



ENSINO NÃO FORMAL, INFORMAL E DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA: CONTRIBUIÇÕES DE UM GRUPO DE ESTUDOS

 *Thaiana Magna Moura Saldanha*¹
 *Leonardo Tavares de Oliveira*²
*Fernando Martins de Paiva*³
*Francisco Gomes Menezes da Silva*⁴
*Larissa Almeida Batista*⁵

Resumo: Este artigo tem por objetivo delinear ações de ensino e divulgação da astronomia, mediadas pelo Grupo de Estudos em Astronomia Zênite (GEAZ), para a comunidade acadêmica e não acadêmica da região Centro-Sul do Ceará, nos diferentes espaços de ensino. Apresenta um relato de experiência da atuação do grupo em contextos de ensino não formal, informal e divulgação da astronomia, mostrando, quantitativamente, a relevância destas atividades para as instituições da região. Destaca-se também a importância de discussões em torno dos conhecimentos dos participantes sobre essa antiga ciência. Dispondo de um planetário itinerante, telescópio e de realizações de palestras e oficinas, o grupo promove ações mediante agendamentos, junto ao professor coordenador. As intervenções são desenvolvidas na Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu, nas instituições solicitantes e em eventos nos diversos espaços de ensino. No período de três anos, aproximadamente 7.000 pessoas participaram das ações, sendo a maioria deste público oriundo de instituições públicas. Ao longo das visitas, foi possível dirimir várias dúvidas dos participantes, expor conteúdos de forma diferenciada e notar que as atividades mais entusiasmantes para o público ocorreram com o planetário itinerante e telescópio.

Palavras-chave: Divulgação da Astronomia; Ensino de Astronomia; Espaços de Ensino; GEAZ.

ENSEÑANZA NO FORMAL, INFORMAL Y DIFUSIÓN DE LA ASTRONOMÍA: APORTES DE UN GRUPO DE ESTUDIO

Resumen: Este artículo tiene como objetivo delinear acciones de enseñanza y divulgación de la astronomía, mediadas por el *Grupo de Estudios de Astronomía Zênite (GEAZ)*, para la comunidad académica y no académica de la región Centro-Sur del Estado de Ceará, en diferentes espacios de enseñanza. Presenta un relato de experiencia del desempeño

¹Universidade Estadual do Ceará, Iguatu, Brasil. E-mail: thaiana.saldanha@prof.ce.gov.br

²Universidade Estadual do Ceará, Iguatu, Brasil. E-mail: leonardo.tavares@uece.br

³Universidade Estadual do Ceará, Iguatu, Brasil. E-mail: fernando.martins@uece.br

⁴Universidade Estadual do Ceará, Iguatu, Brasil. E-mail: fernando.gomes@aluno.uece.br

⁵Universidade Estadual do Ceará, Iguatu, Brasil. E-mail: larissa.almeida@aluno.uece.br

del grupo en contextos de enseñanza y divulgación no formal, informal de la astronomía, mostrando, cuantitativamente, la relevancia de estas actividades para las instituciones de la región. También se destaca la importancia de las discusiones en torno al saber/saber de los participantes sobre esta ciencia milenaria. Con un planetario itinerante, un telescopio y conferencias y talleres, el grupo promueve acciones con cita previa, junto con el profesor coordinador. Las intervenciones se desarrollan en la Facultad de Educación, Ciencias y Letras de Iguatu, en las instituciones solicitantes y en eventos en los diversos espacios de enseñanza. En el periodo de tres años, aproximadamente 7.000 personas participaron de las acciones, la mayoría provenientes de instituciones públicas. Durante las visitas se pudieron resolver varias dudas de los participantes, exponer contenidos de una manera diferente y señalar que las actividades más emocionantes para el público se desarrollaron con el planetario itinerante y el telescopio.

Palabras clave: Divulgación de la Astronomía; Enseñanza de la Astronomía; Espacios de Enseñanza; GEAZ.

NON-FORMAL, INFORMAL TEACHING AND DISSEMINATION OF ASTRONOMY: CONTRIBUTIONS FROM A STUDY GROUP

Abstract: The purpose of this article is to delineate astronomy teaching and dissemination actions, mediated through the *Grupo de Estudos em Astronomia Zênite* (GEAZ in the Portuguese abbreviation), for the academic and non-academic community in the Center-South region of Ceará, at the different teaching spaces. It presents an experience report of the acting of group in contexts of non-formal, informal education and dissemination of astronomy, showing, quantitatively, these activities to the institutions of the region. It also highlights the importance of discussions around the participants experience/knowledge about this ancient science. With an itinerant planetarium, telescope and lectures and workshops achievements, the group promotes actions through scheduling with the coordinating professor. The mediations are developed at the Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), at the requesting institutions and at events in the various teaching spaces. In a three-year period, around 7 thousand people participated in the actions, in which the most of this audience came from public institutions. During the visits, it was possible to clarify several doubts of the participants, expose contents in a different way and note that the most exciting activities for the public occurred with the itinerant planetarium and telescope.

Keywords: Astronomy Dissemination; Astronomy Teaching; Teaching Spaces; GEAZ.

6 Introdução

A busca pela compreensão do cosmo, diretamente relacionada ao desejo e necessidade de conhecimento da humanidade, nos enveredou num caminho de conhecimentos astronômicos que se mostram conectados com as demais ciências. Desta forma, podemos afirmar que a interdisciplinaridade ensejada pela astronomia possibilita a construção ampla de saberes nos diversos ambientes de ensino desta ciência que, por sua vez, é também estimulada pelo seu interessante aspecto motivador (Langhi e Martins, 2018).

Neste sentido, a educação não formal – organizada e planejada, porém livre de obrigações legais (Marandino *et al.*, 2003) – em astronomia, quando bem explorada em seus espaços não formais de ensino – observatórios, planetários, museus ou centros de ciências, associações, clubes e grupos, entre outros – pode ser uma atividade não só complementar à educação formal, conforme sugere Brasil (2017) na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas como parte do processo de ensino e aprendizagem de forma planejada, sistemática e articulada (Langhi e Nardi, 2009), podendo também promover a aproximação entre ciência e sociedade por meio da divulgação científica.

