UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas
Departamento de Astronomia

Kizzy Alves Resende

A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas

São Paulo
2017

Kizzy Alves Resende

A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas

Versão Corrigida. O original encontra-se disponível na Unidade.

Dissertação apresentada ao Departamento de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino.

Área de concentração: Ensino de Astronomia.

Linha de Pesquisa: Astronomia na educação básica.

Orientador: Prof. Dr. Enos Picazzio

São Paulo

2017

Dedico a Juan Bernardino Marques Barrio (in memoriam).

-

Aos que em um planetário não aceitam dissociar o conhecimento do entretenimento e aos que resistem à tentação de utilizar este equipamento como ferramenta de promoção pessoal.

“Aunque la mayoría de los Planetarios modernos están concebidos más para el entretenimiento que para la enseñanza y el aprendizaje, el objetivo principal de un Planetario debe ser el de educar en las diferentes áreas de conocimiento, en principio astronómico, sin ignorar el entretenimiento, ya que el aprendizaje y el deseo de aprender más se acentúan cuando se disfruta con las experiencias.” (BARRIO, 2002)

Agradecimentos

A minha mãe, Maria do Socorro e meu pai, Nereu Resende, por me darem a vida e me ensinarem a importância de seguir em frente. Ao meu irmão, Udo (Nereu Junior) e meu sobrinho, Davi Nereu, por serem sempre motivos para me fazer sorrir;

Ao professor e amigo, Adriano Aubert e aos colegas do Centro de Estudos Astronômicos de Alagoas e Observatório Astronômico Genival Leite Lima;

Ao braço direito, Jeová Junior, por apoiar, acreditar e caminhar ao meu lado desde o primeiro dia e às irmãs que a vida me deu: Rosa Ferreira, Thamires Regina e Amanda Guedes;

A extensão das famílias Alves e Resende, que me acolheram em São Paulo. Em especial a Tia Lucia e seus filhos;

Ao meu orientador, Dr. Enos Picazzio, pela oportunidade, paciência, confiança e conselhos para toda a vida; Ao professor Juan Bernardino Marques Barrio *(in memoriam)*, pela inspiração e apoio.

Aos colegas da primeira turma do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (MPEA) com os quais tive a honra de dividir a sala de aula e boa parte da vida, em especial os amigos Ludmila Bolina e Irineu Varella com os quais aprendi lições de astronomia e humildade inigualáveis;

Aos amigos Rubem Farias e Ailson Junior, por tornarem minha estadia colorida e musicada em meio ao cinza da cidade grande;

Aos colegas do CRUSP (Conjunto Residencial da USP), em especial às amigas Iara Dias, Nathália Almeida, Amanda Bravim, Josilãna Nogueira , Oziane Mota e Fernanda Bombardi pelo companheirismoe pelas risadas.

Aos colegas do IAG e monitores do Observatório Abrahão de Moraes, em especial ao Thiago Junqueira, Luciene Coelho e Rafael Santucci;

Aos amigos da AsterDomus Planetarium, Lucila Calaça e Renato Oliveira, pelas oportunidades, carinho e confiança;

Aos colegas de trabalho, estagiários e alunos da Escola Municipal de Astrofísica e Planetários de São Paulo, em especial aos amigos Eder Canalle, Vinicius Branco, Paulo Varella e Regina Atulim;

Aos professores do IAG pelos ensinamentos;

Aos planetários e escolas colaboradores desta pesquisa.

Resumo

Esta pesquisa analisa a capacidade dos planetários em contribuir participativamente no ensino de astronomia dentro da escola, desde a sessão de cúpula até as ações externas. A pesquisa abrange cerca de 65% dos planetários do país e opiniões escolares colhidas pela autora. As informações revelam que o público escolar é o mais significativo nos planetários e que as equipes de operação e gerenciamento desses espaços reconhecem a necessidade de oferecer atendimentos diferenciados às escolas. No entanto, não identificamos uma metodologia estruturada para os atendimentos escolares. Essa falha operacional e pedagógica por parte dos planetários se reflete nas escolas, pois a maioria delas desconhece as funções e a potencialidade dos planetários na construção de uma educação sólida em ciências, em especial a astronomia. Apesar de haver um crescimento demográfico de planetários fixos e, sobretudo, digitais móveis, nota-se com clareza que as ações desses espaços são baseadas nas experiências de atendimento e não em projetos educativos que levem em consideração as dificuldades dos estudantes e as diferenças sociais entre o público escolar. A troca de modelos administrativos decorrente da alternância político-administrativa gera um risco iminente da perda das características e dos objetivos educativos dos planetários. Há uma nítida confusão entre as finalidades educacional (público escolar) e recreativa (público geral) dos planetários. A maioria dos planetários se dedica mais ao público geral. Esta pesquisa apresenta uma contextualização histórica, reconhece o planetário como um espaço não formal para o ensino de ciências, em especial de astronomia, e utiliza as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para embasar uma proposta de interação entre escola e planetário. Para tanto, foram produzidas duas cartilhas informativas: “A escola está chegando! ”, destinada ao planetário, e “Vamos ao Planetário! E agora? ”, destinada às escolas.

Palavras-Chave: Planetários; Espaço não formal; Ensino de Astronomia; Interação planetário e escola.

Abstract

This research analyzes the planetarium's ability to contribute participatory in the teaching of astronomy within the school, from the summit session to external actions. The survey covers about 65% of the country's planetariums and school reviews collected by the author. The information shows that the school public is the most significant in the planetariums and that the operation and management teams of these spaces recognize the need to offer differentiated services to schools. However, we did not identify a structured methodology for school attendance. This operational and pedagogical failure of the planetariums reflects in the schools, since most of them do not know the functions and the potentiality of the planetariums in the construction of a solid education in sciences, especially astronomy. Although there is a demographic growth of fixes planetariums and, above all, mobile digitals, it is clear that the actions of these spaces are based on the experiences of attendance and not on educational projects that consider the difficulties of the students and the social differences between the school public. The exchange of administrative models resulting from political-administrative alternation creates an imminent risk of loss of the planetary characteristics and educational objectives. There is an evident confusion between the educational (school public) and recreational (general public) purposes of the planetariums. Most planetariums are dedicated to the general public. This research presents a historical context, recognizes the planetarium as a non-formal space for teaching science, especially astronomy, and uses the guidelines of the National Curriculum Parameters to support a proposal of interaction between school and planetarium. To do so, two informative booklets were produced: "The school is coming!", destined for the planetarium, and "Let's go to the Planetarium! And now?", destined for the schools.

Keywords: Planetarium; Non-formal space; Teaching of Astronomy; Planetarium-school interaction.

Sumário

Capítulo 1 24

1. Introdução 24

1.1 Os planetários: funções e características 24

1.1.2 Uma breve história dos planetários 25

1.1.2.1 Os planetários clássicos 26

1.1.2.2 Os planetários modernos 28

1.2 O planetário como espaço não formal para o ensino de astronomia 33

1.3 Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como referência 34

1.3.1 A astronomia no 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental 36

1.3.2 Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais 41

1.4 Histórico de ações da pesquisa 43

1.5 Estrutura da dissertação 44

Capítulo 2 46

2. Levantamento de Dados 46

2.1 O questionário online “Conhecendo os Planetários do Brasil” 46

2.1.1 O levantamento de dados do questionário online 47

2.2 Tratamento das informações coletadas 50

2.2.1 Informações derivadas do questionário online 51

2.2.2 Confecção das listas 52

2.2.3 Confecção dos mapas temáticos 52

2.2.4 Confecção dos gráficos 53

2.3 A opinião dos representantes escolares visitantes do Planetário Professor Aristóteles Orsini (Planetário do Ibirapuera) 53

2.3.1 Caracterização do local da segunda coleta de dados: o Planetário do Ibirapuera 53

2.3.2 O atendimento escolar no planetário do Ibirapuera 54
2.4 Entrevistas semiestruturadas com os representantes escolares 55
2.4.1 Amostragem: em busca de colaboradores 56
Capítulo 3 58
3. Conhecendo os Planetários do Brasil 58
3.1 Distribuição territorial e crescimento dos planetários brasileiros 59
3.2 A natureza das instituições e o caráter dos programas oferecidos 61
3.3 As sessões de cúpula e outras atividades oferecidas 65
3.3.1 Sessões diferenciadas para públicos escolares 68
3.3.2 Atividades além das sessões 70
3.4 A capacidade projetiva dos planetários 71
3.5 A representatividade dos planetários brasileiros 73
3.5.1 Empresas brasileiras 73
3.5.2 A Associação Brasileira de Planetários (ABP) 74
Capítulo 4 75
4. Planetário como ferramenta para o ensino: funções, dificuldades e motivações 75
4.1 O planetário como ferramenta para o ensino 77
4.1.1 Temáticas astronômicas, grandes áreas e competências adquiridas 78
4.2 Gatilhos para problemas: compreendendo fatores que permeiam o uso dos planetários como ferramenta para o ensino 83
4.2.1 As dificuldades apontadas por esta pesquisa 83
4.2.1.1 Falta de garantia da formação específica para os profissionais que trabalham em planetários: 83
4.2.1.2 Inexistência de uma definição padrão das ações de caráter educativo dos planetários: 88
4.2.1.3 Dificuldade de manutenção do quadro de funcionários de alguns planetários: 89

4.2.1.4 Desconhecimento dos planetários acerca da realidade escolar, dificultando a adaptação e gerando uma conscientização induzida pela lógica: 90

4.2.1.5 Desconhecimento da escola acerca das funções dos planetários, despreparo da escola para visitar e do planetário atender visitas: 92

4.3 Aproximação entre a universidade, a escola e o planetário 94

Capítulo 5 96

5. O Produto final: a comunicação – cartilhas informativas para ação nacional 96

5.1 Pensando o produto final 97

5.1.2 As cartilhas informativas 97

5.1.2.1 A estrutura das cartilhas 98

5.1 Uma cartilha para as escolas: “Vamos ao Planetário! E agora?” 99

5.2 Uma cartilha para os planetários: “A escola está chegando” 114

Capítulo 6 139

6. Considerações finais 139

6.1 Conclusões 139

6.2 Perspectivas futuras 141

Referências Bibliográficas 142

Apêndices

APÊNDICE A: O questionário online “Conhecendo os Planetários do Brasil” 148

APÊNDICE B: Modelo de e-mail enviado às instituições 156

APÊNDICE C: Lista geral de planetários 157

APÊNDICE D: Lista de Planetários Colaboradores 166

APÊNDICE E: Autorização das entrevistas no Planetário do Ibirapuera 170

APÊNDICE F: Termo de Consentimento e Livre Esclarecido 173

APÊNDICE G: Questões para as entrevistas semiestruturadas com os professores 176

APÊNDICE H: Resumos das sessões dos planetários brasileiros 178

APÊNDICE I: Classificação das opiniões dos representantes escolares 218

APÊNDICE J: Cartilha “Vamos ao Planetário! E agora?” 227

APÊNDICE K: Cartilha “A escola está chegando” 245

Lista de Siglas

ABP	Associação Brasileira de Planetários
AMAE	Associação Mato-grossense dos Amigos das Estrelas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CASP	Clube de Astronomia de São Paulo
CCTECA	Casa de Ciência e Tecnologia de Arapiraca
CECIERJ	Centro de Ciências e Edu. Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CICC	Centro Integrado de Educação, Ciência e Cultura
CIENTEC	Parque Ciência e Tecnologia
CINT	Ciência Interativa
COMED	Comissão de Ensino e Divulgação
EMA	Escola Municipal de Astrofísica
CEU	Centro de Estudos do Universo
FUNESC	Fundação Espaço Cultural
IAG	Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFBA	Instituto Federal da Bahia
IFRJ	Instituto Federal do Rio de Janeiro
IPRODESC	Instituto de Promoção ao Desenvolvimento Social e Científico
IPS	International Planetarium Society
MAST	Museu de Astronomia
MEC	Ministério da Educação
MIT	Massachussets Institute Tecnologic
OAGLL	Observatório Astronômico Genival Leite Lima
OBA	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PL	Poluição Luminosa
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná

SAB	Sociedade Astronômica Brasileira
SECTI	Secretaria de Ciência e Tecnologia
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
SVMA	Secretaria do Verde e Meio Ambiente
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UEL	Universidade de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRS	Universidade Federal do Rio grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UMAPAZ	Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cultura da Paz
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNILAB	Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UVA	Universidade do Vale do Acaraú

Lista de Figuras

Figura 1 - Ilustração do planetário de Arquimedes. 26
Figura 2 - Globo de Gottorp. 26
Figura 3 - Planetário de Christian Hugyens. 27
Figura 4 - Orrery de John Rowley. 28
Figura 5 - Projetor planetário Mark I Carl Zeiss 29
Figura 6 - Zeiss Planetarium Jena, inaugurado em 18 de junho de 1926 29
Figura 7 - Planetário Adler em Chicago. 30
Figura 8 - Prédio do planetário Prof. Aristóteles Orsini (Parque do Ibirapuera - SP) 31
Figura 9 - Projetor Zeiss Starmaster ZMP do planetário Prof. Aristóteles Orsini 31
Figura 10 - Domo inflável Starlab 32
Figura 11 - Planetário do Museu de Ciências da cidade de Virgínia - Richmond, EUA. 33
Figura 12 - Distribuição territorial dos planetários brasileiros inseridos na lista geral. 53
Figura 13 - Representatividade da pesquisa: planetários listados e planetários colaboradores. 58
Figura 14 - Quantidade total de planetários móveis e fixos em cada Estado. 59
Figura 15 - distribuição territorial de planetários fixos e móveis no Brasil com sinalização dos planetários colaboradores. 60
Figura 16 - Taxa de crescimento dos planetários brasileiros (1957-2015) baseada nos dados dos planetários colaboradores. 61
Figura 17 - Natureza das instituições que gerenciam planetários no Brasil de acordo com o levantamento geral. 62
Figura 18 - Classificação dos objetivos principais dos programas oferecidos pelos planetários colaboradores. 63
Figura 19 - Público atendido pelos planetários colaboradores com maior frequência. 64
Figura 20 - As parcerias dos planetários colaboradores. 65
Figura 21 - Planetários que afirmam apresentar sessões diferentes de acordo com o público visitante. 68
Figura 22 - Planetários colaboradores que seguem as diretrizes dos PCN em seus programas escolares. 69

Figura 23 - Atividades complementares oferecidas pelos planetários. 70
Figura 24 - Sistemas projetivos dos planetários colaboradores.....72
Figura 25 - Empresas brasileiras fabricantes e/ou revendedoras de planetários. 73
Figura 26 - Planetários colaboradores associados à ABP.....74

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Relação dos ciclos com os anos escolares no Ensino Fundamental 35
Tabela 2 - Relação de conceitos astronômicos propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental (6º e 7º ano) com suas respectivas grandes áreas em astronomia e disciplinas escolares relacionadas além de Ciências. 36
Tabela 3 - Relação entre os conteúdos gerais e as propostas de abordagem sugeridas pelos PCN de Ciências Naturais para o 3º ciclo. 38
Tabela 4 - Relação de temas astronômicos propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o quarto ciclo do Ensino Fundamental (8º e 9º ano) com suas respectivas grandes áreas em astronomia e disciplinas escolares relacionadas além de Ciências. 39
Tabela 5 - Relação entre os conteúdos gerais e as propostas de abordagem sugeridas pelos PCN para o 4º ciclo. 40
Tabela 6 - Justificativas dos planetários para a adaptação das sessões ao público escolar 69
Tabela 7 - Alguns temas abordados dentro das sessões dos planetários. 78
Tabela 8- relação entre os temas abordados nas sessões dos planetários colaboradores com as grandes áreas de pesquisa em astronomia. 79
Tabela 9 - Relação entre os temas abordados nas sessões dos planetários colaboradores da pesquisa e alguns conhecimentos gerais. 80
Tabela 10 - Competências proporcionadas pelo planetário em cada grande área. 81

Capítulo 1

1. Introdução

1.1 Os planetários: funções e características

O céu estrelado é alvo de estudos e de encantamento desde que o homem começou a criar consciência e registrar a ocorrência de fenômenos naturais, mas com o desenvolvimento tecnológico, a observação do céu foi prejudicada pela poluição luminosa (PL), provocada pelas luzes mal projetadas na cidade. Este mesmo fator também aperfeiçoou o planetário para que funcionasse como um "substituto" do céu estrelado (BARRIO, 2002) pois seu conjunto de ferramentas o fez cumprir funções além da contemplação e auxiliando na alfabetização cientifica através da astronomia.

O termo "planetário" atualmente é utilizado para designar tanto o equipamento projetivo quanto a instituição ou edifício que o abriga (MENDES DE ARAÚJO, 2010), sua característica principal é representar o céu utilizando uma cúpula hemisférica como tela, proporcionando a sensação de imersão. Dependendo da capacidade de cada projetor, é possível apresentar o céu de qualquer lugar da Terra ou até mesmo de fora dela, em qualquer época do tempo, podendo adiantar horas, dias, meses e anos para reproduzir ciclos da natureza e colocar o observador em ambientes onde ninguém jamais foi (BARRIO, 2002; 2010). Este conjunto de ações associada à efeitos audiovisuais configuram os planetários como ambientes únicos.

> Sobre a representação de uma cúpula, na qual o observador se situa no seu interior, mesmo sendo relativamente fácil desenhar um céu imóvel sobre uma grande abóbada, surgem inúmeros problemas quando se planeja adotar o sistema de movimento, especialmente, porque deve ter dimensões muito amplas, se a vontade é a de observá-lo estando em seu interior. (BARRIO, 2010. p. 165)

Estas características atraem um público cada vez maior em todo o mundo e com o passar dos tempos as sessões estão se tornando ainda mais dinâmicas e atraentes, entretanto, quando não atreladas a um planejamento didático, eles acabam sendo vistos como locais puramente recreativos e é esta a crítica principal feita neste trabalho. Para Barrio (2002), este ambiente de

ensino não formal[1], não pode estar distante da educação formal[2], afinal, ambos possuem finalidades baseadas no desenvolvimento social, científico e na formação da cultura geral.

A organização das atividades deve ser feita para apresentar ao público a possibilidade de compreender conteúdos sem necessariamente gerar expectativas de avaliações e dentre seus objetivos deve estar o ato de educar para diferentes áreas do conhecimento a partir da astronomia, como ferramentas de transposição didática e de apoio ao processo de ensino-aprendizagem dentro das escolas.

Uma das missões dos planetários é ajudar a satisfazer as curiosidades das pessoas sobre o universo, ajudando a superar a distância entre o cientista e o público, uma atitude importante para ampliar a atitude humana de observar as estrelas e se enxergar como cidadão parte de um todo e responsável pelo cuidado com o planeta.

Dentro destes espaços não se ensina apenas sobre constelações e suas histórias antigas, mas sim sobre do que há dentro de cada região da esfera celeste, como é a Galáxia, os planetas que circundam suas estrelas e outros objetos, os ciclos astronômicos, o nosso planeta e como é especial o lugar onde os seres humanos vivem, mas é o público quem diz o quanto é possível avançar em conteúdo durante a visita (MANNING, 1995).

Apesar de alguns planetários desenvolverem ações de ensino de astronomia voltadas para escolas, esta prática parece estar distante da realidade atual (LANGHI, 2012), existe ainda ampla necessidade de inserir o planetário nas pesquisas acadêmicas, apresentando aos futuros pesquisadores mais possibilidades de estudo e ampliando sua relação dentro das escolas, pois seu potencial como ferramenta cultural já é bem compreendido e aproveitado, mas seu potencial como equipamento educativo ainda precisa ser criticamente discutido.

1.1.2 Uma breve história dos planetários

Observar e entender o firmamento é uma prática antiga, mas atualmente não tão acessível devido à PL ou localização geográfica. Estes empecilhos promoveram uma transição do hábito de observar para a preocupação em criar mecanismos de simulação do céu mais abrangentes que a própria natureza e possibilitando a reprodução de movimentos da Terra de modo acelerado, a simulação de fenômenos que demorariam muito tempo para serem percebidos e nuances como coloração e brilhos.

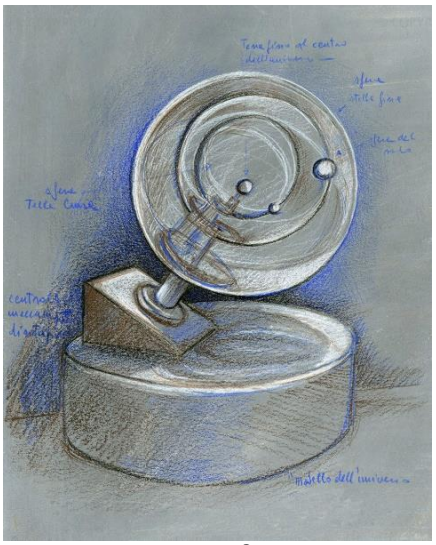
[1] Modalidade de ensino realizada fora do ambiente formal de ensino, como em planetários, museus e centros de ciências.
[2] Modalidade de ensino dentro das instituições formais como escolas e universidades.

Os métodos de representação do céu variaram ao longo dos anos, e o conceito atual de planetário está bem distante dos seus primeiros exemplares. Os equipamentos descritos a seguir, apesar de serem muito diferentes entre si, receberam a denominação geral de “planetário”.

1.1.2.1 Os planetários clássicos

Acredita-se que o primeiro planetário, baseado em esferas concêntricas, foi construído por Arquimedes por volta de 150 d.C. e representava o movimento dos planetas, do Sol e da Lua. Na Idade Média, por volta do século VIII, há registros de representações do céu em globos e cúpulas fixas, feitas pelos árabes, e começam a ser construídos os planetários mecânicos que reproduziam os movimentos dos planetas ao redor do Sol (BARRIO, 2010). Entre 1644 e 1646 primeiros testes imersivos foram realizados, de modo a mostrar o céu de determinada época do ano (MENDES DE ARAÚJO, 2010), foi criado o globo de Gottorp, um globo terrestre e celeste feito de cobre, com 4 metros e 3,2 toneladas, com capacidade para 10 pessoas que podiam ver desenhos representando as estrelas fixas e as constelações (BARRIO, 2002).

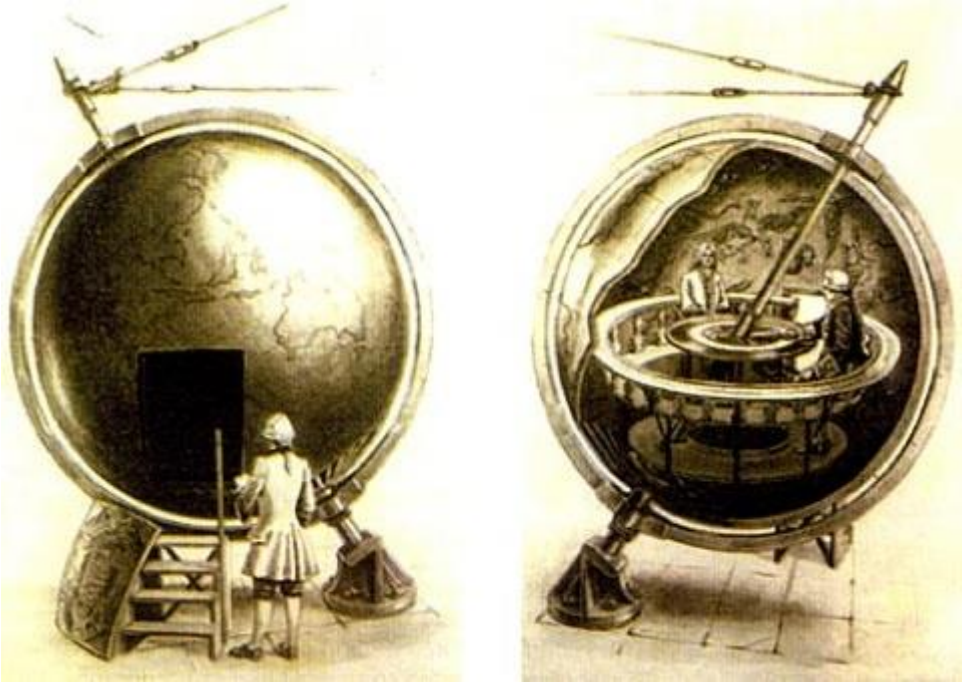
Figura 1 - Ilustração do planetário de Arquimedes.



Fonte: Museo Galileo[3]

Figura 2 - Globo de Gottorp.

[3] Disponível no endereço eletrônico do museu: http://exhibits.museogalileo.it/archimedes/object/ArchimedesPlanetarium.html

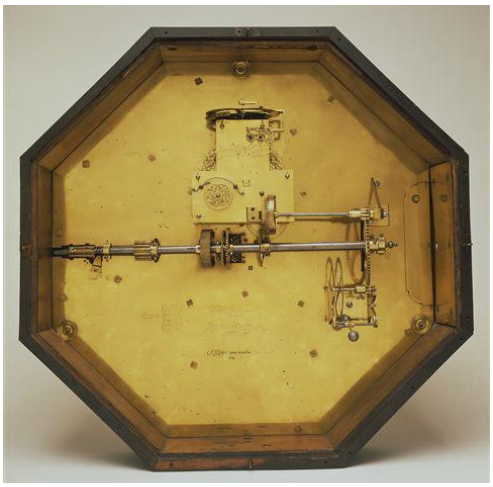


Fonte: domínio público.

Em 1682, o físico holandês Christian Huygens montou um planetário com mecanismos de relojoaria, seguido de George Graham em 1704, um fabricante de relógios inglês que construiu um planetário para o príncipe Eugenio. Em 1713, este mecanismo foi reproduzido por John Rowley sob encomenda do irlandês Charles Boyle, o quarto conde de Orrery[4]. A fama do modelo foi tamanha que o termo "Orrery" acabou por representar todos estes ancestrais mecânicos. No início do século XX, em 1912, baseado na esfera de Gottorp, Atwood construiu o Globo de Chicago, com um diâmetro de 4,57 metros e 692 furos representando as estrelas de até magnitude 5, além do Sol, a Lua e os planetas, movidos por um motor elétrico.

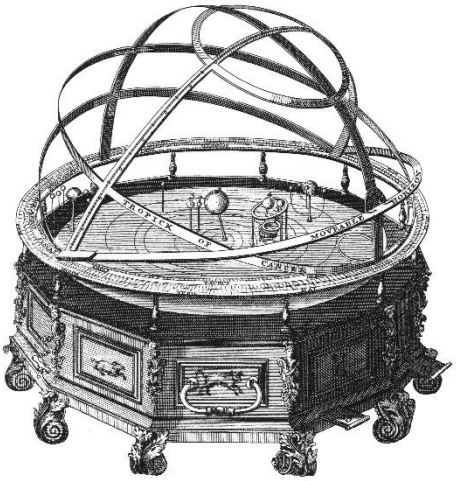
[4] Antigo Condado da Irlanda, atual Cidade de Cork.

Figura 3 - Planetário de Christian Hugyens.



Fonte: Christian Hugyen's Planetarium, 2008.[5]

Figura 4 - Orrery de John Rowley.



Fonte: Spheres and Planetaria[6]

1.1.2.2 Os planetários modernos

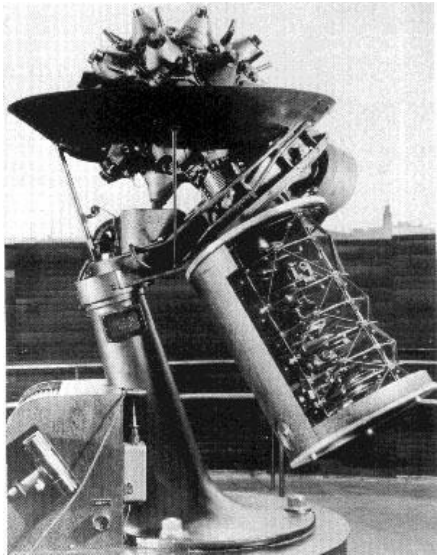
a) Planetários mecânicos:

Em 1923 surgiu o primeiro planetário moderno, com um projetor planetário criado por Walther Bauersfeld, engenheiro chefe da companhia alemã Carl Zeiss, com sede em Jena, na Alemanha. O projetor Zeiss Mark I, apelidado de "A Maravilha de Jena", foi instalado no

[5] Disponível em: http://www.irem.univ-mrs.fr/IMG/pdf/huygens-delft.pdf
[6] Disponível em: https://www.math.nyu.edu/~crorres/Archimedes/Sphere/SphereIntro.html

Deutsches Museum de Munique (BARRIO, 2010; VIEIRA, C., 2007 et al apud MENDES DE ARAÚJO, 2010).

