

O PLANETÁRIO DA UNIPAMPA E A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA NA REGIÃO DA CAMPANHA SULRIOGRANDENSE

Guilherme F. Marranghello

Universidade Federal do Pampa – Unipampa – Brasil
guilherme.marranghello@unipampa.edu.br

Márcia Maria Lucchese

Universidade Federal do Pampa – Unipampa – Brasil
marcia.lucchese@unipampa.edu.br

Rafael Kobata Kimura

Universidade Federal do Pampa – Unipampa – Brasil
rafael.kimura@unipampa.edu.br

Cecília Petinga Irala

Universidade Federal do Pampa – Unipampa – Brasil
cecilia.irala@unipampa.edu.br

Laura Menezes Eskasinki Dummer,

Universidade Federal do Pampa – Unipampa – Brasil
lmedummer@gmail.com

Jéssica Penteado Machado

Universidade Federal do Pampa – Unipampa – Brasil
jessicamachado130@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a contribuição de um programa de extensão para a divulgação da ciência, desenvolvido na região da campanha sulriograndense e que culminou na construção do Planetário da Unipampa. Trazemos aqui um breve histórico do surgimento, da implantação e do desenvolvimento dos planetários no Brasil e no mundo, sobre o qual pautamos algumas reflexões críticas sobre o desenvolvimento do programa de extensão Astronomia para Todos (desde 2009). Por fim, apresentamos o trabalho executado atualmente no planetário juntamente com as perspectivas futuras para a divulgação da ciência em uma região carente destes espaços. Estas reflexões apontam para a importância da ampliação destes espaços museológicos, voltados para a divulgação da ciência em todo o Brasil.

Palavras-chave: Planetário. Astronomia. Divulgação.

ABSTRACT

This paper presents a study about the contribution of an extension program for the dissemination of science, developed in the region of the South campaign and culminating in the construction of the Unipampa Planetarium. We bring here a brief history of the emergence, implantation and development of the planetariums in Brazil and in the world, on which we set out some critical reflections on the development of the “Astronomy for All” extension program (since 2009). Finally, we present the work currently carried out in the planetarium together with future perspectives for the dissemination of science in a region lacking these spaces. These reflections point to the importance of the expansion of these museological spaces, aimed at the dissemination of science throughout Brazil.

Keywords: Planetarium. Astronomy. Divulagation.

1 INTRODUÇÃO

O planetário, como conhecido atualmente, teve sua origem em 1923, com um projetor instalado no Deutsches Museum, em Munique, na Alemanha. Construído por Carl Zeiss, o aparato mecânico projetava um céu estrelado sob um domo hemisférico com 16m de diâmetro. Com o objetivo de reproduzir fielmente um céu estrelado, em diferentes épocas do ano e/ou em diferentes posições (latitudes e longitudes) do globo terrestre, o planetário apresenta um grande potencial para trabalhar Astronomia em contextos didáticos e de difusão científica (SLATER; TATGE, 2017).

Os planetários começam lentamente a surgir ao redor do mundo, quando, durante a corrida espacial ocorrida nas décadas de 1950 e 1960, este recurso passa a ser largamente difundido, especialmente nos Estados Unidos da América (EUA), onde o programa de desenvolvimento em ciência e tecnologia de 1958 (*1958 US National Defense Education Act*) estimula a instalação de mais de 1.200 planetários no país, muitos deles dentro das *High Schools* (SLATER; TATGE, 2017).

No Brasil, o primeiro planetário chega em 1958, o Planetário de São Paulo, demorando mais de uma década para a instalação dos planetários de Santa Maria e Porto Alegre, no Rio Grande do Sul (RS), e dos planetários de Goiânia (GO) e João Pessoa (PA). A falta de uma política pública de incentivo à construção de planetários fez com que o crescimento do número de instalações continuasse lento até o surgimento dos planetários digitais.

Nos anos 1990, com a revolução tecnológica promovida pelas áreas da eletrônica e da computação, surgem os projetores digitais para planetários. Esta mudança propicia a construção de planetários com custos mais reduzidos, permitindo que novos planetários surgissem pelo Brasil a partir dos anos 2000. Além destes planetários, surgem também os equipamentos móveis, infláveis.

Em 2008, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) lança uma chamada para a Divulgação e Popularização da Astronomia, com vistas à celebração do Ano Internacional da Astronomia, em 2009. Nesta chamada, nasce o Programa de Extensão Astronomia para Todos, localizado em Bagé, em um dos dez campi da então recém-criada Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Com a organização de palestras e noites de observação do céu, o programa se desenvolveu ao longo de 4 anos. Em 2013, com a aquisição de um planetário inflável, o programa ganhou um impulso e passou a receber a visita de escolas de forma sistemática. Também de forma regular, iniciaram os cursos de formação de professores, voltados para o Ensino de Astronomia.

O ano de 2013 encerrou-se com a aprovação de uma nova chamada do CNPq para a implantação de um planetário fixo na região da campanha. Considerando que o Rio Grande do Sul possuía, até então, apenas dois planetários, este foi um marco na história da divulgação da ciência para o estado, em especial, para a região da campanha. Por motivos que, infelizmente, fazem parte da rotina brasileira, as obras de instalação do planetário só se encerraram no ano de 2017, quando o planetário foi inaugurado.

Ao longo destes dez anos de atividades, o Programa de Extensão Astronomia para Todos e o Planetário da Unipampa receberam, juntos, a visita de cerca de 50.000 pessoas. Neste grupo incluímos estudantes de Bagé, Dom Pedrito, Candiota, Livramento, Uruguaiana, Itaqui e outras cidades pelas quais o planetário inflável passou. Incluímos também os cerca de 500 professores que já participaram de algum curso de formação continuada.

É, com base neste histórico que apresentamos, neste artigo, uma revisão crítica e analítica do trabalho até aqui desenvolvido, bem como as ideias e premissas que orientarão nosso trabalho nos próximos anos. Entretanto, não podemos iniciar esta discussão sem abordar alguns temas, como a Educação Não-Formal, o Ensino de Astronomia e a Divulgação e Popularização da Ciência.