No Brasil, segundo Marques e Freitas (2015a), existem 472 instituições de educação não formal em astronomia, sendo a maior concentração na região sudeste (54%) e sul (18%) do país. Além disso, Longhini, Gomide e Fernandes (2013) afirmam que a maioria dos profissionais que atuam com educação em astronomia, no âmbito da extensão, normalmente por meio de projetos de divulgação científica, são graduados em física, com pós-graduação em física ou astronomia. Ademais, em geral, também é evidenciado que a maior parte dos profissionais envolvidos é oriunda dos cursos de graduação em física e, novamente, da região sudeste.

Diante da realidade informada, e reconhecendo a relevância desse campo de estudo, alunos e professores do curso de Licenciatura em Física da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), unidade interiorana da Universidade Estadual do Ceará (UECE), fortemente entusiasmados e instigados pela participação no 19º Encontro Nacional de Astronomia (ENAST), em 2016, idealizaram a proposta de criação do *Grupo de Estudos em Astronomia Zênite* (GEAZ), que passou a existir como grupo de estudos institucionalizado do curso em 2017.

Inicialmente, com a proposta de contribuir na formação acadêmica dos integrantes do grupo – tomando como base o que diversos autores apresentam sobre as dificuldades na formação inicial dos professores que lecionam conteúdos de astronomia na educação básica, principalmente nos cursos de física (Bretones e Compiani, 2001; Langhi e Nardi, 2010; Longhini, 2009) – o GEAZ realizava encontros para fundamentar e discutir os conhecimentos de astronomia de cada integrante do grupo. Neste período, além dos diversos tópicos estudados, passamos a organizar e a participar de eventos científicos na área ou correlacionados e a manusear alguns equipamentos do curso, a saber: telescópio, luneta e o planetário móvel. A partir deste momento, de forma não organizada, e nem intencional, dispendo-se também de conversas inesperadas, ou seja, realizando a educação informal (Gaspar, 1992), o GEAZ inicia suas atuações nessa forma de educação com base no uso dos referidos instrumentos.

Dentre os equipamentos citados, destacamos o planetário itinerante, adquirido em 2011 pelo curso de Licenciatura em Física, por meio do projeto intitulado “Astronomia Viva”, com recursos da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Segundo Vilaça, Langhi e Nardi (2013), os planetários são ambientes não formais de ensino, que podem ser responsáveis por uma educação formal (através de formações docentes), não formal (com o atendimento ao público das escolas) e de divulgação científica (com atendimento ao público em geral). Então, tal projeto, com durabilidade de 24 meses, tinha por finalidade levar o planetário por todo o interior do Ceará, abrangendo o público, tanto em espaços formais, que se dá em “ambiente escolar ou outros estabelecimentos de ensino [...] cujo conhecimento é sistematizado” (Langhi e Nardi, 2009, p. 4402-2), como também, em espaços informais, nos quais os conhecimentos são compartilhados em um convívio sociocultural de forma que o “ensino e aprendizagem ocorrem espontaneamente, sem que [...] os próprios participantes do processo deles tenham consciência” (Candotti *et al.*, 2002, p. 173).

Ainda em 2017, o GEAZ passou a ser responsável pelos equipamentos de observação pertencentes ao curso e começou a receber as escolas da região Centro-Sul do Ceará, no Campus Multi-Institucional Humberto Teixeira (CHT), onde é ofertado o curso de Licenciatura em Física da UECE-FECLI. Nessas visitas, o grupo faz uso do planetário itinerante, telescópio e de palestras sobre temas relacionados à astronomia, no Laboratório de Ensino e Estudos de Astronomia (LEEA) do curso.

Posteriormente, essas ações de divulgação e ensino foram ampliadas a partir do momento em que o professor coordenador do grupo aprovou, junto à Pró-reitoria de Extensão da UECE, o projeto denominado “Escolas no Zênite: Divulgando a Astronomia nas Escolas Públicas da Região Centro-Sul do Ceará”. Com a atuação unificada entre o GEAZ e o referido projeto, o grupo passa a ter estudantes bolsistas remunerados e voluntários. Desta forma, o GEAZ expande suas ações de estudos, ensino e divulgação da astronomia.

Conforme Arruda, Zapparoli e Passos (2019), as redes sociais, em particular o Facebook, podem contribuir para a aprendizagem, em astronomia, das comunidades que partilham de interesses comuns em determinados assuntos. A partir desta perspectiva, tanto quanto divulgar o próprio grupo/curso e sua atuação, foram criadas páginas do GEAZ em mídias sociais para difundir o trabalho realizado. Neste momento, a partir da divulgação do grupo, além das visitas das escolas ao CHT, o GEAZ passou a ir às escolas públicas, particulares, instituições de ensino superior e a comunidades não acadêmicas, buscando divulgar e ensinar conceitos básicos sobre essa antiga ciência, nos distintos espaços de ensino, na concepção da educação não formal e informal.

A partir das vivências proporcionadas pelo GEAZ no tocante ao processo de ensino e aprendizagem de astronomia, e da necessidade de compartilhá-las, apresentamos este relato de experiência que tem por objetivo socializar as ações desenvolvidas pelo grupo para a divulgação e ensino da astronomia em distintos espaços educativos. Desse modo, informamos o quantitativo de colaborações e realização de eventos, visitas às instituições de ensino, municípios atendidos e número total de participantes nessas ações, destacando o percentual de pessoas contempladas oriundas das entidades públicas e particulares. Além disso, apresentamos, ainda, nossas percepções sobre o ensino da astronomia na Educação Básica, a partir das ações desenvolvidas.

2 Fundamentação Teórica

A curiosidade e o fascínio em compreender os elementos e fenômenos do universo, aliada à interdisciplinaridade, fazem com que a astronomia seja essa ciência admirável, motivadora (Langhi e Martins, 2018) e esteja presente nos diferentes contextos de aprendizagens, ocorrendo por meio de três formas de educação: formal, não formal e informal.

