at the dissemination of content in astronomy in non-formal spaces of teaching. The specific objectives were intended to conduct a survey about the actions and projects carried out in the State to highlight the importance of non-formal teaching spaces and to identify which are non-formal teaching spaces used in the State of Pará. To reach this goal, the following research problem was elected: how have actions aimed at teaching-learning astronomy been disseminated in the State of Pará? To answer these questions, the research adopted the bibliographic study method, which makes it a descriptive-exploratory, qualitative work. The results indicate that the non-formal spaces of teaching, citing as an example the planetariums, allow the teacher, with other pedagogical tools, such as active methodologies, to foster a teaching that unites theory to practice, so that the student can feel that the situations of his daily life are not far from what he sees in theory. As the non-formal spaces of teaching awaken imagination, creativity, critical thinking and other skills and abilities, this research highlights their qualities, but does not rule out the barriers and challenges related to these environments.

Keywords: non-formal teaching spaces; astronomy teaching; astronomy actions in Pará.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT.....	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. DESENVOLVIMENTO	11
2.1. A ASTRONOMIA E O SEU ENSINO.....	11
2.2. AÇÕES DE ASTRONOMIA NO ESTADO DO PARÁ.....	Erro! Indicador não definido.
3. METODOLOGIA	Erro! Indicador não definido.4
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	Erro! Indicador não definido.
5. CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
REFERENCIAS.....	Erro! Indicador não definido.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o ensino de astronomia tem sido foco de diversas pesquisas na área da educação e ensino de ciências (LEITE, 2002; MEES, 2004; PEDROCHI; NEVES, 2005; LANGHI; NARDI, 2005; BATISTA, 2016; BATISTA et al., 2018, FERREIRA et al., 2021; FONSECA; ELIAS, 2021; BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2022), justificando a proposição deste estudo, visto que se reúne os principais achados sobre como a astronomia tem sido abordada a partir de ações educativas no Estado do Pará. Nota-se a defesa de que mais estudos apresentem estratégias que demonstrem ao professor como trabalhar conceitos de astronomia de uma maneira que una a teoria à prática com vistas a despertar o interesse dos estudantes (SIEMSEN; LORENZETTI, 2017; BATISTA et al., 2021; FERREIRA et al., 2021; BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2022).

O ensino de astronomia nas escolas acaba passando despercebido ao longo do ano letivo, uma vez que as disciplinas de Ciências e Geografia, ofertadas no Ensino Fundamental e Médio, normalmente contam com um professor formado na área de Ciências Biológicas ou Geografia, cursos estes que, na maioria das vezes, de acordo com Langhi e Nardi (2009), não costumam possuir uma disciplina específica de astronomia na sua formação inicial. Esta é uma questão que pode afetar, de maneira significativa, este contexto científico, pois, demanda o trabalho pedagógico de maneira interdisciplinar (BATISTA et al., 2018). Por esse motivo, é importante que os cursos de licenciatura em Ciências Naturais formem profissionais com aptidão de colocar este trabalho pedagógico interdisciplinar em prática (LANGHI; NARDI, 2009).

É em meio a esse cenário repleto de carências que mais produções científicas têm sido realizadas (BATISTA, 2016). Elas têm se preocupado em demonstrar de que maneira o contato com a astronomia pode ser estimulado, defendendo-se que este ensino não precisa se prender aos muros da escola (PINHEIRO et al., 2022). Assim, diferentes pesquisas defendem a importância de se trabalhar com os espaços não formais de ensino, para que os alunos tenham um contato com a astronomia e as suas inúmeras possibilidades, como os Planetários (SANTOS, 2019). O Ensino de Astronomia (EA), nesse contexto, é compreendido como um mecanismo que promove a compreensão da natureza enquanto um processo dinâmico e essencial da sociedade (DIAS; RITA, 2008).

O EA, ao ser fomentado em espaços não formais de ensino, como os planetários, possui uma série de benefícios, como a promoção de um conhecimento histórico amplo acerca do processo de desenvolvimento das ciências e o fato de fornecer explicações para o funcionamento do mundo (BRETONES, 1999; FERREIRA et al., 2021; BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2022). O EA também auxilia na resolução de problemas, no planejamento e avaliação das interações do ser humano com a natureza e no desenvolvimento de modelos explicativos para os mais diversos sistemas tecnológicos (LANGHI; NARDI, 2009). Entretanto, para haver o interesse nos conteúdos mobilizados pela astronomia, defende-se que, de maneira paralela à educação formal, os espaços não formais sejam explorados (VENTURIERI, 2019).