2 A EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO-FORMAL

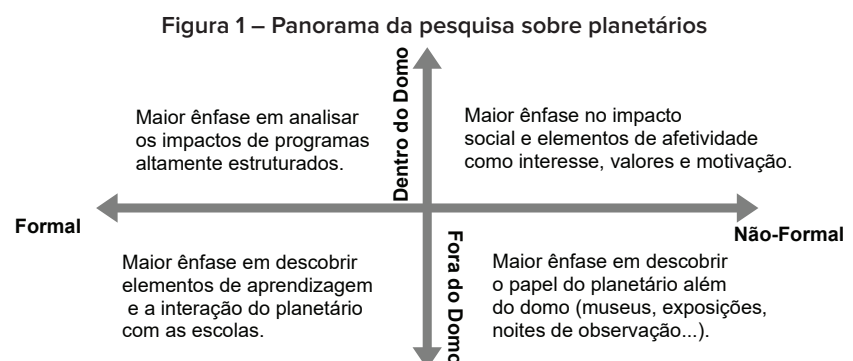
Enquanto a Educação Formal se classifica como aquela que se dá de forma programada, com uma sequência de conteúdos, dirigida, orientada e dentro da sala de aula, a Educação Não-Formal ocorre sem uma sequência, não dirigida e em espaços como aqueles disponíveis em museus, observatórios, zoológicos e, é claro, planetários.

Esta é uma visão que consideramos extremamente simplória para tentar descrever o papel de um planetário. Existem planetários localizados em grandes centros que recebem exclusivamente a visita de turistas. Este pode ser incluído dentro de uma visão tão simples como um espaço de educação não-formal, afinal os visitantes não estão inseridos dentro de um roteiro/sequência de conteúdos, numa educação direcionada e orientada.

Os planetários, no Brasil, nem sempre aparecem como espaços voltados para a visitação escolar, dedicando boa parte do seu tempo ao atendimento do público em geral (RESENDE, 2017). Entretanto, uma parcela considerável dos planetários dedica-se ao atendimento de visitas escolares. Esta visitação pode acontecer como um passeio, mas preferencialmente, deve estar inserida dentro de um contexto de estudo, podendo ser o pontapé inicial para o trabalho do professor, o encerramento de uma sequência de atividades ou estar no meio de uma sequência de conteúdos, orientada e intencional. Desta forma, o planetário não seria um espaço de educação formal? Resende (2017), ao citar Barrio (2002), apresenta esta dúvida: “Este ambiente de ensino não formal, não pode estar distante da educação formal, afinal, ambos possuem finalidades baseadas no desenvolvimento social, científico e na formação da cultura geral” (RESENDE, 2017, p. 24).

A autora menciona como outros países utilizam os planetários como salas de aula e lembramos que muitos planetários instalados nos EUA depois de 1958 foram instalados em escolas. Resende (2017) também lembra que, no Brasil, muitos planetários estão ligados a instituições de ensino como universidades.

Vejamos como Plummer et al (2015) descrevem a pesquisa educacional realizada em planetários, saindo do formal ao não-formal, considerando atividades dentro e fora do domo, representadas e adaptadas na Figura 1.



Fonte: Plummer et. al., 2015. Figura adaptada pelos autores.

Nosso trabalho, dentro do Planetário da Unipampa, está muito mais orientado ao trabalho de um espaço de educação formal do que o trabalho de uma instituição de educação não-formal. Para que possamos classificar o planetário como um espaço de educação formal, vejamos algumas de suas principais características:

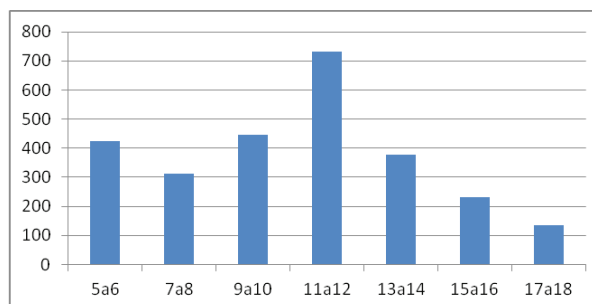
O Planetário da Unipampa é um espaço dentro de uma universidade federal, a Unipampa, em um campus onde existem, entre vários cursos, o curso de Licenciatura em Física. Considerando que os alunos do curso de Licenciatura em Física visitam regularmente o planetário, dentro das componentes curriculares de Fundamentos de Astronomia e Ensino de Astronomia, o planetário pode ser considerado como um laboratório, assim como os demais laboratórios didáticos da instituição;

No Planetário da Unipampa, os alunos aprendem sobre: Astronomia, Educação, TICs no Ensino de Ciências, Metodologias Didáticas e muito mais;

Desde o início do Programa de Extensão Astronomia para Todos, vimos desenvolvendo um trabalho de formação continuada de professores, com o intuito de alcançar a sala de aula. Os reflexos deste trabalho culminaram na inserção oficial e clara, no programa curricular das escolas do município, de conteúdos de Astronomia, tais como Fases da Lua, Sistema Solar, Origem do Universo e Constelações. Com isso, as visitas escolares têm ocorrido dentro de um contexto de sala de aula, como um complemento ao trabalho realizado pelo professor. (GUEDES; MARRANGHELLO, 2017; VASCONCELOS; MARRANGHELLO, 2014; MARRANGHELLO, 2017).

O resultado de que a visita ao planetário faz parte de uma intencionalidade do professor, de suas aulas e da própria Secretaria de Educação, pode ser facilmente encontrado no gráfico da Figura 2, no qual apresentamos a distribuição dos visitantes do planetário por faixa etária. O máximo da curva aparece no 6º ano, quando a disciplina de Ciências é introduzida com uma descrição das origens do Universo e do Sistema Solar. Esta conclusão é corroborada pelo fato de que as sessões mais solicitadas nas visitas ao planetário são: Aventura no Sistema Solar – sessão sobre o Sistema Solar – representa 21,57% dos agendamentos, igual número da sessão Da Terra ao Universo – sessão que traz um panorama geral sobre Astronomia e Ilha de Vida – sessão indicada para crianças da Educação Infantil, com 19,60% dos agendamentos.

Figura 2 - Gráfico representando a distribuição dos visitantes pela faixa etária desde a inauguração do planetário (setembro/2017) até junho de 2018



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores, 2018.

