



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO DAS EXATAS E NATUREZA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

ARTHUR QUEIROZ LIMA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANETÁRIO DO ESPAÇO CIÊNCIA COMO
FERRAMENTA DE ENSINO DA ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS NO
ESTADO DE PERNAMBUCO**

Recife
2022

ARTHUR QUEIROZ LIMA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANETÁRIO DO ESPAÇO CIÊNCIA COMO
FERRAMENTA DE ENSINO DA ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS NO
ESTADO DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Física da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos da S. Miranda

Recife
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L732i

Lima, Arthur Queiroz

A importância do Planetário do Espaço Ciência como ferramenta de ensino da Astronomia e Ciências Afins no estado de Pernambuco / Arthur Queiroz Lima. - 2022.
58 f. : il.

Orientador: Antonio Carlos da Silva Miranda.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Física, Recife, 2023.

1. Ensino. 2. Astronomia. 3. Planetário. 4. Divulgação científica. 5. museu. I. Miranda, Antonio Carlos da Silva, orient. II. Título

CDD 530

ARTHUR QUEIROZ LIMA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANETÁRIO DO ESPAÇO CIÊNCIA COMO
FERRAMENTA DE ENSINO DA ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS NO
ESTADO DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Física da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovado em: 14/10/2022

BANCA EXAMINADORA

Profº Drº Antonio Carlos da Silva Miranda (DF - UFRPE)

Profº Drº Antonio Carlos Pavão (DQF - UFPE)

Profº Drº Pedro Hugo de Figueiredo (DF - UFRPE)

Seja quem você for, seja qualquer posição que você tenha na vida, do altíssimo ao mais baixo, tenha sempre como meta: muita força, muita determinação. E sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá, de alguma maneira você chega lá.

Ayrton Senna da Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todas as dádivas e todas as coisas boas que fez acontecer em minha vida, por sempre estar me abençoando e me enchendo de graças.

A minha mãe, Nara Leandro, por ser tão paciente comigo e pelo amor e carinho que todo filho merece ter. Ao meu pai, Nildo Lima, por ser minha referência e inspiração para que eu possa ser uma pessoa melhor a cada dia. Vocês são os melhores pais do mundo!

Aos meus queridos irmãos, Leandro e Marina, por serem ótimos irmãos, e sempre saber me apoiar e ajudar no que precisar. Amo vocês.

Ao grande amor da minha vida, Adriam Dellamari, por ser minha companheira na vida, por estar sempre acreditando em mim e nunca medir esforços para fazer o que for necessário para me fazer feliz. Sou seu fã número 1, amo você!

Ao meu orientador, Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda, pela amizade e por me apoiar na realização deste trabalho.

Ao Espaço Ciência, que há muitos anos é a minha segunda casa, e um lugar incrível para fazer aquilo que gosto: ensino e popularização da ciência. Em específico, ao diretor Profº Dr. Antonio Carlos Pavão e Claudiane Santos, por acreditarem no meu trabalho à frente dessa instituição, e aos queridos colegas de trabalho e monitores que abrilhantam esse lugar.

RESUMO

O ensino da astronomia possui uma grande relevância para a divulgação científica. No geral, é possível trabalhar a astronomia com diversas outras áreas da ciência, o que possui um aumento na interdisciplinaridade. O presente trabalho tem o objetivo de analisar a importância de Planetários como uma ferramenta para o ensino e divulgação da Astronomia e Ciências afins. Para isso, foi escolhido o Planetário do Espaço Ciência - museu interativo de ciência do estado de Pernambuco para serem feitas as pesquisas, análises e por meio dos resultados obtidos, comprovar o grande potencial significativo de aprendizado, sendo uma ferramenta importante para o ensino da Astronomia no estado de Pernambuco. Além disso, este trabalho tem o objetivo de servir como material de apoio para que instituições públicas e privadas (sejam elas de ensino e/ou divulgação científica) possam construir o seu próprio Planetário, despertando cada vez mais o interesse e fascínio de diversas pessoas por essa área da ciência.

Palavras-chave: Astronomia, planetário, ensino, divulgação científica.

ABSTRACT

Teaching astronomy has great relevance to scientific dissemination. It is possible to mix astronomy education with many other scientific areas, which promotes interdisciplinary teaching. This work's main goal is to analyse the importance of Planetariums as a tool for teaching and dissemination of Astronomy and related sciences. For that, the Espaço Ciência Planetarium (Espaço Ciência is the interactive science museum of the state of Pernambuco) was chosen to conduct research and analysis and, through the results obtained, corroborate its relevance as an important tool for the learning process in the state. Furthermore, this research aims to serve as a support material to public and private institutions (that either teaches or promotes scientific dissemination) to build their Planetariums, arousing the interest and fascination for this area.

Keywords: Astronomy, planetarium, teaching, scientific dissemination.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Projetor Zeiss Mark I, do primeiro planetário moderno.....	25
FIGURA 2 - Mapa do Espaço Ciência	29
FIGURA 3 - Mediação com alunos de escola no Pavilhão de Exposição.....	31
FIGURA 4 - Atividade de Lançamento de Foguete na área Espaço.....	36
FIGURA 5 - O Observatório Astronômico do Alto da Sé.....	37
FIGURA 6 - Planetário do Espaço Ciência em 1998.....	41
FIGURA 7 - Planetário do Espaço Ciência atualmente.....	41
FIGURA 8 - Planetário do Espaço Ciência no Sketchup.....	42
FIGURA 9 - Vista superior do Planetário do Espaço Ciência no Sketchup.....	43
FIGURA 10 - Formação de monitores na área Espaço.....	47
FIGURA 11 - Selo de Qualidade de conteúdo da Sociedade Astronômica Brasileira.....	49
FIGURA 12 - Apresentação inicial do questionário.....	50
FIGURA 13 - Pergunta sobre a apresentação no Planetário do Espaço Ciência.....	50
FIGURA 14 - Pergunta sobre os programas utilizados nas apresentações do Planetário do Espaço Ciência.....	51
FIGURA 15 - Pergunta sobre os programas utilizados nas apresentações do Planetário do Espaço Ciência.....	51
FIGURA 16 - Pergunta sobre a importância do Planetário do Espaço Ciência.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Informações sobre os Planetários em Pernambuco.....26

TABELA 2 - Quantidade de visitantes no Espaço Ciência e no Planetário49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABCMC - Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências

ABP - Associação Brasileira de Planetários

AEB - Agência Espacial Brasileira

FAB - Força Aérea Brasileira

FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

ICOM - Conselho Internacional de Museus

INSA - Instituto Nacional do Semiárido

ISS - Estação Espacial Internacional

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LED - Luz Emissor de Diodo

MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MEC - Ministério da Educação e Desporto

NASA - Agência Espacial Norte-Americana

ON - Observatório Nacional

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PET - Polietileno Tereftalato

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PVC - Policloreto de Vinila

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SNCT - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

UAST - Unidade Acadêmica de Serra Talhada

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

VLS - Veículo Lançador de Satélites

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. A ASTRONOMIA NO ENSINO BÁSICO.....	16
3. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS DE ENSINO.....	20
3.1 Museus e centros de ciência.....	20
3.2 Os Planetários.....	23
4. ESPAÇO CIÊNCIA - MUSEU INTERATIVO DE CIÊNCIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO.....	28
4.1 O Espaço Ciência.....	28
4.2 Atendimento aos visitantes e mediação do conhecimento.....	30
4.3 Seus projetos educativos.....	32
4.4 As ações sociais.....	33
5. ENSINO DA ASTRONOMIA NO ESPAÇO CIÊNCIA.....	35
5.1 Área Espaço.....	35
5.2 O Observatório Astronômico do Alto da Sé.....	36
5.3 Eventos de divulgação científica na área da Astronomia.....	37
6. O PLANETÁRIO DO ESPAÇO CIÊNCIA.....	40
6.1 Surgimento do Planetário de pequeno porte do museu.....	40
6.2 Características e ficha técnica.....	41
6.3 Sessões no Planetário.....	43
6.4 Formação dos monitores para a mediação no Planetário.....	45
6.5 Importância do Planetário na divulgação da Astronomia.....	47
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICE A.....	55

1. INTRODUÇÃO

A astronomia é objeto de estudo do ser humano há vários séculos: os relatos sobre seu surgimento datam dos tempos mais remotos. Nas mais diversas épocas, percebe-se que o interesse pela astronomia é instintivo e universal, conseguindo abranger todos os públicos e maravilhar pessoas de todos os níveis sociais e faixas etárias. O fascínio pelo céu sempre esteve presente na vida do ser humano, e são várias as evidências da observação do céu para a organização da vida do homem na Terra.

Desde a pré-história o homem observou que havia variações do clima e que os animais, as flores e os frutos mantinham relação com as estações do ano. Assim, ele começou a registrar os fenômenos celestes, principalmente os movimentos aparentes do Sol, da Lua e das constelações (AFONSO, 2013). Os registros astronômicos mais antigos se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios.

As fases da Lua, os ciclos das estações do ano, eclipses são alguns dos eventos astronômicos que ocorrem em nosso cotidiano. Esses são alguns dos indicadores que nos mostram que a Astronomia é uma das ciências mais antiga da humanidade e está presente em nosso cotidiano, o que faz com que a Astronomia seja objeto de estudo de diversas pessoas.

O passado nos interessa, portanto, na medida em que nos oferece orientação quando estamos diante de questões e perplexidades no presente. Ao fazer uma releitura do passado e ressignificá-lo, a história possibilita que a comunidade, hoje, tome consciência dos laços intergeracionais [...] com pessoas, grupos e instituições do passado, de cuja missão continua compartilhando. É assim que uma comunidade se define, herdando traços meméticos e ganhando características distintivas de sua identidade. (Matsuura, 2014, p. 22-23).

O interesse e a popularidade da Astronomia podem, portanto, ser grandes aliados na divulgação e popularização científica. Permite, por exemplo, o desenvolvimento de aptidões como raciocínio lógico e senso crítico, o que facilita a construção do saber científico. É importante que esta área do conhecimento possa ser trabalhada com todos os níveis de ensino, pelo fato de muitas pessoas possuírem o conhecimento prévio sobre determinados assuntos da Astronomia, tornando-as capazes de desenvolver ainda mais esses conhecimentos.

Em diversos locais do Brasil, é possível encontrar espaços que trabalham com o ensino e divulgação da Astronomia para a população, sendo essa área da ciência pouco trabalhada na educação básica, mas muito divulgada em centros e museus de ciência em diversas regiões do país.

Espaços em que é possível trabalhar com o ensino e divulgação da Astronomia de forma lúdica e interativa com a população são os museus e centros de ciência. Esses espaços têm se revelado como grandes instituições capazes de auxiliar os cidadãos, plenos em seus deveres e direitos ou em formação, a construir uma visão social crítica e autônoma. Para tanto, os museus de ciência revelam-se espaços dinâmicos e flexíveis, com capacidade de divulgação de conteúdos científicos em diferentes dimensões e a de proporcionar uma aprendizagem que pode abranger os aspectos cognitivos, afetivos e sociais (FRANÇA, 2014).