Figura 5 - Projetor planetário Mark I Carl Zeiss



Fonte: IPS[7]

Figura 6 - Zeiss Planetarium Jena, inaugurado em 18 de junho de 1926

Fonte: Carl Zeiss Jena[8]

O princípio utilizado nos projetores atuais é semelhante ao utilizado no Zeiss Mark I: uma fonte luminosa quase pontual alocada no centro de uma película perfurada de acordo com as posições reais das estrelas com a luz projetada em um teto branco em forma de cúpula servindo como tela e dando a sensação de tridimensionalidade. Até o fim dos anos 1920, foram

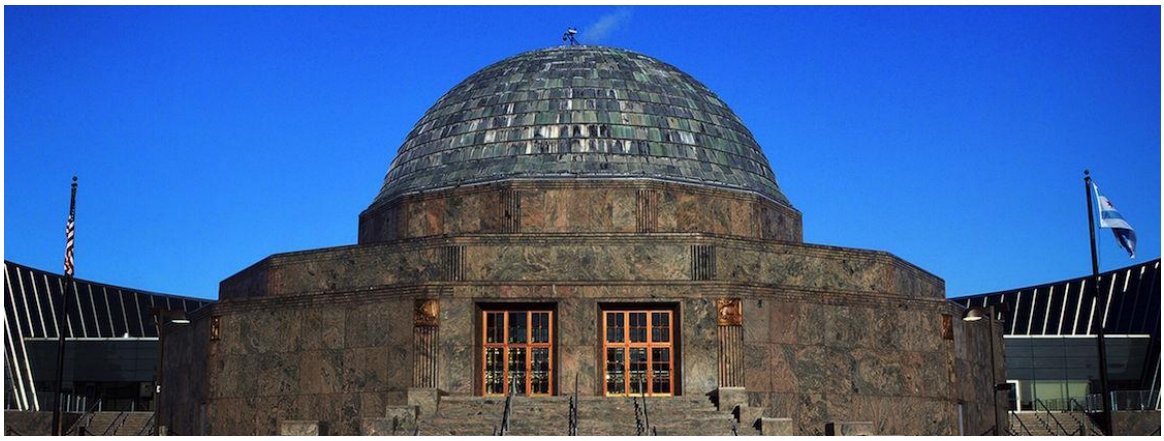
[7] Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/2/21/ZeissMark1.jpg
[8] Disponível em: http://www.planetarium-jena.de/Geschichte.43.0.html

instalados planetários em cidades alemãs como Düsseldorf (1926) e Liegnitz (1927). Grandes capitais inauguraram seus planetários em seguida: Viena (1927), Roma (1928), Moscou (1929) e Estocolmo (1930) (MENDES DE ARAÚJO, 2010).

> Os planetários constituem-se, no final do século XX e começo do século XXI no "coração" dos espaços de divulgação das ciências que recebem as mais variadas denominações: Centros de Ciências, Casas de Ciências, Museus de Ciências, etc. São espaços que possuem um conteúdo científico, com uma configuração moderna, que usam a tecnologia mais avançada possível, fazendo com que seja muito atraente a busca da finalidade a que se propõe: a educação e a cultura científica. (BARRIO, 2010. p. 165)

O Planetário Adler em Chicago nos Estados Unidos da América (EUA) foi o primeiro planetário instalado fora da Europa, em 1930, seguido da Filadélfia em 1933, Los Angeles e Nova Iorque em 1935, Suécia, Bélgica e Holanda em 1934 e Japão em 1937. Alguns planetários serviram para treinar pilotos de aviões e navios que deveriam orientar-se pela posição das estrelas. Em 1940, Armand Spitz iniciou uma linha de produção de planetários nos Estados Unidos, era o chamado planetário "Modelo A" (MARCHÉ, 2005, apud MENDES DE ARAÚJO, 2010), um modelo de fabricação rápida e com menor custo.

Figura 7 - Planetário Adler em Chicago.



Fonte: Planetário Adler[9]

O primeiro planetário da América do Sul foi um "Spitz" instalado em Montevidéu, Uruguai, em 1955, já no Brasil, o primeiro planetário foi um Zeiss III da Carl Zeiss, instalado no Parque do Ibirapuera em São Paulo, SP, em 26 de janeiro de 1957. Muitos equipamentos astronômicos foram adquiridos no Brasil no final da década de 60 como telescópios, espectrógrafos e planetários, fruto de um acordo feito para sanar as dívidas da Alemanha

[9] Disponível em: http://www.adlerplanetarium.org

Oriental decorrentes da importação de produtos brasileiros. Vários projetores modelo Spacemaster da Carl Zeiss foram instalados no Brasil: em 1970 foram os de Goiânia (GO) e Rio de Janeiro (RJ), em 1971 em Florianópolis (SC) e Santa Maria (RS), em 1972 em Porto Alegre (RS), em 1974 em Brasília (DF), em 1978 em Curitiba (PR) e em 1984 em João Pessoa (PB). Grande parte dos planetários fixos do mundo são opto-eletro-mecânicos[10], entretanto, nos últimos anos surgiram os planetários portáteis e os projetores digitais.

Figura 8 - Prédio do planetário Prof. Aristóteles Orsini (Parque do Ibirapuera - SP)

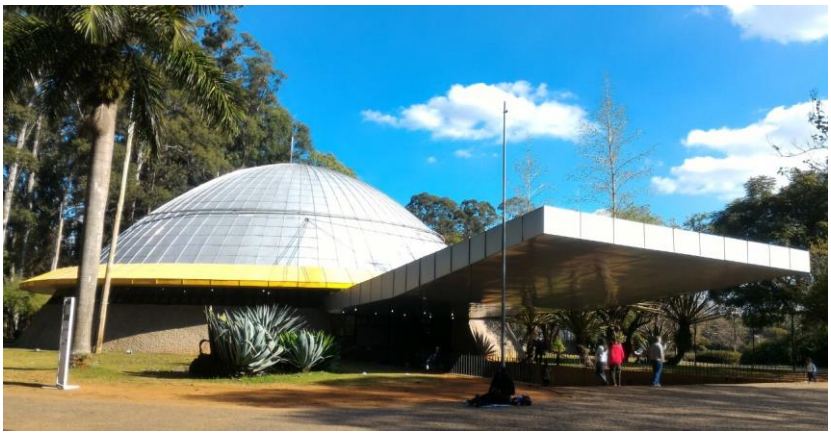


Foto: Vinicius Branco

Figura 9 - Projetor Zeiss Starmaster ZMP do planetário Prof. Aristóteles Orsini

Foto: Vinicius Branco

[10] Opto-eletro-mecânico: todo projetor planetário que utiliza uma fonte de luz, partes ópticas, movimentos mecânicos e controle eletrônico, em alguns lugares é referenciado apenas como “opto-mecânico”.

b) Planetários portáteis:

Também conhecidos como planetários móveis, infláveis ou itinerantes, o primeiro desta modalidade foi criado em 1977 por Philip Sadler na cidade de Lincoln em Massachussets, o "Starlab16". Com uma cúpula inflável, fácil de transportar e rápida de montar, a relação custo-benefício destes dispositivos permitia atingir localidades distantes e cobrir grandes áreas geográficas (VIEIRA, C., 2007, apud MENDES DE ARAÚJO, 2010). Atualmente os planetários móveis são responsáveis por levar a astronomia para locais distantes dos grandes centros e com pouco acesso à ciência. A maior quantidade de planetários brasileiros é itinerante e tem sido um importante difusor da astronomia no país.

Figura 10 - Domo inflável Starlab

Fonte: Starlab[11]

c) Planetários digitais:

O primeiro planetário digital é bem mais recente, o Digistar, instalado em 1983 no Universe Planetarium/Space Theater em Richmond, nos EUA. Com a evolução tecnológica, começaram a ser estabelecidos ambientes de divulgação astronômica onde a imersão se torna cinematográfica, apresentando simulações com temáticas diversas além da própria astronomia. Atualmente há planetários com sistemas projetivos híbridos, que mesclam projetores opto-eletro-mecânicos e digitais para proporcionar maior sensação de imersão e ampliar a possibilidade de abordagem de outros conteúdos.

[11] Disponível em: https://starlab.com/digital-starlab/digital-domes/

Figura 11 - Planetário do Museu de Ciências da cidade de Virgínia - Richmond, EUA.

Fonte: Science Museum of Virginia[12]

1.2 O planetário como espaço não formal para o ensino de astronomia

A educação não formal organiza atividades fora do sistema formal de educação e possui ações previamente elaboradas para atender públicos diferenciados que estejam em busca de aprendizado, um processo que não possui um sistema de avaliações, e objetiva promover a aprendizagem de conteúdos da educação formal ministrados fora da escola, neste contexto é possível considerar os planetários e observatórios como espaços não formais para o ensino de astronomia.

O número de ambientes não formais tem crescido ao longo dos anos, acarretando diversas pesquisas na área (ROMANZINI, 2011). Museus, centros de ciências e outros ambientes que fogem do convencional das salas de aulas são considerados centros de inovação em educação, de novas práticas em que os estudantes podem vivenciar o que estão aprendendo sobre o mundo, no mundo, de maneira mais interativa que na escola, pois apresentam características diferentes das escolas, os visitantes vão para um ambiente diferente da sua rotina e, ao interagirem com os objetos e atividades, expõem sua vontade de conhecer e aprender mais.

> O ensino não-formal, ocorre de forma organizada e estruturada fora do sistema escolar, promovendo atividades e situações previamente elaboradas e voltadas a todas as faixas etárias e grupos sociais, não objetivando um sistema de trocas como ocorre nas escolas e instituições formais, como por exemplo, avaliações e certificações (LABELLE, 1981, apud ROMANZINI, 2010, p.19).

Nestes ambientes, as respectivas atividades possuem programações voltadas ao público geral e também para as escolas, as quais visitam os espaços físicos periodicamente por motivos diversos. Um dos maiores motivos para as escolas procurarem estes espaços é a necessidade da

[12] Disponível em: http://www.smv.org/dome

busca por conhecimentos de astronomia como complemento de conteúdos abordados em sala de aula, afinal, além de consultas a livros e materiais virtuais, é importante que o aluno vivencie novas experiências fora da sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem que os professores realizem atividades que envolvam as novas tecnologias e visitem ambientes que instiguem o senso crítico dos alunos. As diferenças principais entre estas modalidades são exploradas por Gohn, (2006 p.29):

> Na educação formal, entre outros objetivos destacam-se os relativos ao ensino e aprendizagem de conteúdos historicamente sistematizados, normatizados por leis, dentre os quais destacam-se o de formar o indivíduo como um cidadão ativo, desenvolver habilidades e competências várias, desenvolver a criatividade, percepção, motricidade etc. [...] A educação não- formal capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais. Seus objetivos não são dados a priori, eles se constroem no processo interativo, gerando um processo educativo.

Neste contexto, o público escolar merece destaque por ser um dos maiores públicos visitantes de museus e outros espaços expositivos (CAZELLI, 2005, apud MARANDINO, 2008 p.24) “na maioria das vezes, é somente por meio da escola que crianças e jovens das classes em desvantagens econômicas visitam as instituições culturais”.

Contemporaneamente, diversos espaços de caráter não formal estão se equipando com recursos astronômicos, como maquetes, materiais didáticos, espaços expositivos ou planetários, tendo em vista a interdisciplinaridade e grande busca pelo encantamento e capacidade educacional que a astronomia proporciona à comunidade escolar. Ainda assim, como aponta Castellar (2009), apesar de uma visita planejada ao planetário ampliar o envolvimento, e dos alunos e potencializar o aprendizado de conteúdos escolares, conceitos científicos e habilidades, ainda existem dificuldades de aproveitamento destes espaços por despreparo do professor.

1.3 Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como referência

Os PCN podem ser utilizados como base para orientação de uso do planetário como ferramenta para o ensino e como proposta para este estímulo, neste trabalho foram feitas breves análises acerca da presença da astronomia no terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental: nível que apresenta a astronomia de forma direta no eixo temático “Terra e Universo” dos PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 1998). Os eixos temáticos apresentam propostas de abordagem

dos conteúdos de modo a se aprofundar no ciclo seguinte, propondo uma série de atividades práticas para auxiliar o professor.

Apesar de interdisciplinar e estar inserida neste eixo, a astronomia ainda não possui um lugar consolidado no sistema educativo por falta de formação adequada dos professore ou da preocupação ainda em ascendência da comunidade cientifica em buscar metodologias de ensino que facilitem a aprendizagem. É preciso planejar estratégias para que os espaços não formais – os planetários – sejam melhor aproveitados e não sejam usados com objetivos alheios aos educacionais.

> Visando um aprendizado prático de conteúdos de astronomia, os PCN salientam a necessidade de atividades práticas, e visitas preparadas a observatórios, planetários, associações de astrônomos amadores, museus de astronomia e de astronáutica. Este aspecto confere à astronomia mais este diferencial: seu ensino pode ser apoiado por meio do grande potencial existente nos estabelecimentos localizados em todo o território nacional [...] (LANGHI, 2012. p. 158)

Os PCN consistem em um conjunto de propostas para apoiar o projeto pedagógico das escolas no que se refere ao planejamento das aulas, discussões interdisciplinares e formação do aluno como cidadão. Eles propõem uma série de diretrizes norteadoras para produção de materiais didáticos e ferramentas que possam contribuir para a formação do estudante e aperfeiçoamento dos profissionais docentes (BRASIL, 1998). O público alvo desta pesquisa são o terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, correspondentes à 5ª, 6ª, 7ª e 8ª série, atuais 6º, 7º, 8º e 9º ano de acordo com a mudança descrita pela Lei de Diretrizes e Bases – LDB nº 9.394/1996, Art. 5º referente à implantação do Ensino Fundamental de nove anos.

> [...] a Lei nº 9.394/1996 sinalizou para um ensino obrigatório de nove anos de duração, a iniciar-se aos seis anos de idade, o que, por sua vez, tornou-se meta da educação nacional pela Lei no 10.172/2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE). Finalmente, em 6 de fevereiro de 2006, a Lei no 11.274, institui o ensino fundamental de nove anos de duração com a inclusão das crianças de seis anos de idade. (BEAUCHAMP et al, 2007. p. 5)

Tabela 1 - Relação dos ciclos com os anos escolares no Ensino Fundamental

Ciclo	Ano	Série
3º (Terceiro)	6º e 7º (sexto e sétimo)	5ª e 6ª (quinta e sexta)
4º (Quarto)	8º e 9º (oitavo e nono)	7ª e 8ª (sétima e oitava)

Os PCN chamam a atenção para a necessidade de o professor estar sempre buscando se atualizar e utilizar novos recursos como projetores, simuladores, mídias e jogos, realizar

jornadas de leituras e cursos, buscar informações atualizadas, ambientes diferentes e realizar práticas reflexivas e atividades didáticas que estimulem seus alunos. Os PCN não representam uma imposição e suas propostas são passíveis de adaptações aos currículos de diferentes unidades de ensino e regiões do país. Essa versatilidade torna o documento, a priori, uma base confiável e factível para o planejamento de ações em ambientes não formais para o ensino de astronomia.

No referido eixo, os professores das disciplinas de Ciências Naturais devem deixar explicitas as relações entre os fenômenos naturais e os objetos tecnológicos, trabalhar os temas respeitando o limite cognitivo dos alunos e acompanhando o avanço dos conteúdos nas demais disciplinas, como história, matemática e geografia, por exemplo, por isso, a abordagem dos temas na sala de aula é sugerida de maneira que se complemente a cada ciclo. De modo geral, os temas de astronomia sugeridos neste eixo se referem a praticamente todas as grandes áreas da Astronomia: a astrofísica, a astrometria, a cosmologia, a astrobiologia, a planetologia, a astronáutica, instrumentação, história da astronomia, dentre outras.

1.3.1 A astronomia no 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental

a) Temas de astronomia propostos para o 3º ciclo:

Neste ciclo do Ensino Fundamental os PCN de Ciências Naturais propõem a abordagem de conceitos que ampliem as noções de orientação e concepção de universo, com foco maior na compreensão do Sistema Terra-Sol-Lua, a fim de que os estudantes cheguem no ciclo seguinte com uma base mínima sobre a composição do universo e localização espacial. Os conteúdos propostos foram organizados em tabelas que relacionam suas grandes áreas da astronomia e as disciplinas escolares além de ciências naturais, como segue a tabela 2.

Tabela 2 - Relação de conceitos astronômicos propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental (6º e 7º ano) com suas respectivas grandes áreas em astronomia e disciplinas escolares relacionadas além de Ciências.

Conteúdos de astronomia propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o 3º ciclo	Grande área da Astronomia	Disciplinas escolares relacionadas além de Ciências
Fauna e flora do Planeta	Biologia/Astrobiologia	Geografia

A cor do céu	Astrofísica	Geografia
Satélites artificiais	Astronáutica/Astronomia Dinâmica	Geografia
Orientação geográfica e espacial	Astronomia de posição	Geografia
Movimento aparente dos objetos no céu (esfera celeste)	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Estações do ano	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
O céu de acordo com a latitude	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Constelações; Zodíaco	Astronomia de posição	Geografia e História
Sistema Sol-Terra-Lua; Sistema Solar	Astronomia Dinâmica/Ciências planetárias	Geografia
Movimentos da Terra e suas consequências	Astronomia Dinâmica	Geografia e Matemática
Origem do Universo	Cosmologia	História, Geografia
Estrutura e forma da Terra	Ciências Planetárias	Geografia

Fonte: Brasil, 1998. P. 62-67

Considerando o despreparo do professor, em sua formação inicial, para o ensino de astronomia, o cumprimento de uma proposta de ensino baseada nos PCN depende de uma união de esforços entre instituições de ensino superior, inserindo o tema em suas grades de licenciaturas e incentivando a pesquisa na área durante graduação e pós graduação, espaços não formais, como planetários, criando oportunidades, propondo atividades para professores, alunos e com as próprias escolas reconhecendo a importância do ensino da astronomia.

Os PCN indicam propostas para a abordagem de conteúdos centrais de cada tema, conforme a tabela a seguir:

Tabela 3 - Relação entre os conteúdos gerais e as propostas de abordagem sugeridas pelos PCN de Ciências Naturais para o 3º ciclo.

CONTEÚDOS CENTRAIS	PROPOSTAS DE ABORDAGEM PARA CADA CONTEÚDO CENTRAL	PROPOSTA GERAL
Observação direta; busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;	Observações do horizonte oeste durante o pôr do Sol durante alguns dias para perceber o deslocamento aparente do Sol; Produção de uma lista de alvos a serem observados durante a noite; Observação do tamanho das sombras durante os dias; Observação da mudança da paisagem e temperatura ao longo do ano;	
Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes;	Pesquisas acerca da origem dos calendários; Construção de um relógio solar; Localização dos pontos cardeais a partir da Constelação de Crux, o Cruzeiro do Sul;	Visitas à Planetários e Observatórios;
Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo; caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida;	Confecção e uso de Maquetes representando o sistema Sol-Terra-Lua; Realizar aulas com fotografias da Lua e dos objetos tecnológicos enviados para o Espaço Sideral; Realização de atividades com escalas de distância e tamanho dos objetos do Sistema Solar; Pesquisas sobre o Sistema Solar e evolução da astronáutica para compreensão destes corpos; Utilização de filmes, vídeos e animações/simuladores durante as aulas; Trabalhar com modelos da Terra e sua estrutura;	

Fonte: Brasil, 1998. P91-96

b) Temas de astronomia propostos para o 4º ciclo:

No quarto ciclo, propõe-se a abordagem de conteúdos que envolvem as noções de distância e movimento a fim de promover a compreensão das grandes estruturas do universo.

Tabela 4 - Relação de temas astronômicos propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o quarto ciclo do Ensino Fundamental (8º e 9º ano) com suas respectivas grandes áreas em astronomia e disciplinas escolares relacionadas, além de Ciências.

Temas de astronomia propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o 4º Ciclo	**Grande área da Astronomia**	**Disciplinas escolares relacionadas além de Ciências**
Vida na Terra	Astrobiologia	História e Geografia
Estrutura da Galáxia	Astrofísica	Matemática, Geografia
As marés oceânicas	Astrofísica	Geografia e Matemática
Corpo luminoso e iluminado	Astrofísica	Matemática, Geografia e artes
Gravidade, força, massa e distância	Astrofísica	Matemática
Evolução estelar	Astrofísica	Matemática
Sistema Solar; heliocentrismo	Astronomia dinâmica	Geografia, história
Constelações; Zodíaco	Astronomia de posição	História e Geografia
Movimento da esfera celeste	Astronomia de posição	Geografia, Matemática
Temperatura do planeta	Astrofísica	Geografia
Trajetória do Sol no céu ao longo do ano	Astronomia de posição	Geografia, Matemática, História
Estações do ano; solstícios e equinócios;	Astronomia de posição	Geografia, matemática
Inclinação do eixo de rotação da Terra	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Satélites Naturais	Astronomia do Sistema Solar	Geografia e Matemática
Características da Lua	Astronomia do Sistema Solar	Geografia
Stonehenge; Copérnico, Kepler, Galileu, Newton e Einstein	História da Astronomia; Astrofísica	História e Matemática
Telescópios, lunetas e binóculos	Instrumentação astronômica	História
Planetas e exoplanetas	Planetologia	História, Matemática e Geografia

Fonte: Brasil, 1998. P91-96

Consideramos que estes conceitos podem ser melhor trabalhados se relacionados as ações entre escola e planetário, como espaço não formal.

> A formação inicial limitada em astronomia dos docentes parece leva-los a algumas situações gerais de despreparo: sensação de incapacidade e segurança ao se trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria reduzida, e tempo reduzido para pesquisas adicionais a respeito de tópicos astronômicos. (LANGHI e NARDI, 2012. p.105)

Considerando o conjunto de conteúdos gerais de Ciências Naturais do eixo Terra e Universo no quarto ciclo, bem como as propostas dos PCN para este, podemos organizar a seguinte tabela:

Tabela 5 - Relação entre os conteúdos gerais e as propostas de abordagem sugeridas pelos PCN para o 4º ciclo.

CONTEÚDOS CENTRAIS	PROPOSTAS PARA CADA CONTEÚDO CENTRAL	PROPOSTA GERAL
Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;	Realizar observações do céu relacionando os fenômenos aos modelos heliocêntrico e geocêntrico; Reconhecer constelações e outros objetos visíveis no céu;	Visitas à Planetários e Observatórios são imprescindíveis neste ciclo;
Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas observadas diariamente em relação ao horizonte;	Reconhecer planetas visíveis e saber diferenciá-los; Identificar padrões dos fenômenos naturais de acordo com o ambiente cotidiano; construir modelos levando em consideração tamanhos ou distâncias dos objetos astronômicos; Trabalhar o significado histórico da ruptura entre os modelos geocêntrico e heliocêntrico através de leituras e atividades práticas;	

Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico;	Diferenciar as constelações típicas de cada estação do ano; Observação do movimento anual do Sol no céu;
Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;	Realizar dinâmicas e visitas para estimular a compreensão da visão de fora da Terra e investigações acerca das mudanças climáticas em diferentes latitudes;
Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje;	Observação do movimento dos planetas no fundo de "estrelas fixas"; Fomentar debates acerca das informações apresentadas na mídia; Discussão do papel de novas tecnologias no desenvolvimento científico; Confecção de murais estilo linha do tempo;
Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;	Acompanhamento de medidas de alturas de marés, fases da Lua e eclipses; Estudos acerca dos satélites artificiais e suas relações com o dia a dia da sociedade; Leituras paradidáticas orientadas acerca da evolução do método científico e processos astronômicos mais complexos como evolução estelar e expansão do universo;

Fonte: Brasil, 1998. P91-96

1.3.2 Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais

Os eixos dos PCN funcionam de maneira a não tratar cada assunto de forma isolada, assim, organiza os conteúdos com apontamentos de conceitos, procedimentos e atitudes que possibilitam a compreensão dos temas indicados. Esses temas são organizados de modo a propiciar a capacidade de organização, interpretação e entendimento da realidade contribuindo para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, os procedimentais e os atitudinais

(BARRIO, 2014). Os recursos do planetário, através da astronomia, permitem que estes sejam desenvolvidos, por isso é importante sejam determinados em cada atividade escolar proposta.

a) Conteúdos conceituais:

Permitem relacionar um fato com uma interpretação significativa que pode desencadear novos conceitos, é construído de forma teórica e compõem o conjunto de informações que invocamos da nossa mente ao esbarrar em novos assuntos, buscando relação entre eles para a compreensão do seu significado. Esses conceitos são aprendidos em condições que propiciem atividades experimentais e utilizem o conhecimento prévio dos alunos, o que é difícil de ser desenvolvido em aulas meramente expositivas.

Exemplo: Explicações, explorações e entendimentos de conceitos: movimentos da Terra e suas consequências

b) Conteúdos Procedimentais:

São relativos aos métodos e estratégias para a construção do conhecimento e fazem os alunos desenvolverem ações para que o objetivo seja alcançado, os procedimentos complementam as ações teóricas (conceituais).
Exemplos: Formular hipóteses, representar movimentos, identificar objetos, utilizar o conteúdo, observar fenômenos e organizar dados coletados.

c) Conteúdos Atitudinais:

São referentes ao que se faz com o conteúdo em processo de significação e a possibilidade de relacionar o conceito a um processo maior que envolve o papel do educando na sociedade e deve seguir as normas associadas à convivência, estes conteúdos não são de fato ensinados, mas consistem no desenvolvimento individual de processos cognitivos que respeitem e induzem ações colaborativas e éticas.
Exemplos: apreciar, reconhecer, interessar e sensibilizar, opinar sobre – consciência crítica

As habilidades referentes à cada tipo de conteúdo contribuem para a construção de representações mentais e possibilidades de interação com fatos e conceitos, para o envolvimento dos processos de ensino e aprendizagem e articulação de técnicas e estratégias

lógicas e para o aprendizado de normas e valores do estudante com o mundo (BARRIO, 2014), por isso é importante que eles sejam identificados durante a elaboração de programas de planetários para atendimento escolar e planejamentos escolares para visitas e por isso devem estar presentes nas propostas do produto final.

1.4 Histórico de ações da pesquisa

A proposta inicial deste projeto era a realização de uma investigação prática em busca de um diagnóstico realístico acerca das ações escolares desenvolvidas em planetários para elaboração de propostas factíveis acerca da utilização dos planetários, em especial os móveis, como ferramentas complementares ao ensino escolar de acordo com necessidades escolares reais. Ou seja, acompanhar um determinado planetário e determinadas escolas, analisar suas relações e perfis e culminar em propostas de sessões com temática e linguagem específicas para cada perfil de público, respeitando as capacidades projetivas e estruturais do planetário.

Uma das primeiras ações foi a busca por conhecimento das atividades oferecidas pelos planetários. A autora já tinha experiência anterior, adquirida através das atividades desenvolvidas pelo planetário móvel da Usina Ciência da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) na Cidade de Maceió/AL e da empresa AsterDomus Planetarium, situada em São Paulo, mas com ações em todo o Brasil. Adicionalmente, foram realizadas visitas aos planetários da Universidade de São Paulo (USP), o fixo localizado no Parque de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) e os móveis da Estação Ciência, bem como ao Planetário Johannes Kepler do Parque Sabina em Santo André – SP. O objetivo deste levantamento foi buscar por ambientes onde fosse possível realizar a parte prática do projeto.

O planetário escolhido para o desenvolvimento da pesquisa foi o Planetário Johannes Kepler, dadas suas programações escolares bem estruturadas e parcerias com o sistema educativo, bem como sua capacidade projetiva híbrida e equipe estruturada para programação e atendimento. Infelizmente não foi possível realizar a pesquisa no local por fatores burocráticos.

Os planetários da USP não possuíam programas fixos de atendimento escolar e apresentavam sessões terceirizadas, o que dificultava a possibilidade do desenvolvimento e aplicação de um novo programa. Somado a isto, os planetários móveis tiveram suas atividades interrompidas por tempo indeterminado.

O acompanhamento das atividades do planetário de Maceió se tornou impraticável por conta da indisponibilidade de bolsa para deslocamento e pelo fato de o projeto estar sendo desenvolvido na Cidade de São Paulo.

Os planetários da AsterDomus realizavam atendimentos escolares esporádicos e de forma padronizada, compatíveis com as finalidades lucrativas típicas de empresas privadas.

Os Planetários de São Paulo – Planetário Professor Aristóteles Orsini e Planetário Municipal do Carmo Professor Acácio Riberi – que poderiam ser muito úteis aos propósitos desta pesquisa, estavam fechados por tempo indeterminado e só foram reabertos dois anos após o início do projeto

Mediante às dificuldades mencionadas acima, a proposta inicial desta pesquisa precisou ser reelaborada, procurando manter tanto quanto possível a proximidade com os objetivos iniciais. Assim, o foco na nova proposta é conhecer de forma generalizada as características dos planetários brasileiros para diagnosticar a maneira como a administração deles enxergava o atendimento escolar e suas propensões a estas atividades, bem como, através de leitura de referências e algumas entrevistas semiestruturadas, conhecer as necessidades escolares.

Com as informações colhidas nesse levantamento, foi realizada uma análise crítica dos problemas que permeiam a inserção dos planetários dentro do espaço formal das escolas. Os dados obtidos foram compilados e selecionados; com eles produzimos duas cartilhas com informações importantes e sugestões que visam ampliar e aperfeiçoar as relações e entre planetários e escolas, assim como aprimorar a preparação de equipes de atendimento nos planetários.

1.5 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está dividida em 6 capítulos, os quais apresentarão e descreverão as etapas realizadas até a confecção do produto final. Neste capítulo 1, de caráter introdutório, são abordados os assuntos que permeiam a proposta do ensino de astronomia utilizando planetários através da inter-relação entre o papel do planetário, sua classificação como espaço de ensino não-formal e a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de astronomia como tema transversal.

O Capítulo 2 apresenta a metodologia utilizada na coleta de dados dos planetários e das escolas, enquanto o Capítulo 3 analisa as informações obtidas e apresenta um panorama dos planetários brasileiros resultados obtidos mediante as pesquisas bibliográficas e dados

informados pelos planetários colaboradores da pesquisa online “Conhecendo os Planetários do Brasil”.

As hipóteses que permeiam a proposta e produto final deste trabalho são apresentadas no capítulo 4, descrevendo a relação dos planetários com as instituições de ensino formal, as evidências de que o planetário pode ser utilizado como ferramenta para o ensino de astronomia, as contribuições da academia para a área e metodologias propostas para composição do produto final.