Estando inserido dentro de um contexto de aprendizagem, o que os trabalhos já realizados têm a nos dizer? Zimmerman, Spillane e Reiff (2014) fazem uma comparação interessante sobre o uso do planetário e o uso de recursos computacionais em sala de aula, basicamente, passando o mesmo filme no planetário e na tela de um computador. Ao avaliar os resultados de um pós-teste, ambas as turmas tiveram um resultado equivalente, entretanto, ao apresentar o teste novamente, 6 meses após a visita, os alunos que visitaram o planetário demonstraram maior retenção aos conteúdos da sessão. Este e outros estudos nos indicam o potencial de um Planetário no ensino de ciências.

Não é pelo fato do Planetário da Unipampa ter como foco um trabalho voltado para a sala de aula que o trabalho da Educação Não-Formal, como o contexto mais tradicional desta designação, fica de lado. Sessões de planetário acompanhadas de palestras e observações com o telescópio, abertas ao público em geral, são realizadas rotineiramente. A importância destas atividades é descrita por Falk e Dierking (2016), ao mencionar que uma criança americana ordinária completa seus 18 anos tendo passado mais tempo em frente à TV do que em sala de aula e, por isso, uma pessoa acaba aprendendo mais ciência através da Educação Não-Formal e/ou Informal do que dentro de uma sala de aula. É fácil expandir esta ideia ao incluir o tempo que uma pessoa utiliza um computador ou acessa a internet através de seu smartphone.

Falk e Dierking (2016) exploram os motivos e contextos que levam as pessoas a museus e este é um estudo a ser explorado pelos planetários. Os autores traçam o perfil do visitante em museus de ciências – composto por famílias – ou em museus de artes – composto por adultos. O mesmo perfil é traçado com relação ao gênero, com um público majoritário de homens nos museus de ciências e de mulheres nos museus de artes. Também foram levantadas questões importantes sobre o perfil econômico e o número de visitantes que retornam aos museus com frequência. Estas perguntas são importantes e também devem balizar as ações do planetário, assim como:

De que forma o planetário aparece na região da campanha? Como sua presença deve influenciar a rotina das comunidades em seu entorno? Como a sociedade vai incorporar o planetário em sua rotina? Qual será o público do planetário nos próximos 10 ou 20 anos? Estas e outras perguntas deverão ser respondidas com um estudo de longo prazo.

3 O ENSINO DE ASTRONOMIA

São milhares de anos de registros já encontrados sobre a relação da humanidade com os fenômenos celestes, considerando inscrições rupestres em cavernas da França, grandes construções Maias ou os mais diversos registros de índios brasileiros a aborígenes australianos. Estes registros trouxeram aspectos de simples admiração pelo céu até, por vezes, com funções bastante específicas de marcação do tempo, trazendo à tona aspectos culturais embebidos nestes registros.

Hoje, com o avanço da tecnologia e do crescimento das grandes cidades, a grande maioria das pessoas tem perdido o contato com o céu, seja pela substituição dos marcadores temporais naturais por agendas eletrônicas ou pela iluminação das metrópoles que fazem desaparecer estrelas do céu. Estes poderiam constituir motivos bastante importantes para que a Astronomia estivesse presente em um currículo escolar. Unindo-se a estes motivos, podemos avaliar a relação da produção de energia a partir de fontes renováveis, como o ensino de conceitos de posição solar, estações do ano e outros.

Mas a Astronomia ainda se faz presente em filmes e livros de ficção científica, nos quais viagens espaciais fazem parte do imaginário infantil e têm um papel de extrema relevância na discussão da história e filosofia da ciência, além de fascinar com a beleza das imagens captadas por grandes telescópios e muito mais. A Astronomia pode ser considerada como a mais bela das ciências e este papel não pode ser desprezado como um fator motivador.

Ainda, a Astronomia se faz necessária como a ciência que coloca satélites em órbita da Terra, possibilitando um efetivo funcionamento dos telefones celulares e transmissões ao vivo, oriundas do outro lado do globo terrestre. A Astronomia busca resposta para a origem do universo, para a possibilidade de a vida ser encontrada em algum lugar do cosmos.

Desta forma, a Astronomia se faz presente nas orientações curriculares nacionais ou, mais recentemente, na Base Curricular Comum, em conteúdos que surgem na Educação Infantil e chegam ao Ensino Médio.

No Ensino Fundamental, o tema astronômico aparece com a identificação dos Pontos Cardeais, as diferentes posições relativas do Sol e o uso do Gnômon, o reconhecimento dos movimentos cíclicos da Lua e da Terra, entre outros. No Ensino Médio, o tema Terra e Universo deixa bastante claro que a Astronomia deve ser estudada, explicitando os movimentos da Terra e suas interações gravitacionais, entre outros.

A situação atual da região da campanha é muito similar à situação encontrada nos EUA após o ato de 1958, quando Noble (1964) mostrou que os professores não estavam preparados para o início da Era Espacial. Neste sentido, desde o início do programa de extensão, temos trabalhado muito fortemente com cursos de formação continuada de professores, pois a maioria nos informava o interesse de trazer os alunos ao planetário, mas diziam não saber nada sobre o assunto ou sobre como abordá-lo em sala de aula. Neste sentido, a pesquisa nacional conta com excelentes referenciais para nosso trabalho, como apontam Langhi e Nardi (2012), ao repensarem a formação de professores.

4 A DIVULGAÇÃO E A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

O mundo passa por mudanças que exigem do ser humano uma compreensão maior sobre Ciência e Tecnologia (C&T), a fim de que este possa tornar-se cidadão e compreender as discussões em torno do tema. Em tempos conturbados, o cidadão precisa posicionar-se com relação aos contínuos cortes orçamentários nas pastas de C&T, mas para isto, é necessário que ele compreenda o papel dela na sociedade onde vive.

Seguindo esta linha de pensamento, é pouco provável que uma parcela considerável da população saiba que o Brasil foi excluído pelo *European Southern Observatory* (ESO) do consórcio para a construção de um dos maiores telescópios modernos, que deve revolucionar a nossa visão do cosmos. Ainda pior, uma pequena parcela desta já restrita população será capaz de compreender quais os avanços que este telescópio pode trazer e por que o Brasil deveria participar do consórcio.