Os estudos das últimas décadas incentivam a utilização dos espaços não formais para o trabalho com os conteúdos programáticos nas diversas matérias de uma maneira prática (GOHN, 2006; 2010; JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2015; SILVA; LANGHI, 2021). O espaço não formal pode ser definido como um espaço que não seja tão rígido ao promover o ensino e aprendizagem dos conteúdos programáticos previstos nos documentos nacionais que norteiam a matriz curricular (BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2022). A escola formal, na maioria das vezes, é conservadora ao retratar certos acontecimentos científicos (VENTURIERI, 2019).

Logo, o ensino não formal caminha pela direção oposta, visto que promove um foco na teoria e, na prática, em simultâneo, ensino este que não é potencializado apenas dentro do espaço físico da sala de aula (SILVA; LANGHI, 2021). A promoção desse ensino em espaços complementares à sala de aula tradicional é a estratégia indicada para o trabalho simultâneo com um ensino-aprendizagem que une a teoria à prática (MARANDINO, 2015).

Desde sempre, documentos educacionais nacionais incentivam o trabalho com este tema, como as Diretrizes Curriculares Nacionais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) (BRASIL, 2002) e mais recentemente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC frisa que, para a formação da cidadania e do preparo do aluno para o mundo do trabalho, requer-se uma educação crítica (BNCC, 2018). O sistema escolar, então, depara-se com um desafio: o fomento a um ensino inovador, o que implica sair da zona de conforto.

No que concerne ao ensino de astronomia, cabe ao docente, na visão da BNCC, ampliar a visão de mundo dos alunos, oportunizando experiências

enriquecedoras não apenas no campo acadêmico, mas também no campo das ideias, da criatividade e da imaginação (PINHEIRO et al., 2022). O intuito é a promoção de uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) para o desenvolvimento de uma formação que torne este aluno um cidadão informado e consciente acerca do mundo ao seu entorno (BOCHECO, 2011).

Uma das estratégias utilizadas para a conscientização desses alunos é a utilização de espaços não formais de aprendizagem (como, por exemplo, de planetários), pois entende-se que, ao utilizar desses ambientes, o professor conseguirá despertar a atenção, a curiosidade e o interesse do aluno, o que, conseqüentemente, fará com que assuma uma postura mais ativa no processo de ensino-aprendizagem, pois deixará de apenas decorar aquele conteúdo para aprender a refletir e pensar criticamente sobre o que lê (SILVA; LANGHI, 2021).

Diante desse cenário, elegeu-se o seguinte problema de pesquisa: de que modo as ações voltadas ao ensino-aprendizagem de astronomia têm sido difundidas no Estado do Pará? O objetivo geral do estudo, portanto, é o de mapear as ações e projetos voltados à difusão dos conteúdos em astronomia em espaços não formais de ensino. Como objetivos específicos pretende-se realizar um levantamento acerca das ações e projetos realizados no Estado para destacar a importância dos espaços não formais de ensino; identificar quais são espaços não formais de ensino utilizados no Estado do Pará.

Parte-se da hipótese de que espaços não formais, promovem, de maneira diversificada, a alfabetização crítica e conscientizadora. Estes espaços, têm sido indicados pelos projetos criados por instituições de ensino superior (IES) que tem apresentado formas a partir das quais espaços como esse (o planetário) podem ser mais conhecidos e explorados, com foco na obtenção de uma aprendizagem que seja significativa e conectada a um mundo real e não distante desses alunos.

Este estudo será desenvolvido a partir de quatro seções. No primeiro capítulo apresenta-se os aspectos introdutórios desta pesquisa, como o contexto, objetivos, problema de pesquisa e justificativa. No segundo capítulo, por sua vez, desenvolve-se a fundamentação teórica. Discute-se sobre como a astronomia pode ser ensinada de uma maneira mais atrativa e dinâmica, com o objetivo de tornar os alunos mais abertos ao recebimento daquele conteúdo, que, em muitas vezes, é taxado como difícil, tedioso e cansativo. No terceiro capítulo, por sua vez, apresenta-se a metodologia adotada para este estudo. Por fim, no quarto capítulo, discute-se sobre

os tipos de espaços não formais de ensino presentes no Estado do Pará que podem ser utilizados pelo docente. É esta a estrutura adotada para o desenvolvimento deste trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A ASTRONOMIA E O SEU ENSINO

Os eventos relacionados à astronomia sempre causaram fascínio e se encontram presentes no dia a dia das pessoas, visto que não são raros os registros em fotos e vídeos dos fenômenos que envolvem os astros (PINHEIRO et al., 2022). Além disso, o crescente interesse pelo universo está relacionado à evolução da marcação do dia, da noite e das horas, bem como está ligado ao desenvolvimento do calendário (BATISTA et al., 2021). A partir desses exemplos, percebe-se que diversas ações cotidianas são reguladas pelos movimentos que envolvem o céu, os astros e os seus movimentos (HORVATH, 2008). A astronomia, nesse contexto, pode ser concebida como um motivador didático-pedagógico.