Uma das principais ferramentas para se trabalhar com a Astronomia são os Planetários: aparelhos que tem por objetivo fazer simulações e reproduzir o céu estrelado, sendo possível conhecer melhor os astros que estão presentes em nosso dia a dia como o Sol, a Lua, os planetas do nosso sistema solar e as constelações de diversas culturas. Para Martins (2009), sua concepção evoluiu desde pequenos globos celestes e esferas armilares que podem ser postos sobre uma mesa até os grandes Planetários, capazes de abrigar no seu interior centenas de pessoas, podendo simular viagens espaciais através do Sistema Solar ou além dos limites da nossa Galáxia até as fronteiras do Universo conhecido.

Os Planetários são espaços de ensino e divulgação do conhecimento da Astronomia para a população em geral. Esses espaços despertam os olhares dos visitantes sobre os fenômenos astronômicos que nos cercam e complementam o ensino formal dessa área do conhecimento, sendo importante a ampliação do acesso da população aos Planetários, seja por meio de gratuidade dos Planetários existentes, construção de novos Planetários pelo Brasil, ou a itinerância com Planetários infláveis.

Na percepção de Martins (2009), a importância de utilizar um planetário, caracterizado como espaço não formal de aprendizagem, é estimular a formação reflexiva e crítica dentro de um assunto pouco abordado na formação inicial dos docentes. O ensino de astronomia, física, química, biologia e demais ciências pode acontecer dentro de um espaço não formal de aprendizagem conhecido como planetário.

Nos últimos anos, tais espaços se configuram como uma possibilidade adicional de aproximação entre ciência e o público em geral (MARANDINO et al., 2008). Esse movimento possibilita lançar um novo olhar sobre a experiência de aprendizagem nesses espaços. Os museus e centros de ciência se renovam com o passar dos tempos, buscam sempre novas estratégias de comunicação com o seu público, além de afirmar o seu papel social. Sendo a aprendizagem nesses espaços uma ferramenta fundamental para o divulgação e ensino da Astronomia para a população o que nos levou a pesquisar sobre o Planetário do Espaço Ciência.

Para a fundamentação desta monografia, foi feita a análise de alguns estudos sobre os Planetários no contexto de ensino e divulgação da Astronomia para a população e suas metodologias. Foi realizada uma pesquisa sobre o processo educativo das sessões realizadas no Planetário do Espaço Ciência, sendo feitas relações entre os conceitos trabalhados com os conhecimentos prévios dos visitantes acerca da Astronomia. Essa investigação nos possibilitou afirmar a importância do Planetário do Espaço Ciência como ferramenta de ensino e popularização da Astronomia.

Esta monografia foi realizada em 7 capítulos. O capítulo 1 faz uma breve introdução ao abordar sobre o que é Astronomia e sua importância no contexto histórico e atual, trazendo à tona a importância do seu ensino para toda a população. No capítulo 2 é feita uma análise do ensino da Astronomia na educação básica, sendo relatado os objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a falta de um ponto objetivo para que se tenha o ensino mais específico da Astronomia para alunos de educação básica. O capítulo 3 aborda o ensino da Astronomia em ambientes não formais, destacando o papel dos museus e centros de ciência nessa concepção, além da história e relevância dos Planetários e sua história.

A divulgação científica no Espaço Ciência e toda sua concepção museal e social é tratado no capítulo 4, que traz a importância do museu para o público em geral, além de serem destacadas as suas áreas de atendimento e os trabalhos educativos e sociais desenvolvidos. No capítulo 5 é possível conhecer melhor as áreas de atendimentos e as atividades que são realizadas na área da Astronomia, sendo abordados também os eventos que ocorrem ao longo do ano para o público, sejam eles dentro ou fora das instalações do Espaço Ciência.

Toda a pesquisa feita sobre o Planetário do Espaço Ciência, sendo abordado todas as suas características e ficha técnica; como são feitas as apresentações do Planetário para os visitantes do museu e os momentos de formação com a equipe de monitores; as metodologias desenvolvidas para que sejam feitas as mediações do conhecimento com o público, além de uma pesquisa com o público para saber a importância desse espaço para a divulgação da Astronomia no estado de Pernambuco são encontradas no capítulo 6. O capítulo 7, que finaliza a presente monografia, traz as considerações dos resultados obtidos com os dados e informações alcançadas a partir do público visitante e da equipe que trabalha com o Planetário do Espaço Ciência.

2. A ASTRONOMIA NO ENSINO BÁSICO

Por meio de pesquisas, podemos observar que as pessoas sempre olham para o céu com o propósito de compreender os astros, os fenômenos celestes e como eles funcionam e influenciam em nosso cotidiano. Amaral (2008), afirma que a Astronomia é considerada por muitos cientistas e filósofos o primeiro conhecimento humano organizado de forma sistemática. Percebemos a importância do conhecimento e ensino da Astronomia para a população, tendo em vista que essa área da ciência acaba sendo pouco trabalhada na educação básica.

Por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9.394/96, o Ministério da Educação e Desporto (MEC) elaborou um documento para orientação à prática pedagógica, devido ao fato das diferentes formações que os professores recebiam, e dificuldade ao acesso de conteúdos pedagógicos atuais. Com isso, surgiram então os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os Parâmetros Curriculares Nacionais tem o objetivo que alunos do Ensino fundamental Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam como objetivos do ensino fundamental que os alunos sejam capazes de:

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;
- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;
- conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao País;
- conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais;

- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
- utilizar as diferentes linguagens — verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação; 3
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais são dirigidos aos educadores que têm como objetivo aprofundar a prática pedagógica de Ciências Naturais na escola fundamental, contribuindo para o planejamento de seu trabalho e para o projeto pedagógico da sua equipe escolar e do sistema de ensino do qual faz parte (BRASIL, 1998, p 15). Ao analisar os PCN, vemos que os conteúdos apresentados em Ciências Naturais estão divididos em quatro tópicos: Vida e ambiente; O Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade; Terra e Universo.

De acordo com os PCN, o objetivo do ensino das Ciências Naturais é explorar e compreender os fenômenos da natureza, tendo os movimentos de corpos celestes como um dos assuntos trabalhados. Na educação básica, compreendendo o Ensino Fundamental, os PCN introduzem o ensino da Astronomia a partir do 3º e 4º ciclos,

mesmo que se saiba que esse eixo poderia estar presente nos dois primeiros (BRASIL, 1998, p.36).

Mesmo concebendo a importância da Astronomia, sendo uma das áreas da ciência que mais chama a atenção das pessoas, fator este que contribui para o interesse e ensino da mesma, ainda não tem um local nem tempo específico para se trabalhar dentro do sistema de educação das escolas.

É importante analisar quais são as causas que fazem com que a Astronomia não seja trabalhada de forma específica nas escolas, sendo possível saber o que é necessário fazer para reverter essa situação. Ao fazer um levantamento dos problemas relacionados ao ensino da Astronomia atualmente, é possível encontrar a falta de conhecimentos básicos (saber como funciona o movimento de rotação, translação e as órbitas elípticas dos planetas em torno do Sol, por exemplo) seja por parte dos professores das áreas de Ciências da Natureza, bem como a falta de metodologias que sejam mais compreensíveis para as pessoas, que facilitem o aprendizado dessa ciência.

No eixo “Terra e Universo”, ao se trabalhar com esse tema dentro das escolas, o conteúdo fica restrito muitas vezes ao aprendizado sobre os movimentos e curiosidades do planeta Terra e os demais planetas do Sistema Solar, deixando de lado todo o cosmo que existe, seus fascínios e encantos. Acaba, que por muitas vezes, os alunos não fazem uma “viagem” pelo universo nas aulas, deixando de ampliar os seus conhecimentos e descobrir que o Sistema Solar faz parte de uma galáxia, a Via Láctea, sendo ela uma das bilhões de galáxias que existem pelo universo.

Em algumas situações, deixam de aprender mais sobre temas relacionados à Astronomia, como por exemplo, a Astronáutica. Conhecer a história por trás dos trabalhos realizados por diversas agências espaciais na exploração do Espaço, seja por meio de naves tripuladas, sondas espaciais (a exemplo da Pionner 10 e 11 e as Voyager 1 e 2) e estações espaciais, sendo a mais conhecida a Estação Espacial Internacional (ISS). É por meio de trabalhos realizados por essas agências espaciais, que hoje nós podemos conhecer cada vez mais o universo e os corpos que nele habitam.

Em muitos casos, é possível relacionar a Astronomia com diversas áreas da ciência. Podemos entender como em muitas comunidades indígenas do Brasil as pessoas utilizam os astros como uma ferramenta, seja o Sol para saber as estações do

ano por meio de um Observatório Solar Indígena; ou o período de Lua cheia para realizar pesca. Além disso, podemos usar a História para conhecer o período do Brasil Holandês, sendo nesse período construído por George Marcgrave, no telhado da casa de Maurício de Nassau, o primeiro Observatório Astronômico das Américas.

Observamos então que assuntos importantes para o desenvolvimento dos alunos por meio dos objetivos dos PCN acabam não sendo trabalhados de forma didática para facilitar a compreensão dos alunos, ou simplesmente não são ensinados em ambiente escolar. Com isso, surge a necessidade de espaços que consigam trabalhar com temas da área da Astronomia.

3. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS DE ENSINO

3.1 Museus e centros de ciência

A divulgação e ensino da Astronomia fora da sala de aula vem suprir a necessidade do aprendizado dos conceitos e fenômenos que ocorrem em nosso cotidiano. Graças aos avanços da tecnologia, podemos conhecer melhor a história do universo por meio de séries, filmes e documentários; aprender mais sobre os astros, planetas e constelações por meio de programas computacionais de última geração e por meio de simulações, além de espaços que são destinados a divulgação da Astronomia para o público em geral: os museus e centros de ciência.

Pelas práticas e metodologias aplicadas nesses ambientes, museus e espaços interativos despertam nas pessoas o interesse pelo estudo das ciências, podendo completar o ensino realizado nas escolas. Nas visitas a esses locais, alunos e professores aprendem na prática determinados fenômenos da natureza e conhecem com mais detalhes fatos que fazem parte da História da Ciência, agregando dessa forma um pouco de letramento científico.

A palavra Museu vem do grego museion, que significa “o templo das musas”, sendo as musas filhas de Zeus e Mnemósina. Na mitologia grega, era comum as pessoas deixarem objetos de valor e objetos exóticos como oferendas às musas, onde posteriormente esses pertences eram expostos ao público. A concepção de Museus evoluiu com o tempo: são espaços que têm como objetivo conservar, pesquisar e difundir o acervo que guardam; são instituições que fazem parte de uma cultura e são mantidos por pessoas especializadas e mediadores, além de voluntários.

Fundada em 1946, o Conselho Internacional de Museus (ICOM), uma organização não governamental associada à UNESCO, com o objetivo à promoção e desenvolvimento de museus e da profissão museal em nível internacional. Segundo o ICOM, o museu

é uma instituição permanente sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o património material e

imaterial da humanidade e do seu meio envolvente com fins de educação, estudo e deleite (ICOM, 2021).

Em 2022, na 26ª Conferência Geral do ICOM realizada em Praga, foi aprovada uma nova definição sobre o que é o museu:

“Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade, que investiga, coleciona, preserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus promovem a diversidade e a sustentabilidade. Atuam e se comunicam de forma ética, profissional e com a participação das comunidades, oferecendo experiências variadas de educação, fruição, reflexão e troca de conhecimentos.