Durante a corrida espacial, o governo norte-americano financiou a construção de mais de 1.000 planetários em seu território. No Brasil, atualmente, temos pouco mais de uma centena de planetários fixos e uma quantidade similar de aparelhos móveis/infláveis. Este número demonstra a pouca importância que os governos têm dado à divulgação e popularização da ciência. Ainda, Slater e Tatge (2017) descrevem a origem das pesquisas sobre planetário, nos EUA, com publicações de teses, trabalhos em eventos e relatórios. Pouco foi apresentado sobre planetários em revistas científicas no início dos

anos 1960. Esta característica mudou nos EUA, mas no Brasil, onde a primeira Tese sobre Ensino de Astronomia vem da década de 1970, as publicações sobre pesquisas realizadas em planetários ainda estão na forma de teses, relatórios ou trabalhos em eventos. Segundo o Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA), apenas cinco dissertações e uma tese foram apresentadas envolvendo o tema planetário. Um dos principais eventos da área no Brasil, o Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), tem apresentado, sistematicamente, trabalhos sobre o assunto, mas a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA) apresenta apenas um trabalho (ALMEIDA et al, 2017) sobre o uso de planetários.

A criação do Planetário da Unipampa preencheu, literalmente, uma lacuna existente no Estado, ao considerarmos espaços de divulgação e popularização da ciência. No Rio Grande do Sul existem, atualmente, três planetários fixos, localizados na capital Porto Alegre, em Santa Maria, região central do Estado e, agora, em Bagé, região da fronteira com o Uruguai. Na região da campanha sulriograndense, onde a Unipampa foi instalada, não existia nenhum espaço de divulgação e popularização da ciência. Esta região se estende por mais de 700km, nas fronteiras com o Uruguai e Argentina, sendo que algumas cidades localizam-se a mais de 400km de Porto Alegre ou Santa Maria, únicos locais com planetários antes da chegada do planetário fixo em Bagé.

Somado ao planetário fixo, incluímos dois equipamentos móveis/infláveis, sendo um localizado em Uruguaiana e outro em Bagé. Estes equipamentos viajam pelo Estado, visitando escolas e participando de eventos como Feiras de Ciências. No momento de escrita deste trabalho, já são mais de 50.000 pessoas atendidas pelo Programa de Extensão Astronomia para Todos.

5 REVISITANDO O PASSADO

Considerando o exposto até aqui sobre a Educação Formal e Não-Formal, sobre o Ensino de Astronomia e sobre a Divulgação e Popularização da Ciência, passamos agora a uma reflexão sobre as atividades até então desenvolvidas pelo Programa de Extensão Astronomia para Todos. Dentro desta reflexão, será importante uma análise crítica sobre o trabalho desenvolvido para que, na próxima seção, possamos projetar o trabalho a ser desenvolvido com clareza e objetividade, visando a uma contribuição consistente no que concerne às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão a serem realizadas nos planetários do Brasil e do Mundo.

No início de nossas atividades, em 2009, durante o Ano Internacional da Astronomia, o trabalho foi marcado por palestras e noites de observação que ocorriam no centro da cidade, com uma periodicidade mínima mensal. Esta atividade prosseguiu no ano de 2010. As palestras eram proferidas, principalmente, pelos bolsistas do programa que estudavam um tema de interesse, podendo variar de sondas espaciais a buracos negros. Em 2011, com um grupo grande de bolsistas, também foram feitas exposições em espaços públicos, todos localizados no centro da cidade.

Este período teve excelentes resultados para a formação dos bolsistas com relação aos conteúdos de Astronomia (MARRANGHELLO; PAVANI, 2014), indicando que estes alunos apresentaram níveis de aprendizagem similares àqueles obtidos por alunos de um curso de Astronomia Básica. Ainda, estes alunos tiveram “aulas práticas” de observação do céu e uso do telescópio, além de aprender a falar em público e outras competências inerentes à atividade de divulgação da ciência.

Durante este período, dois professores que atuam na área da Astronomia atuavam no programa. Além disso, estes dois professores iniciavam suas atividades em Divulgação Científica. Com isso, as atividades apresentavam um caráter bastante unidirecional, falando de Astronomia para um público que queria ouvir Astronomia. Este período apresentou, ainda, pouco trabalho voltado à formação de professores para a realização de trabalhos envolvendo Astronomia em sala de aula.

As atividades de 2009 a 2011 foram desenvolvidas no centro da cidade, o que foi de extrema importância para divulgá-las, chamando atenção para a ciência e para a universidade que, criada no ano de 2006, era ainda pouco familiar aos moradores da cidade. Em 2012, com a saída de um dos dois professores que trabalhavam no programa (além de outros fatores externos), este apresentou pouquíssimas atividades. Este período de 4 anos apresentou um público composto majoritariamente por adultos (acima de 18 anos), exceto durante algumas exposições, quando eram recebidas visitas escolares. Ainda, durante os anos iniciais, o público anual oscilava entre 1.000 e 2.000 pessoas.

Com o desejo de oferecer uma atividade com maior regularidade ao público escolar, em 2013 chega o planetário inflável, e o programa retorna com uma força maior. As primeiras atividades foram voltadas para a formação dos alunos/bolsistas para a atuação no planetário e uma demonstração para os professores da rede municipal de ensino. Estas atividades já aparecem como uma reflexão do passado, pensando o futuro: formar nossos alunos e envolver os professores em nestas atividades. Com isso, os cursos de formação continuada para o trabalho com Astronomia em sala de aula passam a ser ofertados regularmente.

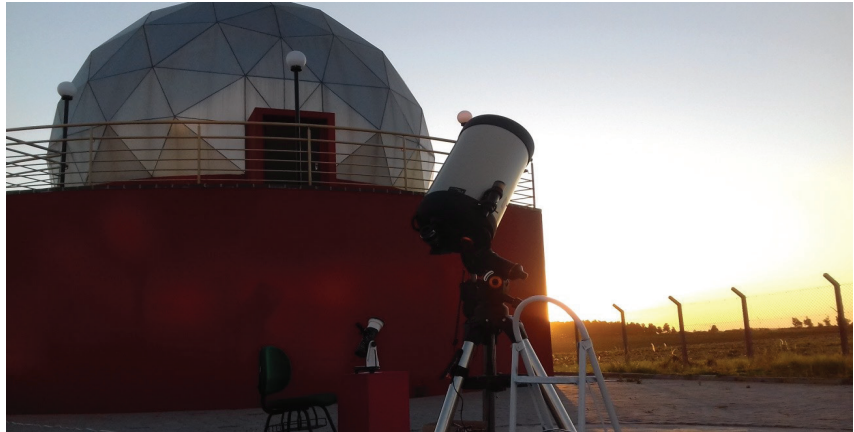
A ideia inicial para o trabalho com o planetário inflável era de levá-lo até as escolas, entretanto, a maioria das escolas do município não apresentavam local adequado para a instalação do equipamento. Este fato fez com que as escolas fossem recebidas na própria universidade. Logo nas primeiras visitas, foi possível compreender que esta solução tinha se transformado em uma ferramenta que apresentava um elo da universidade com a comunidade externa.