Recebe este caráter pelo fato de que desperta a curiosidade genuína dos estudantes, assim como o seu interesse pelas ciências (LANGHI; NARDI, 2009).

Em virtude do seu caráter multidisciplinar, a astronomia se torna um instrumento valioso à introdução de uma ampla gama de conceitos que perpassa pelos mais diversos campos do saber (VENTURIERI, 2019). Com isso, mesmo as pessoas que não detenham grandes conhecimentos sobre os fenômenos astronômicos têm se interessado por aquilo que a astronomia desvenda e traz a público nos mais diversos contextos, desde eventos positivos quanto negativos (CANIATO, 2011).

Todavia, um problema com o qual a astronomia se depara ao ser ensinada apenas em um contexto formal é a desconsideração dos aspectos sociais relacionados à utilização da Ciência e da Tecnologia (C&T) e dos impactos por elas gerados (LANGHI; NARDI, 2009). Torna-se essencial, portanto, uma maior aproximação com esses espaços não formais de ensino para que a astronomia se torne cada vez mais acessível (SANTOS, 2019). A utilização de espaços como os Planetários têm sido amplamente indicadas pelos estudiosos deste campo (SILVA, 2019; FERREIRA et al., 2022; FONSECA; ELIAS, 2021; BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2022).

A utilização do planetário enquanto espaço não formal de ensino é recomendada pelo fato de que esse tipo de ambiente permite a reflexão sobre eventos cotidianos que afetam milhares de pessoas diariamente (SANTOS, 2012; SILVA, 2019; SILVA; LANGHI, 2021). O desenvolvimento científico-tecnológico tem contribuído de maneira significativa com a disseminação de pesquisas espaciais em todo o mundo, incluindo o Brasil (PINHEIRO et al., 2022). Os professores, nesse contexto, ao ensinarem os conceitos relacionados à astronomia, devem partir de uma abordagem que combata à formação acrítica e reprodutivista que se naturalizou ao longo dos anos (SANTOS, 2011).

A astronomia, portanto, deve possibilitar discussões capazes de favorecer a educação para a cidadania (SANTOS, 2019). Essas discussões, por sua vez, não precisam se restringir aos muros da escola. A astronomia, nessa perspectiva, deve fomentar debates acerca dos riscos de acidentes com estações espaciais e foguetes em virtude do excesso de lixo espacial e as consequências desse problema para a sociedade (PINHEIRO et al., 2022). Deve servir também como instrumento para o debate da possibilidade de quedas desses detritos e dos riscos à segurança humana; enfatizar a importância da retirada desses objetos do espaço; destacar a importância de leis ambientais para o combate desse tipo de poluição; e explicitar quais medidas se fazem urgentes para que esses problemas sejam erradicados (PINHEIRO et al., 2022). Esses temas, portanto, podem potencializar as discussões acerca da C&T e de suas implicações para a sociedade civil.

2.2. OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Cada vez menos os espaços de ensino-aprendizagem têm se restringido apenas ao contexto da sala de aula tradicional (OLIVEIRA; GASTAL, 2009). Assim, tem havido uma diferenciação entre os espaços formais, não formais e informais de ensino (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005). Os espaços formais são as escolas tradicionais, o contexto escolar convencional; o ensino informal corresponde aos espaços de convívio espontâneo, sem a finalidade de ensino instrucional, pois há uma preocupação maior com as rodas de conversa e trocas de experiência espontâneas; por fim, os espaços não formais de ensino focam nos passeios e visitas que tenham

a intenção de ensinar e instruir a partir de atividades dentro e fora da sala de aula (MACIEL; TERÁN, 2014).

Tem-se recomendado o ensino de ciências em espaços formais e não formais porque as atividades fora da sala de aula social permitem o trabalho com novas metodologias e estratégias capazes de motivar um maior interesse no aluno e, conseqüentemente, um maior protagonismo, saindo de um estado passivo para o ativo (SANTOS; TERÁN, 2013). Entende-se que a melhor forma de trabalhar com um ensino que una a teoria à prática é por meio da complementação deste conhecimento em espaços dinâmicos de ensino (BACK et al., 2017). Alguns dos espaços não formais indicados ao professor de Ciências são os museus, parques, planetários, zoológicos, jardins botânicos e quaisquer outros espaços não institucionalizados (QUEIROZ et al., 2011).