Ao lado de grandes instituições formais de ensino, sendo elas representadas pelas escolas, temos os inúmeros museus espalhados ao redor do mundo que contribuem para a formação dos indivíduos na sociedade. Os Museus e Centros de Ciência surgiram por volta do século XX na Europa, nascendo então os Museus interativos, espaços onde o visitante pode interagir com os experimentos. Segundo Leitão (2009), os museus de ciências, com o passar dos tempos, vão deixando para trás o antigo estigma de guardiões de objetos, desafiados que são a redefinirem os seus compromissos, suas propostas educativas e de divulgação científica.

Para Cazelli et al. (2002), os museus de ciências podem ser divididos em três gerações: 1ª geração (história natural), 2ª geração (ciência e indústria) e 3ª geração (fenômenos e conceitos científicos). Os museus de primeira geração surgiram no século XVII, locais que apresentavam o seu acervo (objetos, coleções de reis), de forma aleatória e desorganizada, mas a partir do século XVIII, os seus objetos e coleções são colocados de forma organizada, além de servirem para estudos e pesquisas. Observamos que houveram melhorias, mas esses museus ainda não tinham como objetivo o ensino para o público.

Ao analisar os museus de segunda geração, o seu objetivo está na ciência e indústria, com o foco no ensino técnico e divulgação dos produtos históricos científicos. Nesses ambientes, as pessoas eram treinadas e recebiam informações e conhecimento dos mais experientes da ciência e tecnologia daquela época. A partir desses museus, houve uma tentativa de diálogo com o público com o surgimento de aparatos interativos

para tornar mais claro o entendimento da ciência. No caso desses museus, são mais evidentes os objetivos de utilidade pública e de ensino, destacando-se entre eles o Conservatoire des Arts et Métiers - França, 1794 e o Franklin Institute, 1824, nos EUA (CAZELLI; MARANDINO; STUDART,2003).

Já a terceira geração de museus (museus de ciência), é marcada pela interatividade com os experimentos e estabelece uma nova relação com o visitante. Nesses locais, segundo Cazelli et al. (2002), “a comunicação entre os visitantes e a ciência é mediada por uma maior interatividade com os aparatos. O uso do recurso da mediação humana nas salas de exposição também será uma característica”. O Palais de La Découverte (Paris/França, 1937) e o New York Hall of Science (Nova York/EUA, 1964) são exemplos dos primeiros museus dessa geração. Em 1969, Oppeheimer criou o “*Exploratorium*” em São Francisco, e o “*Ontario Science Center*”, em Toronto, sendo esses considerados como pioneiros dos museus de ciência.

Atualmente, toda grande cidade ao redor do mundo possui pelo menos um Museu de Ciência, encantando e maravilhando os seus visitantes por meio de seus experimentos e troca de conhecimento com os mediadores. No Brasil, O *Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia*, inaugurado em 1979 foi pioneiro na América Latina e serviu de modelo para instituições semelhantes em São Paulo e Rio Grande do Sul, mas atualmente encontra-se fechado.

Em seguida, surgiram o *Espaço Ciência Viva*, no ano de 1982 e o MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins em 1986, ambos no estado do Rio de Janeiro. Já em 1987, surgiu o *Estação Ciência*, que passou a ser administrado pela USP em 1990, museu esse que funcionou em uma Estação de trem na Lapa, em São Paulo. Na década de 90, surgiram três importantes museus de ciência no Brasil: o *Museu de Ciência e Tecnologia* da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), o *Museu da Vida* da Fiocruz e o *Espaço Ciência* em Pernambuco.

Segundo Martins (2009), uma das funções dos Museus, Centros de Ciência e Planetários é complementar, pelo menos parcialmente, de maneira eficiente e descontraída a falha do ensino de Ciências das escolas, que não têm conseguido alcançar totalmente o objetivo de proporcionar aos estudantes uma aprendizagem significativa dos conteúdos de Ciências, contribuindo para a formação dos professores e alunos, substituindo o senso comum pelo conhecimento científico. Para Michaelis

(1998), o museu é um poderoso instrumento, talvez o melhor, para a difusão do conhecimento. Se pensarmos o conhecimento conforme consta nos dicionários, como “o ato de conhecer por meio da razão e/ou da experiência”

Logo, é notório que a visitação de alunos e professores aos Museus e Centros de Ciências espalhados pelo país abrem espaço para que seja possível trabalhar de maneira interdisciplinar assuntos relacionados à Física, Química, Matemática, Biologia, História, Geografia, Astronomia e demais áreas do conhecimento. Ao trabalhar com as exposições e experimentos disponíveis nesses locais, conseguimos promover uma melhor aproximação dos alunos e dos assuntos e temas abordados dentro de sala de aula pelos professores. Para Pavão (2021), o conhecimento não é algo que se crie necessariamente a partir do museu, mas o encontro entre aquilo que se expõe e a experiência pessoal extrapola o mero repasse de informações.

2.3 Os Planetários

Em diversos locais do mundo, as pessoas olham para o céu e ficam encantadas por sua beleza. Antigamente, em algumas comunidades, os seus povos perceberam a relação dos fenômenos da Terra com os fenômenos celestes por meio de observações dos astros, principalmente do Sol e da Lua. As passagens das estações dos anos e o comportamento das plantas e dos animais eram também era percebidas pelos movimentos dos astros, fornecendo assim informações necessárias para a sobrevivência dessas comunidades.

A observação do céu noturno nas grandes cidades, vem sendo comprometida, devido a grande poluição atmosférica e a poluição luminosa. Esses são fatores que impedem que possamos fazer observação de estrelas menos brilhantes, sendo possível contemplar o céu bastante estrelado em cidades pequenas do interior dos estados, e em zonas rurais, locais esses que possuem poucas luzes e um céu limpo, excelentes para uma boa observação dos astros.

Devido a dificuldade em se fazer observação do céu noturno em diversos locais por falta de uma boa visibilidade do céu, ou por falta de instrumentos ópticos, a exemplo de telescópios e lunetas, a utilização de ferramentas que fazem a simulação do céu com os seus astros são uma das alternativas para que possamos otimizar o ensino da

Astronomia para as pessoas, conferindo assim a importância e a popularidade dos Planetários ao redor do mundo.

A ideia de produzir um dispositivo para o estudo dos astros, sendo possível analisar os movimentos do Sol, planetas e estrelas é antiga. O primeiro Planetário que se tem notícia, segundo Cícero (106-43 a.C.), foi construído por Arquimedes, que elaborou um dispositivo que reproduzia o movimento dos corpos celestes e era capaz de prever um eclipse por meio de mecanismos hidráulicos.

As esferas ocas e os mecanismos que simulam os movimentos dos planetas, juntamente com o Orbitoscópio do professor Hindermann - construído em 1912, reproduzia os movimentos retrógrados dos planetas e tinha pequena lâmpada que iluminava dois astros (WALSH, 2014), foram os dispositivos que antecederam os planetários modernos. Com o passar dos tempos, novas formas de simular o céu e os astros foram surgindo, até chegarmos nos modelos atuais de Planetários: um espaço caracterizado por uma cúpula, onde dentro dela é possível observar uma infinidade de Planetas e estrelas em um céu limpo, sendo possível até se aproximar de alguns desses astros e analisar detalhes e conhecer melhor sobre os seus movimentos.

Podemos observar que a palavra “Planetário” é utilizada para descrever equipamentos que tem o objetivo de simular o céu estrelado. Segundo o dicionário Houaiss (HOUAISS; VILLAR, 2009, p.1505)

“*planetário*” adjetivo. **1** relativo aos planetas **2** que possui o aspecto de um planeta **3** relativo a, pertencente a ou abrange o planeta Terra > global **4** desmesuradamente grande ou extenso <*massacre de proporções p.*> Sinônimo **5** instrumento que se destina a reproduzir o movimento dos astros na esfera celeste; modelo do sistema solar **6** sistema óptico que projeta imagens do firmamento estrelado, das órbitas dos planetas etc. **7** espécie de anfiteatro recoberto por uma cúpula, na qual se exibem essas imagens em dinâmica / ETIMOLOGIA planeta\ê\+ário

O primeiro planetário moderno foi construído há quase 100 anos, na Alemanha. A sua construção iniciou em 1913, quando o fundador do *Deutsches Museum*, Oskar von Miller, desejando uma nova atração para o museu, perguntou para o Astrônomo Max Wolf se seria possível desenvolver um equipamento que demonstrasse o movimento dos astros, tendo como ideia inicial de uma esfera oca para cumprir o objetivo proposto. A empresa de óptica Zeiss entrou no projeto do Planetário, quando

foi convidada também em 1913 para desenvolver o projeto, e no ano seguinte trocou a ideia da esfera oca por projetor.

Por conta da I Guerra Mundial, o projeto do planetário teve que ser interrompido, retornando apenas em 1919 com o engenheiro Walther Bauersfeld. Nessa retomada, novas ideias foram surgindo e um novo formato de equipamento foi proposto, com vários projetores em uma esfera e um conjunto de motores e engrenagens com o objetivo de simular os movimentos dos astros.

A conclusão do projeto e o tão esperado momento chegou em agosto de 1923, sendo instalado dentro de uma cúpula construída no teto da fábrica da Zeiss, na cidade de Jena, superando as expectativas de todos que trabalhavam nesse projeto e dos que ansiavam a sua inauguração. As apresentações feitas nesse Planetário tiveram um impacto muito positivo para a população, chamando bastante a atenção daqueles que puderam deslumbrar o céu estrelado de perto, conferindo a esse Planetário como “A maravilha de Jena”.

Figura 1 - Projetor Zeiss Mark I, do primeiro planetário moderno



Fonte: *German Museum, Munich*

Atualmente, existem mais de 2 mil Planetários espalhados pelo mundo. A Associação Brasileira de Planetários (ABP), é uma associação responsável por incentivar e ajudar órgãos públicos e privados na instalação de novos planetários no

país, promove encontros e atividades para estimular o trabalho dos já existentes e divulga a importância educacional desses espaços – que atingem um público de milhares de professores e milhões de jovens pelo país. A ABP foi fundada em 1996, durante o 1º Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia, com o intuito de congrega planetaristas, instituições e entusiastas, que desde a sua fundação, realizam encontros anuais para fortalecer as ações dos planetários brasileiros.