Em termos de formação inicial, o exercício repetitivo das sessões de planetário transformou as características de formação dos alunos. Estes passaram a ser mais exigidos na recepção do público, que variava de crianças com 5 anos de idade até adultos. Com certeza, o trabalho no planetário, com sessões voltadas ao reconhecimento do céu, fortaleceu estes aspectos em nos alunos e, para que conhecimentos específicos em Astronomia continuassem a aparecer, passou-se a organizar palestras com convidados de outras instituições, encerrando o ano com palestras dos próprios bolsistas, em um evento que passava a incluir apresentações artístico-musicais. Assim, o período de 2013 a 2015 foi uma etapa de maturação do trabalho realizado com o planetário inflável.

Neste período, o planetário fixo estava sendo construído. Infelizmente, concomitantemente, instalava-se uma crise política/econômica no país, o que resultou em cortes de verbas e na interrupção das obras do planetário. Esta enorme barreira que imposta apresentou seu lado positivo. Em uma campanha para arrecadar fundos e concluir as obras do planetário, foi feita uma divulgação maciça, com reportagens apresentadas nas capas dos jornais locais, visitas a rádios, TVs e com uma propaganda de rua, incluindo eventos beneficentes como jantares, festas, rústicas e até mesmo realizando pedágios nas ruas da cidade. Por mais incrível que possa parecer, ainda é grande o número de pessoas que desconhecem a existência do Planetário da Unipampa dentro da própria cidade e este tornou-se um momento de divulgação do Planetário.

O ano de 2016, assim como o ano seguinte, foi o ano em que um grande número de pessoas foi envolvida nas atividades do programa. Foram professores ligados aos cursos de licenciatura em física, matemática, letras e música, além de professores nas áreas de engenharia. O grupo expandiu e alcançou colaboradores nos campi localizados nas cidades de Caçapava do Sul, Alegre e Uruguaiana. Este período elevou o trabalho do programa a um novo patamar, com uma visão não apenas mais interdisciplinar, mas também mais inclusiva, multiprofissional e abrangente, culminando com a inauguração do Planetário da Unipampa no equinócio de primavera de 2017.

Figura 3 - Planetário da Unipampa



Fonte: Acervo dos autores, 2018.

Revisitando todo este trabalho, foi possível enxergar a sua relevância com relação à formação dos estudantes/bolsistas da universidade, o crescimento da relação com as escolas, sem perder de vista as atividades abertas ao público em geral e, principalmente, a contribuição para a formação de professores para a atuação em sala de aula ao trabalhar conteúdos de Astronomia. Talvez, o maior problema ao longo deste período tenha sido a não realização de um trabalho mais consistente com relação à pesquisa, pois ocorreu mais tempo dedicado à ação e menos à reflexão. A demanda crescente que as escolas e secretarias de educação impuseram ao planetário e o desejo de ver o sorriso das crianças ao saírem do domo, impediram estes momentos e, a partir desta reflexão apresentamos a próxima seção, na qual projetamos um futuro, que já é presente e, até mesmo iniciado em um passado recente.

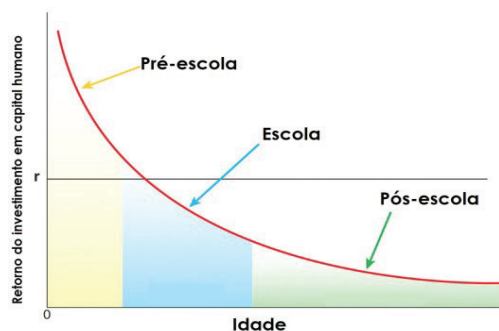
6 PROJETANDO O FUTURO

Recentemente, esta reflexão, sobre a lacuna que o programa apresentava com relação à pesquisa nos fez refletir sobre nossas futuras ações. Em 2016, realizamos uma exposição sobre a luz, com o foco em crianças da pré-escola e formação de professores. (HARTMANN; MARRANGHELLO; LUCCHESI, 2017). Pela primeira vez, organizávamos a ação de extensão intimamente articulada à pesquisa. Nossos objetivos oscilaram entre o que uma criança nesta faixa etária compreende sobre a luz, sob a ótica da ciência e como as professoras da pré-escola compreendem e participam deste trabalho. O resultado deste trabalho está submetido à avaliação.

Escolhemos o trabalho com crianças em idade pré-escolar baseados no artigo de George Miley “*Too Young to Learn?*” e no trabalho de Schweinhart et al (2005) e Heckman et al (2008), que trazem a importância do trabalho com crianças nesta idade, além do retorno que este investimento pode trazer, não

apenas para a formação científica destas crianças, mas também para toda a sociedade. Este resultado aparece na Figura 4, adaptada do texto de George Miley, em que o retorno do investimento em trabalhos de divulgação científica é confrontado com a idade do público a ser alcançado.

Figura 4 - Retorno do investimento em projetos de educação científica com relação à idade dos participantes



Fonte: UNawe, s/d.

Tendo esta ideia em mente e considerando o grande número de visitantes no planetário com idade pré-escolar ou nos anos iniciais do ensino fundamental e somado ao reduzido número de sessões de planetário voltadas para este público, iniciamos a produção de sessões específicas para crianças entre 5 e 9 anos de idade. A sessão “As Aventuras de Zito e as Cores do Universo” seguiu a temática da exposição sobre a luz e trabalhou temáticas presentes no cotidiano infantil, juntamente com as primeiras lições de Astronomia. O uso de lógica básica e os números se misturaram ao reconhecimento do céu e a uma viagem do planeta Zaitum até a Terra, em um universo de cores.