É uma forma de fazer com que diferentes tipos de saberes dialoguem e é este diálogo que estimulará, no aluno, a vontade de aprender. Esses saberes são os científicos, escolares e cotidianos (SANTOS; TERÁN, 2013). A exploração desses três tipos de saberes a partir dos espaços não formais citados é uma maneira de estimular discussões, reflexões e debates dentro e fora da sala de aula, o que fará com que este aluno perceba que aquele conhecimento aprendido existe no mundo real e dialoga com o seu cotidiano (BACK et al., 2017). A partir do momento em que consegue visualizar como esse conhecimento teórico aparece em contextos práticos, poderá ser mais receptivo a este ensino a ele proposto (SANTOS; TERÁN, 2013). Assim, a interrelação entre o espaço formal e não formal de ensino é essencial.

Compreende-se que todo e qualquer espaço pode ser utilizado para fins educativos. Todavia, é preciso que haja um planejamento pedagógico criterioso para que os objetivos pedagógicos não sejam descartados, ou seja, para que aquela atividade não seja apenas um entretenimento, mas para instruir e eduque esses alunos (QUEIROZ et al., 2011). O planejamento é importante também para que o professor saiba como explorar os recursos existentes nesses espaços para educar, instruir e orientar (MACIEL; TERÁN, 2014). Além dos espaços formais citados, praças públicas, áreas verdes nas proximidades da escola, largos, igarapés e quaisquer espaços podem ser utilizados (BACK et al., 2017). O primeiro passo é reconhecer um espaço em potencial para a formação dos estudantes.

Pontua-se que a maioria dos espaços não formais possuem um amplo potencial de investigação e descoberta para aqueles que o visitam (ALCÂNTARA; FACHÍN-

TERÁN, 2010). Entretanto, grande parte dos recursos desses espaços não têm o seu potencial total e potencialmente explorados (QUEIROZ et al., 2011). Os motivos para isto residem na falta de preparo dos professores para conduzirem o ensino em espaços diferentes da sala de aula tradicional, bem como em virtude da ausência de guias, tutores e monitores nesses espaços não institucionalizados (ALCÂNTARA; FACHÍN-TERÁN, 2010). Para que a prática educacional em um espaço não formal seja efetiva, é essencial que o professor esteja atento à escolha de um local que lhe forneça meios para atingir os objetivos pedagógico-escolares (BACK et al., 2017).

O conhecimento pode chegar até esses alunos de inúmeras maneiras, porém, a eficiência do ensino dependerá do emprego de certas estratégias pelos professores (CHASSOT, 2010). Tem sido cada vez menos eficaz o ensino em que há a mera transmissão do conhecimento. Os professores precisam migrar da posição de informador para formador de indivíduos conscientes e críticos acerca do mundo ao seu entorno (BATISTA, 2016). Os espaços formais atuam como aliados dos professores, uma vez que a educação nos espaços não formais permite o compartilhamento de saberes que, em muitas vezes, a escola tradicional desconhece (BATISTA et al., 2018). Entretanto, não desprezam aquilo que é produzido dentro das salas de aula, pelo contrário, permitem o intercâmbio entre diferentes tipos de saberes.

Conclui-se que a utilização de espaços não formais de ensino configura uma alternativa à transformação de um ensino mecânico em um ensino dinâmico, participativo e estimulante ao protagonismo e autonomia do aluno (FERREIRA et al., 2021). Todavia, há que se esclarecer que o professor, ao se utilizar desses espaços não formais, não terá a mesma estrutura física da qual dispõe na escola tradicional, como a segurança, de banheiros, de bebedouros, de assentos, etc. (QUEIROZ et al., 2011). Também há que se considerar que nem sempre há guias, tutores e orientadores. Por esse motivo, antes de optar por qualquer um desses espaços não formais, precisa de um planejamento antecipado para conhecer a área em questão e evitar prejuízos (FONSECA; ELIAS, 2021).

O apoio das escolas a esses professores é fundamental, assim como da comunidade e dos pais desses alunos, pois, de maneira coletiva, pode-se construir uma estratégia de ensino viável para aquele contexto, dando origem, enfim, a uma cultura escolar que não descarta o conhecimento cotidiano, real e prático.