Segundo o site da ABP, existem aproximadamente 90 Planetários espalhados pelo Brasil, sejam eles Planetários fixos ou móveis; de pequeno porte a espaços com infraestrutura que cabem mais de 100 pessoas com diversos projetores para simular da melhor forma possível o céu estrelado. Ao fazer o levantamento dos Planetários de Pernambuco no site da ABP, foi possível encontrar apenas três planetários cadastrados, sendo um deles o Planetário do Espaço Ciência. Com o aprofundamento das pesquisas, foi constatado que existem ao todo 6 planetários no estado, a maior parte deles localizados nas cidades da Região Metropolitana do Recife, como é possível observar na tabela abaixo:

Tabela 1: Informações sobre os Planetários em Pernambuco

Planetário do Espaço Ciência	
Instituição	Espaço Ciência
Tipo	Planetário Fixo
Capacidade	35 pessoas
Ano de Inauguração	1998
Marca	AsterDomus
Cidade	Olinda
Planetário do Ciência Móvel	
Instituição	Espaço Ciência
Tipo	Planetário Móvel
Capacidade	30 pessoas
Ano de Inauguração	2011
Marca	AsterDomus
Cidade	Olinda

Evento Planetário	
Instituição	Evento Planetário
Tipo	Planetário Móvel
Capacidade	50 pessoas
Ano de Inauguração	2013
Marca	Orbis
Cidade	Recife
Planetário Nave SAR	
Instituição	Sociedade Astronômica do Recife
Tipo	Planetário Móvel
Capacidade	15 pessoas
Ano de Inauguração	2019
Marca	Fabricação própria
Cidade	Recife
Planetário Divino Mestre	
Instituição	Colégio Divino Mestre
Tipo	Planetário Fixo
Capacidade	20 pessoas
Ano de Inauguração	2017
Marca	FullDome
Cidade	Jaboatão dos Guararapes
Planetário Digital Mauro de Souza Lima	
Instituição	Prefeitura de Garanhuns
Tipo	Planetário Fixo
Capacidade	40 pessoas
Ano de Inauguração	2015
Marca	Digitalis
Cidade	Garanhuns

Fonte: Adaptado da ABP

4. ESPAÇO CIÊNCIA - MUSEU INTERATIVO DE CIÊNCIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

4.1 O Espaço Ciência

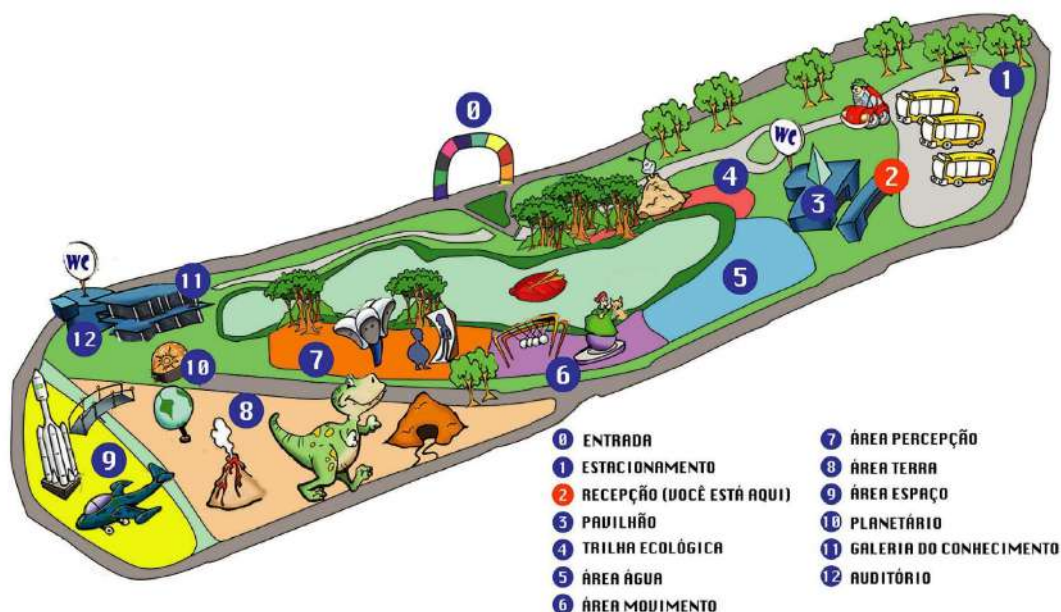
O Museu Espaço Ciência preserva, interpreta e promove o patrimônio científico da humanidade: mantém um acervo de experimentos; cria condições para a fruição, compreensão e promoção do patrimônio científico; trabalha em estreita cooperação com a comunidade a que serve; funciona de acordo com a legislação Brasileira e internacional de Museus, sendo registrado na Plataforma MuseusBR, de mapeamento dos museus brasileiros, com o Código: 8.79.60.0299 e N° SNIIC: ES-8907.

É um órgão de divulgação científica da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, desempenha um papel de vanguarda nos programas de divulgação científica e de apoio ao ensino de ciências, tanto em Pernambuco como no Brasil.

Um dos maiores museus de ciência a céu aberto do mundo, o Espaço Ciência ocupa uma área de aproximadamente 120 mil m² entre as cidades de Recife e Olinda, onde apresenta exposições montadas em ambientes fechados e centenas de experimentos interativos ao ar livre. Possui exposições de alta qualidade museográfica, Planetário, auditório, anfiteatro, além de dois salões de exposições e um laboratório de informática. A esse ambiente, soma-se um *Manguezal* de rara beleza e de amplo interesse científico.

Foi inaugurado no final de 1994, em um casarão alugado no bairro das Graças, no bairro do Recife, mas logo em seguida, em 1996, foi transferido para o Parque Memorial Arcoverde. Em 2005, passou por uma reforma, sendo redesenhado para atender aos objetivos do museu, com áreas expositivas ao ar livre e áreas internas destinadas às exposições e setor administrativo, se consolidando como referência nacional em divulgação científica. O seu projeto paisagístico foi um resgate do projeto original do Parque Memorial Arcoverde, desenvolvido por Burle Marx, paisagista e artista plástico que foi responsável pelos projetos de diversas praças e jardins na capital pernambucana.

Figura 2: Mapa do Espaço Ciência



Fonte: Espaço Ciência

O Espaço Ciência conta com áreas fechadas, a exemplo do Pavilhão de Exposições, Planetário, Galeria do Conhecimento e Auditório, como também espaços abertos, como é o caso da Trilha Ecológica e Trilha da Descoberta. Os visitantes podem conhecer a Trilha Ecológica que conduz o visitante a um passeio com passagem por uma casa de vegetação, um formigueiro gigante, o Manguezal Chico Science e o píer do manguezal, de onde se pode ter uma bela visão do parque. Completam a trilha o passeio de barco, movido a energia solar; e o observatório de aves onde, com o uso de binóculos, é possível observar canários da terra, socós, garças e falcões peregrinos, entre algumas das 65 espécies já identificadas no ecossistema.

Na Trilha da Descoberta, que é composta por 5 áreas de atendimento: água, movimento, percepção, terra e espaço, os visitantes podem conhecer diversos experimentos interativos, relacionando-os com as diversas áreas da ciência. A escolha dos nomes e a ordem dessas 5 áreas segue uma concepção museológica:

- Água é Vida;
- Movimento é matéria;
- Percepção é como a vida interage com a matéria;
- Terra é onde estamos;
- Espaço, para onde vamos.

Na Trilha da Descoberta, os visitantes podem conhecer como funciona uma Usina Hidroelétrica na área Água; andar em uma bicicleta na corda bamba sem cair, e aprender na prática sobre a conservação de energia nos Pêndulos de Newton na área Movimento; entender como funciona algumas ilusões de ótica e os espelhos, sejam eles planos, côncavos ou convexos. Podem seguir uma linha do tempo que nos leva desde o Big Bang e passando por toda evolução humana até os dias atuais na área Terra e aprender como alguns povos originários do país utilizavam um Observatório Solar Indígena, além de poder conhecer uma réplica na escala 1:2 do Veículo Lançador de Satélites (VLS), da Agência Espacial Brasileira (AEB).

Essas são algumas das áreas de atendimento e experimentos que os visitantes podem conhecer no Espaço Ciência. Por ser bastante amplo e interativo, nem sempre em uma única visita, os visitantes conseguem conhecer todas as Trilhas e Exposições que existem no museu, mas desperta o interesse desses visitantes em conhecer todas as áreas de atendimento, voltando novamente em um outro dia, e em muitos casos, levando outras pessoas para também conhecerem esse local. Para grupos escolares acima de 10 pessoas, é necessário um agendamento prévio, que deve ser realizado no site do Espaço Ciência: espacociencia.pe.gov.br. Toda a visita, seja de grupos escolares ou famílias, é acompanhada pela equipe de monitoria do museu, composta por monitores capacitados para atender toda e qualquer área do museu.

4.2 Atendimento aos visitantes e a mediação do conhecimento

Wagensberg (2000) define os museus em três níveis de interatividade: *hands on*, *minds on e heart on*. No primeiro caso (*hands on*), os visitantes se deparam com objetos e experimentos, usando apenas as suas mãos. É possível compreender cientificamente alguns fenômenos que ocorreram ao manusear um experimento, sendo esse o *minds on*, como também a relação do visitante com os experimentos do museu (*heart on*). Além disso, é possível encontrar nos museus a interatividade *social on*, momentos de conversação entre os monitores e os visitantes para a compreensão dos experimentos e seus fenômenos.

Dentro da concepção de Cazelli et al. (2002) sobre as gerações de museu, o Espaço Ciência pertence à 3ª geração de museus, onde é possível observar a interação entre o visitante e o experimento, e para que a visita possa acontecer da melhor forma possível, temos o papel do mediador do conhecimento: o monitor. Segundo

Pavão (2020), “o monitor é o elemento interativo por excelência, aquele que anima e promove a discussão para a construção do conhecimento científico”.

No Espaço Ciência, os monitores são alunos do ensino médio e ensino superior que passam por um processo seletivo, por meio de análise de currículo, produção de texto e entrevista. Ao entrar no museu, os monitores são capacitados pelos coordenadores de área para realizarem o atendimento ao público, sendo sempre orientados a provocar os visitantes por meio de perguntas, onde deixa de lado a atitude professoral, mas consegue explorar os experimentos e levar o conhecimento de forma leve e divertida.

Os monitores recebem uma bolsa da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), sendo dedicada uma carga-horária de 20h semanais para realizar o atendimento ao público, propor e aplicar oficinas em períodos de eventos no museu, além de desenvolver um projeto de pesquisa, que é apresentado ao fim do período de vigência de sua bolsa. Atualmente, o Espaço Ciência conta com uma equipe de 75 monitores bolsistas, distribuídos nas diversas áreas da ciência, tendo no museu a oportunidade de aprender cada vez mais sobre a sua área de formação.

Figura 3: Mediação com alunos de escola pública no Pavilhão de Exposição



Fonte: Espaço Ciência, 2019

4.3 Seus projetos educativos

Com uma concepção de educação que vai além dos limites da sua sede, o *Espaço Ciência* desenvolve programas para o estímulo à prática e conhecimento científico dentro e fora das escolas, com o objetivo de levar a ciência para cada vez mais pessoas.

Ciência Móvel

O *Ciência Móvel* é um projeto itinerante do Espaço Ciência que tem como objetivo popularizar a ciência, principalmente nos municípios do interior do Estado de Pernambuco e estados vizinhos. Por meio de uma unidade móvel, são levados diversos experimentos itinerantes que estimulam de forma lúdica a compreensão de aspectos científicos em atividades cotidianas. O projeto itinerante inclui, ainda, o Planetário inflável e a Caravana Notáveis Cientistas de Pernambuco; e já percorreu cerca de 80% dos municípios do estado. Além disso, participa de eventos nacionais como reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), feiras de ciências, dentre outros.