A educação formal, que ocorre nos espaços formais de ensino – como escolas, universidades e outras instituições de ensino (Martins, 2014) – é caracterizada por ser institucionalizada e apresentar uma organização curricular trabalhada de forma sistemática, com obrigatoriedade assegurada por lei (Ghanem e Trilla, 2008; Langhi e Nardi, 2009; Marandino *et al.*, 2003).

A presença de conteúdos sobre astronomia na educação formal brasileira – principalmente na educação básica – é tratada de forma a complementar outras disciplinas. Por exemplo, apenas com a

publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), que essa ciência passa a ser parte obrigatória nas disciplinas de Ciências e Geografia da Educação Básica.

Com a homologação da BNCC, os conteúdos de astronomia passaram a compor o currículo da Educação Básica, a partir das unidades temáticas Terra e Universo (Ensino Fundamental) (BRASIL, 2017) e Vida, Terra e Cosmos (Ensino Médio) (Brasil, 2018). A partir da referida legislação, faz-se necessária a inclusão da astronomia aos currículos de formação de professores da área de ciências da natureza. Vale dizer que poucos cursos de licenciatura em física (apenas 15% dos cursos) têm disciplinas de astronomia como obrigatória, conforme dados indicados em Junior, Reis e Germinaro (2014).

Neste sentido, os professores carecem das noções básicas sobre astronomia, pois apresentam dificuldades ao ensiná-la, implicando – por parte dos docentes – a busca por fontes midiáticas e no apego aos livros didáticos – que muitas vezes apresentam erros conceituais (Bretones, 2006; Langhi, 2004; Langhi e Nardi, 2010; Langhi e Nardi, 2007). Tais desafios evidenciam a necessidade de aprimoramentos na formação inicial dos docentes da Educação Básica a respeito do conteúdo de astronomia, conforme apontam os trabalhos de Bretones (1999) e Langhi e Nardi (2010).

Por outro lado, a educação não formal, que ocorre nos chamados espaços não formais de ensino – fora do ambiente escolar – é dividida em duas categorias: locais que são instituições e que não são instituições (Martins, 2014; Jacobucci, 2008), é livre de obrigações legislativas, sempre de caráter coletivo que envolva práticas educativas organizadas e que não seguem um currículo (Langhi e Nardi, 2009; Marandino *et al.*, 2003).

Neste caso, a aprendizagem é centrada no participante, e este realiza as escolhas conforme seu interesse nos conteúdos ou temas que pretende conhecer (Marques e Freitas, 2015b). Ainda segundo Langhi e Nardi (2009), Marques e Freitas (2015b) e Jacobucci (2008), zoológicos, parques ecológicos, centro de ciências, institutos de pesquisas, ONGs, museus, planetários, observatórios astronômicos, cinemas, teatros, clubes, associações ou grupos de astronomia, entre outros, caracterizam-se como espaços que possibilitam a educação não formal. De acordo com Langhi e Nardi (2009), existem cerca de 230 institutos e clubes amadores de astronomia, 30 planetários e 95 observatórios astronômicos. Todos esses espaços desempenham papel fundamental no ensino e divulgação da astronomia no país. Além disso, a BNCC sugere que os alunos tenham contato com a educação não formal, como modo de complementação ao ensino formal, em particular, em relação à educação em astronomia proposta pelo referido documento (Brasil, 2017).

Não menos importante é a educação informal que, para Martins (2014), pode acontecer nos espaços informais de ensino – dentro ou fora do ambiente escolar. Conforme Gaspar (1992), a educação informal não se constitui de um sistema organizado ou estruturado, e nem intencional, valendo-se da decorrência de acontecimentos do dia a dia entre familiares, amigos ou conversas casuais. Alguns casos específicos de educação informal em astronomia são: observações ocasionais do céu noturno ou eventual visita a grupo de astronomia amadora, ambos como uma distração (Langhi e Nardi, 2009).

A divulgação científica, presente nos diferentes espaços não formais de educação, vem crescendo junto ao desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e pelo aumento da quantidade de mídias (Azevedo, 2017). Para Bueno (1985), a divulgação científica compreende a utilização recursos e técnicas que transmitam conhecimentos científicos para a população em geral. Mas, com base em Marandino *et al.* (2003), essa prática não possui uma definição comum. Entretanto, há um consenso ao se afirmar que a divulgação possibilita uma contribuição na complementação do processo de ensino e

aprendizagem nos ambientes não escolares – inclusive da astronomia (Marandino *et al.*, 2003; Langhi e Martins, 2018).

Neste sentido, para Carneiro e Longhini (2015), a característica interdisciplinar da astronomia e sua capacidade de impulsionar o desenvolvimento tecnológico asseguram seu papel importante como desencadeadora da divulgação científica para sociedade, além de despertar habilidades como a observação e o senso crítico.

Diante do exposto, podemos afirmar que a aprendizagem em astronomia pode acontecer num contexto de educação formal, não formal e informal, bem como na divulgação da astronomia nos museus de ciências, planetários, observatórios, mídias sociais, entre outros.

3 Metodologia

As atividades desenvolvidas pelo GEAZ foram propostas e implementadas ao longo dos seus três primeiros anos (2017-2019). Inicialmente, as reuniões mensais eram dedicadas aos estudos e aprofundamentos de temas sobre astronomia. Nestes encontros os materiais de estudo (livros, artigos científicos e os módulos do Observatório Nacional do curso de EaD: cosmologia) selecionados pelo professor coordenador eram compartilhados entre os membros do grupo para serem estudados e apresentados semanalmente.

Além das apresentações, o professor coordenador e um dos membros do GEAZ, já graduado em Física, realizaram formações para os demais integrantes, ministrando aulas expositivas e dialogadas sobre temas que exigiam ferramentas matemáticas mais complexas.

Diante da realidade do curso de Licenciatura em Física da UECE-FECLI não apresentar em seu fluxograma disciplinas voltadas à astronomia, os integrantes do GEAZ continuam com os estudos nessa área, como também buscam com mais frequência a participação em eventos científicos, com apresentação de diversos trabalhos resultantes dos estudos e das atividades desenvolvidas pelo grupo, as quais serão apresentadas a seguir.