O Capítulo 5 é dedicado ao processo de produção e seleção dos itens a serem dispostos no produto final: duas cartilhas informativas, uma delas voltada às escolas: “Vamos ao planetário! E agora? ” e outra voltada aos planetários: “A escola está chegando!”. As considerações finais e as perspectivas futuras deste trabalho são apresentadas no capítulo 6, com as análises críticas acerca da pesquisa realizada e o potencial do produto final.

Capítulo 2

2. Levantamento de Dados

No intuito de selecionar as informações para constar no produto final deste projeto, foi necessário realizar uma coleta de dados com os sujeitos da pesquisa: os planetários e algumas escolas visitantes. A coleta de dados mais elaborada foi desenvolvida com os planetários brasileiros de todas as modalidades em busca de conhecer suas características, através de um questionário online e observação in loco. O levantamento das opiniões das escolas visitantes, apesar de menos detalhado, foi essencial para confirmar a necessidade e importância das cartilhas que compõem o produto final.

2.1 O questionário online "Conhecendo os Planetários do Brasil"

Com intuito de investigar suas características técnicas e modus operandi dos planetários brasileiros, dada a impossibilidade de visitar todos, foi elaborado um questionário online intitulado "Conhecendo os Planetários do Brasil" – APÊNDICE A –. Este pode ser acessado através do endereço http://goo.gl/PTmIy3 da plataforma Google e permanece disponível para a inserção e atualização de dados. A análise apresentada nesse trabalho compreende às informações coletadas entre o dia 21 setembro de 2014, até o dia 30 de setembro de 2016.

Para que o questionário chegasse aos responsáveis pelos planetários, foi feita uma pesquisa acerca da localização dos planetários brasileiros através dos sites de busca na internet, contatos com empresas e coordenadores de planetários, bem como consulta aos levantamentos anteriores realizados pela Associação Brasileira de Planetários (ABP). As instituições encontradas foram contatadas via e-mail ou ligação, e convidadas a colaborar com a pesquisa. O modelo do e-mail encaminhado se encontra no APÊNDICE B. O questionário foi também difundido em listas de e-mails, redes sociais e grupos online em busca de maior abrangência.

2.1.1 O levantamento de dados do questionário online

Os dados levantados pelo questionário online foram:

1. Nome do planetário:
   Objetivo: catalogar nome do prédio ou cúpula, não os nomes dos projetos associados; os planetários que não possuíam nomes responderam com os nomes dos projetos ou da instituição que pertencem;

2. Instituição:
   Objetivo: catalogar as instituições associadas aos planetários, como universidades, secretarias ou empresas particulares, muitas possuem mais de um planetário, seja fixo ou móvel, por este motivo houve distinção entre o nome do planetário e a instituição pertencente;

3. Coordenador:
   Objetivo: é possível indicar questões de gênero nesta área e verificar, com dados futuros, a efemeridade destes cargos;

4. Cidade:
   Objetivo: catalogar a localização geográfica para criar mapas temáticos com a distribuição territorial.

5. Contato (telefone, endereço e website):
   Objetivo: obter endereços para posterior envio do trabalho concluído e facilidade de contatos futuros;

6. Modelo do projetor:
   Objetivo: adquirir informações sobre o tipo de projeção (digital ou opto-eletro-mecânica), bem como a predominância de fabricantes;

7. Tipo:
   Objetivo: conhecer o tipo da cúpula, se móvel ou fixa e apresentar um panorama quantitativo;

8. Diâmetro:

Objetivo: compreender a diversidade de planetários de pequeno, médio e grande porte;

9. Data de inauguração:

Objetivo: montar gráficos de crescimento dos planetários no país;

10. Objetivo do planetário:

Objetivo: classificar o planetário de acordo o caráter de suas atividades educacionais ou culturais;

11. Tempo médio das sessões:

Objetivo: verificar os padrões de duração das sessões;

12. Quantidade diferentes de sessões:

Objetivo: conhecer a variedade de programas oferecidos e potencial de produção dos planetários;

13. Temas abordados pelas sessões:

Objetivo: analisar a relação dos temas das sessões com as propostas dos PCN e informar aos outros planetários, diminuindo retrabalhos e incentivando parcerias;

14. Adaptação para diferentes públicos:

Objetivo: introduzir a discussão sobre as necessidades de adaptações das sessões para atender o público escolar de forma mais efetiva;

15. Cumprimento dos PCN:

Objetivo: verificar a opinião dos planetários sobre estes parâmetros, ajudando a entender sua utilização e aceitação no processo de produção dos programas escolares;

16. Resumo das sessões:

Objetivo: identificar se há padrões e métodos de abordagem de conteúdo nos planetários do país;

17. Tipo de apresentação das sessões:

Objetivo: analisar os métodos de apresentação e criar uma classificação dos tipos de sessões;

18. Mecanismo de apresentação das sessões (para planetários digitais):

Objetivo: conhecer os softwares de controle utilizados (Nightshade, Shira Player, Stellarium, Starry Night) que podem subsidiar trabalhos futuros com foco em planetários digitais e produção de sessões de cúpula;

19. Onde são produzidas as sessões:

Objetivo: expor os potenciais dos planetários para produzirem seu próprio material ou as necessidades de adquirir sessões terceirizadas;

20. Horários de funcionamento:

Objetivo: relacionar os horários dos planetários com os horários escolares;

21. Público atendido:

Objetivo: conhecer a frequência e a modalidade de público visitante de cada planetário;

22. Locais mais visitados (para planetários móveis):

Objetivo: apresentar quais públicos estes atendem com mais frequência a fim de reforçar seu potencial de abrangência;

23. Parcerias:

Objetivo: entender as parcerias dos planetários para, com isso, compreender suas flexibilidades e seus caráteres;

24. Associação com a Associação Brasileira de Planetários (ABP):

Objetivo: apresentar a ABP aos planetários que não a conhecem, para que estes sejam representados de forma efetiva e incentivar a participação nas atividades realizadas pelo grupo;

25. Atividades extras:

Objetivo: tabular as atividades extras – além das sessões – mais úteis como ferramenta complementar aos programas escolares;

26. Características do quadro de funcionários:

Objetivo: apresentar um panorama sobre a formação dos profissionais que trabalham no planetário e dificuldades da função do professor "planetarista";

27. Taxas:

Objetivo: analisar acessibilidade de escolas públicas e público carente; este dado foi inserido após solicitação de um colaborador;

28. Comentários, opiniões e sugestões:

Objetivo: compreender a aceitação da pesquisa, bem como, coletar informações referentes às dificuldades e possibilidades para o uso do planetário em ações de ensino de astronomia;

Esta pesquisa atingiu um total de 62 instituições responsáveis por 86 planetários (visto que há instituições responsáveis por mais de um planetário), dos quais 52 são móveis e 34 são fixos, atribuindo à pesquisa uma representatividade de 65,15% do total de planetários brasileiros. A análise das respostas é exposta no capítulo 3.

2.2 Tratamento das informações coletadas

Durante a análise dos dados coletados, observou-se a necessidade de melhor orientação do formulário de questões para obtenção de respostas mais objetivas, como não seria possível refazer, houve tratamento dos dados através do método da análise de conteúdo. Foram encontradas com frequência palavras diferentes para abordar um mesmo objeto ou tema. Temas como "lunação, fases da lua, satélite natural da Terra", foram inseridos na categoria "Lua". Foram encontrados espaços indevidos antes e após as respostas, bem como decimais e milhares separados por pontos e por virgulas, dificultando a tabulação, estes dados foram corrigidos. Algumas perguntas do questionário foram demasiado abertas, exigindo reclassificação, seleção de dados e padronização de respostas.

2.2.1 Informações derivadas do questionário online

A partir dos dados coletados, foram derivadas as seguintes informações:

1. Lista geral de planetários brasileiros:

   Descrição: a lista engloba todos os planetários contatados, mesmo que não tenham colaborado respondendo ao questionário;

2. Lista de siglas das instituições:

   Descrição: as instituições foram padronizadas por siglas;

3. Latitude e longitude:

   Descrição: dadas as informações do município, fornecidas pelos colaboradores, consultamos os dados de latitude e longitude para serem montados os mapas temáticos. As coordenadas foram consultadas no site http://www.mapcoordinates.net/pt;

4. Tipo de projetor:
   a. Digital;
   b. Opto-eletro-mecânico;
   c. Híbrido.

5. Natureza da instituição quanto sua administração:
   a. Associação;
   b. Centro Cultural;
   c. Estadual;
   d. Fundação;
   e. Instituição de Ensino Básico;
   f. Instituição de Ensino Superior;
   g. Instituto Federal;
   h. Municipal;
   i. Museu;
   j. Particular;
   k. Universidade Estadual;
   l. Universidade Federal;

m. Universidade Privada.

2.2.2 Confecção das listas

Para a confecção da lista geral dos planetários, foi feita pesquisa online através da Associação Brasileira de Planetários e através de sites de buscas. Esta pesquisa gerou uma lista geral de planetários que nos permitiu a confecção de um mapa geral de distribuição territorial.

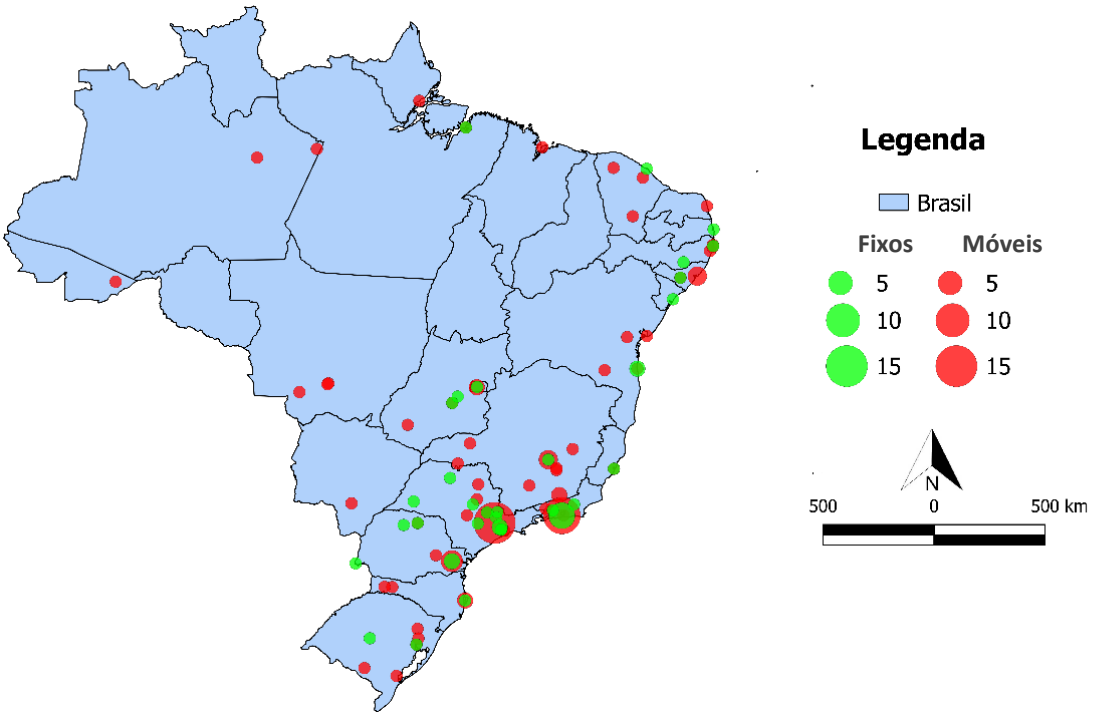
Os planetários encontrados são tratados como "planetários listados" e correspondem, à priori, aos planetários brasileiros existentes, foram levantadas 90 instituições responsáveis por 132 planetários, dos quais 91 são moveis e 41 são fixos. Estes, podem estar ou não em funcionamento. É importante ressaltar que algum planetário pode não ter sido incluído nesta lista por falta de divulgação em veículos de informação online, ou por não estar em funcionamento. Os dados anteriores a esta pesquisa, levantados pela ABP contam 70 planetários, e a pesquisa realizada por Steffani (2013) apresenta um total de 65 planetários, ambos entre móveis e fixos. Estes resultados são estatisticamente significativos para a compreensão do crescimento da quantidade destes equipamentos. Das 91 instituições, obtivemos a colaboração de 62 instituições responsáveis por 86 planetários (52 são móveis e 34 fixos), o que representa 65,15% do total de planetários brasileiros. A lista geral de planetários se encontra no APÊNDICE C e a lista de planetários colaboradores no APÊNDICE D.

2.2.3 Confecção dos mapas temáticos

Os mapas foram elaborados usando o software gratuito QGIS versão 2.18.4. O Shapefile[13] do território brasileiro e sua divisão político-administrativa utilizado foi disponibilizada gratuitamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no endereço eletrônico http://portaldemapas.ibge.gov.br.

[13] Formato de armazenamento de posições, formas e feições geográficas em vetor. Fonte: http://doc.arcgis.com

Figura 12 - Distribuição territorial dos planetários brasileiros inseridos na lista geral.



2.2.4 Confecção dos gráficos

A maior parte dos gráficos apresentados nesta pesquisa refere-se à quantidade de planetários, um dado indicativo mais eficiente do que a quantidade de instituições, já que há instituições que possuem mais de um planetário em suas dependências.

2.3 A opinião dos representantes escolares visitantes do Planetário Professor Aristóteles Orsini (Planetário do Ibirapuera)

2.3.1 Caracterização do local da segunda coleta de dados: o Planetário do Ibirapuera

O Planetário Prof. Aristóteles Orsini, inaugurado em 1957 no Parque Ibirapuera em São Paulo - SP, foi o primeiro planetário instalado no Brasil. Ele possui uma cúpula fixa de 18m de diâmetro e um projetor Starmaster Carl Zeiss – que substituiu o projetor original, Zeiss III.

Atualmente este planetário faz parte da Divisão Técnica de Astronomia e Astrofísica da Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cultura de Paz (UMAPAZ) da Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SVMA) que é o Departamento de Educação Ambiental da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP). O Planetário Municipal do Carmo Prof. Acácio Riberi com 20m de diâmetro e projetor Universarium Carl Zeiss instalado no Parque do Carmo - SP e a Escola Municipal de Astrofísica Prof. Aristóteles Orsini no Parque Ibirapuera em SP também compõem esta divisão.

O processo de observação neste local incluiu o acompanhamento total de procedimentos: da seleção e treinamento da equipe de estagiários, professores e demais funcionários à produção dos roteiros e execução de sessões de cúpula e atividades extras. O Planetário do Ibirapuera, considerando o período desde a sua reabertura em 25 de janeiro de 2016 até a finalização desta etapa do projeto, atendeu ao público geral durante finais de semana, feriados e meses de férias. O público escolar, foi atendido durante os meses de maio, junho, agosto, setembro, outubro e novembro, de quarta-feira à sexta-feira com sessões às 09h, às 10h30, às 14h e às 15h30.

2.3.2 O atendimento escolar no planetário do Ibirapuera

Durante o período de observação, os atendimentos escolares foram realizados de acordo com o seguimento da seguinte rotina, predefinida pela direção à época[14]:

1. Agendamento: a escola manifesta interesse por e-mail ou ligação e agenda uma data para a visita através do preenchimento de um formulário;
2. Chegada da escola: os grupos são recebidos na porta para confirmação do agendamento;
3. Circuito pelos equipamentos didáticos: estagiários e professores apresentam os equipamentos didáticos quando há tempo hábil, de acordo com o horário de chegada da escola, quantidade de alunos e quantidade de estagiários disponíveis. Os equipamentos didáticos disponíveis eram: rosa dos ventos; relógio solar; esfera armilar; balcão de meteoritos e exposição de telescópios;
4. Entrada na cúpula: desconsiderando atrasos, a entrada começava a ser feita em média trinta minutos antes do início da sessão;
5. Dentro da cúpula: o atendimento era feito por um professor e auxiliado por estagiários, iniciando com um bate papo acerca do motivo da visita e da relação da astronomia com

[14] De maio a novembro de 2016 o Planetário esteve sob a direção geral de Mônica Pilz Borba.

as disciplinas escolares; no quesito interação com o professor, era perceptível a diferença entre turmas que participavam ou não do circuito (item 3);

6. Sessão apresentada: de acordo com a capacidade da instituição, as sessões poderiam ser clássicas – típicas de cada estação do ano – infantil, ou ao vivo;
7. Seleção de turmas para a mesma sessão de cúpula: nem sempre havia limite de escolaridade e se misturava desde a educação infantil ao ensino médio ou superior;
8. Após o término da sessão: os alunos permaneciam na cúpula por cerca de dez a vinte minutos com o professor para realizar um bate papo e tirar dúvidas sobre a sessão e sobre astronomia no geral.

2.4 Entrevistas semiestruturadas com os representantes escolares

Considerando as observações realizadas, buscou-se métodos para que os professores pudessem opinar e colaborar com a confecção do produto final. Deste modo, foi elaborado um breve questionário semiestruturado para nortear entrevistas feitas com representantes das escolas visitantes em busca de opiniões sobre a sessão e atendimento, de modo a encontrar, em suas falas, elementos para a melhoria das visitas escolares. Este procedimento foi realizado durante o mês de novembro de 2016.

A solicitação e autorização para realização desta pesquisa encontra-se no APÊNDICE E, bem como o termo de livre consentimento entregue às escolas participantes pode ser consultado no APÊDICE F. A relação de perguntas norteadoras das entrevistas está no APÊNDICE G.

Para compreender também as impressões do representante escolar sobre a sessão que assistiu, as entrevistas foram organizadas para serem feitas após as sessões. O público alvo inicial eram professores ou representantes escolares com turmas de 6º ao 9º ano do ensino fundamental, entretanto, a dificuldade de contato fez o público alvo ser o ensino básico no geral, desde o fundamental ao médio.

As entrevistas renderam as seguintes informações:

a) Níveis escolares visitantes: apresentando mistura de níveis numa mesma sessão;
b) Grande área do representante escolar: fator intimamente associado ao desenvolvimento ou não de uma ação de ensino de astronomia dentro da escola;
c) Motivação da visita: suas variações e visão do representante;

d) Satisfação quanto aos objetivos da visita: em busca de análises críticas dos representantes escolares;
e) Informação quanto ao que seria oferecido: a fim de compreender as ações de comunicação entre o planetário e a escola e incentivar estreitamento de relações;
f) Sugestões: para auxiliar na composição do produto final e na compreensão das necessidades escolares em diversos aspectos da visita.

2.4.1 Amostragem: em busca de colaboradores

No período da coleta de dados, o mês de novembro de 2016, apenas 12 representantes escolares aceitaram colaborar participando da entrevista. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas para análise. O capítulo 4 apresenta as análises das informações coletadas nesta etapa. A amostragem baixa foi resultado dos seguintes fatores:

a) Dificuldade de contato por telefone:
A primeira ação para esta coleta de dados foi entrar em contato com a escola agendada via telefone. Foram contatadas todas as escolas que estavam agendadas para visitas com turmas do 6º ao 9º ano na primeira semana das entrevistas para informar sobre a abordagem e convidar a escola para colaborar. Apenas uma escola manifestou autorização prévia. Houve dificuldade de contato direto com o representante da escola que acompanharia a visita por falta de conhecimento do atendente ou o responsável pela visita estava ocupado com outras atividades no momento.

b) Abordagem para convite durante a visita:
A dificuldade de contato por telefone levou à outras tentativas de abordagem:
    1. Contato na porta do planetário logo na chegada da escola, consultando se o representante possuía interesse em colaborar após o final da sessão;
    2. Aviso sobre a realização da entrevista e pedir colaboração das escolas através de recado dado pelo microfone ao final da sessão;
    3. Abordagem de um professor de forma aleatória ao final da sessão.

c) Dificuldades de cada método de abordagem:

De maneira geral, podemos elencar os seguintes problemas atrelados à baixa amostragem:

1. Parte das escolas que demonstravam interesse em participar durante a abordagem feita na porta antes de entrar na sessão, estavam com pressa na hora de sair e não se prontificavam mais a responder;
2. Em sessões lotadas, as escolas disponíveis eram perdidas em meio ao público;
3. Alunos paravam para fazer perguntas sobre astronomia provocando desvio de atenção;
4. Escolas com apenas um representante, não dispunham de tempo para participar da entrevista por haver um único responsável;
5. Quando havia transporte com horário marcado para ir embora, escolas precisavam sair com rapidez;

Mesmo com estas dificuldades de acesso, foi possível coletar os dados das 12 instituições de ensino básico, onde representantes de 11 especialidades diferentes expuseram suas opiniões. As informações coletadas foram a base da análise crítica feita neste projeto e auxiliaram na escolha dos elementos mais importantes para o desenvolvimento do produto final.

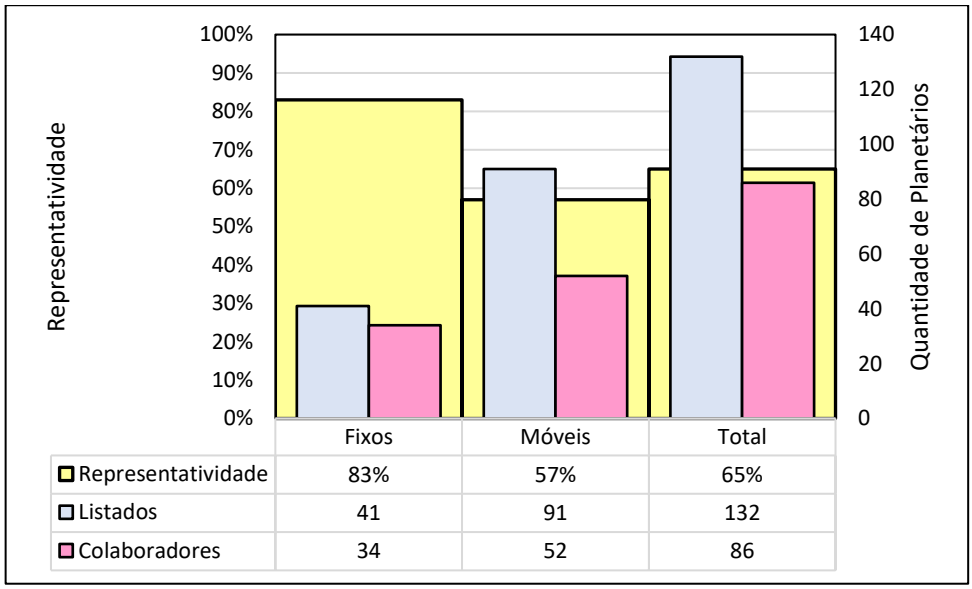
Capítulo 3

3. Conhecendo os Planetários do Brasil

Com os dados coletados através do questionário online “conhecendo os planetários do Brasil” foi organizado um panorama geral apresentando a distribuição, classificação das funções, potenciais de projeção e caráter de atendimento dos planetários brasileiros. Este levantamento de dados faz parte de uma etapa crucial para conhecimento do planetário como objeto principal desta pesquisa.

A quantidade destes equipamentos no Brasil é grande e cada um possui uma particularidade em sua administração. Não foi possível contatar todos os planetários levantados, dado que, atualmente, contamos com cerca de 132 deles, dos quais 91 são móveis e 41 são fixos. Conforme descrito no Capítulo 2, do total conhecido, tivemos a colaboração de 65,15%, os quais são responsáveis pelo fornecimento da maioria dos dados a seguir.

Figura 13 - Representatividade da pesquisa: planetários listados e planetários colaboradores.



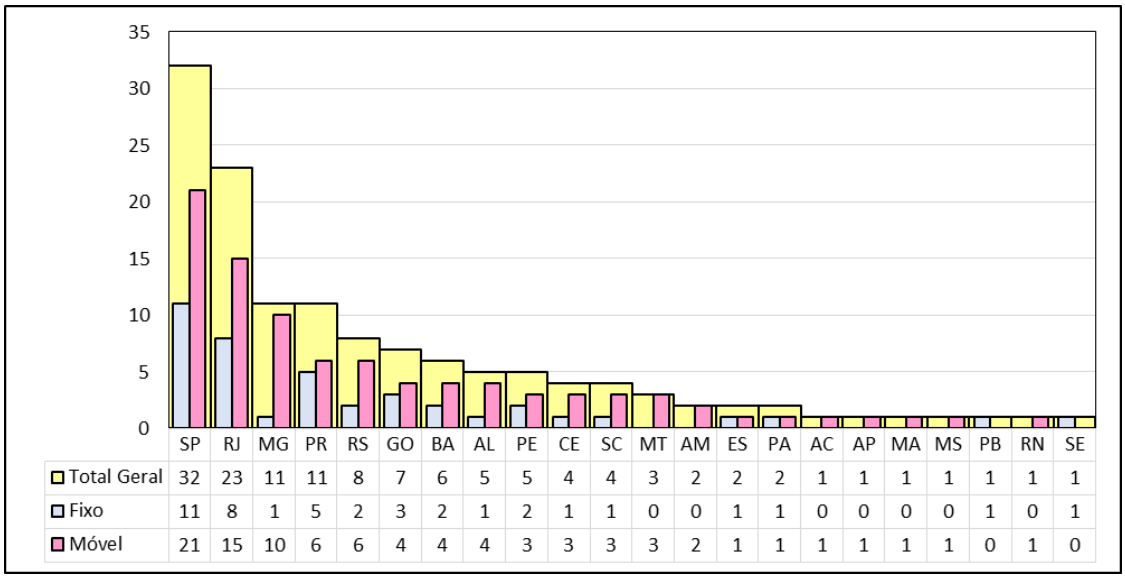
Os planetários colaboradores correspondem à 62 instituições, as quais são responsáveis por 86 planetários, dos quais 52 são móveis e 34 são fixos. A lista geral de planetários colaboradores pode ser consultada no APÊNDICE D e apresenta dados adicionais como diâmetro, sistema projetivo, modelo do projetor e website.

3.1 Distribuição territorial e crescimento dos planetários brasileiros

A importância do conhecimento da distribuição territorial se dá, a priori, pela possibilidade de estreitar relações entre eles, ampliando as chances de parcerias e investimentos, troca de conhecimentos e experiências que podem culminar na montagem de estatutos ou regimentos para que as atividades oferecidas para o público escolar possuam objetivos fundamentais em comum, apesar de, naturalmente, serem adaptadas e niveladas de acordo com o público atendido, perfil dos alunos e contexto social onde o planetário está inserido.

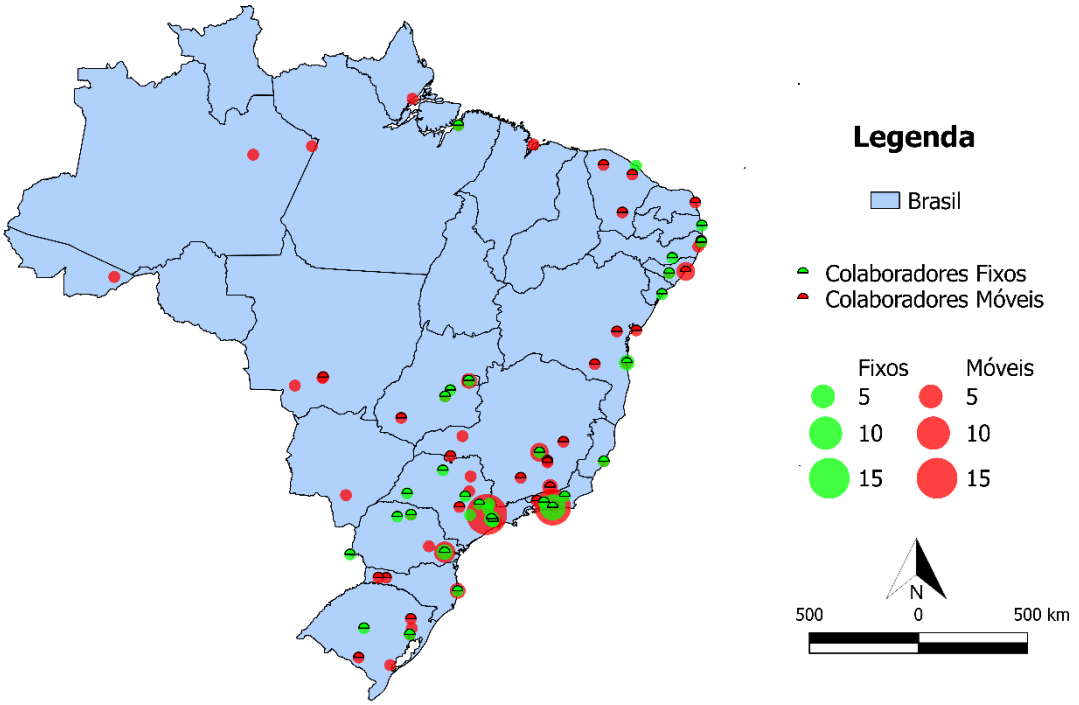
Os planetários brasileiros estão distribuídos, geograficamente, conforme disposto nas figuras 14 e 15. A maioria dos estados brasileiros estão cobertos, possuindo de 1 até 21 planetários a serviço da população, o que indica forte relevância destes para funções diversas. Dos 26 estados brasileiros, apenas em Rondônia, Roraima, Tocantins e Piauí não foram encontrados registros da existência de planetários no período desta pesquisa.

Figura 14 - Quantidade total de planetários móveis e fixos em cada Estado.



	SP	RJ	MG	PR	RS	GO	BA	AL	PE	CE	SC	MT	AM	ES	PA	AC	AP	MA	MS	PB	RN	SE
Total Geral	32	23	11	11	8	7	6	5	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Fixo	11	8	1	5	2	3	2	1	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Móvel	21	15	10	6	6	4	4	4	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0

Figura 15 - distribuição territorial de planetários fixos e móveis no Brasil com sinalização dos planetários colaboradores.