Torneio Virtual de Ciência

O Torneio Virtual de Ciência tem o objetivo de estimular o interesse pelo conhecimento científico entre alunos e professores. No entanto, ao invés de uma competição individual, ela reúne turmas inteiras que, junto com os professores, mobilizam toda a comunidade escolar e, por vezes, a comunidade no entorno por meio de desafios lançados periodicamente. Além deste caráter coletivo, ela é centrada em uma pesquisa e descoberta contínua sobre a presença da Ciência no cotidiano e sua importância para a resolução de problemas locais. Para isso, os grupos se envolvem na resolução de desafios que são desenvolvidos coletivamente ao longo de todo ano letivo. Outra especificidade é a utilização das plataformas digitais: com trabalhos sendo gravados em vídeos, postados e compartilhados nas redes sociais.

Ciência Jovem - Feira Internacional de ciência

A *Ciência Jovem* é uma das mais antigas e maiores Feiras de Ciências do Brasil. Realizada há 27 anos, pelo Espaço Ciência, ela reúne, todos os anos, cerca de 300

projetos de estudantes e professores de todos os estados brasileiros e também de outros países. Aberta a alunos da Educação Infantil ao Ensino Médio, nas Redes Pública e Privada de Ensino, ela tem como objetivo, não apenas revelar os talentos científicos individuais, mas sobretudo fomentar a Educação Científica, com realização de pesquisas e projetos na escola – de forma integrada ao currículo acadêmico. Realizada sem cobrança de qualquer taxa de inscrição, ela atinge sobretudo os alunos de escolas públicas, que constituem mais de 70% dos participantes.

4.3 As ações sociais

O Museu também promove ações sociais voltadas para crianças, adolescentes, adultos e idosos de baixa renda das comunidades do entorno do museu, dando oportunidades por meio das seguintes ações:

CliCidadão

Projeto de inclusão social e digital voltado para crianças, adolescentes, adultos e idosos numa proposta de divulgação científica e prática de cidadania. Desde 1998, o Projeto *CLICidadão* já atendeu mais de 14 mil pessoas, e oferece cursos de informática básica e avançada, cursos de programação e jogos digitais.

Gepetto - Ateliê de Ciência

O Projeto *Gepetto* – Ateliê de Ciência surgiu em 2005 com o objetivo principal de produzir uma linha de jogos educativos e experimentos científicos, fabricados com materiais acessíveis, de boa qualidade, unindo diversão e ciência, confeccionados por adolescentes e jovens, de 15 a 18 anos, estudantes da rede pública de ensino, moradores preferencialmente das comunidades do entorno do Espaço Ciência.

Jardim da Ciência

O Projeto *Jardim da Ciência*, integrante da Ação Social do Espaço Ciência, teve seu início no ano de 2004. Tem como objetivo complementar a formação de jovens por meio de curso na área de jardinagem. O curso é dirigido para o público a partir de 18 anos, moradores de comunidades populares e/ou estudantes da rede pública de ensino que buscam capacitação profissional. O Projeto forma vários jovens para o mercado de trabalho na área de jardinagem, associando noções básicas de Botânica e Paisagismo.

5. ENSINO E DIVULGAÇÃO DA ASTRONOMIA NO ESPAÇO CIÊNCIA

5.1 Área Espaço

Na Trilha da Descoberta, a sua última área de atendimento é a área Espaço, onde encontram-se experimentos, demonstrações e atividades de Astronomia e Ciência Espacial. Estão lá um relógio solar vertical, um modelo de Observatório Solar Indígena, onde algumas culturas observavam as estações sazonais, solstícios e equinócios; além de modelos dos planetas que compõem o Sistema Solar e um Gnômon para aprender sobre um Analema, uma figura em formato de um 8 deitado formado pelo movimento aparente do Sol.

Atravessando a ponte que liga à outra parte da área Espaço, é possível encontrar a réplica do Veículo Lançador de Satélites (VLS) desenvolvido pela AEB para ser lançado no Centro de Lançamento de Alcântara, um avião EMBRAER 326 (Xavante), doado pela Força Aérea Brasileira (FAB), e a estátua de Santos Dumont, onde os visitantes aprendem um pouco sobre a história e os princípios da aviação. Outra atração é o Giroscópio, instrumento usado em bússolas e pilotos automáticos de navios e aeronaves, nos mecanismos de direção de torpedos e nos sistemas de orientação inercial.

Para maior interação com o público, o Espaço Ciência realiza 3 atividades dentro da área Espaço. São elas: a Observação do Sol com Telescópio, sendo possível observar a sua superfície, e alguns casos, as manchas solares; lançamento de foguetes de garrafa de Polietileno Tereftalato (PET), por meio de uma base confeccionada em cano de Policloreto de Vinila (PVC), feito um lançamento oblíquo para verificar o quão longe o foguete consegue ir; e um desafio com os visitantes em um campeonato de avião de papel, onde deve ser feito um avião em uma folha A4, e o visitante pode escolher entre duas categorias: maior tempo de voo e maior distância alcançada. As melhores 5 colocações tem o seu nome colocado em um quadro localizado no apoio da área Espaço.

Além dos experimentos e atividades citadas logo acima, podemos encontrar na área Espaço também o Planetário do Espaço Ciência, sendo um dos locais mais visitados dentro do museu. Mais detalhes sobre o Planetário do Espaço Ciência serão apresentados no capítulo 6 desta dissertação.

Figura 4: Atividade de Lançamento de Foguetes na área Espaço



Fonte: Espaço Ciência

5.2 O Observatório Astronômico do Alto da Sé

O *Espaço Ciência* é responsável por administrar e gerir as atividades que ocorrem no *Observatório Astronômico* situado no Alto da Sé em Olinda, cidade patrimônio Cultural da Humanidade. O *Observatório Astronômico do Alto da Sé* foi construído próximo ao local onde foi descoberto o cometa Olinda pelo astrônomo francês Emmanuel Liais, em 1860. A construção, datada de 1896, serviria como local para estudo dos astros. Abandonado, o local transformou-se em uma estação meteorológica até ser reaberto pelo Espaço Ciência em 2004, quando foi instalada uma cúpula giratória.

Hoje, além de oferecer uma vista das mais belas paisagens de Pernambuco, o local abriga exposições didáticas e tem monitores treinados que orientam a visita, guiam telescópios para as observações do céu, executam atividades didáticas como o Dominó das Estrelas ou oficina de montagem e lançamento de foguetes. O Observatório Astronômico do Alto da Sé conta com a exposição permanente “A próxima fronteira”, em que os três pavimentos do Observatório estão ambientados nas etapas da exploração

espacial (Lua, Marte e Universo), que ocupam os três pavimentos da estrutura. O térreo é dedicado a curiosidades referentes à lua, o primeiro andar ao planeta Marte e o segundo, onde são feitas as observações, ao universo.

Figura 5: O Observatório Astronômico do Alto da Sé



Fonte: Cleiton Batista, 2021

5.3 Eventos de divulgação científica na área da Astronomia

O Espaço Ciência possui uma programação anual bastante ampla: de janeiro a dezembro, o museu desenvolve, elabora e participa de diversos eventos de divulgação científica para o público, sendo alguns deles voltados para a área da Astronomia.

Dia do Astronauta

O Dia do Astronauta surgiu para homenagear a Missão Centenário, realizada em 2006 pela Agência Espacial Brasileira (AEB), em conjunto com a Agência Espacial Norte-Americana (NASA) e a Agência Espacial Russa (Roscosmos), que levou o primeiro brasileiro ao espaço. Celebrado todo dia 09 de janeiro, o Espaço Ciência

realiza atividades para o público como o lançamento de foguete de garrafa PET, Giroscópio e a apresentação sobre o VLS.

Semana do Sol

O Dia do Sol, às vezes referido como Dia Mundial do Sol ou Dia Internacional do Sol, é comemorado anualmente em 3 de maio. Foi estabelecido em 1978 pelo presidente dos Estados Unidos, Jimmy Carter. Originalmente uma celebração dos Estados Unidos, agora é celebrada em muitos países ao redor do mundo. O Espaço Ciência realiza, durante 1 semana, mais especificamente na semana em que cai o dia 3 de maio, a Semana do Sol. No museu e no Observatório Astronômico do Alto da Sé são realizadas diversas atividades com o público, a exemplo da observação do sol com telescópio, e oficinas como confecção de relógio solar e Observatório solar indígena.

Semana de Popularização da Ciência no Semiárido

A iniciativa busca mobilizar instituições públicas e a sociedade civil em torno de questões contextualizadas e de melhoria da vida das pessoas, tendo em vista, que é importante e necessário criar novos espaços de debates, análises e reflexões. A realização é da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE), do Instituto Nacional do Semiárido (INSA) e do Observatório Nacional (ON). O Espaço Ciência participa como parceiro deste evento, levando a sua ação itinerante - Ciência Móvel, com telescópios para observação do sol e noturna, além de um Planetário Inflável para apresentações sobre o universo.

Semana da Astronomia em Pernambuco

Este evento busca mobilizar e divulgar a Astronomia para toda a população; valorizar e mostrar a importância da Astronomia em todas as regiões do estado de Pernambuco. A sua justificativa se baseia na Lei 16.500, de 06 de dezembro de 2018, que institui a Semana Estadual de Astronomia e na Lei No 329/2017, que criou a Semana Municipal de Astronomia do Recife. Ambos reconhecem o pioneirismo pernambucano e, mais especificamente do Recife, nos estudos de Astronomia no Brasil e nas Américas. E, a partir disso, buscam ampliar o acesso a esse conhecimento. O Espaço Ciência, junto com o projeto de extensão “Desvendando o Céu Austral”, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), desenvolvem atividades e oficinas na área de Astronomia para o público em geral.

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) foi instituída pelo Decreto Presidencial de 9 de junho de 2004 e é realizada anualmente durante o mês de outubro, sob coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

Além de oferecer suporte e apoio nas ações de cada polo, o Espaço Ciência produz exposições que são distribuídas entre as instituições participantes e, junto com a UFRPE, possui três caravanas que circulam nos vários municípios:

- Ciência Móvel;
- Caravana da Astronomia;
- Caravana dos Notáveis Cientistas de Pernambuco + Planetário.

Dia Nacional da Astronomia

Dia 02 de dezembro é celebrado o Dia Nacional da Astronomia. A data foi instituída em uma conferência de astrônomos realizada no Recife em 1978, e comemora o aniversário do ex-imperador Dom Pedro II, que era astrônomo amador. No Espaço Ciência e no Observatório Astronômico do Alto da Sé, o público poderá participar de uma série de atividades, além de contemplar os espaços e experimentos destinados ao ensino da Astronomia desses locais.

6. O PLANETÁRIO DO ESPAÇO CIÊNCIA

6.1 Surgimento do Planetário de pequeno porte no museu

Inaugurado no dia 20 de setembro de 1998, o Planetário do Espaço Ciência foi o primeiro planetário a ser construído no estado de Pernambuco. Seu projeto e construção foram realizados pela própria equipe do museu, sendo feito o estudo detalhado do local a ser instalado. O local escolhido, embaixo do viaduto que passa pelo Espaço Ciência, teve como influência a sombra que é feita durante longos períodos do dia, possibilitando em uma menor temperatura interna, e conseqüentemente mais conforto para os visitantes, além de maior conservação da sua infraestrutura à danos que podem ser ocasionados a exposição a sol e chuva.