3. METODOLOGIA

Este estudo, segundo Gil (2002), configura-se como uma pesquisa bibliográfica, cuja abordagem é qualitativa e a natureza é descritiva-exploratória. O mesmo autor entende que o objetivo de uma pesquisa bibliográfica é o de promover uma discussão que traga uma resposta ou uma nova visão acerca de um fenômeno, ou problema social relevante para a própria sociedade. Prodanov e Freitas (2013) comentam que nem todas as pesquisas bibliográficas trazem uma resposta ou solução definitiva para o problema investigado, mas todas inserem uma nova ótica sobre pesquisa, pois é o ineditismo que torna esses estudos relevantes.

Gil (2002) ressalta que toda revisão bibliográfica, antes de ser desenvolvida, precisa de um problema de pesquisa e de objetivos definidos. Por esse motivo, Prodanov e Freitas (2013) comentam que uma busca inicial deve ser feita na literatura para que o pesquisador saiba quais são as visões já exploradas acerca do problema em questão para que traga algo inédito. Para a elaboração desse tipo de estudo, Marconi e Lakatos (2008) ressaltam que alguns passos devem ser seguidos pelo pesquisador que desenvolve uma pesquisa bibliográfica. Eles são: (1) definição dos critérios de pesquisa; (2) reconhecimento do assunto a partir da coleta de materiais científicos em bases de dados seguras; (3) seleção dos materiais; (4) compilação e sistematização dos dados; (5) leitura dos dados; e (6) análise e interpretação dos dados.

Para este trabalho foram utilizados os buscadores de internet: Google, Bing e Yahoo, pesquisando as palavras-chave “ASTRONOMIA PARÁ”. Os buscadores encontraram mais de 15 milhões de sites e artigos relacionados. Foi definido como recorte as 10 primeiras páginas de cada buscador, tendo em vista que as ações mais recentes estão nas primeiras páginas. Excluiu-se da pesquisa os artigos científicos e os trabalhos de conclusão de curso, dando ênfase nos sites de divulgação dos projetos sobre Astronomia no Estado do Pará.

Mediante aos critérios de inclusão selecionados, no próximo tópico, discutir-se-á sobre as principais ações e projetos que têm sido colocados em prática no Estado do Pará para a introdução no cotidiano escolar de espaços não formais para a promoção do ensino-aprendizagem de astronomia. Também será demonstrado de que modo o docente paraense reconhece a importância das ações em astronomia e

se utilizar deles para a promoção de um ensino onde o aluno possa visualizar na prática aquilo que aprende na teoria em sala de aula.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados apresentados no quadro 1, apresentar-se às principais ações em astronomia que o Estado do Pará coloca em prática no campo da educação e ensino de ciências.

Quadro 1 – Projetos de Astronomia no Estado do Pará

INSTITUIÇÃO	TIPO DE AÇÃO	LOCAL DE EXECUÇÃO	PUBLICO-ALVO	FONTE	ATIVO
UEPA	Planetário do grupo de pesquisa CTENF – UEPA	Belém/Móvel	Aberto ao Público	https://planetarios.org.br/o-que-e-um-planetario/planetarios-por-estado/?PA	Sim
UEPA	Centro de ciências e planetário do Pará	Belém	Aberto ao Público	http://paginas.uepa.br/planetario/	Sim
UNIFESSPA	Clube de Astronomia	Marabá	Alunos de Graduação	https://ice.unifesspa.edu.br/	Não
UFPA	Núcleo de Astronomia (NASTRO)	Belém	Escolas e Universidades	http://nastro.ufpa.br/	Sim
UFOPA	Clube de Astronomia	Santarém	Ensino Fund. e Ensino Médio	http://www.ufopa.edu.br/comunicacao/comunica/jornalismo/ufopa-namidia-2/2020/fevereiro/ufopa-abre-inscricoes-para-novas-turmas-dos-clubes-de-ciencias-e-de-astronomia-2	Não
IFPA	Centro de Astronomia do IFPA (CENASTRO)	Belém	Aberto ao Público	http://cenastroifpa.wixsite.com/fisicayacht-charter	Sim
IFPA	Desvendando o Céu	Bragança	Aberto ao Público	https://www.instagram.com/desvendandoceu/	Sim
Sem Vínculo	Clube de Astronomia do Pará	Belém	Aberto ao Público	astropara.wordpress.com	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Quadro 1 apresenta os principais tipos de ações que têm sido colocadas em prática por diversas instituições de ensino superior no Pará, que têm como objetivo demonstrar estratégias pedagógicas que permitam, ao professor, explorar espaços não formais de ensino.