A princípio, a única atividade para o público era constituída por observações astronômicas noturnas no CHT. Entretanto, tendo em vista que os conteúdos de astronomia devem ser abordados na Educação Básica (Brasil, 2017, 2018), passamos a mostrar grande diligência pela divulgação e ensino da astronomia nas escolas da região Centro-Sul do Ceará.

Desse modo, a partir dos planejamentos mensais do grupo, decidimos por receber as instituições no *campus*, com o intuito de estimular o interesse dos alunos pela astronomia. Nestas ocasiões a astronomia é divulgada e ensinada de forma simples, através de sessões planetárias, observações com telescópio e palestras. Além dos discentes e docentes das escolas, tais atividades são disponibilizadas a todos os presentes.

Por outro lado, estando ciente das dificuldades enfrentadas pelas escolas públicas quanto ao deslocamento de seus estudantes, o GEAZ, atualmente, também realiza visitas às instituições interessadas. Neste momento ocorrem várias atividades: sessões no planetário itinerante, observações solares com o telescópio e oficinas de construção e lançamento de foguetes com garrafas de Polietileno Tereftalato (PET).

Vale destacar que tais visitas, assim como todas as ações desenvolvidas pelo grupo, são totalmente sem fins lucrativos. Ambas são realizadas mediante agendamento junto ao professor coordenador do GEAZ, para sistematizar as ações, com ênfase à importância do ensino da astronomia na Educação Básica. Após esse momento, é providenciada a preparação dos espaços/equipamentos e orientação dos membros do grupo quanto aos temas e atividades que serão apresentadas aos estudantes e professores das escolas solicitantes.

Com a finalidade de atender um grande número de pessoas, principalmente de discentes, o grupo recebe e visita instituições públicas e privadas de todos os níveis de ensino. Além das atividades desenvolvidas diretamente voltadas para as instituições de ensino, também colaboramos nas realizações de eventos científicos ou não científicos de outras instituições, como realizamos também os nossos próprios eventos. Essas ações visam atingir um público com maior diversidade de perfil socioeconômico.

Para mensurar a quantidade de participantes nessas e nas ações desenvolvidas para as escolas, lançamos mão de listas de frequências, pois segundo Gil (2008, p. 148) uma “coleta de dados a partir de registros estatísticos é muito mais simples do que qualquer procedimento direto”.

As atividades desenvolvidas, independentemente do local, têm como escopo motivar e despertar a curiosidade e o interesse do público, além de potencializar a socialização de conhecimentos e as interações entre os participantes e os membros do GEAZ. Segundo pesquisa realizada por Langhi e Nardi (2010), a astronomia observacional é um dos sete conteúdos essenciais da área de conhecimento em questão. Dessa forma, as nossas observações astronômicas são realizadas com o telescópio do tipo Toya, de montagem equatorial e de distância focal igual a 200 mm. Não é um aparelho moderno, mas é adequado para observações solares e lunares. Dispõe de um conjunto de lentes e oculares com distâncias focais que variam de 4,0 mm a 25 mm, como também de filtro para realizar as observações solares. Além do telescópio, há uma luneta que eventualmente é usada. Durante a atividade, explicamos detalhadamente o funcionamento do telescópio e o astro observado. Como a maioria das visitas ocorrem no período diurno, ficamos limitados apenas a realizar observação solar e, eventualmente, lunar. Neste momento, o telescópio é disponibilizado ao público e as observações ocorrem por meio de orientações mediadas por dois dos membros do grupo que fazem a regulagem, montagem e operação do equipamento, além do atendimento aos participantes.

Com capacidade máxima de vinte e cinco pessoas, o planetário itinerante, da marca Asterdomus, tem uma cúpula com diâmetro de cinco metros. Para realização das sessões são necessários três membros. Atualmente temos duas exposições de, aproximadamente, vinte e cinco minutos cada, iniciadas com uma simulação do céu noturno sem nenhuma poluição luminosa. Em uma delas é realizada uma viagem espacial conhecendo alguns planetas do sistema solar, meteoros e cometas. Na outra apresentação são exploradas as constelações de Leão, Órion, Touro, Cruzeiro do Sul, entre outras. As duas sessões têm suas particularidades, mas nada impede que ambas sejam realizadas tanto para o público adulto, quanto para o infantil. Tais sessões no planetário contribuem para melhor divulgação e ensino da astronomia nos espaços das comunidades acadêmicas e não acadêmicas, além de aproximar a comunidade do conhecimento científico, pois segundo Langhi e Nardi (2009), o planetário constitui um espaço não formal para o ensino de astronomia, por possibilitar a socialização do conhecimento nessa área, organizado fora do sistema formal de ensino.

Conforme afirmam Iachel *et al.* (2009), poucos alunos da Educação Básica

têm a oportunidade de discutir e aprender temas relacionados a esta ciência em sala de aula, pois muitas vezes sua abordagem é feita de maneira bastante limitada, baseando-se simplesmente em estudos de livros textos, os quais frequentemente apresentam conteúdos

timidamente explorados ou então com graves falhas didáticas (Iachel et al., 2009, p. 4502-1).

Desta forma, as palestras ministradas no LEEA, por um membro do grupo, trazem temas sobre astronomia em geral e ocorrem quando recebemos visitas de escolas no CHT. Os temas são escolhidos conforme a série escolar dos participantes, com base nos assuntos/conteúdos que possivelmente esses alunos tenham visto. Desta maneira, favorecem o aprendizado para que haja uma maior interação com o público e oportuniza a eles dirimir dúvidas, dando início, assim, a uma discussão científica.

É válido ressaltar que as discussões e debates em torno do assunto ocorrem durante todo o decorrer das atividades, pois nos diversos espaços há membros do GEAZ disponíveis, além do coordenador e colaboradores, para sanar as curiosidades dos participantes sobre astronomia e física.