Figura 6: Planetário do Espaço Ciência em 1998



Fonte: Espaço Ciência, 1998

Além da questão do conforto, na reforma de 2005, a localização escolhida para o Planetário seguiu a concepção museológica do Espaço Ciência: ele faz parte da área Espaço na Trilha da Descoberta, por se tratar de um equipamento que fala sobre o universo, o lugar “para onde vamos”, seguindo a temática dessa área. Sua cúpula foi pintada de amarelo para representar o Sol do Sistema Solar que está na área Espaço.

Pelo seu formato de mediação, as apresentações do Planetário são distintas da área Espaço. Isso quer dizer que se um grupo de escola faz um agendamento para visitar

a área Espaço, a sua visita a essa área não incluirá a apresentação do Planetário, sendo necessário o agendamento tanto para a área Espaço, como para o Planetário.

O grupo Omnis Lux, empresa brasileira que representa com exclusividade uma das mais conceituadas empresas do mundo na área de Planetários: a alemã Carl Zeiss AG - *Planetarium Division*, foi responsável por assessorar e instalar inúmeros equipamentos dos mais diversos campos da ciência e da tecnologia em instituições de pesquisa e ensino no Brasil, sendo uma desses locais o Planetário do Espaço Ciência.

A empresa foi responsável pela implantação do equipamento modelo *Cosmodyssée III*, da empresa Automation Cosmos, sendo esse sistema de projeção utilizado por muitos anos, até ser substituído por um projetor digital da empresa AsterDomus, no ano de 2011.

Figura 7: Planetário do Espaço Ciência atualmente



Fonte: o autor, 2022

6.2 Características e ficha técnica

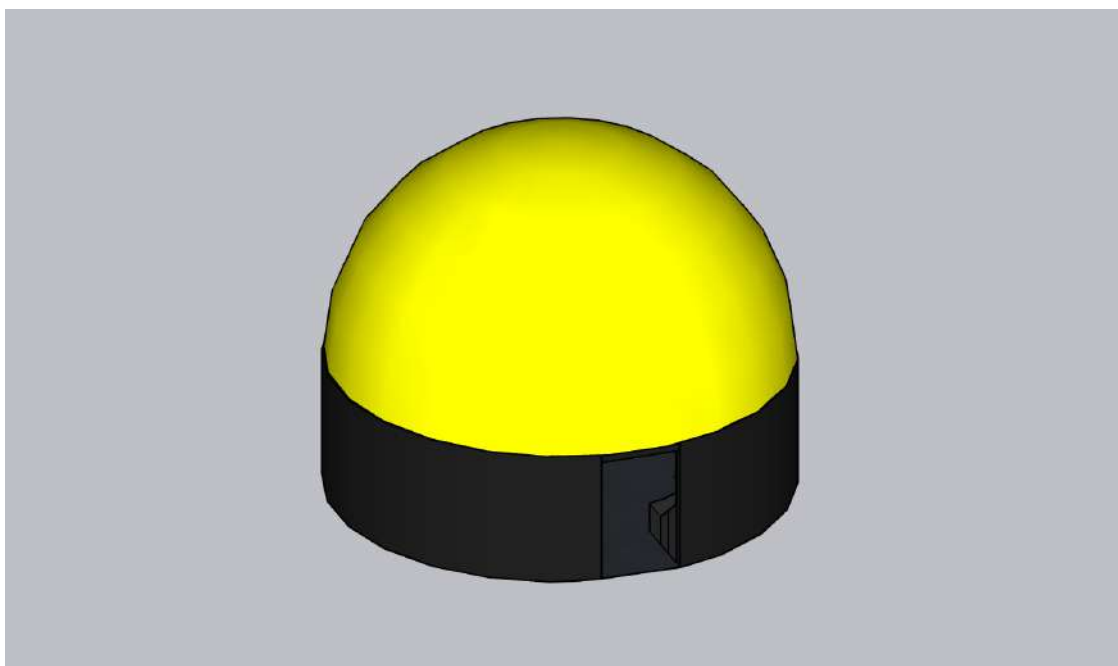
O Planetário do Espaço Ciência possui um diâmetro de 6,31m e área 31,40 m² e uma cúpula de 5 metros de altura, com capacidade para até 35 visitantes, sendo um dos equipamentos mais visitados do Espaço Ciência. Possui um projetor digital da empresa AsterDomus, com sistema projetivo de feixe único central (*HemiSPHAERA*). Os projetores produzidos pela *AsterDomus* foram concebidos para instalação em domos

fixos com até 18m de diâmetro e em domos móveis com até 8 metros de diâmetro na base.

O projetor *HemiSPHAERA* é um equipamento opto-eletrônico de projeção digital de feixe único central com anamorfose (distorção) hemisférica, para projeção em cúpulas. Sua posição deve ser centralizada dentro do Planetário, e sua projeção é anamórfica plano-esférica, conhecida como “olho-de-peixe”, em 2π esteroradianos (*full dome* ou meia-esfera), sendo possível projetar qualquer tipo de imagem, seja ela digital, estática ou dinâmica.

A porta de entrada do Planetário tem as dimensões de 1m x 1,65m, possui uma rampa de acesso para cadeirantes, e o seu piso é revestido por um piso de borracha antiderrapante pastilhado de 3mm. Em seu interior, os visitantes são acomodados em um banco inteiriço de madeira, com uma inclinação fixa de 45°, necessária para que as projeções do céu estrelado possam ser observadas da melhor forma possível. O Planetário conta com um sistema de refrigeração por meio de um ar-condicionado do tipo janela de 21.000 BTUs, que proporciona um maior conforto para o público durante as apresentações.

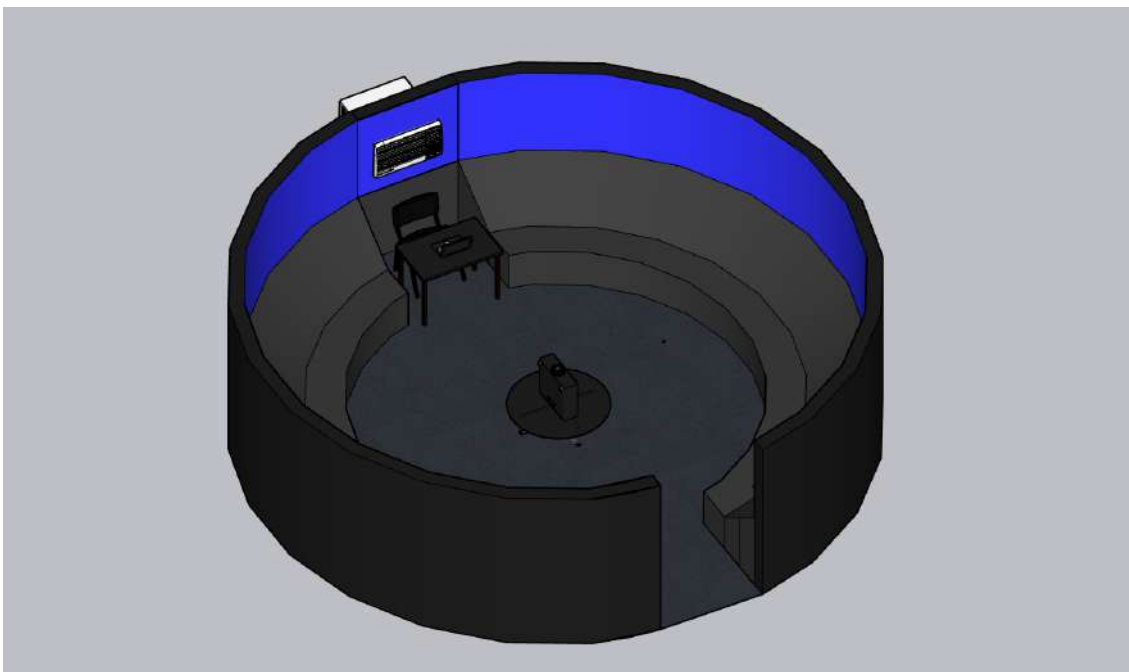
Figura 8: Planetário do Espaço Ciência no Sketchup



Fonte: Erika Correa, 2022

Antes de iniciar as apresentações, se faz o uso de iluminação na cor vermelha com uma fita de Luz Emissor de Diodo (LED), instalada ao redor do projetor para acomodar todos os visitantes dentro do Planetário. A coloração escolhida se dá ao fato de que a luz vermelha não interfere na dilatação da pupila, evitando um grande desconforto dos visitantes ao entrar em um local totalmente escuro, e ao sair para um local totalmente iluminado.

Figura 9: Vista superior do Planetário do Espaço Ciência no Sketchup



Fonte: Erika Correa, 2022

6.3 Sessões no Planetário

Nos planetários, existem duas formas de realizar o atendimento ao público: a primeira, um vídeo gravado com músicas e efeitos sonoros, e a segunda, com o atendimento mediado por um monitor, onde o mesmo faz a apresentação e levanta perguntas ao visitante, sendo este o modelo adotado no Planetário do Espaço Ciência.

Segundo Matsuura (2007), Mediadores são como o coro do teatro grego clássico. Portanto deve ser intencional na dinâmica pedagógica de um planetário a ocorrência de certas rupturas ou falhas de comunicação que forcem o diálogo e a construção interativa de um aprendizado significativo. Podemos perceber com isso a importância do papel do monitor nos Planetários, ao possibilitar abordar conceitos da

Astronomia, que muitas vezes não são tão simples de compreender, de forma dinâmica e interativa, tornando o aprendizado dessa área da ciência algo simples e prazeroso.

As apresentações são feitas com ferramentas tecnológicas, como projetor de alta resolução, vídeos e softwares gratuitos da área de Astronomia: *Celestia* e *Stellarium*. Com o uso desses softwares, os monitores entram em uma viagem com os visitantes para os planetas do Sistema Solar, conhecendo suas características, movimentos e curiosidades; descobrem quais são as constelações visíveis no nosso céu noturno, além de entenderem melhor o porquê de não conseguir observar um céu tão estrelado nas grandes cidades.

Também podem conhecer melhor as constelações ocidentais e suas histórias. Aprendem também sobre as constelações de outros povos, dando foco nas constelações dos povos Tupi-Guarani e Tukanos, comunidades essas localizadas no Brasil. Além disso, em períodos próximos a grandes eventos astronômicos, os monitores fazem o uso desses softwares para simular e explicar sobre o evento que está por acontecer.

São disponibilizadas para o público diariamente 14 sessões no Planetário, sendo 7 delas pela manhã (8:30, 9:00, 9:30, 10:00, 10:30, 11:00 e 11:30) e 7 no período da tarde (13:30, 14:00, 14:30, 15:00, 15:30, 16:00, 16:30), com o tempo de duração de 15 minutos. Esse modelo de sessão é destinado ao público em geral que visita o Espaço Ciência e tem interesse em conhecer o Planetário. Nesse formato, os monitores utilizam apenas um dos dois programas: O *Celestia* para conhecer os planetas do Sistema solar, ou o *Stellarium* para aprender sobre o céu e suas constelações, sendo a escolha do programa feita a depender da faixa-etária média dos visitantes.