Os projetos com os quais pode contar para trabalhar com os conteúdos programáticos que envolvam o ensino de astronomia são: Núcleo de Astronomia (NASTRO), da UFPA; Clube de Astronomia, da UFOPA; Centro de Astronomia do

IFPA (CENASTRO), do IFPA; e, por fim, há o projeto Desvendando o Céu, também do IFPA, e o Clube de Astronomia do Estado Pará. Este último, atualmente, não possui qualquer tipo de vínculo com instituições superiores de ensino. No geral, como indica a Figura 1, esses projetos ainda se encontram em poucos municípios pelo Estado do Pará, assim, aqueles que não estejam em uma das quatro cidades em que há essa ação pedagógica, poderão ter dificuldades para trabalhar com este espaço não formal específico:

Figura 1 – Mapa do Estado do Pará com as cidades que possuem projetos de Astronomia.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com os dados apresentados, observa-se que existem poucas ações pedagógicas em que os conteúdos de astronomia são ensinados em espaços não formais, como os planetários, no Estado do Pará. Percebe-se que ainda são poucas as ações voltadas a esta temática e no geral essas atividades estão relacionadas com as Instituições de Ensino Superior públicas. Na capital do Estado, Belém se concentra a maioria dos projetos em vigor atualmente, sendo dois desenvolvidos pela UEPA, um pela UFPA, um pela IFPA e um sem vínculo com Instituições de Ensino Superior. Esses dados demonstram que, embora projetos estejam sendo desenvolvidos, a inclusão da astronomia no cotidiano paraense ainda enfrenta desafios.

Os dois projetos desenvolvidos pela UEPA são intitulados de Planetário do Grupo de Pesquisa CTENF – UEPA, sendo que este possui um planetário móvel, podendo sair de Belém para as regiões interioranas do Estado e o Centro de Ciências e Planetário do Pará, que possui museus e um planetário fixo. Por outro lado, o projeto Núcleo de Astronomia (NASTRO), desenvolvido pela UFPA é um centro de ciências

onde promovem nas escolas e universidades várias atividades, incluindo observações astronômicas, demonstrações de conceitos científicos, oficinas e outros. Todavia, o que se percebe, segundo Pinheiro et al. (2022), é que a utilização dos espaços não formais de ensino, como os planetários, ainda é pouco comum na educação básica.

Um projeto que tem sido recomendado para a introdução deste espaço não formal no cotidiano dos alunos em processo de aprendizagem é o Clube de Astronomia do Pará. Trata-se de um projeto desenvolvido por amantes de Astronomia. O seu público é aberto e o projeto não tem espaço físico, porém, suas ações são de divulgação e discussão de astronomia. Outro projeto que visa uma maior articulação entre a educação básica e no IFPA, campus Belém, para o trabalho com conteúdo de astronomia unindo espaços não formais e sala de aula tradicional é o projeto educacional CENASTRO (CENTRO DE ASTRONOMIA DO IFPA). Este tem como público-alvo as escolas e instituições de ensino fundamental, médio e superior e também desenvolvem diversos tipos de atividades astronômicas. A realização de parcerias entre a universidade e as escolas voltadas à educação básica do Pará se fazem urgentes para a promoção deste ensino.

Há mais três projetos que podem ser destacados que buscam por uma maior integração entre a educação básica e os espaços não formais de ensino para a promoção do ensino-aprendizagem de astronomia. Bragança possui, atualmente, um projeto chamado de “Desvendando o Céu”, desenvolvido pela IFPA. O projeto reúne alunos que queiram participar de atividades astronômicas por meio de um clube. Os resultados dessas reuniões permitem a disseminação posterior do conhecimento adquirido em praças públicas e uma das missões é levar os telescópios para a sociedade local conhecer. Por outro lado, a cidade de Marabá possui um projeto, desenvolvido pela UNIFESSPA, intitulado de Clube de Astronomia. Atualmente, está inativo, pois não há nenhum professor disponível para dar sequência ao projeto.

Por fim, há outro projeto desenvolvido no Estado, na cidade Santarém, pertencente aos cientistas da UFOPA, porém, o último edital lançado foi em 2020 e atualmente a instituição ainda não lançou nenhum outro para a seleção de alunos que queiram desenvolver atividades de promoção e inclusão da astronomia no cotidiano da população paraense.

Assim, analisando os dados apresentados, observa-se que nem todos os projetos existentes no Estado do Pará estão ativos. Eles, em sua maioria, voltam-se ensino de astronomia nas universidades e institutos, dificultando a sua inclusão na

educação básica. Percebeu-se também que, entre as cento e quarenta e quatro (144) cidades do Estado, apenas quatro (4) delas possuem projetos específicos voltados à astronomia, mesmo que o Pará disponha de um Planetário que pode ser explorado por todos os tipos de instituições para a promoção e difusão desta cultura (SANTOS, 2019; VENTURIERI, 2019; PINHEIRO et al., 2022).