Como havíamos produzido um livro (MARRANGHELLO, 2017) para ser distribuído a estas crianças, utilizamos o método construído por Falcão e Gilberto (2005) para tentar compreender o que as crianças eram capazes de aprender com a sessão. Inicialmente, sem o livro, indagávamos os alunos, após a sessão, sobre a cor do céu do planeta Zaitum ou sobre os planetas visitados durante a sessão. As crianças de menor idade tinham extrema dificuldade em relatar a sessão, embora saíssem sempre maravilhadas e empolgadas com a visita. À medida que a idade aumenta, as respostas parecem surgir de forma mais consistente, enquanto a empolgação parece diminuir.

Não tem como pensar em fontes de energia renovável sem pensar nas relações entre o Sol, a Terra, a água e a Lua. A divulgação de ciência que acontece no espaço do Planetário promove uma amostra permanente de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Antes de subir ao Domo as escolas são convidadas a interagir com a exposição que conta com protótipos de casa solar, pequenos geradores de energia eólica e carrinhos que fazem hidrólise e funcionam com hidrogênio, conforme exposto na Figura 5.

Os bolsistas, além de apresentarem as sessões do Planetário, são responsáveis pela elaboração de materiais, apresentação dos elementos constituintes da Exposição e avaliação das suas ações frente a diferentes abordagens dadas ao Grande Projeto Astronomia para Todos. Entre as ações, podemos apresentar a elaboração dos protótipos da casa solar por um aluno de licenciatura em física que foi elemento usado em oficinas, projetos de extensão e elaboração de material de divulgação (LUCCHESE; CUNHA 2017). As ações do aluno envolveram a elaboração de um jogo, na modalidade Quiz, o jogo versava a respeito da geração e utilização de fontes de energia renovável e visava à divulgação em Escolas (CUNHA; LUCCHESE, 2017). A bolsista responsável pela apresentação do material a respeito da geração de energia a partir do hidrogênio avaliou sua ação em uma turma que aguardava a sessão do Planetário (NORA; LUCCHESE; MACHADO, 2016).

O grupo participou do Projeto, a Física na Casa do Guri, um Projeto de Extensão que promovia a inserção de temas de ciências em uma casa de acolhimento do Município. Ao final das atividades, os meninos elaboraram uma maquete utilizando as diferentes formas de energia e, divulgaram seus trabalhos na Feira de Ciências da Universidade, na qual foram premiados. (ANTUNES et. al., 2016). Atualmente o trabalho está sendo direcionado ao projeto de extensão que visa trazer meninas para a área de ciências, os kits e materiais são usados para mostrar para as meninas nas escolas como manipular e elaborar protótipos usando fontes de energia renovável e como eles funcionam.

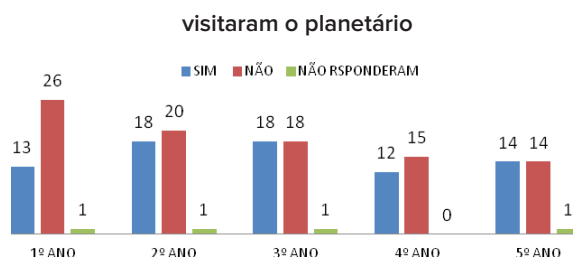
Figura 5 - Protótipos e elementos que geram energia a partir de fontes renováveis em exposição no Planetário



Fonte: Acervo dos autores, 2018.

Já o trabalho de mestrado, em andamento, de outra aluna mostra que o letramento pode acontecer de forma concomitante ao letramento científico, para isso, utilizando o planetário e as Histórias em Quadrinhos. Na Figura 6 encontramos o número de docentes das séries iniciais que visitaram o planetário.

Figura 6 - Número de professoras da rede municipal de ensino de Bagé que já



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores, 2018.

As professoras entrevistadas (cerca de 90% das professoras das séries iniciais do município) concordam com a importância de estudar Astronomia, mas apontam a necessidade de material de apoio para um trabalho mais aprofundado, entendendo que Histórias em Quadrinhos (HQ) especialmente preparadas para este fim podem ajudar no letramento científico e, é claro, no próprio letramento.

As professoras, em geral, são formadas em pedagogia, já utilizam HQ em sala (ao menos ocasionalmente), trabalham algum conteúdo de Astronomia em sala de aula, mas precisam de um material de apoio para este trabalho.

Considerando a importância de falar sobre Astronomia para as crianças em idade pré-escolar, um estudo está sendo realizado sobre a percepção da criança com relação ao espaço e ao tempo quando falamos de dia e noite, fases da Lua e estações do ano. A pergunta é: crianças da pré-escola tem uma noção espaço-temporal adequada para que possamos falar dos conceitos astronômicos importantes para esta discussão? A Figura 7, a seguir, parece indicar que sim, pois o desenho foi feito no pátio da escola, próximo ao início do inverno, quando o Sol passa mais próximo do horizonte. Esta pesquisa está em andamento, é parte da dissertação de mestrado de uma das autoras deste artigo.

Figura 7 - Desenho da posição do Sol feito por uma criança do Pré- I no início do inverno



Fonte: Acervo dos autores, 2018.

Utilizando o método da lembrança estimulada, mostramos imagens do livro, trazendo novos questionamentos sobre as cores dos planetas. Embora as lembranças tenham surgido através do estímulo, acreditamos que o encantamento ainda apresentou uma relevância maior para as crianças pequenas, deixando que conceitos astronômicos fossem mais bem compreendidos por crianças mais velhas.

Outras atividades têm sido desenvolvidas, buscando uma maior interlocução com a comunidade. A formação de professores tem sido desenvolvida em conjunto com a secretaria de educação e com as professoras da rede municipal de educação. Em conjunto, tem sido definido o período e a duração dos cursos e, a cada ano, uma nova temática tem sido proposta. Enquanto 2018 foi marcado pelo estudo do Sistema Solar, 2019 marcará o cinquentenário da ida do homem à Lua – foco do próximo curso.