Segundo o site da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), a Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), olimpíada aberta às instituições públicas e privadas de ensino fundamental, médio e superior, que consiste em construir e lançar foguetes de garrafas PET, empolga os alunos, professores e familiares. E é com esse mesmo intuito que decidimos replicar tais oficinas. Para esta atividade, consultamos previamente a instituição para saber da disponibilidade de um local adequado, de preferência descampado, para os lançamentos. Em seguida, solicitamos, com antecedência, os materiais necessários de acordo com o número de participantes, que é um público definido pela escola, para na data agendada estar tudo organizado, e assim darmos início à oficina que, nesta etapa, ocorre em uma sala de aula. Neste momento, dois membros do grupo explicam detalhadamente o passo-a-passo para a construção dos foguetes e os conceitos físicos envolvidos. Uma vez produzidos, finalmente os foguetes são lançados, fase em que podemos verificar se a construção foi bem-sucedida, assim como a percepção dos fenômenos. É válido destacar que quando vamos às instituições, na maioria das vezes, é levado apenas o planetário, pois o telescópio é um equipamento frágil para deslocamento e dificilmente a escola/CREDE disponibiliza um transporte que seja adequado para levar todos os equipamentos e o número suficiente de membros que garantam a execução de todas as atividades.

Outra atividade essencial para garantir a realização das ações do GEAZ é a manutenção dos equipamentos e laboratório utilizados pelo grupo. Semestralmente, além da manutenção citada, produzimos ainda o inventário do LEEA e um levantamento dos materiais que precisam ser repostos/adquiridos, pois no decorrer do período letivo, vez ou outra, compramos materiais, como: oculares, filtros solares e luzes do planetário. Como o grupo não possui apoio financeiro de nenhum órgão público ou privado, tentamos manter as condições necessárias para viabilizar o uso destes equipamentos e a aquisição de novos, por meio de vendas e rifas de camisetas e canecas sobre temas voltados à astronomia.

A divulgação dessas ações desenvolvidas pelo GEAZ ocorre através das publicações, dos registros fotográficos, nas páginas do Facebook⁶ e Instagram⁷ do grupo. Nessas páginas também são divulgadas notícias e curiosidades gerais sobre astronomia, astrofísica e cosmologia, além das astrofotografias, estas produzidas pelos membros do grupo.

Geralmente, o conhecimento da existência desse grupo, principalmente para as escolas de outras regiões, se dá através dessas páginas, as quais proporcionam o primeiro contato com GEAZ. Há também o auxílio do setor de divulgação da UECE/FECLI e do curso de Licenciatura em Física nas redes sociais e

⁶<https://www.facebook.com/zeniteestudosemastronomia/>

⁷<https://www.instagram.com/grupozeniteuece/>

sites institucionais, além da colaboração dos membros do grupo e das próprias escolas que já participaram realizando a divulgação de tais atividades em suas redes sociais.

4 Resultados e Discussão

Com a intenção de estimular a curiosidade científica dos discentes, conforme as orientações da BNCC, e tendo em vista as intervenções já desenvolvidas e divulgadas pelo GEAZ, percebemos aumento na procura dos agendamentos de nossas ações por parte de várias instituições, sobretudo da região Centro-Sul do Ceará.

O planejamento das atividades tem se mostrado decisivo no tocante ao despertar do interesse das pessoas pela astronomia. Além disso, concordamos com Schivani (2010, p. 124) quando afirma que “a astronomia possui características que de forma quase natural desperta a curiosidades dos indivíduos por onde transita. Mesmo que seja uma curiosidade ainda ingênua, ela possui rico potencial para criticizar-se”.