O fato desses projetos não chegarem até a educação básica e à sociedade civil no geral está ligado a múltiplos fatores que, na maior parte das vezes, não dependem do professor (SILVA; LANGHI, 2021). Dificuldades estruturais (ligadas à infraestrutura e falta de recursos/investimento), aspectos formativos, a sobrecarga dos professores e a falta de docentes especializados nesta temática são os principais entraves à difusão do planetário enquanto espaço de educação não formal (PINHEIRO et al., 2022).

Percebe-se, mediante aos resultados encontrados, que o fato de haver meios para que o planetário seja difundido, apenas o professor (sem investimento na formação continuada e na própria infraestrutura para utilizar esse espaço como ambiente de ensino) não consegue contribuir com o aumento da popularidade desse espaço de ensino não formal (SILVA; LANGHI, 2021). Ele não é o único responsável pela proliferação desta cultura educativa.

Segundo Pinheiro et al. (2022), esses problemas, somados à falta de pesquisas nacionais quanto à educação em astronomia, corroboram com a dificuldade de o docente – não apenas o paraense – utilizar-se desse espaço não formal para a promoção dos conhecimentos sobre a astronomia exigidos dele, pelos PCNS e pela BNCC. Pinheiro et al. (2022) também mencionam que, além dos Planetários e Observatórios, os clubes, associações e grupos de pesquisa de astronomia amadora também podem fortalecer esse intercâmbio entre diferentes instâncias da educação para a difusão do conhecimento em astronomia para diversos espaços (LANGHI; NARDI, 2009).

Os esforços devem se voltar, portanto, à criação e o desenvolvimento pelo interesse em atividades que envolvem as pesquisas e projetos que visam tornar a astronomia mais acessível (SANTOS, 2019). Contudo, como demonstram os resultados, ainda há barreiras a serem superadas, como a falta de materiais científicos nacionais sobre a temática, o desconhecimento dos professores paraenses acerca do Planetário e a sua potencialidade pedagógica, a falta de infraestrutura e recursos para

a utilização desses espaços não formais e a ausência de uma formação que permita, ao docente, um trabalho mais dinâmico com a temática (VENTURIERI, 2019).

Esses fatores fazem com que os projetos pedagógicos voltados à astronomia sejam escassos e que os poucos que se fazem presentes sejam instalados nas instituições de ensino superior (LANGHI; NARDI, 2009). Por esse motivo, esta pesquisa defende que se faz urgente uma maior articulação entre as universidades, a educação básica e a sociedade civil para a popularização do ensino de astronomia (PINHEIRO et al., 2022). Isto implica a superação de um modelo de ensino pontual e isolado que parte tão somente do senso comum e de visões estereotipadas acerca do universo (SANTOS, 2019). Os projetos de extensão, nesse contexto, configuram-se como uma alternativa para a superação deste problema, não apenas no contexto do Pará, mas no Brasil como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do cenário aqui explicitado, algumas considerações finais podem ser feitas. Discutiu-se acerca da importância da articulação entre ações de educação formal e não formal para a difusão da astronomia no cotidiano paraense, de modo que os conteúdos aprendidos em sala de aula possam fazer parte do dia a dia desses alunos. Contudo, identificou-se que embora haja ações diversas no Estado do Pará voltadas à difusão desse conhecimento, elas se deparam com problemas que dificultam a sua inserção na educação básica e na própria sociedade civil, como o fato de se restringirem às instituições de ensino superior, a falta de formação e capacitação docente e problemas de infraestrutura/recursos.

A pressão aos setores governamentais para poderem incitar ações que resultem em reformas nacionais que permitam uma melhor articulação entre pesquisa, ensino e popularização da astronomia se faz urgente. A educação não formal, nesse contexto, deve ser reiterada como uma fonte confiável e segura a partir da qual todos podem obter conhecimentos a respeito dos mais diversos conteúdos de astronomia. Os grupos de pesquisa (a partir da difusão de projetos de extensão), as associações, os observatórios e os planetários, nesse contexto, devem se mobilizar de maneira coletiva para a promoção de mudanças que possam tornar a astronomia mais acessível.