Este curso que inicia em março, prossegue com a visita ao planetário e com duas atividades para o final do ano: uma competição entre as escolas e um encontro de professores para o debate das ações desenvolvidas ao longo do ano. A competição visa estimular os alunos e sua temática caminha juntamente com o assunto discutido no curso de formação. No *workshop* de final de ano, além de os professores apresentarem suas atividades, haverá uma exposição sobre a temática do ano posterior. Este processo está em andamento pela primeira vez.

Ainda, como formação para os alunos, temos construído novas sessões a cada ano. Neste ano, uma sessão está sendo construída falando sobre a Lua. Nesta sessão, construída com os *softwares Blender, Unity e Nightshade*, visitamos as Fases da Lua e os Eclipses, com uma perspectiva na etnoastronomia, trazendo elementos da cultura Kaingang, mesclados com outras cosmogonias, além de visitar aspectos mais científicos como o eclipse de Sobral, 1919 e, é claro, a ida do homem à Lua.

Conforme o trabalho de Fisher (1997), que apresenta a relação do humor com as sessões, este fator pode contribuir para a relação afetiva deles com o planetário, reforçando recordações e estimulando o aluno para o interesse com a ciência. Entretanto, este fator pode acabar atrapalhando para a aprendizagem dos conteúdos trabalhados na sessão. Desta forma, é necessário que a sessão tenha momentos bastante distintos em que o conceito deve ser fortalecido e também alguma emoção deve ser promovida para estimular o lado afetivo da visita. Já Sumners, Reiff, e Weber (2008) discutem a forma de narração e apresenta resultados que indicam que a presença de um debate entre dois personagens pode fortalecer a aprendizagem dos conceitos. Assim, a sessão “Um pequeno passo” apresenta uma filha que indaga os pais sobre o tema que estes a apresentam e a viagem da Apollo 11 até a Lua, parte mais

empolgante da sessão, aparece separada da discussão dos conceitos sobre Fases da Lua, Eclipses, Marés e outros. Heimlich et al (2010) relatam sobre a importância do papel da imersão e a presença de um envoltório cultural nas sessões. Ambos os aspectos são levados em consideração na construção de nossas sessões.

Um grande espanto nos EUA, após o ato de 1958, e os primeiros trabalhos da década de 1960, foi que as crianças pareciam aprender mais com uma boa aula de Astronomia do que no planetário (SMITH, 1966). Este é um fato importante a ser levado em consideração, principalmente pela expectativa que alguns professores colocam em uma visita ao planetário. Para que esta visita escolar seja profícua, é necessário que ela faça parte de um projeto escolar, que esteja inserida no conteúdo de sala de aula, caso contrário, ela será apenas um passeio.

O uso de demonstração, com atividades do tipo mão na massa, se revela de grande importância para a compreensão dos fenômenos apresentados nas sessões de planetário (RUSK, 2003). Com isto em mente, nossas sessões são acompanhadas de uma área de exposição, com atividades em que as crianças são encorajadas a manipular os objetos e interagir com a exposição. Segundo Rusk (2003), isto contribui para a aprendizagem no planetário.

A acessibilidade também é um tema de preocupação atual no ensino de Ciências (SANTOS et. al., 2011), mais especificamente, no ensino de Astronomia (GONÇALVES; BARBOSA-LIMA, 2013) e, é claro, uma preocupação nos planetários (ROCHA et. al., 2017). Entre as ações do Planetário da Unipampa está a preparação de sessões e recursos adaptados, como o modelo de fases lunares demonstrado na Figura 8 a seguir. Este modelo permite demonstrar a um deficiente visual como aparenta ser uma determinada fase da Lua. Nossos protótipos são sempre desenvolvidos em parceria com alunos da Unipampa que possuem deficiência visual.

Figura 8 - Modelo da Lua para deficientes visuais



Fonte: Acervo dos autores, 2018.

7 REFLEXÕES FINAIS

A escrita deste trabalho é finalizada ao mesmo tempo em que se realiza um importante evento, o V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, na cidade de Londrina-PR. Um ônibus parte rumo ao evento levando 30 pessoas, dentre elas, alunos de graduação e pós-graduação da Unipampa e professores da educação básica do município. Este pode ser um dos melhores diagnósticos a ser realizado sobre o que está acontecendo em Bagé e região, ao longo dos últimos 10 anos. Em um local onde pouco ou nada se falava sobre Astronomia em sala de aula, o evento estará recebendo trabalhos sobre as relações da Astronomia com a Educação Infantil, com o Ensino Fundamental, com o Ensino Médio, com a Educação de Jovens e Adultos, sobre a produção de materiais acessíveis, sobre a criação de Clubes de Astronomia nas escolas e, é claro, sobre o Planetário da Unipampa.

Segundo Barrio (2002), estamos traçando os rumos do nosso trabalho ao reunirmos o trabalho realizado com os alunos da Unipampa, com os professores da região e, principalmente, com nossos visitantes,

Para conseguir que o Planetário adquira um valor educativo é fundamental que depois de determinar a que tipo de público cada programa é dirigido, haja uma relação dos programas dos Planetários com os planos e programas de estudos atuais, ligando os objetivos da escola com os do Planetário. Isso pode ser obtido com uma constante comunicação dos professores com o pessoal do Planetário, que deve ser, além de bem versado em astronomia, muito versátil, com habilidade de ensinar e falar em público, criatividade, aptidão e formação científica, capacidade de escrever, etc. (BARRIO, 2002, p. 217).

Ainda citando Juan Bernardino de Marques Barrio, estabelecemos nossos objetivos de transformar o mundo e,