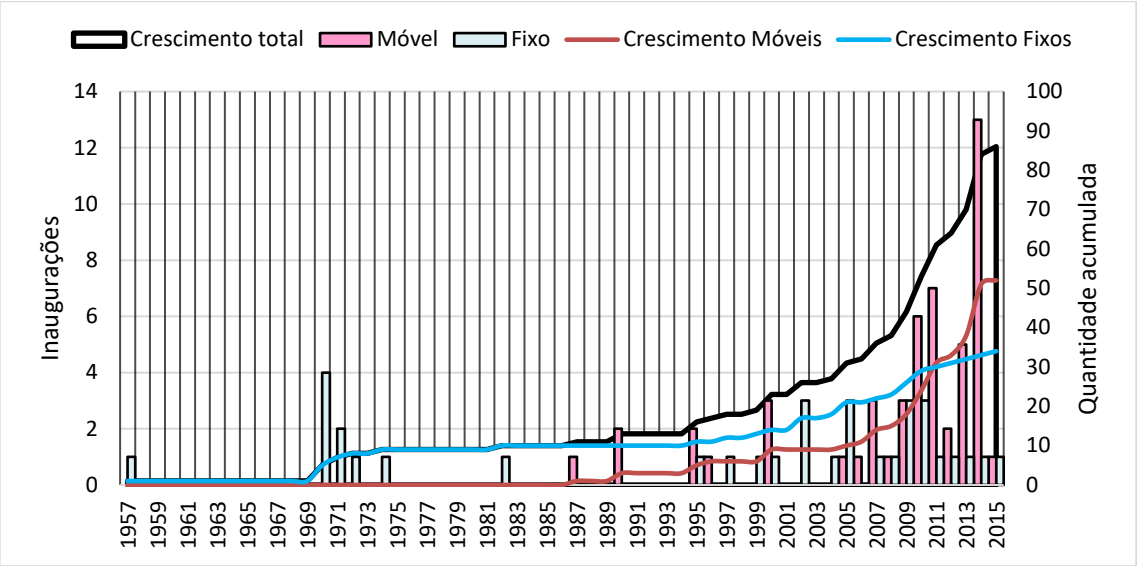


É perceptível a presença de planetários na região costeira do país, bem como uma maior concentração de planetários fixos e móveis em regiões com maiores índices de desenvolvimento social, Centro-oeste, Sul e Sudeste, especialmente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais. A maior quantidade de planetários, tanto móveis quanto fixos, é concentrada em São Paulo, o estado mais populoso do país.

Visto a facilidade de multiplicação dos planetários móveis, o mapa apresenta também uma tendência à interiorização da distribuição municipal dos planetários móveis, afirmando o potencial de inclusão e popularização desta modalidade da ferramenta. Devido à sua mobilidade, especialmente, podem atingir regiões mais afastadas dos grandes centros, bem como o público geral e escolar que não pode se deslocar para visitar os planetários fixos.

A Figura 16 apresenta a data de inauguração apenas dos planetários colaboradores e é possível notar um crescimento dos planetários fixos no início da década de 70 e no início dos anos 2000, estabilizando a partir da primeira década do século 21. Os planetários móveis iniciaram suas atividades no final dos anos 80 e tiveram um crescimento disparado da sua população até os dias atuais. Em cinco anos (2011 – 2015), a quantidade de planetários móveis cresceu quase 100%.

Figura 16 - Taxa de crescimento dos planetários brasileiros (1957-2015) baseada nos dados dos planetários colaboradores.



O maior destaque de crescimento se deu em meados de 2009, provavelmente devido às ações do Ano Internacional da Astronomia, que mobilizou instituições do mundo inteiro para ações de popularização e ensino de astronomia. À época, foram abertos, no Brasil, diversos editais para a compra de equipamentos e serviços para este fim, inclusive, editais específicos para planetários móveis. Considerando a dificuldade de acompanhar o crescimento dos planetários móveis é possível subentender que haja ainda mais equipamentos espalhados pelos interiores do país.

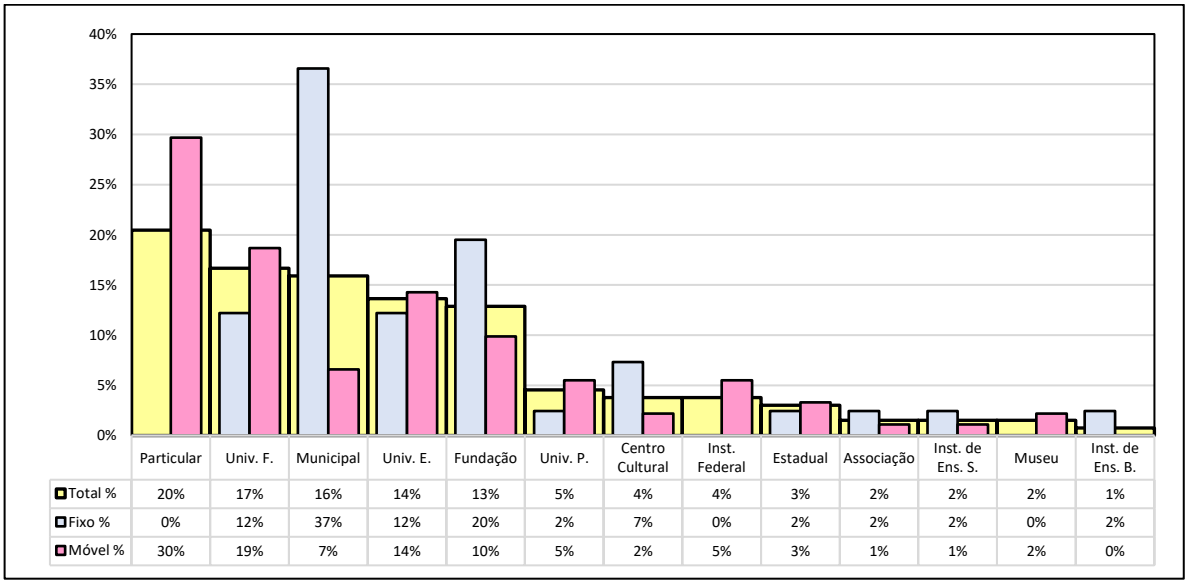
Em oposição aos móveis, o crescimento dos planetários fixos é mais fácil de ser acompanhado, pois são estruturas geralmente com destaque na cena cultural ou educacional das regiões onde estão instalados. A representatividade aferida nesta pesquisa foi de 82,50% dos planetários fixos. Considerando os problemas político-administrativos que permeiam esta modalidade do equipamento, trata-se de um percentual aceitável de representatividade.

3.2 A natureza das instituições e o caráter dos programas oferecidos

Apesar da diversidade de instituições que gerem planetários, as que possuem natureza educacional ainda são maioria. Cerca de 60%, o equivalente à 54 instituições que gerem os 132 planetários levantados. Nesta pesquisa, as instituições educacionais são todas as escolas,

instituições de ensino superior e secretarias de educação. Como apresenta a Figura 17, a pesquisa apontou que, enquanto os planetários fixos são predominantemente geridos pelos municípios, os móveis são, em sua maioria, de administração particular.

Figura 17 - Natureza das instituições que gerenciam planetários no Brasil de acordo com o levantamento geral.



	Particular	Univ. F.	Municipal	Univ. E.	Fundação	Univ. P.	Centro Cultural	Inst. Federal	Estadual	Associação	Inst. de Ens. S.	Museu	Inst. de Ens. B.
Total %	20%	17%	16%	14%	13%	5%	4%	4%	3%	2%	2%	2%	1%
Fixo %	0%	12%	37%	12%	20%	2%	7%	0%	2%	2%	2%	0%	2%
Móvel %	30%	19%	7%	14%	10%	5%	2%	5%	3%	1%	1%	2%	0%

As instituições puderam ser divididas em duas grandes categorias: as educacionais e as culturais. Nas educacionais estão inseridas as Universidades Federais (Univ. F.), Estaduais (Univ. E.) e privadas (Univ. P.), Instituições de Ensino Básico (Inst. de Ens. B.) e superior (Inst. de Ens. S.) e Institutos Federais (Inst. Federal), enquanto nas culturais estão inseridas as demais: empresas particulares, secretarias municipais e estaduais, centros culturais, fundações, associações e museus.

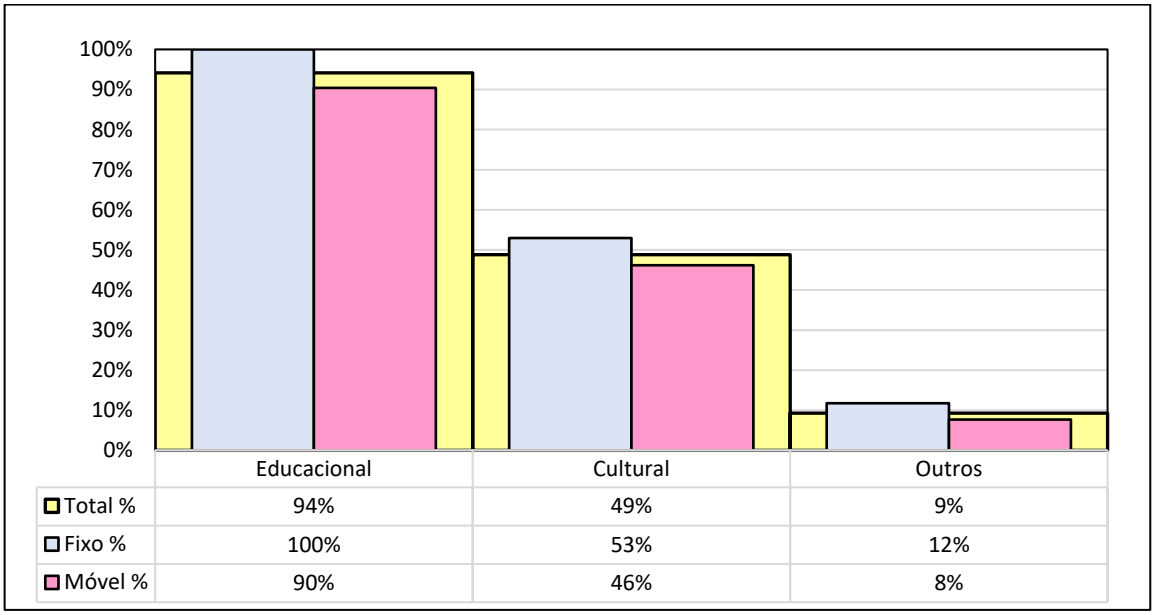
A Figura 17 deixa clara a concentração dos planetários fixos principalmente sob a administração de secretarias municipais, Universidades e Fundações. Enquanto os planetários móveis estão concentrados em empresas particulares e Universidades. Empresas particulares podem utilizar seus planetários para fins diversos, atendendo públicos diferenciados de acordo com suas necessidades, enquanto planetários de universidades devem ser utilizados principalmente para fins educacionais, tanto atendendo o público escolar, quanto sendo ferramentas complementares ao ensino e objetos de pesquisas acadêmicas.

Também há planetários sob administração de instituições não educacionais por natureza, mas que possuem caráter educacional. Este fato se deve provavelmente devido à alta demanda

escolar, às metas dos setores públicos e ao incentivo ascendente da academia para a utilização deste equipamento para estes fins.

A Figura 18 afirma que, grande maioria dos planetários oferecem programas com objetivos educacionais, seguido dos objetivos culturais e outros, onde se enquadram as ações para o turismo, atividades artísticas, popularização da astronomia e ações de cunho social ou empresarial. A pesquisa mostra também que fixos e móveis mantém percentuais parecidos quanto aos objetivos.

Figura 18 - Classificação dos objetivos principais dos programas oferecidos pelos planetários colaboradores.

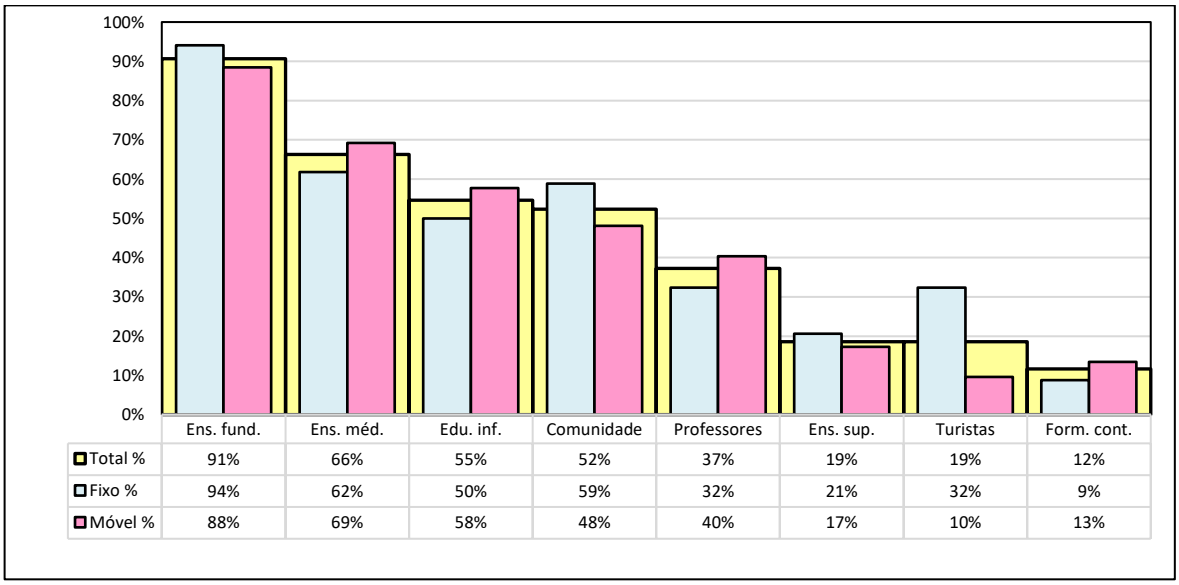


	Educacional	Cultural	Outros
Total %	94%	49%	9%
Fixo %	100%	53%	12%
Móvel %	90%	46%	8%

Apesar de os planetários fixos estarem, em sua maioria, sob administração de secretarias municipais, 100% deles demonstram preocupação com programas voltados para o ensino básico. O mesmo ocorre com os planetários móveis, que, apesar de estarem, em sua maioria, sendo administrados por empresas particulares, cerca de 90% dos colaboradores afirmaram possuir programas educacionais.

Também foi questionado o tipo de público recebido. Neste momento, mais uma vez, o público escolar apresenta destaque, com ênfase no ensino fundamental, como apresenta a Figura 19.

Figura 19 - Público atendido pelos planetários colaboradores com maior frequência.



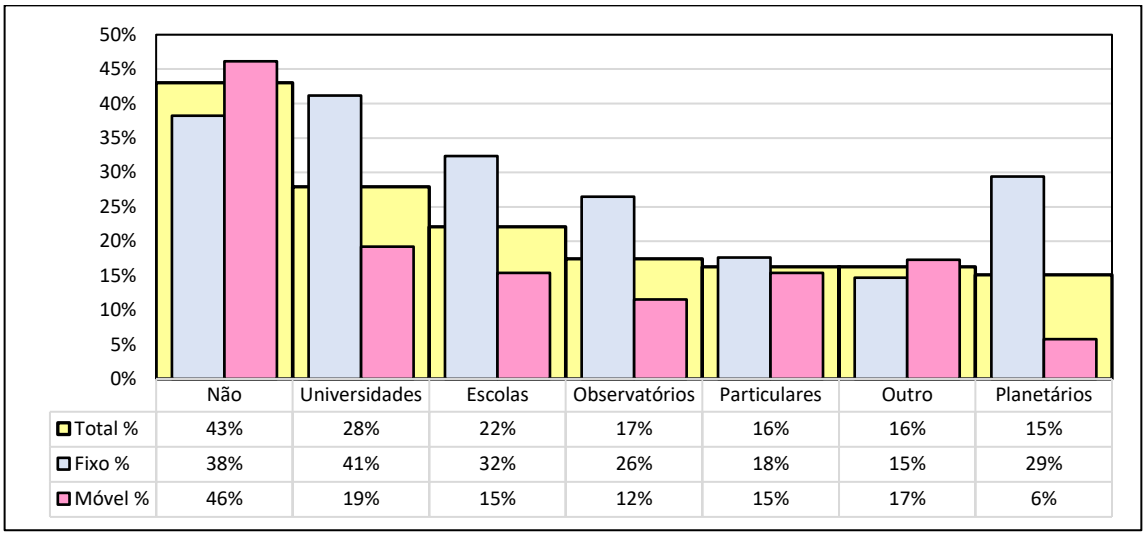
	Ens. fund.	Ens. méd.	Edu. inf.	Comunidade	Professores	Ens. sup.	Turistas	Form. cont.
Total %	91%	66%	55%	52%	37%	19%	19%	12%
Fixo %	94%	62%	50%	59%	32%	21%	32%	9%
Móvel %	88%	69%	58%	48%	40%	17%	10%	13%

Dentre o público atendido com maior frequência há destaque para o Ensino Fundamental (91%), o Ensino Médio (66%) e a Educação Infantil (55%), seguido pela Comunidade/público geral (52%), Professores (37%), Ensino Superior (19%), Turistas (19%) e Formação Continuada (12%). Enquanto os planetários fixos possuem público dividido principalmente entre Ensino Fundamental e Comunidade, os planetários móveis possuem destaque principalmente com o público escolar. (Os gráficos foram produzidos em relação ao total de colaboradores para cada modalidade)

Os planetários fixos, devido à sua localização, inevitavelmente atuam também como atrativos turísticos das regiões onde são implantados e, geralmente, estão na rota de visitação de grupos escolares, turistas e circuitos culturais, enquanto os planetários móveis são ferramentas essenciais para levar o conhecimento científico para comunidades mais distantes.

Os colaboradores refletem seus objetivos educacionais também em suas parcerias. Apesar de 43% não possuírem parcerias com nenhuma outra instituição, planetários fixos possuem parcerias principalmente com Universidades (41%), Escolas (32%), com outros planetários (29%) e Observatórios (26%). Os planetários móveis possuem menos parcerias, provavelmente por serem em grande maioria administrados por empresas particulares, mas, ainda assim, tem como parceiros algumas Universidades (19%), empresas privadas, clubes de astronomia amadora e secretarias municipais e estaduais, como apresenta a Figura 20.

Figura 20 - As parcerias dos planetários colaboradores.



	Não	Universidades	Escolas	Observatórios	Particulares	Outro	Planetários
Total %	43%	28%	22%	17%	16%	16%	15%
Fixo %	38%	41%	32%	26%	18%	15%	29%
Móvel %	46%	19%	15%	12%	15%	17%	6%

Estas análises comprovam que os planetários possuem ligações com o sistema educacional, seja pelo caráter da sua administração ou por suas ações, objetivos e público mais frequente. Apresentar um panorama de planetários conscientes dos seus potenciais educacionais pode remeter à um cenário menos pessimista no sentido da ampliação do uso desta ferramenta pelas escolas, abrindo espaço para ações integradoras.

3.3 As sessões de cúpula e outras atividades oferecidas

A apresentação feita no interior da cúpula é a principal atividade de um planetário, elas também são conhecidas como “sessões de cúpula” e variam, principalmente, de acordo com os projetores planetários, os quais possuem o objetivo principal de projetar as estrelas, e seus projetores periféricos/auxiliares, os quais possuem objetivo de projetar os planetas, cometas, meteoros, Sol e Lua, os jogos de luzes, linhas imaginárias e controlar imagens, simulações, e outros recursos audiovisuais. As funções mudam de acordo com cada modelo de projetor. Para saber os projetores de cada planetário colaborador, consulte o APÊNDICE D. No APÊNDICE H, é possível ler um resumo das sessões oferecidas em diversos planetários brasileiros. Analisando suas características foi possível dividir em três tipos de sessões:

a) Sessões ao vivo:

São sessões feitas ao vivo pelo professor do planetário e possuem como características principais a interatividade e a possibilidade de adequação da linguagem e conteúdo para

atender às necessidades do público. Independentemente do tipo de projeção, uma sessão ao vivo pode ser muito mais proveitosa quando a escola expõe suas necessidades ao professor responsável pela sessão;

b) Sessões clássicas:
Proporcionam uma noite de observação do céu e seguem a seguinte sequência: anoitecer > contemplação e reconhecimento do céu com constelações > abordagem de algum outro tema > amanhecer. Este modelo foi difundido pelo planetário do Ibirapuera, o primeiro Planetário do Brasil, seguindo o exemplo de sessões desenvolvidas na França;

c) Sessões temáticas:
Estas, a priori, não seguem a sequência das sessões clássicas e possuem um tema específico, por exemplo, uma sessão infantil sobre os planetas do Sistema Solar, ou, uma sessão sobre galáxias, que não necessariamente possui o objetivo de proporcionar uma noite de observação do céu.

Estas, de modo geral utilizam modelos de narrativas com os seguintes contextos:

a) Viagem espacial:
Ideia principal: ir até um objeto celeste ou alguma região do espaço para mostrar suas características;
b) Viagem no tempo:
Ideia principal: reproduzir algum fenômeno que aconteceu em uma determinada época;
c) Viagem geográfica:
Ideia principal: apresentar como é visto o céu de localizações diferentes da Terra ou onde ocorreu alguma efeméride famosa;
d) Conscientização:
Ideia principal: relacionar as dimensões e atitudes do ser humano sobre a Terra e suas ações para melhoria ou destruição do meio ambiente;
e) Contemplação e reconhecimento de céu:
Ideia principal: apresentar as regiões das constelações e as características dos objetos;
f) Contação de histórias:
Ideia principal: abordar principalmente lendas e histórias mitológicas, em especial no que se refere às criações das constelações e as relações entre elas;
g) Ficção científica:

Ideia principal: apresentar como pode ser a vida na Terra ou em outro local do universo no futuro;

As sessões de cúpula são essenciais para aproximar o público visitante das ciências naturais, em especial, da astronomia. A primeira proposta detalhada dos processos de elaboração de sessões no Brasil foi feita por Romanzini (2011) e tomando esta como base, podemos considerar cruciais as seguintes etapas:

1. A escolha do tema:
   Que deve ser feita de acordo com o caráter do planetário e seus objetivos, buscando levar em consideração as necessidades do público. Para isso, consideramos importante haver consulta prévia em forma de solicitação de sugestões ou entrevistas;

2. Levantamento bibliográfico:
   Que consiste na busca geral por referências seguras sobre o tema para a escolha dos pontos principais, evitando excesso de conteúdo, que pode levar à perda de foco e dificuldade na assimilação dos conceitos pelos visitantes;

3. Criação do roteiro:
   A escolha do tipo de linguagem que será utilizada para narrar a sessão de cúpula e organização das ideias, de modo a criar uma sequência lógica das explicações de cada conteúdo, ligando-o ao tema principal e buscando apoio das capacidades projetivas do planetário para melhor assimilação do que é abordado. Neste momento, o público alvo deve estar bem definido e preferencialmente fazer parte do processo;

4. Seleção dos recursos audiovisuais:
   Que consiste na escolha de imagens, vídeos e simulações que possam melhorar a compreensão do conteúdo, sem subutilizar as funções do projetor planetário, bem como a escolha de músicas para trilha sonora, que remetam à emoção que se quer causar durante a sessão;

5. Gravação do áudio:
   Onde o narrador conta a história montada no roteiro, levando em consideração os tempos de cada recurso do projetor planetário, dos elementos audiovisuais, da

compreensão de algum fenômeno abordado, do apontamento de alguma constelação ou objeto no céu, bem como as emoções que se deseja passar para o expectador, trabalhando em conjunto com a trilha sonora;

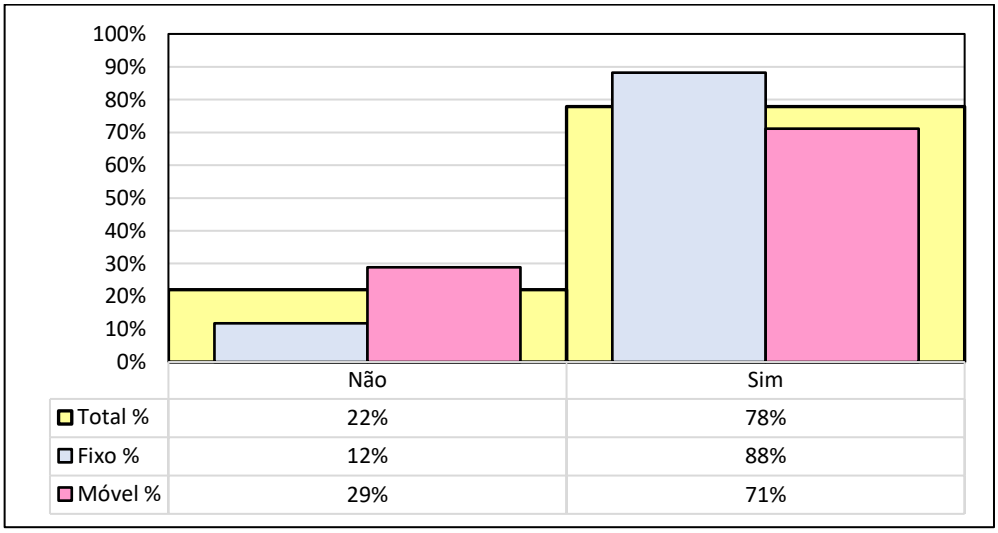
6. Organização dos elementos de áudio e vídeo por meio de um software específico:
   Que consiste na sincronização de todos os elementos anteriores: projetor, projetores auxiliares, efeitos audiovisuais, narração e trilha sonora;

7. Adaptação à cúpula:
   Onde a organização é feita de acordo com as características da cúpula, ou seja, intensidades de luz, masterização de áudio, sincronização de tempos, etc.

3.3.1 Sessões diferenciadas para públicos escolares

Os planetários colaboradores afirmaram oferecer programas diferentes de acordo com o público visitante, em sua maioria, divididas entre sessões escolares e sessões para público geral, conforme a Figura 21:

Figura 21 - Planetários que afirmam apresentar sessões diferentes de acordo com o público visitante.



	Não	Sim
Total %	22%	78%
Fixo %	12%	88%
Móvel %	29%	71%

As justificativas apresentadas para a adaptação e produção diferentes de acordo com o público escolar incluem a preocupação com a abordagem dos conteúdos escolares vigentes para cada turma. De modo geral, apenas 22% dos colaboradores não oferecem ou não concordam

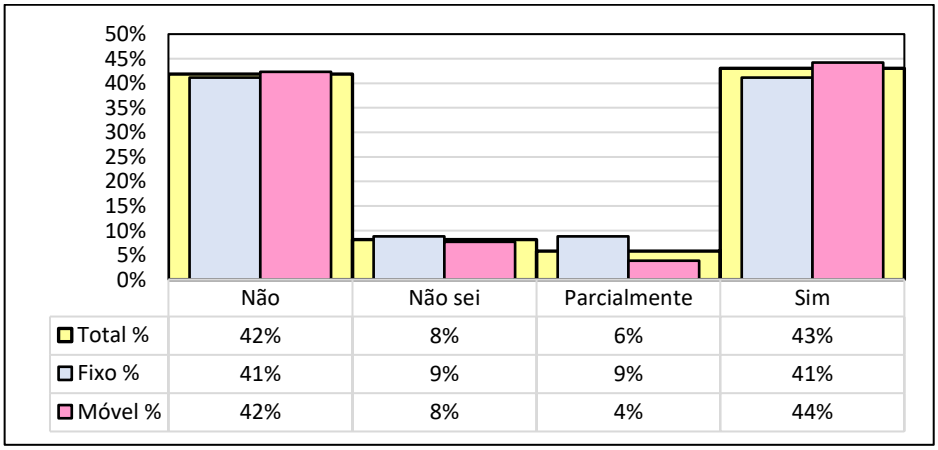
com a adaptação de programas para atender o público escolar. Com as opiniões, foi montada uma tabela simplificada, apresentando os motivos para adaptar ou não as sessões para o público escolar:

Tabela 6 - Justificativas dos planetários para a adaptação das sessões ao público escolar

Motivos para adaptar	Motivos para não adaptar
Necessidade de adequação aos conteúdos escolares; Respeito às diferentes capacidades cognitivas de acordo a faixa etária; Melhor aproveitamento de questões escolares; Adequação aos objetivos da visita; Adequação ao nível de conhecimento em astronomia; Atendimento de portadores de deficiência auditiva ou visual.	Diversidade de público; Falta tempo para fazer programas diferentes; Falar de um tema diferente incita a curiosidade sobre outros conteúdos.

Cada Estado possui um Currículo Básico (CB) baseado nas diretrizes dos PCN, logo, os programas oferecidos pelos planetários, quando planejados para atender o público escolar, deveriam seguir essas diretrizes, não como um modelo engessado, mas, com olhares mais críticos para as propostas de abordagem de conteúdos referentes a cada ciclo escolar. Entretanto, ao analisar as respostas da questão "as sessões seguem os PCN? " vimos que esta consulta não é realizada por todos. Cerca de metade dos planetários utiliza estes parâmetros como referência e alguns não sabem da sua existência, como apresenta a figura 22.

Figura 22 - Planetários colaboradores que seguem as diretrizes dos PCN em seus programas escolares.