Espaços não formais como os planetários se tornam vantajosos pelo fato de que permitem o acesso a instrumentos específicos a partir do qual o contato com a

astronomia pode ser estimulado como, por exemplo, os telescópios, mapas e materiais didáticos. É, portanto, um notável instrumento de apoio ao educador. Assim, diante do exposto, conclui-se que a astronomia tem sido difundida em diferentes contextos do Brasil, porém, a sua presença ainda é tímida, visto que, como demonstrado, em diversos casos, ainda está restrita à educação superior. Dessa forma, esta pesquisa recomenda que esforços sejam feitos quanto à articulação entre universidade, governo e sociedade para a divulgação formal e não formal desse amplo arcabouço que se tem sobre o universo.

Isto implica a difusão da astronomia por meio de espaços diversos, como por meio dos observatórios, planetários, bosques, parques, centros culturais, museus, universidades e quaisquer outros espaços onde o conhecimento é produzido diariamente. O importante é que este conhecimento circule e chegue até quem mais necessita, que é a sociedade. O investimento em meios de divulgação como jornais, revistas, redes sociais, artigos científicos, programas televisivos, museus de ciências e instituições específicas, como os próprios planetários e observatórios, são ações recomendadas não apenas ao Estado do Pará, mas ao Brasil na totalidade. Com isso, a astronomia poderá se tornar cada vez mais acessível.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M. I. P., FACHÍN-TERÁN, A. **Elementos da floresta**: recursos didáticos para o ensino de ciências na área rural amazônica. Manaus: UEA Edições, 2010.
- BACK, D. et al. Educação em espaços não formais ao ensino de Ciências, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 12., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. São Paulo: ABRAPEC, 2017.
- BATISTA, M. C. A formação de professores dos Anos Iniciais para o ensino de astronomia no Estado do Paraná. **Ensino & Pesquisa**, v. 12, n. 6, p. 214-231, 2016.
- BATISTA, M. C. et al. Astronomia nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental I. **Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 3, p. 46-64, 2018.
- BATISTA, M. C. et al. O ensino de Astronomia a partir de atividades práticas. **Revista do Professor de Física**, v. 5, n. 2, p. 11-30, 2021.
- BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. 165f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores**. 1999. 187f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1999.

BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F. O ensino da Astronomia nos anos finais do ensino fundamental: uma abordagem fenomenológica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, 2022.

CANIATO, R. **O céu**. Campinas: Editora Átomo, 2011.

CHASSOT, A **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 5ª ed. Revisada. Ijuí: Un Ijuí, 2010.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 6, p. 55-65, 2008.

FERREIRA, M. et al. Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da Teoria da Relatividade Geral. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. 1-13, 2021.

FONSECA, M. O.; ELIAS. M. A. E onde está a astronomia? Análise do ensino de astronomia no ensino médio com base nos documentos nacionais. **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 1, p. 26-43, 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.**, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

HORVATH, J. E. **O ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-91, 2005.

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, p. 4402-4412, 2009.

LEITE, C. **Os professores de Ciências e suas formas de pensar astronomia**. 2002. 165f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2002.

MACIEL, H.; TERÁN, A. O potencial pedagógico dos espaços não formais da cidade de Manaus. **Revista Arete – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 13, p. 232-234, 2014.

MARANDINO, M. Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. **Divulgação Científica na Sala de Aula: perspectivas e possibilidades**. 1ª ed. Ijuí: Unijuí, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2008

MEES, A. A. **Astronomia: motivação para o ensino de Física na 8ª Série**. 2004. 132f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2004.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de Ciências utilizando espaços não-formais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. São Paulo: ABRAPEC, 2009.

PEDROCHI, F.; NEVES, M. C. D. Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 2, p. 1-9, 2005.

PINHEIRO, N. T. G. et al. Educação CTS e ensino de Astronomia: formação para a cidadania. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 25893-25906, 2022.

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

QUEIROZ, R. et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2011.

SANTOS, F. A. **O ensino de Ciências em espaço não formal: a concepção de um professor formador de professores sobre o Centro de Ciências e Planetário do Pará**. 2019. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2019.

SANTOS, S.; TERÁN, A. O uso da expressão espaços não formais no ensino de ciências. **Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 6, n. 11, p. 01-15, 2013.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e Cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21- 47.

SIEMSEN, G. H.; LORENZETTI, L. A pesquisa em ensino de Astronomia: analisando a produção acadêmica brasileira. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ENPEC. p. 1-10.

SILVA, M. R.; LANGHI, R. Formação de professores para o ensino de astronomia: efeitos de sentido sobre a prática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 209-224, 2021.

VENTURIERI, B. **A formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em espaços não formais na Amazônia**: investigando uma iniciativa no Centro de Ciências e Planetário do Pará. 2019. 165f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2019.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.