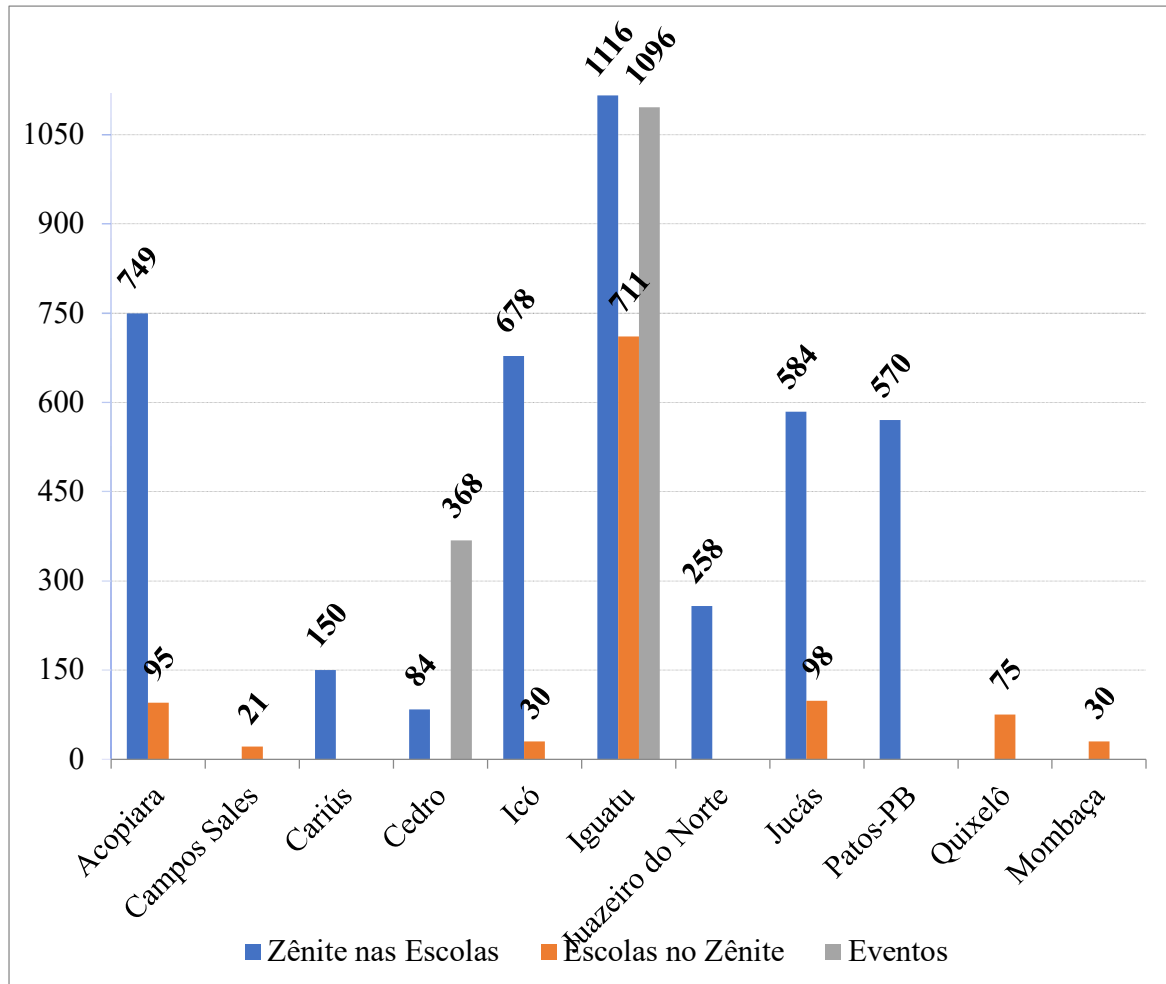
Até dezembro de 2019, recebemos 15 visitas de escolas de Ensino Fundamental e 12 de escolas de Ensino Médio. São instituições de várias cidades do interior do Ceará: Acopiara, Campos Sales, Cariús, Icó, Iguatu, Jucás, Quixelô e Mombaça. Em relação às visitas nas próprias instituições de ensino, conseguimos alcançar duas escolas de Ensino Fundamental, 10 escolas de Ensino Médio, quatro Institutos Federais e uma Universidade. É importante ressaltar que algumas destas instituições receberam mais de uma visita do GEAZ, e os municípios cearenses atendidos nessas ações foram: Acopiara, Cariús, Cedro, Icó, Iguatu, Juazeiro do Norte e Jucás. Além destes, o município de Patos, na Paraíba. Tais visitas foram realizadas em várias instituições de ensino que, segundo Martins (2014), são caracterizadas como espaços formais de ensino. Porém, mesmo estando dentro destes ambientes, a educação oportunizada neste momento é caracterizada como uma educação não formal, pois não segue um currículo e é livre de orientações legais (Langhi e Nardi, 2009; Marandino *et al.*, 2003).

Além disso, colaboramos em 13 eventos nos diversos tipos de espaços de ensino formal, nãoformal e informal: Feiras das Profissões, Seminários sobre Astronomia, Encontro de Pesquisa e Ensino de Física da FECLI, II Encontro de Física do IFCE-Cedro, Brinciar vai à Praça, entre outros. Por fim, o GEAZ promove eventos de observação dos fenômenos astronômicos, a exemplo do Trânsito de Mercúrio e Eclipses, bem como observações ocasionais do céu noturno, no CHT. Nessas ocasiões, além de promovermos uma educação não formal, também propiciamos a educação informal, pois algumas destas atividades não se constituem de um sistema organizado e nem proposital (Gaspar, 1992).

A metodologia descrita neste artigo foi utilizada para todas as escolas, assim como as atividades desenvolvidas e apresentadas. O Gráfico 1 apresenta a distribuição do número de participantes atendidos por município durante o ‘Zênite nas Escolas’ (atividades desenvolvidas para escolas da Educação Básica, no CHT), ‘Escolas no Zênite’ (ações realizadas nas próprias instituições solicitantes) e colaborações/realizações de eventos.

Gráfico 1 - Número de participantes atendidos por município em cada ação.

Fonte: Autores.



De acordo com o Gráfico 1, o número total de participantes nas ações desenvolvidas pelo GEAZ é de 6.713 onde, aproximadamente, 44% deste público foi atendido a partir de solicitações realizadas por instituições do município de Iguatu. Uma justificativa plausível para esse percentual é que o curso de Licenciatura em Física da UECE-FECLI, ao qual o grupo é vinculado, funciona no município em questão. Ao analisarmos o quantitativo dos participantes, notamos que cerca de 89% acessaram nossas ações a partir dos agendamentos oriundos das instituições públicas. É válido destacar que todas as escolas particulares solicitantes situam-se no município de Iguatu.

No entanto, apesar de tais intervenções propiciarem um cenário motivador, conforme afirmam Langhi e Martins (2018), corroboramos com Langhi e Nardi (2010), quando afirmam que a deficiência por parte do público em relação à astronomia deve-se, sobretudo, às falhas/ausências do ensino desta ciência, na Educação Básica, que podem estar associadas à má formação dos professores em astronomia, pois, segundo Junior, Reis e Germinaro (2014), apenas 15% dos cursos de licenciatura em física ofertavam essa

disciplina em sua grade curricular. Tendo em vista que as noções básicas em astronomia são necessárias aos professores de ciências/física da área, uma solução para sanar essa lacuna formativa seria a inserção nos currículos dos cursos de licenciaturas da área de ciência da natureza a disciplina de Astronomia Básica, conforme sugerido por Santo e Esteves (2012).

O acesso à diversidade de conhecimentos científicos precisa ser garantido aos estudantes da Educação Básica. Nesse sentido, a BNCC orienta que os conteúdos relativos à área de ciências da natureza sejam abordados nas escolas, possibilitando situações nas quais os discentes possam participar de conversas científicas (BRASIL, 2018).

Uma vez que as conversas mediadas pelo GEAZ apresentam um caráter científico, os participantes das ações, em sua maioria, demonstram deficiências no que se refere ao conhecimento científico sobre astronomia. Dentre as dúvidas mais frequentes dos discentes, pode-se destacar aquelas relativas aos eclipses: Como ocorrem? Por que acontecem? Qual a diferença entre eclipse solar e lunar?