Estabelecendo esses objetivos, os Planetários podem operar nos três campos da aprendizagem: no pensar, no processo cognitivo; no psicomotor quando oferecemos cada vez mais e mais experiências interativas que envolvem ação física; e no afetivo, dos sentimentos, quando animamos o movimento do céu e tentamos cultivar um senso de aventura para o conhecimento da ciência (BARRIO, 2002, p. 222).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todo apoio dado aos projetos por CAPES/OBEDUC – Observatório de Educação na Região da Campanha, CNPq – Astronomia para Todos e O Planetário na Região da Campanha, CNPq/TIM – À luz da ciência na Educação Infantil, PROEXT/MEC – Astronomia para Todos e UNI-PAMPA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, G. O. et al. O planetário como ambiente não formal para o ensino sobre o sistema solar. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 23, p. 67-86, 2017.
- ANTUNES, B. C. et al. Trabalhando com Energia Renovável na Casa do Guri. **Revista Colabore: Articulando e construindo saberes**, Bagé, v. 1, n. 1, p. 14 - 17, set. 2016.
- BARRIO, J. B. M. El **Planetario**: un recurso didáctico para la enseñanza de la Astronomía. 2002. 238f. Tese (Doutorado em Didáctica das Ciências) - Facultad de Educación y Trabajos Sociales, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Geodinámicas, Universidad de Valladolid, Valladolid, 2002.
- CUNHA, F. M.; LUCCHESI, M. M. Elaborando um jogo para o ensino de geração de energia renovável e não renovável, In Encontro Estadual de Ensino de Física, 7., 2017. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2017.
- FALCÃO, D.; GILBERT, J. K. Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagens em museus de ciências. **Histórias, Ciências e Saúde- Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12, supl., p. 91-115, 2005.
- FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **The Museum Experience**. New York: Routledge, 2016.
- FISHER, M. S. The effect of humor on learning in a planetarium. **Science Education**, v. 81, n. 6, p. 703-713, 1997.
- GONÇALVES, C. O.; BARBOSA-LIMA, M. C. Inclusão de Deficientes Visuais do Programa de Visita Escolar Programada do Museu De Astronomia e Ciências Afins (MAST). **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, São Carlos, n. 15, p. 7-26, 2013.
- GUEDES, S. G. A.; MARRANGHELLO, G. F. Jogo das revoluções: uma forma divertida de entender a evolução da astronomia. **Anais do Salão Internacio-**

nal de Ensino, Pesquisa e Extensão, Bagé, v. 9, n. 9, p. 1-5, 2017. Disponível em: 31 out. 2017.

HARTMANN, A. M.; MARRANGHELLO, G. F.; LUCCHESI, M. M. **À luz da ciência na educação infantil**. Itajaí: Casa Aberta, 2017.

HECKMAN, J. J. et al. The rate of return to the HighScope Perry Preschool Program. **Journal of Public Economics**, [s. l.], v. 94, n. 1-2, p. 114-128, fev. 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272709001418>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

HEIMLICH, J. E. et al. **Influence of immersion on visitor learning**: Maya skies research report. Edgewater: Institute for Learning Innovation, 2010. Disponível em: <<http://www.informalscience.org/influence-immersion-visitor-learning-maya-skies-research-report>>. Acesso em: 31 out. 2018.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia**: Repensando a Formação de Professores. São Paulo: Escrituras, 2012. (Educação para a ciência, v. 11).

LUCCHESI, M. M.; CUNHA, F. M. Trabalhando com a energia solar no ensino de física e ciências. In: MARRANGHELLO, G. F.; LINDEMANN, R. H. (Org.). **Ensino de Ciências na Região da Campanha**: Contribuições na formação acadêmico-profissional de professores de Química e Física. 1. ed. Itajaí: Casa Aberta, 2017. p. 121-132.

MARRANGHELLO, G. F.; PAVANI, D. B. O ensino através de um projeto de extensão em astronomia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 4, n. 1, p. 74-90, 2014.

_____. **As aventuras de Zito e as cores do universo**. Itajaí: Casa Aberta, 2017.

NOBLE, M. K. The planetarium and space Science in the elementary school. **Science Education**, v. 48, n. 1, p. 28-31, 1964.

NORA, F. B. D.; LUCCHESI, M. M.; MACHADO, F. Relato de uma atividade com crianças do segundo ano usando carrinhos de hidrogênio. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Bagé, v. 8, n. 3, s/p., 2016. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/20000>>. Acesso em: 31 out. 2018.

PLUMMER, J. D. et al. A guide to conducting educational research in the planetarium. **Planetarian**, v. 44, n. 2, p. 8-24, 2015.

RESENDE, K. A. **A interação entre o planetário e a escola**: justificativas, dificuldades e propostas. 2017. 268f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Astro-

nomia) - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

ROCHA J. N. et al. Diagnóstico da acessibilidade em planetários e observatórios astronômicos do Brasil. **Publicação da Associação Brasileira de Planetários (ABP)**, Porto Alegre, v. 4, n. 16, p. 25, 2007. Disponível em: <<http://planetarios.org.br/download/7920/>>. Acesso em: 31 out. 2018.

RUSK, J. Do science demonstrations in the planetarium enhance learning? **Planetarian**, v. 32, n. 1, p. 5-8, 2003.

SANTOS, B. R. G. et al. Pesquisas sobre ensino de Física para alunos com deficiência visual: um estudo exploratório. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011. Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1441-1.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2018.

SLATER T. F.; TATGE C. B. Overview of Planetarium Education Research Methods. In: SLATER T. F.; TATGE C. B. **Research on Teaching Astronomy in the Planetarium**: SpringerBriefs in Astronomy. Springer: Cham, 2017. p. 29-52.

SMITH, B. A. **An experimental comparison of two techniques (planetarium lecture-demonstration and classroom lecture-demonstration) of teaching selected astronomical concepts to sixth grade students**. 1966. Dissertação (Mestrado) - Arizona State University, Phoenix, 1966.

SUMNERS, C.; REIFF, P.; WEBER, W. Learning in an immersive digital theater. **Advances in Space Research**, v. 42, n. 11, p. 1848-1854, 2008.

SCHWEINHART, L. J. et al. **Lifetime effects**: The High/Scope Perry Preschool study through age 40. Ypsilanti: High/Scope Press, 2005.

UNAWA. **Too Young to Learn?** s/d. Disponível em: <<http://www.unawe.org/about/audience>>. Acesso em: 31 out. 2018.

VASCONCELOS, F. E. O.; MARRANGHELLO, G. F. A inserção de tópicos de astronomia no ensino médio politécnico, o seminário integrado e a articulação do conhecimento. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Bagé, v. 6, n. 4, p. 1-8, 2014. Disponível em: <http://snea2012.vitis.uspnet.usp.br/snea3/sites/default/files/SNEA2014_TCP3.pdf>. Acesso em: 31 out. 2018.

ZIMMERMAN, L.; SPILLANE, S.; REIFF, P. Comparison of student learning about space in immersive and computer environments. **Journal and Review of Astronomy Education and Outreach**, v. 1, n. 1, p. 5-20, 2014.