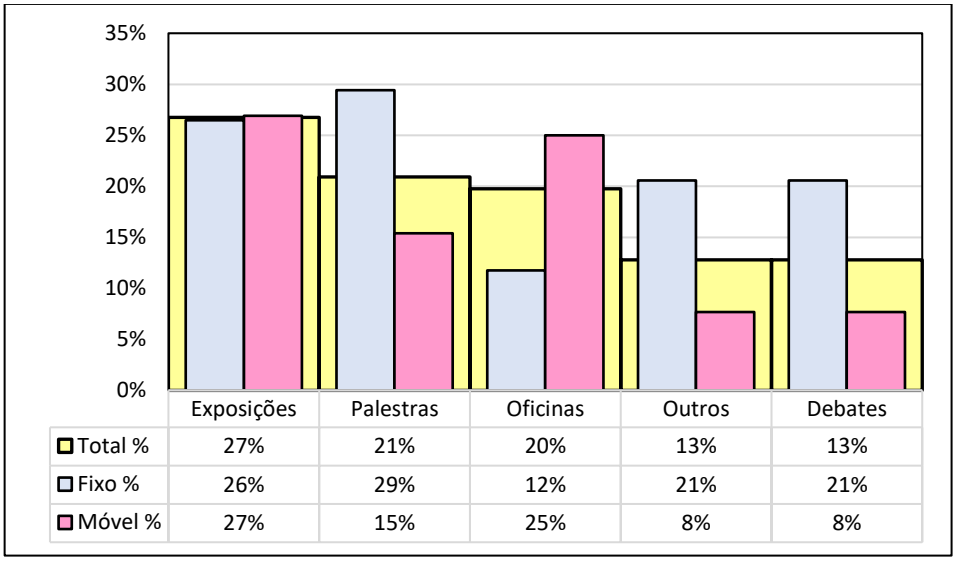
	Não	Não sei	Parcialmente	Sim
Total %	42%	8%	6%	43%
Fixo %	41%	9%	9%	41%
Móvel %	42%	8%	4%	44%

A utilização ou não dos PCN para a elaboração dos programas escolares é bem dividido entre móveis e fixos, com diferença que varia em cerca de 2% entre a utilização e a não utilização, enquanto um percentual pequeno utiliza parcialmente e outros não sabem informar se o programa segue estes parâmetros. Estes resultados nos indicam a necessidade investigar qual a referência para os planetários produzirem seus programas educativos. Infelizmente este ponto não foi levantado nesta pesquisa, por isso sugerimos atenção a este ponto em trabalhos futuros.

3.3.2 Atividades além das sessões

Apesar de ser o elemento principal, as sessões de cúpula não são a única atividade oferecida pelos planetários, principalmente devido ao crescimento da demanda e a facilidade de acesso à informação e conhecimento, que não limita estes espaços e os possibilita oferecer, a depender da estrutura física, atividades complementares como palestras, oficinas, exposições, visitas monitoradas e observações do céu com instrumentos ópticos.

Figura 23 - Atividades complementares oferecidas pelos planetários.



	Exposições	Palestras	Oficinas	Outros	Debates
Total %	27%	21%	20%	13%	13%
Fixo %	26%	29%	12%	21%	21%
Móvel %	27%	15%	25%	8%	8%

As exposições são a atividade extra mais comum, apesar de os planetários fixos oferecerem muitas palestras (29%), devido sua estrutura física e os móveis disponibilizarem muitas oficinas (25%), uma atividade de caráter mais prático. Os debates também estão presentes na maioria dos planetários e também as observações do céu, formação de professores, experimentos, cursos e aulas em escolas, estes estão inclusos na opção “outros”.

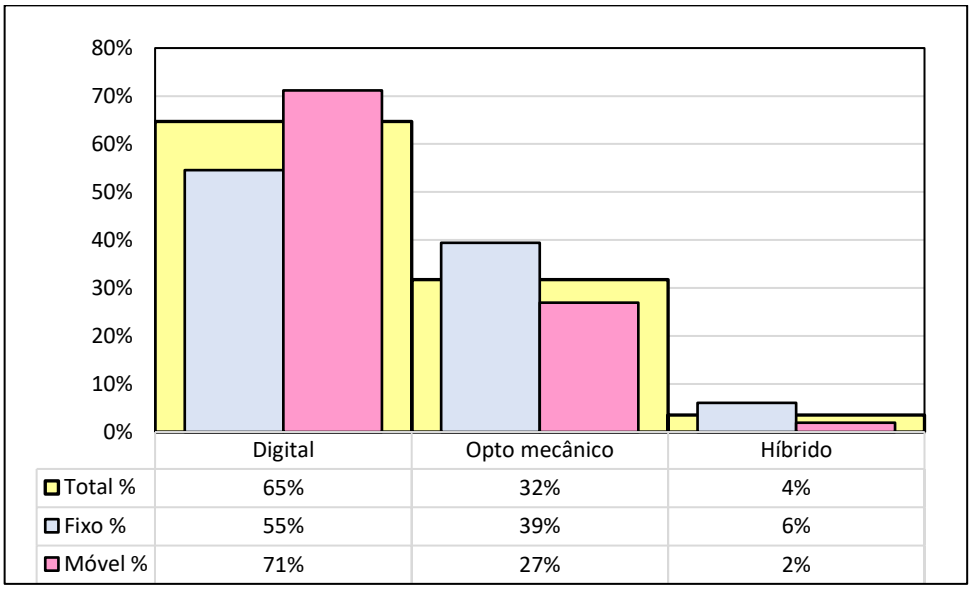
3.4 A capacidade projetiva dos planetários

Para o desenvolvimento de um trabalho abrangente e inclusivo, destinar um tempo para a elaboração de propostas, melhorar instalações e equipe, são atitudes importantes, mas a capacidade projetiva de um planetário pode ser decisiva. Há diferentes modelos de projetores e cúpulas sendo utilizadas, saber suas características auxilia na maneira de pensar em estratégias de trabalho.

Existem dois tipos de cúpulas: as fixas, que podem ser de alvenaria ou metálicas e as móveis, que podem ser de tecido, lona ou fibra de vidro e dois tipos de projetores planetários: os opto-eletro-mecânicos e os digitais, que, quando utilizados em conjunto, são classificados como híbridos. Os opto-eletro-mecânicos são conhecidos pelo realismo das estrelas, fazendo o observador se sentir realmente observando o céu estrelado, enquanto alguns projetores digitais, apesar de ainda não terem chegado a este nível de realismo do céu estrelado, possibilitam a projeção de vídeos, simulações e imagens para complementar o conteúdo abordado nas narrações, tornando as sessões mais inclusivas. Os planetários híbridos conseguem mesclar a versatilidade dos digitais com o céu estrelado dos opto-eletro-mecânicos, configurando um tipo de projeção mais completa.

A figura 24 mostra que a maior parte dos planetários móveis colaboradores possuem projetores digitais (71%), coincidindo com a criação dos primeiros projetores digitais e com o pico de crescimento dos planetários móveis no início dos anos 2000. Em contrapartida, cerca de 27% dos móveis são opto-eletro-mecânicos, provavelmente remanescentes dos primeiros planetários móveis do país, e 2% são híbridos, os quais uniram seus antigos projetores opto-eletro-mecânicos com equipamentos digitais.

Figura 24 - Sistemas projetivos dos planetários colaboradores.



	Digital	Opto mecânico	Híbrido
Total %	65%	32%	4%
Fixo %	55%	39%	6%
Móvel %	71%	27%	2%

Dos planetários fixos, normalmente associados às clássicas sessões onde se vê um belo céu estrelado, 38% possuem equipamentos opto-eletro-mecânicos e 53% digitais, deixando claro que os planetários estão aderindo aos projetores digitais, seja a partir de upgrades ou sendo inaugurados já com este tipo de projetor. A escolha do projetor possui relação direta entre a natureza da instituição e o tipo de administração.

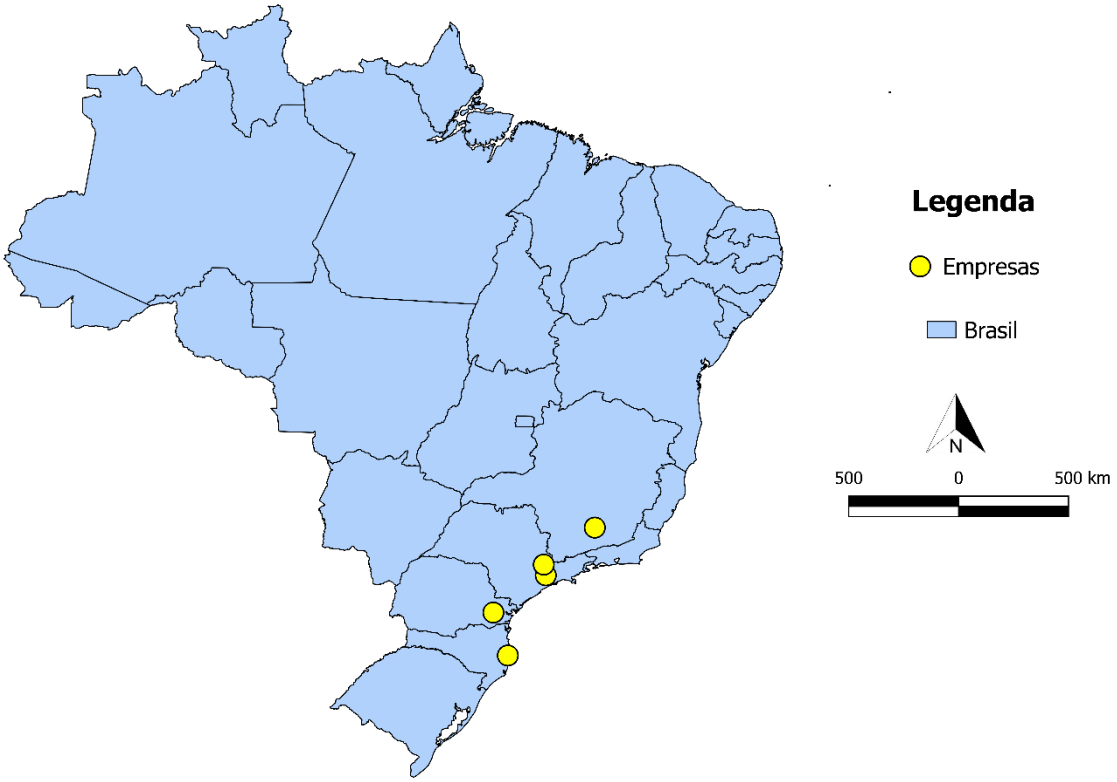
Planetários com menor aporte financeiro e caráter mais abrangente podem optar por projetores digitais por possuírem menor custo de manutenção, há fabricantes no Brasil. Eles possuem a versatilidade para apresentar qualquer conteúdo em formato de vídeo, envolvendo várias áreas diferentes. Em contrapartida, os planetários opto-eletro-mecânicos são mais caros, as fabricações brasileiras são voltadas para cúpulas de pequeno e médio porte, e os de grande porte possuem contratos de manutenção caríssimos por usarem peças importadas, geralmente, da empresa alemã Carl Zeiss, a maior representante dos planetários desta modalidade no país.

3.5 A representatividade dos planetários brasileiros

3.5.1 Empresas brasileiras

Com o aumento da demanda no país, principalmente de planetários moveis, a importação de equipamento nem sempre é vantajosa, devido altos valores de frete e assistência técnica. Deste modo, começaram a surgir empresas fabricantes e revendedoras de planetários, tanto com projetores opto-eletro-mecânicos, quanto digitais, e com cúpulas móveis e fixas. Há 5 empresas entre fabricantes e revendedoras de planetários no país: a AsterDomus, fabricante pioneira situada em São Paulo (SP); a Sphaera Planetária, fabricante localizada em Itatiba (SP); a Hiperlab, revendedora da Digitalis, que trabalha exclusivamente com projetores digitais, situada em Belo Horizonte (MG); a Orbis Planetários, revendedora e fabricante situada em Curitiba (PR), e a FullDome, fabricante situada em Florianópolis (SC).

Figura 25 - Empresas brasileiras fabricantes e/ou revendedoras de planetários.

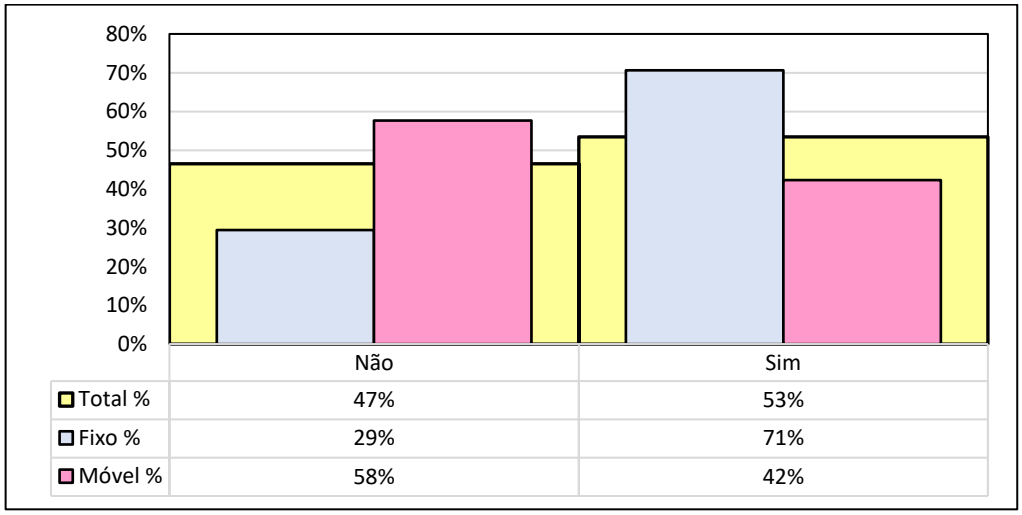


3.5.2 A Associação Brasileira de Planetários (ABP)

A ABP foi fundada em 27 de outubro de 1996 e é uma associação privada sem fins econômicos, que possui a finalidade de reunir planetários brasileiros de todas as modalidades e demais instituições associadas, promovendo a troca de informações e dando maior representatividade a estas instituições no país. Todos os tipos de planetários, com suas diversas administrações, caráter e atividades podem associar-se à ABP. Ela promove encontros anuais para a troca de conhecimentos, apresentações de trabalhos, promoção de workshops, palestras, seminários, cursos e tem sido crucial para a popularização desta ferramenta através de suas atividades e das publicações em sua revista eletrônica, a "Planetária".

Pouco mais da metade dos planetários colaboradores estão associados a ABP, em sua maioria, planetários fixos:

Figura 26 - Planetários colaboradores associados a ABP.



	Não	Sim
Total %	47%	53%
Fixo %	29%	71%
Móvel %	58%	42%

As vantagens e desvantagens de fazer parte deste órgão representativo deve ser analisada com atenção pelas instituições, mas a ABP é o único local onde é possível encontrar de forma simples, uma relação geral de planetários brasileiros e que, sendo a única associação específica, criada para discutir as funções destes equipamentos, deve ser porta-voz de suas atividades e opiniões. Quanto mais planetários participam desta reunião, mais clara fica a compreensão do público, dos planetários e das instituições afins acerca do caráter, das necessidades, das atividades e dos impactos causados por suas atividades em diversos âmbitos, seja cultural, educacional, pessoal, etc.

Capítulo 4

4. Planetário como ferramenta para o ensino: funções, dificuldades e motivações

Um planetário pode moldar suas apresentações para todos os tipos de público, ou escolher uma modalidade para se especializar, mas nunca ignorar a evolução das pessoas e nem saturar de atividades com apenas um objetivo. Para produzir, o planetário precisa pensar como um grupo e não de forma individualizada. Se o planetário está mais preocupado com a produção de um show do que com o conteúdo ou mais com o conteúdo do que com o entretenimento, lembramos que o planetário não é apenas um espetáculo ou um reprodutor de documentários enfadonhos. O encantamento da astronomia e a imersão tornam, juntos, o conteúdo mais acessível.

Questionar-se sempre é importante no processo de produção e organização das atividades que serão oferecidas: "o que o público quer? ", "devo ampliar conteúdos ou ampliar efeitos audiovisuais? ", "o que está sendo feito em outros planetários? " O Planetário Adler, em Chicago, foi um dos primeiros a abrir suas portas para a educação, dando o pontapé inicial para a inserção deste tema dentro destes equipamentos no mundo (ARY, 1974). Atualmente eles possuem graus variados de inserção de métodos de ensino em suas programações.

O planetário se diferencia dos outros espaços de ensino não formal de astronomia, por exemplo, dos observatórios, por que não dependem de condições climáticas para funcionar; independem de onde estão instalados e são utilizados em diversos países como "sala de aula" para estudos do universo, frequentados por alunos de escolas, professores e público geral (LANGHI, 2012).

Apesar da preocupação para que o planetário seja inserido nas atividades formativas do ensino básico, que poucos planetários do mundo estejam ligados formalmente à instituições de ensino e, em menos ainda existam astrônomos trabalhando com ações didáticas (BARRIO, 2002), justificando ainda mais a necessidade desta pesquisa, iniciamos esta discussão com o que foi afirmado no capítulo 3: os planetários brasileiros possuem objetivos educacionais, administrações e parcerias muito fortes com órgãos de ensino, e se tratando de um equipamento com finalidades que abrangem diversas outras áreas vitais para a formação de um cidadão, é

crucial trabalhar seu uso como ferramenta de transposição didática que pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Apesar de encontrarmos, em revistas cientificas e anais de congressos, relatos de experiências envolvendo visitas escolares aos planetários, com questionários estruturados para mensurar níveis de assimilação de conteúdo, ações de formação de professores e produção de materiais didáticos para o ensino de física, ciências e geografia, existem poucas orientações para o uso efetivo das ferramentas oferecidas pelos planetários pois estas ainda precisam de lapidação e divulgação. Menos ainda encontramos pesquisas acerca dos processos de elaboração de produções de sessões de cúpula (ROMANZINI, 2011), principalmente com a colaboração de alguns dos principais públicos: o escolar.

A oportunidade de uma visão generalizada sobre o universo e a sociedade, a compreensão da efemeridade dos fenômenos naturais e a interação da astronomia com as demais áreas da ciência, bem como a possibilidade de estudar ao ar livre, são motivos para podemos considerar a natureza como um laboratório da astronomia (LANGHI, 2012; CANIATO, 1974; SOLER, 2012).

> Como conteúdo a ser ensinado, a astronomia também possui certo grau de potencial motivador tanto para alunos como para professores, pois há nela, intrínseca, uma universalidade e um caráter inerentemente interdisciplinar, sendo de fundamental importância para uma formação minimamente aceitável do indivíduo e cidadão, profundamente dependente da ciência e das tecnologias atuais. Entendemos que a astronomia é especialmente apropriada para motivar alunos e aprofundar conhecimentos em diversas áreas, pois o ensino da astronomia é altamente interdisciplinar. (LANGHI, 2012. p.108)

Inicialmente associada às ciências exatas e naturais, atualmente a astronomia pode ser encontrada como optativa em outras áreas em cursos de graduação e outros níveis de ensino, mas acaba sendo um conteúdo mais trabalhado dentro de instituições de ensino não formal e informal, acarretando também em problemas quando os programas oferecidos não são adequados a cada público ou situação (BARRIO, 2012), o que é comum e preocupante.

Quando trabalhamos com a possibilidade do ensino de astronomia dentro dos planetários, é preciso enfatizar o potencial das sessões participativas em opção às tradicionais (ROMANZINI, 2010), discutindo maneiras de envolver o público no desenvolvimento dos programas. Obviamente, dado o cenário atual do ensino de astronomia no país, este processo só pode ser realizado aos poucos e com a compreensão das três instâncias mais envolvidas, trabalhando juntas para este fim: o público escolar, as instituições de ensino superior e as instituições não formais.

4.1 O planetário como ferramenta para o ensino

Por suas características técnicas e caráter herdado desde a sua criação, o planetário pode ser um artifício metodológico complementar ao ensino, tanto que os primeiros do Brasil foram instalados nas décadas de 50 e 60, um período onde uma das maiores preocupações permeava os problemas dos déficits escolares (OLIVEIRA, 2010). Diversos equipamentos foram implantados em instituições de ensino nesta época, insinuando que seu potencial pedagógico é reconhecido (LANGHI, 2009; BARRIO, 2002), embora muitas pessoas – dentre eles os professores das escolas – desconheçam sua utilidade como ferramenta didática.

Entre anos 50 e 60 os planetários passaram a se firmar como instituições autônomas, ampliando as perspectivas educativas e deixando de ser apenas simuladores para se tornarem populares centros de referência para divulgação astronômica, compartilhando com os observatórios um papel de ensino e divulgação e não só de entretenimento.

O planetário é um ambiente instrutivo que fala diretamente com o espectador, atuando como escola, teatro e cinema sob a cúpula de uma única sala (CHARTRAND, 1973, apud MENDES DE ARAÚJO, 2010), não é só o poder de espetáculo do planetário que atrai o público, mas as suas possibilidades de interação, eles podem ser úteis na educação formal durante a formação de professores, no ensino básico, em formações culturais, alfabetização científica e pesquisas acadêmicas (VILAÇA et al., 2013).

Preparados, os planetários podem ensinar lições para toda a vida, seja através de orientação pelas estrelas, reconhecimento do céu em diferentes latitudes, observação e aferição do tempo dos movimentos, ou através de produções culturais diversas (Button e Saizar, 2005). Autores como Barrio (2002), Romanzini (2011), Langhi (2012) e Steffani (2013) comprovam com suas pesquisas que a preocupação da pesquisa em ensino de astronomia dentro dos planetários se mantém ativa, dando continuidade a propostas originadas desde a década de 70.

> [...] aunque de forma muy "pobre", han aparecido trabajos que proponen la enseñanza de la Astronomía usando el Planetario como una herramienta. Desde que Pini (1979) describió la preparación de un aula en el Planetario, que Bishop (1979) habla del valor educativo del Planetario y que Scott (1985) lo sugiere como una fuente educativa para la enseñanza de la Astronomía, podemos encontrar otros trabajos: Riordan (1991), Bishop (1992), Urke (1993), Percy (1994), Clarke (1997). (BARRIO, 2002. p.201)[15]

[15] BARRIO, 2002. p. 201. "[...] ainda de que de forma muito "pobre", têm surgido trabalhos que propõem o ensino da Astronomia utilizando o Planetário como ferramenta. Desde que Pini (1979) descreveu a preparação de uma aula no Planetário, que Bishop (1979) fala do valor educativo do Planetário e que Scott (1985) o sugere como uma fonte educativa para o ensino da Astronomia, podemos encontrar outros trabalhos: Riordan (1991), Bishop (1992), Urke (1993), Percy (1994), Clarke (1997). " (Tradução nossa)

É consenso entre os estudiosos da área sobre a necessidade desta linha de pesquisa ser mais explorada pelas instituições de ensino superior e mais acolhida, tanto pela comunidade não formal, quanto pelos professores da educação básica, afinal, a comunicação entre estas instituições pode convergir em um melhor aproveitamento da ferramenta (o planetário) pelas escolas com a criação de estratégias para que estes não sejam subutilizados com objetivos alheios aos científicos (BARRIO, 2002).

4.1.1 Temáticas astronômicas, grandes áreas e competências adquiridas

A tabela 7, organizada pela Internacional Planetarium Society (IPS) apresenta temáticas que possuem relação com algumas disciplinas escolares, as quais são trabalhadas com frequência dentro dos planetários. Algumas delas também constam nas sugestões dos PCN para o ensino fundamental, (Tabelas 2 e 4 no Capítulo 1), mas não são claras as relações com os conteúdos propostos para cada nível do ensino básico.

Tabela 7 - Alguns temas abordados dentro das sessões dos planetários.

Disciplina	Temática
Arte	Representação artística dos objetos e fenômenos celestes
História/Antropologia/ Filosofia	Lendas sobre as constelações; Tempo e calendários em diferentes épocas e civilizações; Geocentrismo e heliocentrismo; início do método científico.
Geografia/Geologia	Comparação entre a estrutura dos planetas e exoplanetas com a Terra; fenômenos e riscos geológicos e atmosféricos; orientação pelas estrelas
Física	Quase todos os temas
Biologia	A vida no universo
Matemática	Trigonometria, escalas e medidas

Fonte: IPS, 2005

Estas temáticas são relacionadas a conteúdos astronômicos gerais, os quais são, em grande maioria, o objetivo principal dos programas oferecidos ao público. Analisando as respostas dos planetários colaboradores, foi organizada uma tabela que apresenta os temas de astronomia abordados dentro das sessões de cúpula e demais programas oferecidos por estes planetários. Os conteúdos informados englobam quase todas as grandes áreas de pesquisa em astronomia: a astrofísica, a astrobiologia, a astronáutica, a cosmologia, o Sistema Solar, a astronomia de posição (astrometria) e a astronomia instrumental, mas também abarca outras áreas de conhecimento geral, a educação ambiental, história da astronomia, geociências e outras culturas.

Tabela 8- relação entre os temas abordados nas sessões dos planetários colaboradores com as grandes áreas de pesquisa em astronomia.

Grande área da astronomia	**Temas abordados**
Astrofísica Estelar	Nebulosas; Buracos negros; Formação e evolução estelar; Sol; Idade, cor e brilho das estrelas.
Astrobiologia	Origem da vida na Terra;
Astronáutica	Conquista do espaço; Veículos, sondas, missões e Viagens espaciais.
Cosmologia	Estrutura e expansão do universo; Big Bang.
Astronomia de posição	Solstícios e equinócios (estações do ano); Esfera Celeste; Coordenadas celestes; Eclíptica; Constelações; Coordenadas geográficas; Posição das estrelas em cada latitude; Pontos Cardeais; Movimento aparente; Zodíaco; Efemérides; Uranografia;
Astrofísica do Sistema Solar	Sol; Terra; Lua; Cometas; Asteroides; Planetas anões; Planetas

Astronomia Galáctica	A Via Láctea; Aglomerados estelares
Instrumentação astronômica	Telescópios; Telescópio Espacial Hubble

Estes temas são resultado da análise das respostas dos planetários colaboradores para a questão "Quais as temáticas abordadas? " (nas sessões de cúpula) e receberam tratamento para montagem da tabela, onde foram corrigidos os erros ortográficos e, em seguida, removidas as duplicatas e os sinônimos, bem como, foram desmembrados os temas mais gerais, como "Sistema Solar" e "Objetos de céu profundo".

Os temas informados que não se encaixavam de maneira direta nas grandes áreas da astronomia foram dispostos na tabela 9, nota-se que estes temas abordados nos planetários se referem à conhecimentos gerais associados às disciplinas escolares.

Tabela 9 - Relação entre os temas abordados nas sessões dos planetários colaboradores da pesquisa e alguns conhecimentos gerais.

Conhecimentos gerais	**Temas abordados**
Disciplinas escolares específicas	Artes; Biologia; Ciências; Física; Matemática; Química; Geofísica; Geologia; Literatura, História e Geografia.
Meio ambiente	Educação ambiental e meio ambiente; Sustentabilidade; Ecologia; Poluição Luminosa; Mudança de temperatura.
História	História da astronomia; mitologia das constelações Ocidentais, Indígenas, Tupi-Guarani, Greco-Romanas e crenças sertanejas.
Outros	Curiosidades e descobertas astronômicas; Cultura; Desenvolvimento Humano; Folclore; Ensino Religioso; Ficção;

Os temas apresentados nas tabelas 8 e 9 são gatilhos que podem proporcionar determinadas competências em cada grande área escolar, quando trabalhados nas ações oferecidas pelos planetários, conforme tabela 10:

Tabela 10 - Competências proporcionadas pelo planetário em cada grande área.

Área escolar	Competência proporcionada
Arte e Linguagem	Estímulo da escrita; Ampliação do vocabulário; Favorecimento da análise de tempos verbais e redações sobre os temas das sessões.
Ciências Físicas, Químicas e Biológicas	Desenvolvimento do pensamento lógico e científico; Comprovação da aceleração e movimento das naves espaciais; Análise da densidade de massa e movimento dos corpos celestes; Produção da energia e sua relação com as estrelas; Observação dos movimentos da Terra; Percepção das distancias no espaço; Compreensão das linhas imaginárias: equador, meridianos, paralelos, trópicos, etc.; Conhecimento da história das viagens espaciais; Conhecimento do material que existe nas estrelas e sua evolução; Conhecimento da relação dos elementos e compostos químicos existentes no Universo; Conhecimento da transformação dos elementos químicos e sua influência na vida das estrelas, dos planetas, dos cometas, etc.; Compreensão da importância dos elementos químicos em diferentes atmosferas; Conhecimento da história e evolução da vida; Conscientização sobre a necessidade de ambientes adequados aos seres vivos; Reconhecimento de que o homem atua com o meio ambiente; Conhecimento dos recursos naturais e existência limitada dos mesmos no planeta; Identificar os elementos da natureza que compõem o habitat;
Ciências Sociais	Conhecimentos astronômicos e sociais das culturas antigas; Conhecimento das contribuições e desenvolvimento científico e tecnológico; Comparação do céu de diferentes países do mundo, sendo possível identificar culturas, cidades e localizando países no mapa; Conhecimento da mitologia clássica.

Fonte: BARRIO, 2002 (adaptado e com tradução nossa)

Tendo estes objetivos educativos como base, é possível que o planetário auxilie em três grandes campos da aprendizagem (BARRIO, 2002): no pensamento; no psicomotor e no afetivo. Devido à necessidade de visão externa, dimensões e complexidade dos conteúdos, a astronomia é melhor compreendida quando se recorre às observações dos fenômenos naturais na esfera celeste, uma prática demorada quando esperamos o tempo da natureza, mas que podem ser reproduzidos dentro do planetário em alguns segundos.