Outras curiosidades bastante questionadas dizem respeito a cor e composição do Sol, ao equipamento utilizado para observá-lo com segurança, quantidade de planetas visíveis a olho nu, lua e suas crateras, lua sangrenta e a velocidade da luz. Além disso, são recorrentes entre os participantes noções equivocadas sobre astro luminoso e iluminado, distâncias da Lua e planetas à Terra, distinção de planetas e estrelas, ou de galáxias e nuvens, como por exemplo, a grande e a pequena Nuvem de Magalhães.

Após a leitura de Schivani (2010, p. 125) entendemos que esses questionamentos podem ser utilizados “para enriquecer o diálogo e a curiosidade ingênua, tornando-a mais crítica, epistemológica, especialmente quando há um diálogo entre o formal e o não formal”. Neste sentido, concordamos com o autor quando ele diz que a curiosidade é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem independente da disciplina.

Em cada subdivisão da Figura 1 é mostrado um pouco sobre como e onde aconteceram várias destas atividades: A) Alunos da E. E. M. Prof. Luís Gonzaga da Fonseca Mota do município de Quixelô, na sessão planetária realizada no CHT; B) Adolescentes do Centro Educacional Cenecista Ruy Barbosa de Iguatu fazendo observação solar no campus (CHT); C) Discentes da Escola Dom José Mauro do município de Jucás, na palestra realizada no LEEA; D) Adolescentes aguardando a sessão planetária realizada na E. E. M. Vivina Monteiro do município de Icó; E) Observação Solar realizada no IFCE de Iguatu; F) Palestra intitulada “O que a astronomia nos ensina acerca da Terra e do Universo?”, realizada no IFCE - Cedro; G) Crianças na sessão planetária do evento o “Brinciar vai à praça”, realizado na praça São José em Iguatu; H) Adolescentes em atividade informal de Observação Lunar no CHT; I) Planetário no evento “Semana de Integração 2019.2” do curso de Licenciatura em Física da UECE-FECLI.



Figura 1 - Legenda Ações das Escolas no Zênite (A), (B) e (C), Zênite nas Escolas (D), (E) e (F) e participação em Eventos (G), (H) e (I).

Fonte: Autores.

No decorrer das visitas foi possível notar que para muitos estudantes, e até mesmo para os próprios professores, tratou-se da primeira aproximação com equipamentos e conteúdos apresentados pelo grupo, provocando entusiasmo aos jovens e adultos, pois, segundo Bretones (2014), o primeiro contato com o Cosmo é sempre algo especial e marcante. Para Schivani (2010, p. 126) a “astronomia mostra-se com grande potencialidade, pois não faltam palavras e temas que despertam a curiosidade e mexem com o imaginário das pessoas em geral, especialmente jovens e crianças”.

A divulgação das ações do GEAZ em mídias sociais propiciou a publicidade do curso de Licenciatura em Física da UECE/FECLI, tendo em vista o significativo número de seguidores do grupo nas redes sociais. Verificamos também um aumento considerável na procura pelo curso, podendo sinalizar um reflexo das ações do GEAZ, pois em conversas com os membros, diversas pessoas afirmaram saber da existência do curso após participarem das atividades desenvolvidas ou de acompanharem a divulgação.

Além do projeto de extensão, destacamos o desenvolvimento, no âmbito do GEAZ, de um trabalho de conclusão de curso de caráter investigativo/reflexivo das ações do grupo, a partir das perspectivas dos docentes.

5 Considerações Finais

Buscou-se aqui delinear as ações desenvolvidas pelo GEAZ, único grupo na região Centro-Sul do Ceará a desempenhar atividades de divulgação e ensino de astronomia, contribuindo assim à formação científica no interior cearense.

No decorrer das ações, a ausência do ensino de astronomia ficou evidente quando uma parte significativa dos participantes afirmou ser seu primeiro contato com astronomia, além das diversas dúvidas apresentadas. Estas geraram debates e possibilitaram a exposição de novos conteúdos de maneira diferenciada.

A metodologia utilizada possibilitou instigar os envolvidos, facilitando o entendimento dos fenômenos astronômicos, apesar do déficit nos conteúdos de astronomia na Educação Básica.

O entusiasmo dos estudantes verificado ao longo das atividades, a divulgação do grupo e sua atuação em mídias sociais, promoveram um aumento da procura por agendamentos das nossas ações, inclusive com a repetição de algumas instituições solicitantes.

A partir das observações realizadas durante as intervenções, percebeu-se mais interesse e curiosidade dos participantes, sobretudo nos momentos das sessões planetárias e observações com o telescópio.

As ações decorrentes da atuação do GEAZ, além de oportunizarem espaços de formação aos seus membros, revelaram a importância do grupo junto à comunidade acadêmica e não acadêmica, sobretudo no que se refere à divulgação e ao ensino da astronomia para a população da região Centro-Sul do Ceará.

Agradecimentos

À Pró-reitoria de Extensão – PROEX da Universidade Estadual do Ceará, pelo apoio financeiro;

À professora Maria Márcia Melo de Castro Martins, pelas colaborações na revisão do trabalho;

A todos os membros do GEAZ, por tornarem possíveis as ações de divulgação e ensino de astronomia propostas pelo grupo.

Referências

Arruda, S. de M., Zapparoli, F. V. D., & Passos, M. M. (2019). Aprendizagem de Astronomia em grupos do Facebook. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 36(2), 383-413. Recuperado em 22 Agosto de 2020, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2019v36n2p383/40734>.

Azevedo, M. P. (2017). Mídias e TICs no papel da Divulgação científica brasileira e o Educador no EaD. *Anais do Congresso Nacional de Educação*, Curitiba, PR, Brasil. Recuperado em 5 de Agosto de 2020. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23350_11998.pdf>

Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base*. Brasília: MEC. Recuperado em 26 de Junho de 2020. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base*. Brasília: MEC. 2018. Recuperado em 26 de Junho de 2020. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF. Recuperado em 27 de Junho de 2020. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>.

Bretones, P. S. (2006). A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. *Tese (Doutorado em Ciências)* – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Recuperado em 5 de Agosto de 2020. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/a-astronomia-na-formacao-continuada-de-professores-e-o-papel-da-racionalidade-pratica-para-o-tema-da-observacao-do-ceu>.