Para grupos agendados de escola, o tempo de apresentação é de 30 minutos, para que possam ser explorados com mais detalhes os conhecimentos que os alunos adquiriram em sala de aula. A apresentação é feita da seguinte forma:

- Ensino Infantil: uso do *Celestia*, para aprender quais são os planetas do Sistema Solar, sendo essa uma oportunidade de apresentá-los pela primeira vez, ou reforçar o conhecimento dos alunos sobre esses astros;
- Ensino Fundamental I: uso do *Celestia* para aprender sobre os planetas do Sistema Solar, seus movimentos de rotação e translação, e o *Stellarium* para

apresentar as constelações greco-romanas, com o foco nas constelações do zodíaco;

- Ensino Fundamental II: uso do *Celestia* para explorar o Universo e os planetas do Sistema Solar, com o conhecimento sobre “gravidade” para entender sobre os satélites naturais dos planetas, e o *Stellarium* para apresentar as constelações greco-romanas, conhecendo um pouco sobre a sua mitologia, além de descobrir quais são as constelações visíveis no céu noturno naquele dia;
- Ensino Médio: vídeo da *AsterDomus* para falar sobre o Universo, com o foco em estrelas, galáxias e nebulosas, e o *Stellarium* para apresentar as constelações greco-romanas, Tupi-guarani e Tukanos, além de fazer simulações para entender como funciona o eclipse lunar e solar.

Uma observação bastante pertinente a ser feita, é que os conteúdos acima são sugeridos por meio dos conteúdos abordados das demais disciplinas em cada etapa da educação básica, sendo complemento aos assuntos que são ensinados em sala de aula. Os professores que queiram abordar algum assunto específico com a turma no planetário, podem fazer uma solicitação à equipe do Espaço Ciência no momento da confirmação da visita.

A apresentação mediada por um monitor e o uso dos softwares citados acima no planetário do Espaço Ciência traz um ponto bastante positivo em relação aos demais planetários: seu formato torna a apresentação mais dinâmica e interativa, além de serem flexíveis. Ou seja, o visitante que assistir a uma sessão do planetário do Espaço Ciência hoje, e assistir a uma sessão algum tempo depois, irá aprender sobre tópicos que não foram abordados na primeira sessão e passará por uma nova experiência, tendo em vista que existe uma mudança gradual na escala dos monitores no Planetário, e eventos astronômicos, como eclipses solar e lunar.

6.4 Formação dos monitores para a mediação no Planetário

A mediação do conhecimento é de suma importância para o ensino da Astronomia nos Planetários, museus e centros de ciência. As pessoas que podem realizar essas atividades de mediação são alunos de ensino fundamental II até pessoas idosas, mas na grande maioria dos casos, essas pessoas são estudantes universitários que recebem uma bolsa de algum órgão de fomento à ciência.

Como o atendimento ao público nas apresentações do Planetário requer interatividade e qualidade, os monitores do Espaço Ciência passam por uma capacitação inicial com o coordenador responsável pela área da Astronomia. Essas capacitações iniciais são realizadas com todos os monitores, assim que se inicia um novo período de vigência das bolsas recebidas pela FACEPE, sendo o período de renovação do quadro de monitores, e o momento ideal para se começar as formações não só no Planetário, mas como também em todas as áreas de atendimento do Espaço Ciência.

Para a capacitação dos monitores na mediação no Planetário, a equipe de monitores recebem da coordenação de Astronomia alguns artigos relacionados a temas e experimentos que são trabalhados na área de Astronomia do museu, onde posteriormente iniciam sua formação na área Espaço, aprendendo mais sobre os experimentos, seu contexto e aplicações nas diversas áreas da ciência.

Esse é um ótimo momento para reforçar os conhecimentos existentes, ou ser um momento de introdução a alguns conceitos da Astronomia, além de ser trabalhado com os monitores a mediação com o público, buscando sempre manter o diálogo através de perguntas e indagações, despertando a curiosidade e o interesse do público para os temas ali abordados.

Com o conhecimento prévio, por meio das leituras dos artigos sugeridos, os monitores compreendem melhor os assuntos que são abordados nas formações, seja da área Espaço e Planetário. Cria um momento de conversação muito importante: pelo fato de existirem monitores graduandos das diversas áreas da ciência (Física, Química, Biologia, História, Geografia, Matemática, Ciências Sociais...), esses monitores interagem nas formações de forma significativa, ao relacionar a Astronomia com a sua área de formação, além de existir um momento de troca de experiências entre os monitores veteranos e os monitores novatos, ao serem relatadas suas experiências nas apresentações feitas para o público, como também dicas e orientações. Vale destacar o papel do coordenador para capacitação de todos os monitores, tornando-os aptos a oferecerem ao público um momento de interação e conhecimento.

Além das formações que ocorrem com o coordenador de Astronomia do Espaço Ciência, os monitores recebem a formação para a mediação do Planetário de professores universitários, expandindo os seus horizontes sobre um determinado assunto da Astronomia. Após os momentos de formação, os monitores do Espaço Ciência são

acompanhados tanto pela coordenação de Astronomia, como também pela coordenação de monitoria, para que possa ser acompanhada a evolução desses mediadores nas apresentações do Planetário, e nas demais áreas de atendimento do museu.

Os monitores do museu também participam de cursos gratuitos de Introdução à Astronomia, tendo como exemplo o curso ofertado semestralmente pelo “Desvendando o Céu Austral”, Projeto de Extensão Universitária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Somado a todos esses momentos de formações, a equipe de monitores do Espaço Ciência acompanha apresentações mensais sobre tópicos da atualidade na Astronomia, para aprimoramento e atualização.

O acompanhamento da atuação desses monitores na mediação das sessões do Planetário também é feito através dos elogios dos visitantes, sejam de professores que gostaram da apresentação feita para os seus alunos, ou de uma família que elogiou a maneira como o conteúdo foi abordado dentro do Planetário.

Figura 10: Formação de monitores na área Espaço



Fonte: O autor, 2022

6.5 Importância do Planetário na divulgação da Astronomia

Por se tratar de um equipamento que chama a atenção das pessoas e desperta o interesse pelo ensino da Astronomia, o Planetário do Espaço Ciência atrai diversas pessoas por meio de suas apresentações e acessibilidade. Como o museu funciona todos os dias da semana, o Planetário disponibiliza sessões de domingo à domingo; contempla

o público de escolas, de segunda à sexta, sendo este a grande maioria do público, e as famílias que vão ao Espaço Ciência nos finais de semana para um momento de lazer e conhecimento.

Por ser um espaço totalmente gratuito, recebe anualmente um público de aproximadamente 100 mil visitantes, e dentro deste quantitativo, é estimado que 25% do total desse público tenha visitado o Planetário, percentual obtido pelo levantamento feito dos agendamentos das escolas e das sessões realizadas com as famílias.

Tabela 2: Quantidade de visitantes no Planetário do Espaço Ciência

Ano	Número de visitantes no Espaço Ciência	Número de visitantes no Planetário do Espaço Ciência
2015	88.669	22.167
2016	107.066	26.766
2017	118.665	29.666
2018	115.039	28.759
2019	105.056	26.264
2020	18.364	4.591
2021	11.977	2.994

Fonte: Espaço Ciência, 2022

Em março de 2020, o Espaço Ciência fechou suas portas para a visitação no museu por conta da pandemia do COVID-19, mas realizou a todo momento ações de forma virtual para levar a divulgação científica para as pessoas, justificando o baixo número de visitantes no museu nesse ano. Retornando em julho de 2021, o museu passou a abrir as portas para o público em alguns dias da semana, seguindo uma série de protocolos e recomendações sanitárias, como o distanciamento social, higienização das mãos e sanitização dos experimentos. Neste momento de reabertura, o Planetário do Espaço Ciência permaneceu fechado, por se tratar de um local fechado e facilitador para a proliferação do vírus.

O atendimento ao público no Planetário voltou apenas em janeiro de 2022, período de férias e de grande quantitativo de visitantes. Para que as medidas de segurança contra o COVID-19 fossem seguidas, a capacidade máxima foi reduzida para

15 pessoas por sessão, além do tempo de apresentação ser de 15 minutos para as escolas e famílias. As apresentações do Planetário só voltou a sua normalidade no mês de julho de 2022, sendo este o mês de recorde de público no museu: 35.773 visitantes em um único mês, e recorde de visitação no Planetário do Espaço Ciência de aproximadamente 6 mil visitantes.

O Planetário do Espaço Ciência recebeu um Selo de Qualidade de conteúdo da Sociedade Brasileira de Astronomia (SAB), que consiste em certificar conteúdos de sites, blogs, grupos, canais, instituições e planetários por divulgar conteúdos astronômicos de bom nível e valor científico, o Planetário do museu recebeu este selo da SAB em 2018, reconhecimento este fruto do belo trabalho que vem sendo desenvolvido para o público nas apresentações do Planetário .

Figura 11: logomarca Selo de Qualidade de conteúdo da Sociedade Astronômica Brasileira.



Fonte: Sociedade Astronômica Brasileira

Para avaliar a qualidade das apresentações mediadas pelos monitores do museu, foi realizado um questionário com o público que visitou o Planetário do Espaço Ciência em agosto de 2022 por meio do formulário Google. As perguntas selecionadas para compor esse formulário podem ser encontradas no apêndice A deste trabalho.

Figura 12: Apresentação inicial do questionário.

Planetário do Espaço Ciência

Todas as alterações foram salvas no Google Drive

Perguntas Respostas Configurações

A IMPORTÂNCIA DO PLANETÁRIO DO ESPAÇO CIÊNCIA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DA ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Caro participante,

este formulário tem por objetivo fazer uma pesquisa qualitativa com os visitantes do Espaço Ciência que participaram de alguma sessão no Planetário do museu no ano de 2022. Este formulário será aplicado na realização do trabalho de pesquisa. Lembrando que todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens etc.), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador Orientador, pelo período mínimo 5 anos.

Indique um nome fantasia para ser usado como referência das suas respostas. *

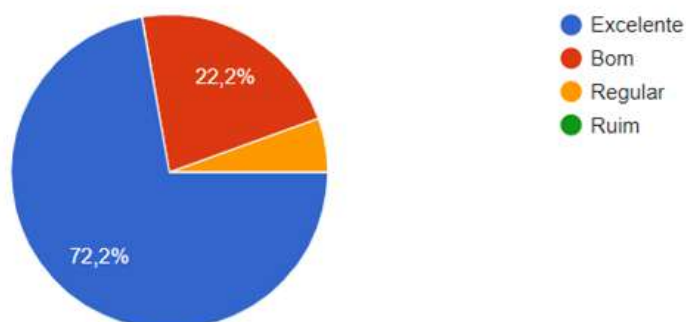
Texto de resposta longa

Enviar

Fonte: O autor.

Foram recebidas 43 respostas ao formulário, onde foi possível comprovar a importância do Planetário do Espaço Ciência para o ensino da Astronomia para a população. O questionário contou com uma grande parte dos participantes que elogiaram as apresentações que são realizadas, destacando a mediação dos monitores, onde 72,2% avaliaram como “excelente”, as apresentações, enquanto 22,2% avaliaram como "bom".

Figura 13: Pergunta sobre a apresentação no Planetário do Espaço Ciência
Como você avalia a apresentação no Planetário?