As informações apresentadas nas tabelas 7 (IPS, 2005) e 10 (BARRIO, 2011) se complementam, unindo os temas astronômicos associados as disciplinas escolares, as competências desenvolvidas nas grandes áreas, e podem ser analisadas em conjunto às tabelas 2 e 4, referentes às orientações de abordagem da astronomia sugeridas pelos PCN e às tabelas 8 e 9, as quais apresentam os temas de astronomia abordados nos programas dos planetários colaboradores. Nesta análise é possível concluir que:

a) As tabelas 8 e 9 apresentam temas que podem servir facilmente como gatilho para o desenvolvimento de competências nas áreas escolares e possuem grande relação com os temas sugeridos pelos PCN, apesar de ter foco mais técnico e não haver indicação de qual tema é apresentado para cada nível escolar;
b) Apesar dos temas possuírem relação com os PCN, quando confrontamos esta informação com os dados apresentados na figura 22, observamos que metade de todos os planetários brasileiros utiliza os PCN como referência para a produção de sessões escolares e a outra metade não, enquanto alguns poucos não sabem ou utilizam parcialmente;
c) Esta conclusão significa que uma outra referência, que não os PCN, pode estar sendo utilizada para esta produção e que a preparação de programas escolares precisa ser analisada com mais critérios. Cerca de 78% (figura 21) dos planetários colaboradores afirmam apresentar sessões diferentes de acordo com o público, mas, considerando que a maioria do público dos planetários brasileiros está dividida entre alunos do ensino fundamental, ensino médio e educação infantil (figura 19), há contradições entre as respostas dos planetários colaboradores ou critérios particulares para a produção de sessões escolares;
d) Dados dos questionários também apontam que não é claro para todos os colaboradores o processo de produção de programas para as escolas, havendo necessidade de maior acompanhamento das ações voltadas ao público escolar nestes estabelecimentos, maior

divulgação, produção de materiais informativos, regimentos e interação entre planetários-planetários, planetário-escola e planetário-universidades;

e) Apesar de os planetários brasileiros possuírem natureza que varia entre particular, municipal e educacional (94%), a inclinação destes para os objetivos educacionais pode garantir aceitação de novas ideias para a melhoria deste quadro.

4.2 Gatilhos para problemas: compreendendo fatores que permeiam o uso dos planetários como ferramenta para o ensino

O fator mais recorrente quando discorremos sobre os problemas de ensinar astronomia na escola, esbarra no despreparo do professor responsável pela abordagem destes temas em sala de aula, despreparo devido geralmente à falta de oportunidade de contato com esta ciência durante sua formação superior, que pode acarretar insegurança ao trabalhar o tema e dificuldade em utilizar ferramentas complementares. Com isso, os docentes vão em busca de outras fontes para as suas aulas, como as próprias visitas aos planetários, mas estas, que deveriam ser um apoio, podem se tornar passeios vazios de conteúdo efetivo decorrente da falta de planejamento da escola e, por vezes, dos mecanismos de recepção do planetário e fazendo da visita um passeio com objetivos puramente recreativos, onde nem o aluno nem o professor se beneficiam de forma satisfatória no que compete ao aprendizado.

4.2.1 As dificuldades apontadas por esta pesquisa

Os problemas identificados podem ser caracterizados como de ordem técnica e de comunicação, simultaneamente:

4.2.1.1 Falta de garantia da formação específica para os profissionais que trabalham em planetários:

Não existe um “manual” de como trabalhar em um planetário. Considerando todas as possibilidades de ações deste ambiente, subentende-se que professores e outros profissionais de diversas áreas podem atuar nestes espaços – seja na área administrativa, nas áreas de operação de equipamentos ou nas áreas técnicas de criação e atendimento – a falta de uma espécie de “estágio obrigatório” seja de atuação ou observação torna, ainda que involuntariamente, os

futuros profissionais despreparados para suas funções e desorientados sobre o propósito do próprio espaço.

Através dos dados coletados e o contato com estes ambientes, é possível afirmar que o preparo e a orientação do profissional acontecem por transmissão: antigos funcionários preparando os iniciantes. Não há uma diretriz geral que oriente estes futuros profissionais desde a graduação, as experiências de ensino e divulgação científica se baseiam no trabalho já realizado, fazendo com que ações, costumes e métodos sejam modificados a cada "geração" de funcionários, provocando a descontinuidade de conteúdo básicos.

Como exemplo, podemos utilizar a operação de projetores planetários da empresa Carl Zeiss, atualmente responsável pela maior parte dos planetários opto-eletro-mecânicos fixos do país: não existe, de forma acessível[16], treinamento para operação dos softwares de comando dos projetores e seus periféricos. Os iniciantes adquirem o conhecimento básico de operação através de funcionários antigos, treinamentos da própria empresa representante da Carl Zeiss no Brasil[17] ou pelo método da "tentativa e erro".

Não existe uma designação oficial ao profissional que trabalha em planetários realizando as funções de atendimento, produção de roteiros, locução de sessões ao vivo e as demais atividades técnicas, mas, por vezes estes são chamados de "planetaristas", referindo-se à uma função e não uma profissão. Nesta pesquisa, este profissional é referenciado como "professor". A IPS (2005) reuniu algumas características que esses profissionais devem possuir para realizar esse trabalho, dentre as quais destacamos como cruciais para o ensino: a) a capacidade de comunicação com públicos de diversas idades, necessária para transmissão de conhecimento; b) a habilidade para sintetizar e transmitir conteúdos complexos utilizando uma linguagem acessível e c) a predisposição ao entretenimento e ao estudo constante para transmitir conceitos atuais e corretos.

Geralmente as empresas fornecedoras dos equipamentos projetivos oferecem um breve treinamento operacional do sistema, mas não necessariamente auxilia nas demais funções do espaço. Mesmo considerando a importância da capacitação dos profissionais que trabalham em planetários, parcerias de planetários com universidades, observatórios e clubes de astronomia amadora, podemos considerar que, devido à instabilidade de permanência destes profissionais, é possível que este processo seja um fator significativo para aumento das dificuldades. Algumas

[16] Há possibilidade de contratar este treinamento por valores relativamente altos que variam de acordo com a natureza da instituição, quantidade de pessoas contempladas e tempo dispendido da empresa para este fim.
[17] Omnis Lux - Astronomia & Projetos Culturais: www.omnislux.com.br

citações dos planetários colaboradores, acerca da formação dos profissionais, auxiliam para a comprovação deste problema:

Planetário A: *"Passagem de conceitos de um ao outro e curso promovido pela fornecedora dos equipamentos. ";*

Planetário B: *"Os scripts facilitam a apresentação, não sou programador e tenho dificuldade de encontrar pessoas que programem os scripts. ";*

Planetário C: *"A equipe do planetário conta com planetaristas vinculados a (universidade C) dos cursos de Ciência da Computação e Pedagogia. Ambos são orientados por um físico e astrônomo professor efetivo da mesma universidade. Esses são responsáveis pelo desenvolvimento dos conteúdos que são abordados nas sessões. ";*

Planetário D: *"Os Planetaristas são voluntários e bolsistas da (Universidade D), alunos de diversos cursos, como Geografia, Física e Química. Estes monitores participaram de cursos de Introdução à Astronomia realizados por (um clube de astronomia amador e um observatório estadual). ";*

Planetário E: *"Nossa equipe de monitores é bastante reduzida, sendo composta por alunos dos Cursos de Engenharia e Lic. em Química do (Instituto Federal E) e foi treinada pelo pessoal do (Observatório astronômico da universidade E). ";*

Planetário F: *"Os primeiros receberam treinamento da própria empresa vendedora. Depois, estes bolsistas foram treinando os próximos e assim sucessivamente. ";*

Planetário G: *"O treinamento ocorre com o estudo de vídeos de divulgação sobre as temáticas discutidas nas apresentações e o acompanhamento de apresentações e oficina de apresentação.";*

Planetário H: *"A (Secretaria de Ciência e Tecnologia H) é responsável pelos treinamentos, em parceria com a empresa fornecedora do equipamento. ";*

Planetário I: *"Os planetaristas são formados por meio de diversas atividades de ensino-aprendizagem, que abordam conceitos básicos de Astronomia, treinamento na operação dos planetários e de atendimento ao público, e o desenvolvimento de projetos de elaboração e implementação de novas sessões ou outras atividades de ensino de Astronomia promovidas pelo Planetário. ";*

Planetário J: *"Temos 6 planetaristas que foram capacitados pela (empresa representante do equipamento projetivo) para manipularem o equipamento da cúpula. ";*

Planetário K: *"Os treinamentos acontecem de forma informal na preparação das aulas e outros treinamentos formais também foram realizados, como o de desenvolvimento de Scripts para o Nightshade. ";*

Planetário L: *"Receberam uma capacitação junto aos representantes da empresa (fornecedora do equipamento projetivo). Os professores que foram capacitados também recebem orientações por e-mail. ";*

Planetário M: *"Não há um programa de formação/treinamento para os planetaristas, na verdade eles são alunos bolsistas que atuam no (Museu M) ou bolsistas no (Projeto de Extensão M) que recebem instruções do próprio coordenador do planetário. A interlocução/mediação no planetário é sempre realizada pelo próprio coordenador, e em certas ocasiões, conta com palestrantes convidados. ";*

Planetário N: *"Os bolsistas são treinados pelo professor em palestras e sessões do planetário.";*

Planetário O: *"São treinados no próprio Planetário. ";*

Planetário P: *"O treinamento então é dado pelos professores mais experientes da empresa. ";*

Planetário Q: *"O treinamento dos planetaristas se dá com estudos sugeridos pelos professores, os quais são debatidos posteriormente e então montada a apresentação. ";*

Planetário R: *"São treinados através de cursos e treino constantes na máquina. ";*

Planetário S: *"Quanto a capacitação é feita basicamente para operação dos equipamentos. ";*

Planetário T: *"Seu treinamento é feito com seu orientador e em visitas realizadas nas escolas.";*

Planetário U: *"Por enquanto somente eu e os alunos de IC operam o planetário aprendemos na prática do dia-a-dia e também através do treinamento básico do fabricante. ";*

Planetário V: *"Todos participaram de um curso de capacitação, no qual foram abordados temas de astronomia, astrofísica e cosmologia, bem como histórico dos planetários e aspectos técnicos; Educação formal, não-formal e informal e free choice learning. ";*

Planetário W: *"Os planetaristas recebem cursos básicos de operação do equipamento e do programa digital e curso sobre os conhecimentos e definições básicas das áreas de Astronomia e Astronáutica. ";*

Planetário X: *"A gente procura ir passando passo a passo de como atender o público e ou escolas. ";*

Planetário Y: *"Todas as sextas feiras, durante as 8 horas de trabalhos a equipe passa por treinamento ou executam treinamentos ou tarefas relativas as ações do Planetário. Existem também os seminários internos entre outras ações. ";*

Planetário Z: *"Treinamento de astronomia de posição e astrofísica. Além do treinamento para operação do projetor e mídias auxiliares bem como treinamento de atendimento ao público. ".*

A maioria dos planetários colaboradores possui em seu quadro de funcionários principalmente físicos, geógrafos e astrônomos; os demais são professores de ciências, matemática, química e pedagogia. Tomando por base essa realidade, podemos elencar alguns obstáculos responsáveis pela inadequação do perfil do profissional de planetário ao público visitante. São eles:

a) O professor de física leciona quase que exclusivamente no Ensino Médio. Portanto, é possível que ele desconheça a realidade do ensino fundamental;
b) Na disciplina de geografia, conteúdos astronômicos como “Sistema Solar”, “Estações do ano” e “Universo” são indicados para o terceiro ciclo do ensino fundamental. É possível que haja dificuldade para o professor de geografia associar astronomia aos outros níveis de ensino;
c) Como a formação em astronomia é oferecida nas modalidades graduação (bacharelado) e pós-graduação (mestrado e doutorado), os formados nesta área não possuem obrigatoriedade de experiência de interação com o público e com o ambiente escolar.

4.2.1.2 Inexistência de uma definição padrão das ações de caráter educativo dos planetários:

Apontar este item como possível gerador de problemas não possui, neste trabalho, intenção de padronizar os planetários brasileiros. Dadas as características do equipamento, natureza da instituição, perfil do público visitante e localização que está inserido, todos os planetários devem oferecer programas diferenciados. O item sugere maior atenção às funções e atividades primordiais dos planetários no que se refere ao atendimento escolar. Como exemplo temos as funções básicas das instituições de ensino formal, que são baseadas nas políticas educacionais do Ministério da Educação (MEC) e mesmo que as atividades sejam variadas, todas cumprem o objetivo primordial de formação do cidadão. A falta de uma diretriz geral, a longo prazo, pode alterar os objetivos dos planetários.

A IPS (2005), em sua publicação “Educar com el Planetario", uma espécie de “manual” geral para professores que trabalham em planetários e demais interessados inicia esta discussão e sugere algumas diretrizes para atendimento de público de modo geral e especificamente o escolar, as quais podem ser viáveis independentemente da realidade do planetário. Além das sugestões gerais para maior imersão e menos cansaço, regras básicas de apresentação pessoal, atendimento preferencial e cuidado com públicos de faixas etárias diferentes, podemos destacar as seguintes sugestões importantes para o atendimento escolar: a) realizar sessões ao vivo e b) manter contato com a escola após a atividade.

A inexistência de um padrão pode ter como consequência a dificuldade para a produção de sessões no próprio planetário, tornando comum o uso de sessões terceirizadas. Dos planetários colaboradores, cerca de 50% possui, total ou parcialmente, sessões terceirizadas em

suas programações, o que apesar de ser prática de planetários que não possuem estrutura para a produção de conteúdo digital ou gravação de trilha sonora, exime do planetário: a) a autonomia sobre os métodos e linguagens para a abordagem de conteúdos; b) determinação do tempo médio das sessões e até c) o estímulo do desenvolvimento desta habilidade pela equipe.

4.2.1.3 Gestão negligente e dificuldade de manutenção do quadro de funcionários de alguns planetários:

Não é unanimidade, mas os planetários que funcionam de maneira sincronizada com a situação política local, como os estaduais e, sobretudo, os municipais, podem sofrer com a instabilidade de cargos dentro dos planetários, dificuldade essa agravada pela falta de concursos públicos específicos e pelo quesito "confiança" usado como requisito para a contratação de cargos comissionados. A troca frequente de funcionários cria um ciclo contínuo de "treinamento de equipes", inviabilizando o objetivo primordial da instituição que é o aprimoramento das funções social e educativa do planetário.

Algumas das citações dos planetários colaboradores, colhidas nesta pesquisa ajudam a entender melhor essa situação e identificar um cenário de negligência destes espaços apesar dos diferentes métodos de administração:

Planetário A: *"Falta apoio de pessoas interessadas em trabalhar com extensão, em nossa instituição. ";*

Planetário B: *"A respeito do programa, bem como a forma como foram gravadas, não dispomos de informações, tendo em vista que adquirimos o planetário de outro proprietário. ";*

Planetário C: *"Infelizmente, a (chefia do planetário C), em sucessivas administrações, não têm dado apoio às atividades do (planetário C), motivo pelo qual ele encontra-se fechado a 1,5 ano.";*

Planetário D: *"Não contamos com apoio de nenhum órgão público e na verdade somos "empurrados" de um órgão para outro, do município para o estado e vice-versa. ";*

Planetário E: *"Nossos gestores necessitam ver a importância de utilizarmos este valioso equipamento. ";*

4.2.1.4 Desconhecimento dos planetários acerca da realidade escolar, dificultando a adaptação e gerando uma conscientização induzida pela lógica:

Apesar de o planetário, por vezes, possuir profissionais que já atuaram em sala de aula, a realidade e o dia a dia de cada turma visitante é diferente. Teoricamente, temos uma padronização do sistema de ensino, que, a priori, utiliza sugestões dos PCN em currículos básicos de cada município. Nesta pesquisa, chegamos à conclusão de que parte dos planetários brasileiros desconhecem ou rejeitam estes parâmetros, além de não indicarem nenhuma outra referência para a produção de programas escolares, por isso consideramos que há apenas uma consciência coletiva da necessidade de parâmetros diferentes para cada nível por motivos de acompanhamento do desenvolvimento cognitivo, mas nada prático. Referentes à pergunta "Em sua opinião, as sessões devem ser diferenciadas para cada tipo de público?", temos algumas respostas que corroboram nossa conclusão:

Planetário A: *"Para o público educacional as sessões devem apresentar elementos que sejam de fácil associação com o que os alunos estão estudando em sala de aula, de forma que desperte a curiosidade, mas que os alunos compreendam o que está sendo apresentado. ";*

Planetário B: *"A sessão para um grupo de alunos do ensino infantil não pode ser a mesma do ensino médio. ";*

Planetário C: *"As dirigidas para escolas devem ter conteúdo conforme o nível dos alunos. As de público não devem ser tão aprofundadas nos temas. ";*

Planetário D: *"Cursos de formação de professores deve-se utilizar uma linguagem diferente daquela utilizada com alunos ou pessoas leigas. ";*

Planetário E: *"Sim. Em geral, recebemos alunos do ensino fundamental e médio. Dependendo da idade e escolaridade do público as apresentações são mais visuais e menos falada para os*

anos iniciais do ensino fundamental e com mais informações e comentários para alunos do sétimo ano ao ensino médio. ";

Planetário F: *"Cada público tem interesse e perfil educacional distinto que tem que ser levado em consideração no planejamento. ";*

Planetário G: *"Mesmo quando as sessões são baseadas no PCN muitas vezes os alunos trazem deficiências em determinados assuntos, fazendo com que as vezes seja necessário explicar coisas mais básicas para chegar ao tópico. ";*

Planetário H: *"Acredito que para o público educacional as sessões devem apresentar elementos que sejam de fácil associação com o que os alunos estão estudando em sala de aula, de forma que desperte a curiosidade, mas que os alunos compreendam o que está sendo apresentado. ";*

Planetário I: *"A opção pela apresentação ao vivo tem muito a ver com esta busca de contemplar a diversidade de interesses do público. ";*

Planetário J: *"Devem ser diferenciadas por faixa etária, nível de escolaridade e sessões especiais para entidades especificas (universidades, cursos...). ";*

Planetário K: "*Isso se torna evidente a partir das perguntas dos alunos de algumas escolas, quando é projetada a sessão para o público geral. Em alguns casos percebe-se que essa sessão é um pouco densa demais para esse público. Por outro lado, as sessões infantis que temos disponíveis também não satisfazem. Uma sessão que fosse mais adequada ao público escolar, de preferência relacionando os assuntos aos conteúdos escolares, seria desejável. ";*

Planetário L: *"Em parte! Para um público infantil (idade inferior a 12 anos) sim. Para o público com idade superior aos 12 anos, penso que não, pois mesmo que este não saiba ou desconheça algum assunto tratado na sessão, a curiosidade e o encanto que a sessão causa motivará a busca por mais informações, contribuindo deste modo com a alfabetização científica. ";*

Planetário M: *"Para cada filme temos uma grade curricular, disponível no site, para os professores escolherem o filme desejado com base no conteúdo a ser trabalhado em sala de aula. ";*

Planetário N: "*Todavia, quando o objetivo é pedagógico, o que acontece na maioria das vezes em nossa instituição, principalmente em atividades com público escolar (nosso público alvo majoritário são os alunos da Educação Básica) a abordagem dos temas passa a ser diferenciada para atender as diferentes demandas de determinados grupos, de faixa etárias e níveis de formação distintos. ";*

Planetário O: *"Porém, nem sempre é possível personalizar o atendimento. Como exemplo, temos as escolas particulares e estaduais que enviam na mesma visita alunos do EF II (das suas diversas séries). O mesmo caso o ocorre no EM. Muitas dessas escolas possuem apenas uma série de cada ano, de tal forma que, não seria possível a visita se não enviassem todos os anos escolares num único dia de visita. ".*

Podemos, ainda, encontrar outros problemas atrelados a este item, como: a) a falta de estrutura do planetário para atender determinadas demandas escolares e b) o desconhecimento e despreparo da própria escola para trabalhar em conjunto com os planetários. Este conjunto de fatores pode gerar um atendimento padronizado para todos os públicos, tratando o escolar da mesma forma que o geral. Pedagogicamente, isto é um erro.

4.2.1.5 Desconhecimento da escola acerca das funções dos planetários, despreparo da escola para visitar e do planetário atender visitas:

Assim como a atenção do planetário precisa estar voltada para o conhecimento das ações escolares quando tem este público como alvo, a escola precisa planejar suas visitas, a fim de não cair na subutilização da função e transformação do momento em um passeio puramente recreativo. Mesmo com a orientação dos PCN para a utilização de espaços não formais para junção da teoria à prática, a realidade do sistema educacional, em especial o sistema público, dadas as necessidades de duplas jornadas de trabalho para alguns professores e a falta de recursos e estrutura para atividades extraclasse em algumas instituições de ensino, esta prática torna-se ainda mais difícil. Mesmo assim, nos momentos onde é possível realizar visitas a um

planetário ou receber um destes equipamentos em suas instalações, o desconhecimento das suas funções pode tornar esta prática um mero momento de diversão, sem possibilidade de assimilação de conteúdos associados às disciplinas escolares.

Apesar de o público escolar ser o maior o público atendido pelos planetários, nem todas as equipes escolares sabem de fato o que irá acontecer após a recepção da escola na instituição. É possível que o planetário tenha sido indicado por algum professor ou mesmo por agências contratadas pelas instituições de ensino para cuidar dos passeios culturais da escola.

Estes motivos levam à discussão da real finalidade das atividades extraclasse, pois estas atividades tornam-se passeios recreativos, não raro, os professores acompanhantes não são necessariamente os responsáveis pelas disciplinas que abordam o tema astronomia, para professor acompanhante, escolhe-se aquele que está disponível no momento.

Alguns dados que podem auxiliar a sustentar esta constatação foram coletados durante as entrevistas semiestruturadas aos professores visitantes do Planetário Professor Aristóteles Orsini, local da coleta de dados física deste trabalho. É importante salientar que esta análise é pontual e não representa opiniões de representantes escolares visitantes de outros planetários brasileiros, entretanto, dada a quantidade de discussões acerca das dificuldades de inserção do planetário no cotidiano escolar e da importância desse planetário no contexto paulista, a utilizamos como parâmetro para esta análise.

Dentre os representantes escolares colaboradores, participaram funcionários de 11 áreas e funções diferentes: Professor Polivalente, Inglês, Língua Portuguesa, Física, Matemática, Geografia, Química, História, Pedagogia, Educação Física e Ciências. O APÊNDICE I apresenta a classificação das opiniões das escolas colaboradoras acerca dos objetivos da visita, a noção do que é oferecido pelo equipamento, a importância da visita e outros comentários gerais.

As 12 escolas colaboradoras demonstraram desconhecer total ou parcialmente o programa que seria apresentado aos seus alunos, desde o tema da sessão de cúpula até outras possibilidades de atividades para a turma. Apesar de algumas escolas levarem os alunos após terem trabalhado o tema na escola em algum momento, a comparação entre as respostas de uma mesma escola acerca dos pontos analisados mostra que a visita não integra necessariamente a etapa de algum programa de trabalho voltado ao ensino de determinado conteúdo através da astronomia.

É contraditório que as escolas, apesar de não enviar professores de áreas afins e não necessariamente saberem o que iria receber de informação no planetário, afirmarem que a visita

estava sendo feita porque o tema foi trabalhado na escola, seja no ano anterior ou por um professor que não pôde comparecer e mesmo assim tenham tido seus objetivos atingidos.

Esta contradição de resposta pode indicar o reconhecimento da importância desta ferramenta apesar da falta de conhecimento integral das suas funções, um resultado da falta de planejamento escolar para a visita e do poder da astronomia em deixar leigos encantados, ofuscando a falta de preparação para o desenvolvimento de atividades a priori e a posteriori e dificultando uma avaliação mais técnica e crítica, que culmina na visita como um passeio.

4.3 Aproximação entre a universidade, a escola e o planetário

Dada a recorrência destes problemas, podemos encontrar trabalhos acadêmicos com sugestões de ações nacionais para diminuição de erros conceituais das concepções alternativas dos professores (LANGHI, 2010; 2011; 2012; 2014) e também propostas, relatos de atividades e questionários investigativos sobre o tema [Barrio (2002, 2010, 2014); Martins (2009), Oliveira (2010); e Romanzini (2011)]. Entretanto, apenas o reconhecimento da comunidade científica acerca dos problemas existentes não é suficiente. É preciso esforços mais efetivos das três instâncias, a universidade, a escola e o planetário, para a criação de ações nacionais em busca de soluções.

> Como sugerem Langhi e Nardi (2009), essa ação nacional estaria apoiada em um pilar triplo de atores coletivos: comunidade científica (astrônomos profissionais e pesquisadores em ensino de Astronomia, com seus órgãos e sociedades), comunidade astronômica semiprofissional (amadores, com seus clubes) e comunidade escolar professores e alunos e seu entorno), sobre o qual estariam embasadas futuras discussões relacionadas à atuação dessas instâncias em promover mudanças ativistas na estrutura curricular, de forma a proporcionar mais efetivamente a educação em Astronomia na formação inicial e continuada de professores, bem como no ensino formal. Cimentando a base da atuação dessas três instâncias, haveria o papel dos resultados de pesquisas em ensino de Ciências. (LANGHI, 2011. p.392)

A importância da comunicação está nas entrelinhas da maioria das propostas para diminuição dos problemas, todavia, tornar a parceria entre planetário e escola algo prático, depende de uma série de fatores. Como importante ação é possível citar criação de especializações, mestrados e doutorados em ensino de astronomia, permitindo ao profissional egresso vivenciar o dia a dia do planetário ou o dia a dia da escola, pesquisar e propor relações de melhorias, a partir da junção de sua experiência com as ferramentas de análise proporcionadas pela academia.

O Brasil possui duas universidades com mestrados profissionalizantes em astronomia e ensino de astronomia: a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). A possibilidade de o profissional da área pesquisar diretamente a problemática que vive, pode ser mais eficaz do que a pesquisa feita por um pesquisador alheio à situação.

> Para lograr que el Planetario adquiera un valor educativo es fundamental que después de determinar a qué tipo de público está dirigido cada programa, exista una relación de los programas del Planetario con los planes y programas de estudios vigentes, vinculando los objetivos escolares con los del Planetario. (BARRIO, 2002 p. 224)[18]

Há necessidade de estudos que aprofundem estratégias para o ensino da astronomia utilizando um planetário (BARRIO, 2002) e é possível considerar que a intervenção da academia pode ser uma alavanca para que esta prática se torne mais frequente em nosso país.

Considerando os fatores citados, este trabalho reúne material para incentivar a criação de uma metodologia interativa. Não se trata de uma imposição ou verdade absoluta, mas de uma proposta simples e factível, que pode ser efetivada, mesmo a curto prazo, mediante à necessidade e possibilidade de aplicação e ou aceitação das escolas e planetários. Não obstante aos problemas encontrados nas análises, a pesquisa apresenta uma proposta como produto final, descrita no Capítulo 5.

[18] BARRIO, 2002 p. 224. “Para garantir que o planetário adquira um valor educativo é fundamental que depois de determinar a que tipo de público cada programa está dirigido, exista uma relação entre os programas dos Planetários com os planos e programações de estudo vigentes, vinculando os objetivos escolares com os do Planetário. ” (Tradução nossa)

Capítulo 5

5. O Produto final: a comunicação – cartilhas informativas para ação nacional

Todo o levantamento e análises realizadas nesta dissertação culminaram num produto final com caráter de divulgação que depende de esforços coletivos para implantação. A pesquisa apresentada é de caráter crítico-participativo e sugere procedimentos que otimizem as relações entre escolas e planetários, um passo importante para a melhoria do ensino da astronomia na educação básica.

Sabendo que as características dos ambientes dos espaços educativos influenciam o processo do aprendizado, e que podem gerar interpretações errôneas se ignoradas, à exemplo das teorias clássicas de aprendizagem que fracassam dentro das escolas por terem sido elaboradas longe do âmbito escolar desconsiderando processos educativos (TRIVIÑOS, 1985), Langhi ressalta:

> Pesquisadores que se debruçam em linhas temáticas relacionadas à Educação em Astronomia repetidamente demonstram que inovações são necessárias com relação à prática docente. Contudo, relativamente poucas dessas mudanças são efetivas, haja vista as dimensões do território nacional. Quando ocorrem, mostram-se pulverizadas ou enquanto atividades localizadas e pontuais. Ações localizadas regionalmente são louváveis, porém, rarefeitas em relação à extensão territorial do Brasil. (LANGHI, 2011. p.392).

Assim, a proposta do produto final é baseada na perspectiva de quem vivenciou cotidianos de diferentes planetários e para aprimorar as ações educacionais desenvolvidas nestes espaços propõe o uso de cartilhas informativas como um método de ação nacional unificado entre os três pilares (Universidade, Escola e espaços não formais).

> [...] nesse caso, essas três instâncias estabeleceriam relações de força em promover mudanças e pressionar setores governamentais da educação, no sentido de incitar mobilizações que resultem em reformas nacionais para o desenvolvimento da pesquisa, ensino e divulgação da ciência astronômica, numa tentativa de desmistificá-la da população. (LANGHI, 2011. p. 393)

Para os professores, coordenadores e demais profissionais que trabalham nos planetários é relevante se questionar sobre o impacto das atividades oferecidas na melhoria no processo de ensino-aprendizagem da astronomia dentro da escola. Estão os planetários desenvolvendo ações com objetivos específicos para cada público recebido? Se sim, com que base? Afinal, qual é o objetivo dos professores ao levarem suas turmas para visitar estes espaços? Podemos afirmar que as carências dos professores são sanadas durante estas visitas? Qual o impacto que uma visita a determinado espaço causa na rotina de um aluno/professor? Esta pesquisa e o produto final respondem estas perguntas de forma generalizada, mas não pretendem interferir nos trabalhos já desenvolvidos e muito menos ditar receitas para que mudem seus programas de atendimento, mas pretende oferecer meios para despertar nos próprios planetários e escolas a vontade de responder seus questionamentos e encontrar os melhores métodos.