Bretones, P. S., & Compiani, M. (2001). Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil. *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, 20(3), 61-82. Recuperado em 19 de Agosto de 2020 https://www.researchgate.net/publication/317613329_Disciplinas_introdutorias_de_Astronomia_nos_cursos_superiores_do_Brasil.

Bretones, P. S. (1999). Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil. *Dissertação (Mestrado de Geociências)* - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Recuperado em 5 de Agosto de 2020. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/disciplinas-introdutorias-e-astronomia-nos-cursos-superiores-do-brasil>.

Bretones, P. S. (2014). *Jogos para o ensino de astronomia*. (2a ed.). Campina – SP: Editora Átomo.

Bueno, W. da C. (1985). Jornalismo Científico: conceito e funções. *Ciência e Cultura*. Campinas, 37(9), 1420-1427. Recuperado em 5 de Agosto de 2020 <https://biopibid.ccb.ufsc.br/files/2013/12/Jornalismo-cient%C3%ADfico-conceito-e-fun%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

Candotti, E. et al. (2002). *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. Recuperado em 6 de Agosto de 2019. Disponível em: http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/cienciaepublico.pdf.

Carneiro, D. L. C. M., & Longhini, M. D. (2015). Divulgação científica: As representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, 20, 7-35. Recuperado em 22 de Agosto de 2020 <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/204/307>.

Gaspar, A. (1992). O Ensino Informal de Ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciências. *Caderno Catarinense Ensino de Física*, 9 (2), 157-163. Recuperado

Thaiana Magna Moura Saldanha, Leonardo Tavares de Oliveira, Fernando Martins de Paiva, Francisco Gomes Menezes da Silva e Larissa Almeida Batista

em 4 de Agosto de 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7493/6872>.

Ghanem, E. & Trilla, J. (2008). *Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus Editorial.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a ed.). São Paulo: Atlas. Recuperado em 1 de Julho de 2020. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>.

Iachel, G. *et al.* (2009). A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(4), 4502-1-4502-7. Recuperado em 24 de Junho de 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n4/v31n4a16.pdf>.

Jacobucci, D. F. C. (2008). Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*, 7 (1), 55-66. Recuperado em 03 de Agosto de 2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>.

Júnior, A. J. R., Reis, T. H., & Germinaro, D. R. (2014). Disciplinas e Professores de Astronomia nos Cursos de Licenciatura em Física das Universidades Brasileiras. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, 18, 89-101. Recuperado em 3 de Agosto de 2020. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/202/269>.

Langhi, R. (2004). Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência)* - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP. Recuperado em 5 de Agosto de 2020. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90856/langhi_r_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Langhi, R., & Martins, B. A. (2018). Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 35(1), 64-80. Recuperado em 7 de Junho de 2020 <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n1p64/36175>.

Langhi, R., & Nardi, R. (2007). Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 87-111. Recuperado em 5 de Agosto de 2020 <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055/12760>.

Langhi, R., & Nardi, R. (2009). Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(4), 4401-1-4402-11. Recuperado em 30 de Junho de 2020 <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n4/v31n4a14.pdf>.

Langhi, R., & Nardi, R. (2010) Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Ensaio*, 12(2), 205-224. Recuperado em 5 de Agosto de 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n2/1983-2117-epec-12-02-00205.pdf>

- Longhini, M. D. (2009). Universo representado em uma caixa: Introdução ao estudo da astronomia na formação inicial de professores de física. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, 7, 31-42. Recuperado em 24 de Junho de 2020. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/125/153>.
- Longhini, M. D., Gomide, H. A., & Fernandes, T. C. D. (2013). Quem somos nós? Perfil da Comunidade Acadêmica Brasileira na Educação em Astronomia. *Ciência & Educação*, 19(3), 739-759. Recuperado em 15 de Junho de 2020 <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n3/14.pdf>.
- Marandino, M *et al.* (2003). A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz? *Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Bauru, SP, Brasil. Recuperado em 30 de Julho de 2020 <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL009.pdf>.
- Marques, J. B. V., & Freitas, D. (2015a) Instituições de Educação Não-Formal de Astronomia no Brasil e sua Distribuição no Território Nacional. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, 20, 37-58. Recuperado em 4 de Agosto de 2020. <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/215/309>.
- Marques, J. B. V., & Freitas, D. (2015b). Educação não-formal e divulgação científica na área de Astronomia no Brasil – caracterizando uma comunidade de práticas. *Latin American Journal of Science Education*, 2(1), 12028-1-12028-15. Recuperado em 4 de Agosto de 2020. Disponível em: http://www.lajse.org/may15/12028_Marques.pdf.
- Martins, B. de A. (2014). Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia. 2014. 190f. *Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)* – Instituto de Física, UFMS, Campo Grande, 2014. Recuperado em 3 de Agosto de 2020 <https://repositorio.ufms.br:8443/jspui/bitstream/123456789/2245/1/Bruno%20de%20Andrade%20Martins.pdf>.
- O que é a MOBFOG. *OBA*, 2020. Recuperado em 30 de Junho de 2020. <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&pag=conteudo&idconteudo=586&idcat=29&subcat=>.
- Santo, M. A. do E., & Esteves, F. C. (2012). Projeto "Olhando para o Céu no Sul Fluminense. Primeiras e futuras contribuições" *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 29(1), 183-192. Recuperado em 23 de Junho de 2020 <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29n1p183/21617>.
- Schivani, M. (2010). Educação não formal no processo de ensino e difusão da Astronomia: ações e papéis dos clubes e associações de astrônomos amadores. 2010. 161f. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Física)* - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Recuperado em 2 de Fevereiro de 2023. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-27092010-095727/es.php>.
- Vilaça, J., Langhi, R. & Nardi, R. (2013). Planetários enquanto espaços formais/não-formais de ensino, pesquisa e formação de professores. *Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Águas de Lindóia, SP, Brasil. Recuperado em 19 de Agosto de 2020. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0290-1.pdf.