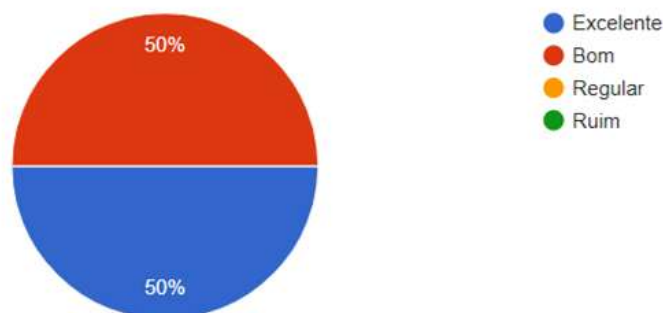


Fonte: o autor

Foi possível perceber também que 50% das respostas mostram que o uso dos softwares é aceito, mas acreditam que uso de novos softwares e complemento com vídeos possa complementar essas apresentações.

Figura 14: Pergunta sobre os programas utilizados nas apresentações do Planetário do Espaço
Ciência

Como você avalia os programas de exibição usados no Planetário?

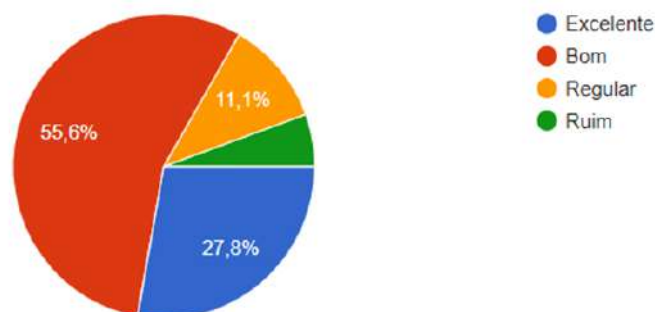


Fonte: o autor

Em relação a estrutura interna e externa do Planetário, a maior parte dos participantes, representando um percentual de 55,6%, responderam que é “bom”, sendo possível observar que o Planetário agrada a uma boa parte do público. Mas, vale ressaltar que alguns participantes responderam que a estrutura é “regular”, e até “ruim”, indicando que modificações na estrutura do Planetário são necessárias para atender da melhor forma possível o público.

Figura 15: Pergunta sobre os programas utilizados nas apresentações do Planetário do Espaço
Ciência

Como você avalia a estrutura do Planetário? (estrutura interna e externa)



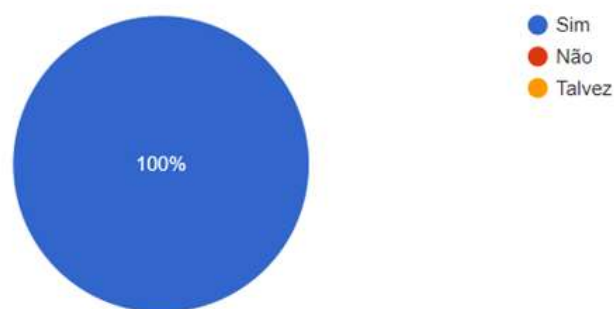
Fonte: o autor

Na penúltima pergunta do questionário, onde é perguntado se o Planetário do Espaço Ciência é uma boa ferramenta para o ensino da Astronomia, todos os

participantes responderam que “sim”, além de deixarem comentários, como a importância de ser construído um Planetário maior para acomodar mais visitantes por sessão, além de uma estrutura interna com mais conforto para os visitantes e monitores.

Figura 16: Pergunta sobre a importância do Planetário do Espaço Ciência

Você acredita que o Planetário do Espaço Ciência é uma ótima ferramenta para o ensino da Astronomia no estado de Pernambuco?



Fonte: o autor

Esses dados nos mostram que o Planetário do Espaço Ciência possui um grande papel para a sociedade: é uma ferramenta de ensino e popularização da Astronomia para todo o público, que chama atenção de todos os que participam de suas apresentações pela interação e dinamismo dos monitores para com os visitantes.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Romanzini e Batista (2009, p.9) afirmam que “os planetários são ambientes onde é possível desmistificar a complexidade das ciências, proporcionando a aplicação de metodologias inovadoras que estimulam a capacidade criativa e crítica dos indivíduos envolvidos”. Percebemos que as apresentações feitas nos Planetários proporcionam uma vivência inesquecível e criam referências espaciais na mente do público, sendo esse um momento muito oportuno para o ensino da Astronomia.

Neste trabalho, foi apresentada uma análise qualitativa dos resultados obtidos por meio da pesquisa feita na divulgação da Astronomia no Espaço Ciência, mais especificamente o seu Planetário, sendo analisadas a sua estrutura física, equipamentos utilizados, mediação realizada pelos monitores do museu, e a satisfação do público com as sessões.

A pesquisa mostra a importância deste Planetário para a sociedade, seja pela concepção de museu de 3ª geração, pelo papel da mediação do conhecimento por meio dos monitores. Pelas ações educativas, que envolvem professores e alunos e diversas escolas do país, ou pelas ações sociais, que visam a participação da população que mora nas proximidades do museu.

A presença massiva de grupos escolares e público avulso no Planetário do Espaço Ciência evidencia o interesse pelo universo e seus astros. A sua aprovação por parte dos visitantes é comprovada por meio dos elogios feitos aos monitores na ouvidoria do Espaço Ciência, além de ser possível encontrar no Planetário do museu visitantes que assistiram a apresentação há um tempo atrás levando seus familiares e amigos para assistirem a essa apresentação. Além disso, o Planetário do museu é gratuito e funciona todos os dias da semana (de domingo a domingo), tornando-se uma ferramenta bastante acessível para a população.

Embora existam poucos Planetários no estado de Pernambuco, o presente projeto buscou fazer uma descrição completa sobre o Planetário do Espaço Ciência, para que sirva de motivação e estímulo à outras instituições, sejam elas públicas ou privadas, de Pernambuco ou fora do estado, poderem construir esse equipamento se suma importância, aproximando a Astronomia da população.

8. REFERÊNCIAS

- AFONSO, G. B., SOUZA DA SILVA, P., *O Céu dos Índios de Dourados – Mato Grosso do Sul*. Editora UEMS, 2012
- AFONSO, Germano Bruno; NADAL, Carlos Aurélio. Arqueoastronomia no Brasil. In: MATSUURA, Oscar. **História da Astronomia no Brasil**. Volume I. MAST/MCTI, Recife: Cepe Editora e Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, 2014. p.52-86.
- ALMEIDA, G. O.; ZANITTI, M. H. R.; CARVALHO, C. L. DIAS, E. W.; GOMES, A. D. T.; COELHO, F. O. **O planetário como ambiente não formal para o ensino sobre o sistema solar**. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)*, n. 23, pp. 67-86, 2017.
- AMARAL, P. **O ensino de astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor**. 2008.102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Nacional de Brasília, Brasília, 2008.
- ÁREA ESPAÇO. Espaço Ciência. Disponível em:
<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=area-espaco>> Acesso em: 28 ago. 2022
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998, 138 p.
- CAZELLI, S., MARANDINO, M., STUDART, D. **Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática** In: **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências** ed.Rio de Janeiro : FAPERJ, Editora Access, 2003
- CIÊNCIA JOVEM, Espaço Ciência. Disponível em:
<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=ciencia-jovem>> Acesso em: 16 ago. 2022
- CIÊNCIA MÓVEL, Espaço Ciência. Disponível em:
<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=ciencia-movel>> Acesso em 12 ago. 2022
- CLICidadão, Espaço Ciência. Disponível em:
<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=clicidadao>> Acesso em 12 ago. 2022
- ESPAÇO Ciência: oásis de conhecimento, diversão e cidadania. Inovação e Desenvolvimento: A revista da FACEPE, Recife, ano 21, ed. 5, p. 12-17, 2021. Disponível em:
<<http://www.facepe.br/wp-content/uploads/2021/04/Revista-da-Facepe-Inovação-e-Desenvolvimento-Nº5-2.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2022.

FRANÇA, Suzane B. **Aprendizagem da mediação em museus de ciências**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

GEPETTO, Espaço Ciência. Disponível em:

<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=gepetto>> Acesso em: 10 ago. 2022

JARDIM DA CIÊNCIA, Espaço Ciência. Disponível em:

<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=jardim-da-ciencia>> Acesso em: 10 ago. 2022

MARTINS, C. S. **O planetário: espaço educativo não-formal qualificando professores da segunda fase do ensino fundamental para o ensino formal**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) -Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

MARANDINO, M. (org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: GEENF/USP, 2008.

MARANDINO, Martha e IANELLI, Isabela Tacito. **Modelos de Educação em Ciências em Museus: análise da visita orientada**. Revista Ensaio, v. 14, n. ja/abr. 2012, p. 17-33, 2012Tradução . . Acesso em: 30 set. 2022.

MATSUURA, Oscar. Apresentação. In: _____ (Org.). **História da astronomia no Brasil** (2013). Recife: Companhia Editora de Pernambuco, 2014. v. 1. p. 13-47.

MOREIRA, M. A. – Teorias de Aprendizagem – E.P.U. São Paulo, 1999

QUEM SOMOS. Espaço Ciência. Disponível em:

<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?page_id=2> Acesso em: 28 ago. 2022

STEFFANI, Maria Helena; VIEIRA, Fernando. Planetários. In: MATSUURA ,Oscar. **História da Astronomia no Brasil**. Volume II. MAST/MCTI, Recife: Cepe Editora e Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, 2014. p.400-418. Disponível em: <<http://www.mast.br/HAB2013/index.html>. > Acesso em: 04 set. 2022

TRILHA ECOLÓGICA. Espaço Ciência. Disponível em:

<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=trilha-ecologica>> Acesso em: 28 ago. 2022

TORNEIO VIRTUAL DE CIÊNCIA, Espaço Ciência. Disponível em:

<<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=torneio-virtual-de-ciencias>> Acesso em: 12 ago. 2022

VIEIRA, Fernando. O primeiro Planetário Moderno. **Revista Planetária**, nº 0, 2013. Disponível em: <<http://planetarios.org.br>>. Acesso em: 08 set. 2022

WALSH, Glenn A. **100 Years Ago**: Planetarium Concept Born, 2014. Disponível em: <<http://spacewatchtower.blogspot.com.br/2014/02/100-years-ago-planetarium-concept-born.html>>. Acesso em: 04 set. 2022

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO QUALITATIVO

A IMPORTÂNCIA DO PLANETÁRIO DO ESPAÇO CIÊNCIA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DA ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Caro participante,

este formulário tem por objetivo fazer uma pesquisa qualitativa com os visitantes do Espaço Ciência que participaram de alguma sessão no Planetário do museu no ano de 2022. Este formulário será aplicado na realização do trabalho de pesquisa. Lembrando que todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens etc.), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador Orientador, pelo período mínimo de 5 anos.

Indique um nome fantasia para ser usado como referência das suas respostas.

Qual a sua faixa-etária

- 10 a 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- 51 anos ou mais

Qual o seu gênero

- Masculino
- Feminino
- Não Binário
- Outro

Como você avalia a apresentação no Planetário?

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim

Como você avalia os programas de exibição usados no Planetário?

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim

Como você avalia a estrutura do Planetário? (estrutura interna e externa)

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim

Você acredita que o Planetário do Espaço Ciência é uma boa ferramenta para o ensino da Astronomia no estado de Pernambuco?

- Sim
- Não
- Talvez

Deixe aqui um elogio, crítica ou sugestões para as apresentações e para o Planetário do Espaço Ciência