5.1 Pensando o produto final

O produto final deste trabalho consiste em duas cartilhas informativas, uma delas voltada para o planetário e a outra voltada para a escola. Ambas compilam de forma sucinta e simplificada as informações obtidas nesta pesquisa e representam um recurso com potencial de auxiliar no aprimoramento das ações que promovam a efetividade das visitas educativas aos planetários.

As cartilhas apresentam particularidades e curiosidades de cada instituição pesquisada, apontando as dificuldades mais recorrentes no processo de transposição didática, que inicia na formação do profissional que atuará na sala de aula, mas deve ser considerada também nos espaços não formais, quando estes desejam atingir de forma efetiva as escolas ainda que não haja, devido à natureza dos espaços não formais, necessidade de avaliação ou regularidade das visitas.

5.1.2 As cartilhas informativas

Analisando os primeiros meios de comunicação e divulgação dos planetários – os seus sites – percebemos que nem todos apresentam um canal exclusivo para as escolas com informações importantes além das regras de segurança e comportamento. Alguns oferecem arquivos com materiais didáticos próprios contendo sugestões de atividades de astronomia,

outros, oferecem indicações de leituras complementares e formativas, referencias de livros e endereços de sites relacionados ao assunto, disponibilizam cartilhas sobre as atividades gerais do parque, museu ou centro de ciência do qual o planetário faz parte e outros divulgam a beleza de suas projeções e visitantes.

Todas estas formas de apoio oferecidas ao professor são válidas e levadas em consideração, mas nos salta aos olhos a inexistência de um material simples que oriente as escolas sobre o potencial educacional do planetário e no planejamento da visita. Materiais em formato acadêmico, como artigos, dissertações, teses e livros, são longos e pouco objetivos, embora valiosos. É possível que a inexistência desse material simples se deva às dificuldades de os profissionais dos planetários identificarem as reais necessidades das escolas, seja por falta de tempo, de incentivo ou de treinamento adequado.

O acesso a informação de forma clara e objetiva, adequada ao público alvo e devidamente inserida na realidade, com descrições e possibilidades de conexão entre os envolvidos, pode ser uma ferramenta pedagógica incentivadora, auxiliando na promoção de ações coletivas para a concretização da aprendizagem. Acreditamos que a educação de astronomia em todo o mundo terá o maior sucesso se astrônomos amadores e profissionais, professores, planetários, centros de ciências, sociedades científicas e meios de comunicação trabalharem juntos para este fim (PERCY, 1995).

Por este motivo, o método escolhido como proposta para a melhoria da relação entre planetário e escola foi o acesso à comunicação. Dada a necessidade de conhecimento da escola acerca das funções do planetário e suas ferramentas de interação, bem como a necessidade de melhor compreensão dos planetários acerca dos conteúdos e opiniões escolares, apresentamos uma sugestão que pode gerar resultados satisfatórios.

5.1.2.1 A estrutura das cartilhas

As cartilhas são apresentadas com estrutura de livreto e contém assuntos selecionados e organizados para responder perguntas simples e objetivas, como **quem** são os sujeitos da proposta, **o quê** esperamos que aconteça quando o leitor tiver acesso ao material, **quando** é possível colocar em prática as ideias da cartilha, **onde** esperamos ver os efeitos, **por que** a proposta é importante e **como** podemos fazer o objetivo se tornar concreto.

A ideia é incentivar a exposição de necessidades e ideias escolares e “planetárias”, expor os projetos que deram certo e as metodologias utilizadas para que os atendimentos escolares

sejam mais eficazes. Expor as atividades internas que ocorrem nos planetários e nas escolas podem promover articulações e atitudes responsáveis em âmbito nacional e coletivo e afetar positivamente as ações de ensino de astronomia (LANGHI, 2011).

Os objetivos do produto buscam promover melhor aproveitamento das competências dos profissionais que trabalham nos planetários, diminuir as distrações durante sessões escolares, incentivar a prática de manter um contato à priori e a posteriori, onde haja uma relação de confiança entre planetários e escolas no que compete a ajuda mutua, desde a atenção do planetário para organizar sessões com turmas de mesmo nível ao auxílio do professor para a interpretação dos PCN.

Ambas as cartilhas, apesar de serem dirigidas à públicos diferentes, possuem a mesma estrutura de organização das informações, alguns itens se repetem e entre as seções há dicas variadas. A estrutura é a seguinte:

- Apresentação do tema com justificativa do material;
- Sumário;
- Introdução com resumo dos objetivos;
- Informações provenientes da análise dos dados coletados com resumo das informações apresentadas nesta dissertação escrita de forma mais simples;
- Propostas de interação;
- Anexos com referências e modelos.

5.1 Uma cartilha para as escolas: “Vamos ao Planetário! E agora?”

Esta cartilha, voltada aos representantes escolares (professores, coordenadores e diretores) é apresentada no APÊNDICE J e detalhada neste item para facilitação da leitura. Seu conteúdo é organizado da seguinte maneira:

a. Introdução.
b. Os Planetários.
c. Por fora e por dentro das cúpulas.
d. Os planetários estão por todo o país.
e. A relação entre a escola e o planetário.
f. Tempo e movimento: dentro e fora do planetário.
g. Quando uma visita pode ser importante?

h. O que abordar em cada faixa etária?
i. Ainda mais por dentro da Astronomia.
j. Planejando a visita ao planetário.
k. As sessões de cúpula.
l. Anexos:
   Lista de planetários brasileiros e suas localizações;
   Tabela temas astronômicos indicados pelos PCN para o ensino fundamental;
   Modelo de planejamento técnico para visita escolar;
   Sugestões de leitura, livros e sites com conteúdo e atividades de astronomia;

a) Apresentação (Texto da Cartilha):

Caro professor,

Esta cartilha é uma espécie de "guia rápido" para te ajudar a entender melhor o que é um planetário e como ele pode ser útil para compor suas sequências didáticas como ferramenta auxiliar na compreensão de conteúdos escolares, incentivo à interdisciplinaridade e preparação para o aprendizado de novos conceitos. O objetivo é apresentar suas funções e localizações, bem como suas relações com a escola, especialmente no ensino fundamental, a fim de que as relações entre planetário e escola sejam encurtadas e as visitas possam ser ainda mais eficazes.

Não se trata de um material conceitual nem um caderno de atividades, mas apresenta referências de materiais que podem ajudar neste aspecto dada a vasta quantidades de publicações já existentes para este fim. Esperamos que este material seja útil como orientação para melhoria da comunicação, proporcionando melhor aproveitamento desta ferramenta em suas aulas e diminuindo a quantidade de visitas puramente recreativas até estes espaços.

b) Introdução (Texto da Cartilha):

A Astronomia é uma das ciências mais antigas da humanidade e permeia diversas disciplinas escolares, entretanto, não é um conteúdo obrigatório em todas as licenciaturas do ensino superior, dificultando seu ensino na educação básica e gerando a necessidade de o professor buscar por outros meios de obtenção deste conhecimento e métodos de abordagem, o que geralmente acarreta no encontro de livros conceituais e sugestões de atividades preparadas por

astrônomos especialmente para o professor mas que ainda não oferecem a segurança necessária para o desenvolvimento na sala de aula. Nesta busca, encontra espaços de ensino não formal especializados, como os planetários e resolve visitá-lo porque sabe que lá dentro "se vê estrelas", pois algum outro colega professor já visitou, ouviu falar, viu montado num shopping, num pátio de escola, ou lembra de ter entrado em um desses com a família quando era criança.

No fim das contas parece um espaço excepcional, mas, o que ele é exatamente e como ele pode auxiliar de forma efetiva o trabalho do professor? As escolas que vão até lá estão planejando suas visitas e alcançando seus objetivos? Estes questionamentos que precisam ser respondidos de maneira local, incentivaram esta pesquisa do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, que acabou gerando esta cartilha direcionada às escolas e outra voltada para os planetários, ambas objetivando promover um estreitamento de relações entre escola e planetário, sob o olhar da universidade.

c) Os Planetários:

Objetivo: Esta seção apresenta o que é e o que faz um planetário, seu funcionamento, seus tipos de cúpulas e projetores, suas funções como instituição não formal e as diferentes atividades além das sessões de cúpula que podem ser apresentadas.

Texto da Cartilha:

Consistem em ambientes com teto de cúpula, equipados com projetores específicos capazes de reproduzir as estrelas e demais objetos celestes, representando o céu observável qualquer latitude da Terra e de qualquer época do tempo desde a formação do nosso planeta. De acordo com os recursos disponíveis, podem apresentar ambientes jamais visitados, lugares além da Terra e reproduzir fenômenos impossíveis de serem observados dada a escala de tempo em que vivemos.

A cúpula representa a abóbada celeste, e a projeção é feita de modo a cobrir todo o teto hemisférico provocando a sensação de imersão, principalmente durante os momentos de contemplação do céu e reconhecimento de constelações e outros objetos celestes visíveis. A junção da projeção com os efeitos audiovisuais e a transmissão de conteúdo com linguagem acessível compõem o que podemos chamar de "sessão de cúpula", e estas, consistem na principal atividade oferecida pelos planetários. O termo "planetário" é utilizado para designar

tanto o equipamento projetivo quanto a cúpula ou o prédio que o abriga. Os projetores podem ser opto-mecânicos ou digitais, e as cúpulas podem ser fixas ou portáteis.

Eles são Espaços de Ensino Não Formal que utilizam a astronomia como base para o ensino de ciências naturais e sociais. Nestes espaços, o educador é o profissional que interage com os visitantes construindo uma dinâmica para a transmissão dos conteúdos, a qual deve resultar no aprendizado e na motivação para a busca do conhecimento, um método que deve se basear nas necessidades do participante e levar em consideração contextos históricos e as atualidades. Além das sessões de cúpula, a depender do seu porte, o planetário pode oferecer atividades complementares, como visitas monitoradas, apresentação de exposições, realização de oficinas, cursos de extensão, palestras, observações do céu da natureza a olho nu ou através de telescópios, observação solar segura, orientação para mostras culturais, dentre outras, contribuindo para uma consciência sobre o Universo, nossa posição no tempo e no espaço e nossa responsabilidade com relação ao meio ambiente de nosso planeta.

d) Por fora e por dentro das cúpulas:

Objetivo: Durante uma visita ao planetário é comum ouvir os alunos comentarem que vão "observar o céu com telescópio" ou professores afirmado que "achava que a cúpula ia abrir para nós vermos o céu", por este motivo, esta dica foi inserida logo após a explicação do que é o planetário e suas funções técnicas, evitando erros e frustrações. Imagens por dentro e por fora de uma cúpula de observatório e uma de planetário reforçam as informações.

Texto da Cartilha:

É possível encontrar observatórios e planetários no mesmo ambiente, mas eles possuem objetivos diferentes. Os observatórios abrigam telescópios sob suas cúpulas hemisféricas e os planetários abrigam projetores que simulam o céu. As cúpulas hemisféricas dos observatórios são dinâmicas, isto é, elas abrem uma fenda através da qual pode-se observar o céu com o telescópio e giram de maneira a manter sempre a fenda na direção em que o telescópio aponta. Já as cúpulas dos planetários são estáticas e simulam uma esfera sob a qual se projeta o céu simulado pelo projetor. Os observatórios são construídos em locais propícios para observação astronômica, enquanto os planetários podem ser construídos em qualquer local, e podem simular um céu estrelado mesmo em dia nublado ou com chuva.

e) Os planetários estão por todo o país:

Objetivo: **N**o intuito de incentivar visitas escolares e divulgar os planetários que existem em diversas regiões do país, as informações contidas neste item apresentam um viés de interação entre planetários com as escolas no pais.

Texto da Cartilha:

Além de suas características de entretenimento, o planetário possui alta capacidade interdisciplinar, a qual deve ser bastante aproveitada pelo seu público mais frequente: alunos do ensino fundamental, ensino médio e educação infantil. Cerca de 97% dos planetários brasileiros se preocupam em oferecer programas educacionais e cerca de 60% destes estão sob a responsabilidade de instituições de ensino como escolas, instituições de ensino superior e secretarias de educação, indicando que sua escola será sempre bem-vinda. Então, descubra onde está o planetário mais próximo! Os fixos podem receber a sua visita, mas também é possível convidar um planetário móvel para ir à sua escola. Conforme disposto no mapa, eles estão distribuídos por todo o país, com maior concentração nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Dos 26 estados brasileiros, apenas em Rondônia, Roraima, Tocantins e Piauí ainda não foram encontrados registros de planetários próprios.

f) A relação entre a escola e o planetário:

Objetivo: Aqui são apresentados resultados de pesquisas na área do ensino de astronomia em planetários e os potenciais que esta ferramenta possui para trabalhar em conjunto com o professor no aprendizado dos conceitos escolares. Conhecer as possibilidades do planetário pode auxiliar o professor na elaboração dos planejamentos técnicos da visita.

Texto da Cartilha:

As visitas escolares aos planetários são propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dada a importância de o professor buscar atualizações e incrementar as aulas com o uso de recursos tecnológicos e excursões. O Planetário é uma ferramenta essencial para incentivar práticas observacionais, a interdisciplinaridade e a valorização de conhecimentos antigos. O objetivo do planetário é educar em diferentes áreas do conhecimento, opondo-se às pseudociências. Apesar de claramente associada às ciências exatas e naturais, a interdisciplinaridade da astronomia e sua função motivacional são essenciais tanto para a

compreensão dos fenômenos naturais, quanto históricos, filosóficos e culturais em determinados contextos. Debaixo do céu estrelado das cúpulas dos planetários é possível explorar uma grande quantidade de temas com o apoio dos recursos audiovisuais, auxiliando no desenvolvimento de habilidades conceituais, experimentais e atitudinais, tais quais:

- Significação de conceitos
- Interpretação de teorias
- Organização de uma investigação
- Formulação de hipóteses
- Registro de dados
- Comparação de resultados
- Avaliação do processo
- Preparação para novas atividades
- Melhoria no desempenho e comportamento
- Estímulo de trabalhos em equipe
- Confiança de aprendizado do conteúdo

A interdisciplinaridade da astronomia permite que dentro do planetário seja possível desenvolver competências abordando conteúdos de todas as grandes áreas educacionais:

1. Arte e Linguagem:

Estímulo da escrita; Ampliação do vocabulário; Favorecimento da análise de tempos verbais e redações sobre os temas das sessões; representação artística dos objetos e fenômenos celestes

2. Ciências Físicas, Químicas e Biológicas:

Desenvolvimento do pensamento lógico e científico; Produção da energia e sua relação com as estrelas; Observação dos movimentos da Terra; Percepção das distâncias no espaço; Compreensão das linhas imaginárias: equador, meridianos, paralelos, trópicos, etc.; Conhecimento da história das viagens espaciais; relação dos elementos e compostos existentes no Universo; transformação dos elementos químicos e sua influência na vida das estrelas, dos planetas, dos cometas, etc.; compreensão da importância dos elementos químicos em diferentes

atmosferas; história e evolução da vida; reconhecimento de que o homem interage com meio ambiente e é capaz de transformá-lo, mas depende dele para sua sobrevivência e deve ser responsável por manter suas boas condições; conhecimento dos recursos naturais e existência limitada dos mesmos no planeta;

3. Ciências Sociais:

Conhecimentos astronômicos e sociais das culturas antigas; Contribuições e desenvolvimento científico e tecnológico; Comparação do céu de diferentes países do mundo, sendo possível identificar culturas, cidades e localizando países no mapa; Conhecimento da mitologia clássica. Lendas sobre as constelações; Tempo e calendários;

g) Tempo e movimento: dentro e fora do planetário:

Objetivo: Mais uma dica inserida logo após informações sobre o potencial educacional do planetário. Aqui expomos um dos conceitos mais interligados ao planetário: a possibilidade de adiantar o tempo, acelerando movimentos. É uma maneira prática de relacionar os conteúdos escolares com a observação na natureza e uma função dada ao planetário para unir estes dois.

Texto da Cartilha:

Alguns conceitos astronômicos são difíceis de serem ensinados justamente devido à uma necessidade de visão externa ou impossibilidade de observação dado o tempo que acontece o fenômeno. Quando recorremos ao recurso observacional, como feito pelos primeiros astrônomos, temos de esperar horas, dias, meses e até anos para obter os resultados. Mas todos estes fenômenos podem ser simulados dentro do planetário em poucos segundos.

O Planetário auxilia na ligação entre as teorias ensinadas na sala de aula e a prática observacional, pondo o aluno em localizações diversas no planeta e no tempo, ou possibilitando a visão do céu e das superfícies de locais fora da Terra. Observar ajuda a compreender fenômenos relacionados ao movimento, o que está intimamente relacionado às distâncias e ao tempo. A depender da capacidade projetiva, alguns fenômenos que podem ser reproduzidos são:

- A posição aparente do Sol no céu devido aos movimentos da Terra;
- As fases da Lua;

- As posições dos planetas em relação às constelações;
- A posição das estrelas e planetas observados a partir de outro astro;
- Posição do eixo de rotação da Terra projetado no céu;
- Reprodução da precessão dos equinócios;
- Trânsitos;
- Conjunções;
- Elipses solares e lunares;
- Ocultações;
- Observação das linhas imaginárias de coordenadas geográficas e celestes;
- As posições do Sol e constelações em latitudes diferentes;
- O movimento aparente do Sol com o passar do ano;
- O passar das horas devido ao movimento de rotação;
- O passar dos dias devido ao movimento de translação;
- Desenvolvimento das estrelas, planetas e demais corpos celestes;
- O céu visto de outros planetas.

h) Quando uma visita pode ser importante?

Objetivo: Para a escola que já sabe onde há planetários e algumas de suas funções apresentamos neste item, propostas de atividades que podem iniciar, intermediar ou culminar em visitas dos planetários nas escolas ou das escolas em planetários.

Texto da Cartilha:

Conhecer o planetário é sempre válido, não perca a oportunidade quando ela surgir! Entretanto, quando a visita é planejada, é possível utilizar todo o potencial do planetário para auxiliar no processo de ensino de diversos temas. O ideal é inserir o planetário em uma etapa de algum projeto, seja no início, no meio ou no final dele, mas sempre com algum objetivo além da recreação. Abaixo vemos algumas situações comuns:

1. Complemento da aula:

Como visto nas páginas anteriores, diversas áreas podem ser contempladas com conteúdos astronômicos. Uma visita durante este período pode atuar de maneira positiva, acelerando a compreensão do conteúdo e sua relação com outros temas.

2. Desenvolvimento de projetos interdisciplinares na escola:

É possível trabalhar a astronomia como tema transversal em diversas disciplinas, caso sua escola esteja desenvolvendo ou pensando em desenvolver um projeto integrador, uma visita ao planetário não pode faltar, seja no início como motivação, durante, para fixação de algum conteúdo específico ou após, como retrospectiva.

3. Participação na OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia) ou da MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes):

Todos os anos, a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) organiza estas atividades com abrangência nacional. Sua escola pode participar gratuitamente e o planetário pode auxiliar no processo de formação dos alunos.

i) O que abordar em cada faixa etária?

Objetivo: Esta ainda é uma das perguntas mais difíceis de serem respondidas de modo oficial, pois, as diferenças de evolução cognitiva, conhecimentos prévios e interesse particular influencia bastante na resposta. Aqui propomos mais um passo da interação incentivando as escolas a exporem suas necessidades aos planetários, mas para não ficar "uma pergunta no ar", expomos uma proposta de divisão de temas por faixas etárias proposta pela Internacional Planetarium Society e indicamos análise conjunta às sugestões dos PCN.

Texto da Cartilha:

Um dos objetivos do material que você tem em mãos, a cartilha "Vamos ao Planetário! E agora?" é chegar a este consenso através do estreitamento das relações entre as escolas e os planetários: se escola expõe suas necessidades, o planetário pode ajudar. Utilizamos como referência os PCN (mas atualmente há a Base Nacional Comum Curricular – BNCC) (consulte a tabela de temas astronômicos propostos para o ensino fundamental na página 28), mas a chave

está no método de abordagem destes. Abaixo temos indicações de alguns temas comumente trabalhados dentro dos planetários de acordo com a faixa etária dos visitantes:

a) 5 a 9 anos:

O Sol, a Lua e sua relação com a Terra, mitologia, constelações, fenômenos mais comuns de serem observados como o passar das horas, dia e noite, temperatura e estações do ano;

b) 9 a 12 anos:

Viagens espaciais, os planetas e seus satélites naturais, comparação da estrutura interna e composição atmosférica dos planetas, fenômenos observacionais comuns como o movimento aparente das estrelas, eclipses, fases da Lua e chuva de meteoros;

c) 13 a 18 anos:

Estrutura e evolução estelar, galáxias, origem e evolução do universo, fenômenos observáveis como cometas, asteroides, supernovas, temas da atualidade como busca de exoplanetas e busca de vida fora da Terra.

j) Ainda mais por dentro da Astronomia:

Objetivo: Neste item mencionamos as dificuldades de formação do professor para trabalhar com este tema na sala de aula, o que pode, por vezes, desmotivar a elaboração de um planejamento mais intenso. São apresentadas sugestões de atividades de integração e formação que o professor pode utilizar para começar a "adentrar-se" neste tema.

Texto da Cartilha:

Um dos maiores problemas do ensino da astronomia dentro das escolas ainda é relacionado a formação inicial dos professores, dada a inexistência de disciplinas de astronomia nas grades curriculares da maioria das licenciaturas, mas existem outras opções que podem ajudar a iniciar o tema dentro da escola e escolher a hora certa de visitar o planetário.

1. Inscreva-se na OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica):

Todas as escolas podem participar gratuitamente, desde o primeiro ano do ensino fundamental ao ensino médio. A OBA oferece várias ferramentas complementares para auxiliar os

professores na preparação dos alunos: são referências para estudo, atividades práticas, provas e gabaritos anteriores, simulados e incentivo à Mostra Brasileira de Foguetes e Olimpíadas internacionais.

2. Participe do EREA (Encontro Regional de Ensino de Astronomia):

Com o objetivo de realizar formações continuadas em todo o país, organizadas por instituições locais com o apoio da OBA, o EREA oferece ao professor a oportunidade de interagir com astrônomos profissionais, participar de palestras, oficinas e observações do céu.

3. Utilize o TNE (Telescópios na Escola):

O projeto permite acessar, remotamente, telescópios instalados em diversos institutos de pesquisa para a obtenção de imagens e desenvolvimento de projetos escolares. O TNE oferece suporte aos professores no desenvolvimento dos projetos e várias sugestões de atividades práticas e textos explicativos.

k) Planejando a visita ao planetário:

Objetivo: Seguindo uma ordem lógica, após conhecer suas funções e ser munido de ideias de atividades e possibilidades de contato, propomos que a escola planeje sua visita com um olhar mais técnico, podendo assim, aos poucos, minimizar as visitas puramente recreativas.

Texto da Cartilha:

Além das questões de logística, que envolvem autorizações, transporte, alimentação, equipe responsável e demais ações burocráticas inerentes a uma excursão ou à organização do espaço para receber uma equipe em sua escola, para que a visita não seja apenas um momento de recreação, é importante pensar um pouco e responder à três perguntas que podem melhorar sua relação com o planetário e fazer deste um momento de aprendizado:

1. Qual turma está preparada para a visita?

Esta resposta vai ajudar a você e ao planetário a se organizarem. Dadas as diferentes faixas etárias dos alunos, os conteúdos abordados em cada série e o nível de complexidade dos conceitos astronômicos trabalhados, o método de abordagem deve ser diferenciado e respeitar todos estes critérios. Assim, evite misturar demais, mas, caso não possa separar os alunos, pense onde o planetário será útil para cada uma delas.

2. O que eu pretendo com esta visita?

Complementar à primeira resposta, esta questão vai te ajudar a planejar o momento de entrada do planetário no contexto de cada turma. É importante ter claro para que ela vai servir: o objetivo pode estar associado à motivação para dar início a um projeto, pode ser complementar na compreensão de determinado tema abordado na sala de aula ou realizar uma revisão geral de um tema já desenvolvido. O objetivo precisa estar escrito e inserido num contexto para que seja alcançado em parceria com a equipe do planetário.

3. Como posso alcançar meus objetivos?

Quando conhecemos as nossas necessidades e as ferramentas que o planetário dispõe, o planejamento se torna mais fluido e a visita mais proveitosa. Para responder esta pergunta é preciso se preparar e saber que pode contar com as equipes escolares e dos planetários, então:

1. Faça um roteiro para saber exatamente onde o planetário se encaixa no processo de ensino que você está participando;

2. Procure atividades para desenvolver antes, durante ou depois da visita;

3. Conheça os programas oferecidos pelos planetários;

Comunique-se:

a) Participe! A visita é ao planetário, mas a responsabilidade sobre o aluno ainda é da escola. Não fique alheio aos comportamentos inadequados e lembre-se que a hora das perguntas não é apenas dos alunos, todos os professores podem participar;

b) Conheça o equipamento: saiba o tipo de projeção utilizado para entender melhor suas capacidades;

c) Informe-se sobre a sessão que irá participar: peça o resumo do roteiro da sessão de cúpula, verifique a concordância com seu planejamento ou utilize-o para se planejar;

d) Peça ajuda: é possível que o planetário possua um programa de atendimento escolar e te auxilie no planejamento da sua visita e no desenvolvimento de atividades antes, durante ou depois da sua visita, bem como, pode te ajudar a resolver dúvidas conceituais de astronomia;

e) Informe suas necessidades ao planetário: fale qual tema está trabalhando e os motivos da visita, isso contribui para um atendimento mais eficaz;

f) Saiba mais sobre a área de formação dos profissionais que trabalham lá, enxergue as afinidades e possibilidade de ações interdisciplinares;

g) Combine sua atuação durante a visita: discuta o tempo de duração, a possibilidade de conversa com o professor responsável e o tempo previsto para perguntas dos alunos;

h) Opine: expresse sua opinião sobre o atendimento e faça sugestões que achar úteis à escola e ao planetário. Isso pode ser feito pessoalmente, num livro de sugestões ou via e-mail, assim o planetário terá subsídios para aprimorar os atendimentos de acordo com suas necessidades;

i) Participe! A visita é ao planetário, mas a responsabilidade sobre o aluno ainda é da escola. Não fique alheio aos comportamentos inadequados e lembre-se que a hora das perguntas não é apenas dos alunos, todos os professores podem participar;

j) Aproveite a visita com um olhar técnico: busque aprender e avaliar ao mesmo tempo, o planetário é um espaço que pode complementar as aulas e o conteúdo que seus alunos aprendem lá podem perpetuar em suas vidas.

l) As sessões de cúpula:

Objetivo: **S**endo a principal atração de um planetário, reservamos este espaço a orientar o professor sobre os tipos de sessões possíveis de serem apresentadas pelo planetário, a intensão é estimular a investigação escolar acerca dos recursos técnicos dos planetários e criação do senso crítico no que se refere às melhores escolhas ou melhores métodos de acordo com o que é oferecido.

Texto da Cartilha:

Elas são a principal atividade de um planetário. Quando você vai até um ou recebe sua visita, a certeza é de que você assistirá uma sessão projetada no teto de cúpula do planetário junto a um

conjunto de efeitos audiovisuais que ajudam a promover a imersão. É importante conhecer a sessão que você irá assistir: não escolha nada muito elementar nem muito avançado para o nível da turma, isso pode provocar inquietação ou mesmo sonolência nos alunos.

a) Sessões ao vivo:

São sessões feitas ao vivo pelo professor do planetário e possuem como características principais a interatividade e a possibilidade de adequação da linguagem e conteúdo para atender às necessidades do público. Independentemente do tipo de projeção, uma sessão ao vivo pode ser muito mais proveitosa quando a escola expõe suas necessidades ao professor responsável pela sessão.

b) Sessões clássicas:

Proporcionam uma noite de observação do céu e seguem a seguinte sequência: anoitecer > contemplação e reconhecimento do céu com constelações > abordagem de algum outro tema > amanhecer. Este modelo foi difundido pelo planetário do Ibirapuera, o primeiro Planetário do Brasil, seguindo o exemplo de sessões desenvolvidas na França.

c) Sessões temáticas:

Estas, a priori, não seguem a sequência das sessões clássicas e possuem um tema específico, por exemplo, uma sessão infantil sobre os planetas do Sistema Solar, ou, uma sessão sobre galáxias, que não necessariamente possui o objetivo de proporcionar uma noite de observação do céu.

m) Anexo:

Objetivo: O modelo de planejamento técnico para visita escolar é uma proposta de formulário para a escola se organizar e preencher com a ajuda do planetário:

Modelo de planejamento técnico (fictício)

VISITA ESCOLAR AO PLANETÁRIO

Nome do planetário: Planetário do Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo (CIENTEC/USP); http://parquecientec.usp.br

Tipo de projeção: Digital;

Dados sobre a sessão de cúpula: Sessões importadas traduzidas para o português com duração média de 40minutos; Resumo (solicitar ao planetário)

Atividades oferecidas além da sessão: visita monitorada a Alameda do Sistema Solar, Nave Mário Schenberg (até 8 anos), Cúpula da Luneta Zeiss e Observação do Sol;

Equipe de atendimento: estagiários de ciências exatas e da Terra, professores de física e astronomia;

Temas escolares abordados nas atividades oferecidas: Sistema Solar, estações do ano, observação de fenômenos naturais através de instrumentos astronômicos e características do Sol;

Professores envolvidos na visita: Geografia (coordenação), ciências, artes e português;

Turmas escolhidas: 6º, 7º e 8º ano;

Motivo da visita: Fixação de conteúdos, projeto interdisciplinar e preparação para a OBA;

Conceitos trabalhados em cada disciplina:

Geografia 6º ano: Universo e Sistema Solar

Geografia 7º ano: Localização espacial e coordenadas geográficas; o céu de outras latitudes;

Geografia 8º ano: Revolução tecnológica e observação do céu nos polos da Terra;

Ciências: A importância do Sol para a vida;

Artes: Representação artística dos fenômenos astronômicos: as cores dos objetos celestes, dificuldades e métodos para desenhos, pinturas ou esculturas.

Português: elaboração de redação, aquisição de vocabulário, análise de tempo verbal da narrativa da sessão.

5.2 Uma cartilha para os planetários: “A escola está chegando”

Esta cartilha, voltada aos planetários, é apresentada no APÊNDICE K e detalhada neste item para facilitação da leitura. Seu conteúdo é organizado da seguinte maneira:

a. Apresentação;
b. Introdução;
c. Onde estão e como são os planetários brasileiros;
d. As sessões de cúpula;
e. Participe ativamente da ABP;
f. Como os planetários brasileiros se relacionam com as escolas?
g. O que abordar em cada faixa etária?
h. Use seus recursos para colaborar;
i. Participe de ações nacionais;
j. Subsidie as escolas com informações importantes;
k. Reflita e construa: pontos importantes para pensar o atendimento escolar;
l. A escola chegou, e agora?
m. Anexos:

1. Lista de planetários brasileiros;

2. A astronomia dos Parâmetros Curriculares Nacionais;

3. Modelo de planejamento técnico da escola (fictício);

4. Modelos de planejamento para programação escolar do planetário: Propostas para os temas “Constelações”, “Estrelas” e “Movimento aparente do Sol”;

5. Sugestões de leitura sobre planetários, ensino de astronomia e mediação em espaços não formais;

6. Sugestões de leituras conceituais, atividades e literatura;

7. Sugestões de endereços eletrônicos;

a) Apresentação (Texto da Cartilha):

Caro planetário,

Esta cartilha é uma espécie de "guia rápido" para te auxiliar na escolha de meios mais factíveis e eficazes de atender os grupos escolares. Respeitando as características projetivas, capacidades físicas, quadro de funcionários e métodos já utilizados, este material reúne informações sobre os planetários brasileiros e dicas que apresentam a importância do planetário para a escola e alguns métodos simples que podem gerar efeitos positivos.

Neste material você irá encontrar dados sobre a localização dos planetários brasileiros, suas relações com as escolas e os tipos de sessão que oferece, sugestões de atividades e ações nacionais que seu planetário pode participar e propostas de programas escolares.

O estreitamento de relações entre planetário, escola e universidade pode ser um bom método para que as visitas escolares aos planetários não sejam meramente recreativas e que a recepção das escolas dentro dos planetários não seja feita de modo idêntico ao que o público geral recebe. As necessidades e objetivos da visita são diferentes, compreender isso é o que sugerimos com as informações compiladas aqui.

"No que o seu planetário auxiliou uma escola hoje? "

b) Introdução (Texto da Cartilha):

Os planetários são ferramentas excepcionais para difundir conhecimentos através de experiências de imersão e entretenimento, sendo a astronomia o seu foco principal, uma da ciência que permeia diversas disciplinas escolares, mas ainda não é conteúdo obrigatório em todas as licenciaturas do ensino superior, que dificulta seu ensino na educação básica e gera a necessidade de o professor buscar por outros meios de obtenção deste conhecimento e métodos de abordagem, acarretando no encontro por espaços de ensino não formal especializados, como os planetários. Entretanto, muitas escolas resolvem visitá-lo porque sabem que lá dentro "se vê estrelas", pois algum outro colega professor já visitou, ouviu falar, viu montado num shopping, num pátio de escola, ou lembra de ter entrado em um desses com a família quando era criança.

Parece um espaço excepcional, mas, o que ele está fazendo para auxiliar de forma efetiva o trabalho do professor? As escolas que vão até lá estão alcançando seus objetivos? Existem

ações em comum sendo desenvolvidas nos planetários brasileiros? Como é possível utilizar os recursos do planetário para fins de ensino? Estes questionamentos incentivaram uma pesquisa realizada pelo programa de Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, da qual este material compõe o seu produto final junto a outra cartilha voltada para as escolas, em busca de promover um estreitamento de relações entre estas duas instancias sob o olhar da universidade.

Os problemas de comunicação acarretam resultados catastróficos em diversos âmbitos, a proposta é diminuir essa probabilidade quando falamos sobre o ensino de astronomia dentro dos planetários.

c) Onde estão e como são os planetários brasileiros:

Objetivo: Com o intuito de incentivar parcerias e valorizar planetários menores ou menos populares, esta sessão reúne informações de localização geográfica, tipos de cúpulas e projeções mais usadas e também dados administrativos relacionados ao envolvimento escolar.

Texto da Cartilha:

Conforme apresentado no mapa abaixo, eles estão distribuídos por todo o país, com maior concentração nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Dos 26 estados brasileiros, apenas em Rondônia, Roraima, Tocantins e Piauí ainda não foram encontrados registros de planetários próprios. A lista de planetários brasileiros está na página 27. São cerca de 90 instituições ligadas à administração das atividades de aproximadamente 132 planetários, dos quais 91 são móveis e 41 são fixos. Os dados apresentados de forma generalizada neste material são referentes aos planetários colaboradores de uma pesquisa com representatividade de cerca de 65% deste total e dados os avanços tecnológicos, no momento em que você está lendo esta cartilha estes valores podem ter sido atualizados: algum novo planetário móvel pode ter sido inaugurado e algum planetário pode ter atualizado seu sistema projetivo do opto-eletro-mecânico para o digital.

Os projetores destes equipamentos variam entre opto-eletro-mecânicos e digitais, importados ou fabricados no Brasil. Dado os avanços tecnológicos e necessidade de atualização dos equipamentos para oferecer ao público sessões com recursos audiovisuais mais atrativos, a quantidade de projetores digitais já ultrapassou os opto-eletro-mecânicos, em especial nos planetários móveis, coincidindo a chegada dos projetores digitais com um crescimento acelerado da inauguração de planetários a partir dos anos 2000. Além de projetores das famosas

empresas como a alemã Carl Zeiss, as estadunidenses Digitalis e Evans and Sutherland, a japonesa GOTO e a francesa RSACosmos, as empresas brasileiras que se dedicam à fabricação e revenda cúpulas e projetores já têm seus produtos espalhados por todo o Brasil. São elas a AsterDomus, com sede em São Paulo (SP); a Sphaera Planetária, em Itatiba (SP); a Hiperlab revendedora da Digitalis em Belo Horizonte (MG); a Orbis Planetários, em Curitiba (PR) e a FullDome de Florianópolis (SC).

d) As sessões de cúpula:

Objetivo: Este item apresenta características das sessões apresentadas em planetários de todo o país e suas metodologias de produção ou aquisição. O objetivo é proporcionar aos planetários maior facilidade para encontrar os programas dos outros espaços e incentivar comparações, parcerias, aproveitamento de ideias já desenvolvidas e criação de diferentes programas. Um resumo das sessões oferecidas em planetários brasileiros pode ser consultado no apêndice 5.3.

Texto da Cartilha:

Analisando o trabalho realizado pelos planetários brasileiros, identificamos a possibilidade de classificar as sessões de cúpula em três tipos: as sessões ao vivo, as sessões clássicas e as sessões temáticas. A escola precisa saber como é a sessão que ela irá assistir: É importante saber o nível escolar e necessidade dos alunos para não apresentar nada muito elementar nem muito avançado, pois pode provocar inquietação ou sonolência nos alunos.

a) Sessões ao vivo:
São sessões feitas ao vivo pelo professor do planetário e possuem como características principais a interatividade e a possibilidade de adequação da linguagem e conteúdo para atender às necessidades do público. Independentemente do tipo de projeção, uma sessão ao vivo pode ser muito mais proveitosa quando a escola expõe suas necessidades ao professor responsável pela sessão;

b) Sessões clássicas:
Proporcionam uma noite de observação do céu e seguem a seguinte sequência: anoitecer > contemplação e reconhecimento do céu com constelações > abordagem de algum

outro tema > amanhecer. Este modelo foi difundido pelo planetário do Ibirapuera, o primeiro Planetário do Brasil, seguindo o exemplo de sessões desenvolvidas na França;

c) Sessões temáticas:
Estas, a priori, não seguem a sequência das sessões clássicas e possuem um tema específico, por exemplo, uma sessão infantil sobre os planetas do Sistema Solar, ou, uma sessão sobre galáxias, que não necessariamente possui o objetivo de proporcionar uma noite de observação do céu.

Apesar de termos mais de 70% do total das sessões sendo produzidas dentro dos próprios planetários, em especial quando nos referimos aos planetários fixos com projeção opto-eletro-mecânica – mais de 90% – e das parcerias entre planetários que disponibilizam sessões de um para o outro, há uma considerável quantidade de planetários utilizando sessões terceirizadas que vêm junto com o planetário quando é comprado ou importadas e traduzidas.

Ao mesmo tempo que a utilização de programas terceirizados facilitam alguns trabalhos e ampliam as possibilidades de divulgação em massa, sendo seu uso ser inevitável quando há dificuldades estruturais para a produção, em especial de sessões para planetários digitais ou gravação de narrações e trilha sonora, elas tiram do planetário a autonomia sobre os métodos e linguagens para a abordagem de determinados conteúdos, determinação do tempo médio das sessões e até o estímulo do desenvolvimento desta habilidade pela equipe.

Analisando resumos das sessões apresentadas nos planetários brasileiros, disponibilizadas pelos próprios em seus sites e pesquisa online, os conteúdos mais abordados durante as sessões são relacionados as seguintes grandes áreas da astronomia: (*tabelas 8 e 9 do Capítulo 4*).

De modo geral, os modelos de narrativa utilizados para o desenvolvimento das sessões abordam estes temas através dos seguintes contextos:

- Viagem espacial: para um objeto celeste ou alguma região do espaço para mostrar suas características;
- Viagem no tempo: para reproduzir algum fenômeno que aconteceu em uma determinada época;
- Viagem geográfica: para apresentar como é visto o céu de localizações diferentes da Terra ou onde ocorreu alguma efeméride famosa;

- Conscientização: relacionada às dimensões e atitudes do ser humano sobre a Terra e suas ações para melhoria ou destruição do Planeta;
- Contemplação e reconhecimento de céu: com apresentação das regiões das constelações e as características dos objetos observados;
- Contação de histórias, lendas e mitologia: principalmente no que se refere às criações das constelações e as relações entre elas;
- Ficção científica: apresentando como pode ser a vida na Terra ou em outro local do universo no futuro;
- Associação com literatura, teatro e música: utilizando artistas locais como inspiração para o roteiro e a trilha sonora;
- Representação de linhas imaginárias da Terra: em especial para introduzir o conceito de esfera celeste e coordenadas geográficas.

e) Participe ativamente da ABP:

Objetivo: Inserir esta temática com mais intensidade dentro da instituição pode ser uma ação positiva, a revista "Planetária", produzida pela ABP ainda precisa de muito mais colaboração dos planetários brasileiros, principalmente no que se refere a artigos sobre ensino de astronomia em planetários.

Texto da Cartilha:

Fundada em 1996, a Associação Brasileira de Planetários (ABP) é atualmente o único órgão de representação da categoria no Brasil, participar ativamente é garantir que sua instituição seja representada de forma fidedigna e também, contribuir para a construção de roteiros, melhoria na qualidade dos atendimentos, trocas de experiência, ampliação do acervo de atividades oferecidas, conhecimento do que está acontecendo nos outros planetários brasileiros e construção coletiva de ações para a compreensão e atendimento das necessidades dos professores e alunos, convergindo na elaboração de programas escolares mais eficazes.

1. Fórum de planetaristas:

O objetivo é trocar informações sobre diversos assuntos relacionados ao trabalho desenvolvido no planetário, desde o processo de treinamento de novos funcionários, os problemas mais

comuns, o método para lidar com temas polêmicos, às dificuldades de atendimento e necessidades escolares. O fórum é online e todo associado pode participar.

2. Revista “Planetária”:

A revista é a única publicação brasileira dedicada exclusivamente aos planetários. Feita com a colaboração de planetários brasileiros e do exterior, ela apresenta informações para outros planetários e para todos os demais interessados no assunto. Sua publicação é digital e sazonal, com uma nova edição a cada solstício e equinócio. Nela é possível encontrar desde textos conceituais e novidades da área, à relatos de experiências, curiosidades e demais assuntos relacionados ao dia a dia dos planetários. Lá também é um lugar para incentivar o uso dos planetários pelas escolas. Contribua! De março de 2014 a março de 2017, apenas 12 planetários brasileiros colaboraram e dos artigos publicados, apenas 12 são relacionadas ao ensino.

3. Encontros anuais:

Anualmente, a ABP realiza encontros anuais para divulgar e discutir as ações de ensino, extensão e pesquisa desenvolvidas nos planetários brasileiros e também contribuir na qualificação dos profissionais destes ambientes, apresentando novos métodos e tecnologias para a produção de sessões e demais atividades inerentes ao trabalho dos planetários.

Todos os detalhes em: planetarios.org.br

f) Como os planetários brasileiros se relacionam com as escolas?

Objetivo: Esta seção se preocupa em apresentar, além de motivações, dados reais acerca do quadro atual de relações entre planetários e escolas no país, com dados referentes às naturezas administrativas, parcerias, percentual de visitantes, atividades oferecidas e perfil de profissionais.

Texto da Cartilha (1):

Além de suas características de entretenimento, a alta capacidade interdisciplinar e potencial educativo dos planetários também são reconhecidos. Cerca de 97% dos planetários brasileiros se preocupam em oferecer programas escolares e 60% do total está sob a responsabilidade administrativa de instituições de ensino superior, escolas e secretarias de educação. Somado a

isto, alunos do ensino fundamental, ensino médio e educação infantil compõem a maioria dos visitantes de planetários em todo o país, seguido da comunidade geral e professores.

Quando há parcerias, elas geralmente são também associadas a instituições de ensino como universidades e escolas. Entretanto, apesar do planetário ter consciência do seu potencial e das escolas valorizarem este equipamento, ainda é falha a comunicação entre ambos. Como consequência disso temos escolas que não planejam suas visitas por falta de avaliação crítica e planetários com dificuldades na produção de programas escolares mais estruturados.

Dentre as atividades oferecidas, além das sessões de cúpula, destacam-se as exposições, as palestras e as oficinas, seguidas por observações, cursos e debates. O tipo de atividade depende da estrutura do planetário tanto no aspecto físico e projetivo quanto no que se refere ao quadro de profissionais disponíveis para a elaboração e desenvolvimento das atividades inerentes à instituição.

A formação dos profissionais que trabalham em planetários, em sua maioria físicos, astrônomos e geógrafos a priori não exige obrigatoriedade de conhecimento prático dos currículos escolares. Assim, apesar de possuírem qualidade de conteúdo, as atividades escolares dos planetários nem sempre seguem as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, muitas vezes por falta de conhecimento. As próprias sessões de cúpula nem sempre deixam claro como aquele conteúdo pode ser útil no desenvolvimento de determinados temas e competências escolares.

Deste modo, podemos concluir que apesar dos planetários e escolas estarem intimamente envolvidos, dado o respectivo caráter de cada um e competências proporcionadas nos diferentes ambientes, a necessidade de ampla comunicação precisa ser ainda mais incentivada para que a escola possa planejar suas visitas e ter seus objetivos alcançados com o uso dos planetários.

Texto da Cartilha (2):

Conhecer o planetário é sempre válido, então saiba que a escola não perderá esta oportunidade quando ela surgir. Organize a recepção com a ajuda da escola, saiba mais sobre o planejamento dela e ajude-a a compreender as possibilidades de uso do potencial do planetário para auxiliar no processo de ensino. É importante mostrar para a escola que uma visita ao planetário deve

ser feita com algum objetivo além da recreação. Geralmente, as escolas visitam os planetários pelos seguintes motivos:

1. Complemento da aula:

Como visto nas páginas anteriores, diversas áreas podem ser contempladas com conteúdos astronômicos. Uma visita durante este período pode atuar de maneira positiva, acelerando a compreensão do conteúdo e sua relação com outros temas.

2. Desenvolvimento de projetos interdisciplinares na escola:

É possível trabalhar a astronomia como tema transversal em diversas disciplinas, caso sua escola esteja desenvolvendo ou pensando em desenvolver um projeto integrador, uma visita ao planetário não pode faltar, seja no início como motivação, durante, para fixação de algum conteúdo específico ou após, como retrospectiva.

3. Participação na OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia) ou da MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes):

Todos os anos, a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) organiza estas atividades com abrangência nacional. Sua escola pode participar gratuitamente e o planetário pode auxiliar no processo de formação dos alunos.

Um dos objetivos do planetário deve ser o de educar em diferentes áreas do conhecimento, opondo-se às pseudociências. Apesar de claramente associada às ciências exatas e naturais, a interdisciplinaridade da astronomia e sua função motivacional são essenciais tanto para a compreensão dos fenômenos naturais, quanto históricos, filosóficos e culturais em determinados contextos

As visitas escolares aos planetários são propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dada a importância de o professor buscar atualizações e incrementar as aulas com o uso de recursos tecnológicos e excursões. Ele é uma ferramenta essencial para incentivar práticas observacionais, a interdisciplinaridade e a valorização de conhecimentos antigos.

Debaixo do céu estrelado das cúpulas dos planetários é possível explorar uma grande quantidade de temas com o apoio dos recursos audiovisuais, auxiliando no desenvolvimento de habilidades conceituais, experimentais e atitudinais, tais quais:

- Significação de conceitos
- Interpretação de teorias
- Organização de uma investigação
- Formulação de hipóteses
- Observação dos fenômenos celestes simulados
- Registro de dados obtidos
- Comparação de resultados
- Avaliação do processo
- Preparação para novas atividades
- Melhoria no desempenho e comportamento
- Estímulo de trabalhos em equipe
- Confiança de aprendizado do conteúdo

g) O que abordar em cada faixa etária?

Objetivo: Aqui reunimos sugestões da Internacional Planetarium Society acerca dos conteúdos mais abordados dentro dos planetários de acordo com as respectivas idades, a ideia é orientar as sessões para cada idade/nível escolar de acordo com estas sugestões e as propostas dos PCN.

Texto da Cartilha:

Um dos objetivos do material que você tem em mãos, a cartilha "Vamos ao Planetário! E agora?" é chegar a este consenso através do estreitamento das relações entre as escolas e os planetários: se escola expõe suas necessidades, o planetário pode ajudar. Atualmente o único documento nacional que indica o que abordar em cada série são os PCN (consulte a tabela de temas astronômicos propostos para o ensino fundamental na página 28), mas a chave está no método de abordagem destes. Abaixo temos indicações de alguns temas comumente trabalhados dentro dos planetários de acordo com a faixa etária dos visitantes:

a) 5 a 9 anos:

O Sol, a Lua e sua relação com a Terra, mitologia, constelações, fenômenos mais comuns de serem observados como o passar das horas, dia e noite, temperatura e estações do ano;

b) 9 a 12 anos:

Viagens espaciais, os planetas e seus satélites naturais, comparação da estrutura interna e composição atmosférica dos planetas, fenômenos observacionais comuns como o movimento aparente das estrelas, eclipses, fases da Lua e chuva de meteoros;

c) 13 a 18 anos:

Estrutura e evolução estelar, galáxias, origem e evolução do universo, fenômenos observáveis como cometas, asteroides, supernovas, temas da atualidade como busca de exoplanetas e busca de vida fora da Terra

h) Use seus recursos para colaborar:

Objetivo: Dentro da academia, em departamentos de astronomia e ciências afins e sociedades científicas também há a compreensão do valor da educação em astronomia, por isso, existem alguns locais essenciais para os planetários "frequentarem".

Texto da Cartilha:

Seus recursos projetivos e a capacidade técnica da sua equipe podem ser essenciais para a ampliação de diversas atividades que resultem na melhoria da qualidade do ensino da astronomia dentro da escola. Colaborar melhora, com a troca de experiências, a qualidade tanto das suas atividades quanto das que está ajudando a desenvolver.

1. Acompanhe a COMED (Comissão de Ensino e Divulgação da Sociedade Astronômica Brasileira - SAB):

   Com objetivos de apoiar, promover e incentivar ações de ensino e divulgação da astronomia como análise de livros, fomento a espaços não formais, diretrizes para o ensino em diferentes níveis e modalidades, organização de eventos, avaliação e seleção de trabalhos e ações educativas durante os encontros da SAB, acompanhar a COMED

pode auxiliar na relação entre astrônomos profissionais, planetários e escolas. Mais detalhes em: www.sab-astro.org.br

2. Colabore com a OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica):

   Realizada anualmente com a participação de turmas escolares desde o primeiro ano do ensino fundamental ao ensino médio, seu planetário pode colaborar realizando cursos preparatórios para os alunos, apoio aos professores e até mesmo ser uma sede para a realização das provas. Mais detalhes em: www.oba.org.br

3. Organize um EREA (Encontro Regional de Ensino de Astronomia):

   Tendo professores como principal público alvo, os EREA podem ser organizados por instituições locais como universidades, planetários e centros de ciências, com o apoio da equipe da OBA e COMED, o objetivo é proporcionar ao professor, um programa de formação de curta duração e a possibilidade de desenvolver habilidades para o ensino de astronomia através de atividades práticas e relações com astrônomos profissionais e outras instituições de ensino. Mais detalhes em: www.erea.ufscar.br

i) Participe de ações nacionais:

Objetivo: Aqui listamos algumas ações coletivas para o ensino de astronomia que refletem diretamente no ensino escolar, tratamos dentre as propostas, algumas sugestões oferecidas pelo Prof. Rodolfo Langhi[19] justificando o desenvolvimento através da exposição dos conteúdos escolares relacionados e ideias para o uso do planetário durante estas ações.

Texto da Cartilha:

As ações nacionais são sugestões de atividades colaborativas, em âmbitos nacionais e internacionais, que podem resultar de maneira direta no ensino de conteúdos astronômicos dentro da escola. Seu planetário pode participar dos seguintes eventos:

[19] Conteúdo disponível em: https://sites.google.com/site/proflanghi

1. **Projeto Eratóstenes:**

Consiste em medir as dimensões da Terra utilizando noções básicas de trigonometria e astronomia, observando as disposições das sombras de gnomons em duas cidades diferentes durante o meio dia, reproduzindo o experimento de Eratóstenes em parceria com escolas e outros grupos de qualquer lugar do mundo.

Conceitos escolares relacionados: a forma da Terra, noções de trigonometria, história da ciência, incentivo ao aprendizado de outros idiomas.

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível apresentar as diferentes alturas do céu de acordo com as latitudes no mesmo horário; Fora da cúpula é possível promover um dia para a medição coletiva em parceria com escolas e planetários localizados em outras regiões do planeta.

2. **Maratona da Via Láctea:**

Um projeto de conscientização que propõe a observação do céu e medição da poluição luminosa com o uso de cartas celestes.

Conceitos escolares relacionados: problemas ambientais, uso de energia e recursos naturais, definição de objetos celestes observáveis;

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível simular o céu com maior e menor poluição luminosa, identificar constelações e demais objetos visíveis possíveis ou não de serem observados a olho nu. Fora da cúpula é possível promover um dia para observação coletiva e registro dos dados nos sites oficiais como o “Globe at Night”.

3. **Observando Estrelas:**

Um projeto de observação de estrelas variáveis, utilizando mapas celestes, com registro de dados de variabilidade da magnitude, reporte de medições e análise de dados com criação de curvas de luz e determinação de parâmetros físicos das estrelas em

colaboração com a AAVSO (sigla em inglês para a Associação Americana de Observadores de Estrelas Variáveis).

Conceitos escolares relacionados: unidades de medida de distância, temperatura, produção de energia, elementos químicos, introdução ao método científico;

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível apresentar a localização da estrela estudada e as melhores épocas e horários para observá-la, suas características de magnitude média e coloração. Fora da cúpula é possível oferecer cursos de extensão para professores e alunos, ensinando a utilizar cartas celestes, observar o céu e os conceitos básicos para compreensão da atividade e aplicabilidade.

4. Maratona Messier:

Com o objetivo de encontrar no céu os objetos catalogados por Charles Messier, a atividade incentiva a observação do céu, reconhecimento de constelações e compreensão das definições de objetos astronômicos como a diferença entre cometas, nebulosas e aglomerados.

Conceitos escolares relacionados: compreensão da composição da Galáxia e unidades de medida de distância.

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível treinar a vista para encontrar os objetos de céu profundo catalogados por Messier e apresentar as características que diferenciam estes objetos a partir da observação. Fora da cúpula é possível praticar e oferecer a possibilidade de observar através de instrumentos ópticos.

j) Subsidie as escolas com informações importantes:

Objetivo: Com este item pretendemos incentivar a criação de materiais de divulgação e documentos voltados para o público escolar, contendo elementos importantes para que a escola possa planejar sua visita.

Texto da Cartilha:

Além das questões referentes aos horários de chegada, número de alunos por escolas, procedimentos para ir ao banheiro, duração da visita, restrições de comida, aparelhos luminosos e barulho para que a visita não seja apenas um momento de recreação, é importante informar características técnicas do planetário e tudo o que pode oferecer, pondo-se também à disposição para auxiliar em alguma etapa do planejamento escolar no que se refere às atividades técnicas.

a) Quem é a equipe que atenderá a escola?

   Saber as áreas dos profissionais que atenderão as turmas pode aguçar o interesse de professores das áreas afins e incentivar a interdisciplinaridade.

b) O que pode ser oferecido durante a visita?

   Quando há outras atrações além das sessões de cúpula, é importante que a escola saiba, tanto para organizar seus horários quanto seus objetivos. Visitas monitoradas à equipamentos didáticos ou exposições, momento dedicado às perguntas após a sessão ou observações precisam ser indicados.

c) Quem estará junto durante a visita?

   Saber se haverá outras escolas, suas respectivas faixas etárias e nível de escolaridade é útil para que a escola visitante possa trabalhar estas questões previamente com seus alunos ou até mesmo optar por um dia, por exemplo, onde a maioria dos alunos seja do mesmo nível escolar.

d) Como é feita a projeção?

   As expectativas, tanto dos professores quanto dos alunos, podem ser diferentes da realidade do seu planetário. De acordo com as experiências vividas por eles ou conhecimentos prévios sobre o espaço a surpresa pode causar tanto alegrias quanto frustrações. Informe o tipo de projeção utilizada pelo seu planetário, bem como o tipo de condução da sessão.

e) Como é a sessão de cúpula que a escola vai assistir?

   O tema e a duração nem sempre são suficientes para a escola planejar atividades antes, durante e após a visita. Apresente de forma clara a autoria da sessão, sua sinopse, duração, indicação de linguagem e se possível as áreas e temas específicos que a sessão pode se relacionar.

k) Reflita e construa: pontos importantes para pensar o atendimento escolar:

Objetivo: Incentivar uma autoanálise acerca das atividades já realizadas pelo planetário.

Texto da Cartilha:

Reservados os direitos às particularidades de cada escola e cada planetário, bem como respeitando os métodos já utilizados e seus resultados, esta seção indica fatores que, quando levados em consideração durante o planejamento de uma atividade escolar, podem estreitar as relações entre os envolvidos e possibilitar maior aproveitamento da ferramenta para fins escolares. O público fez do planetário um ambiente de aprendizagem, são as pessoas que definem o que o equipamento deve oferecer: se desejam só observar o céu noturno, ver grandes espetáculos ou aprender (Ary, 1974). As ferramentas do planetário que propiciam o encantamento e a imersão devem ser associados à transmissão correta de conteúdos. Questionar-se sempre é importante no processo de produção e organização das atividades que serão oferecidas:

a) Como tem sido feito o atendimento escolar?

   Caso seu planetário não tenha isso por escrito, este pode ser um bom exercício. Analisar como é cada etapa do atendimento escolar e se o método utilizado tem sido eficaz ajuda a saber se o caminho está certo. Apenas avaliações de “marcar x” em “bom”, “ruim” ou “regular” não te dá real noção do impacto das suas atividades.

b) Como é feito o atendimento escolar em outros planetários?

   Dado o caráter do espaço não formal, as avaliações de aprendizagem não são obrigação da instituição, mas avaliações dos procedimentos internos são necessárias. Verificar como é feito em outro planetário pode dar ideias positivas e poupar o tempo de reinventar a roda

c) O que o público escolar quer e precisa?

   Respeitando planejamentos e feedbacks de cada escola, que pode variar de acordo com contextos particulares, o maior apoio para a compreensão das necessidades escolares para cada nível é o uso dos PCN como referência.

d) Como os PCN podem auxiliar?

Além de expor claramente os temas que podem ser abordados em cada ciclo, de maneira uniforme os PCN apontam a necessidade do aluno obter através do ensino de diversos temas, conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Consulte na página 34 um modelo de programação utilizando como referência os PCN e as indicações da IPS.

l) A escola chegou, e agora?

Objetivo: este item apresenta dicas práticas que podem melhorar a relação planetário – escola através do feedback dos alunos.

Texto da Cartilha:

O Planetário não é uma sala de cinema. Se você se dispôs a receber ou visitar um grupo escolar, precisa ter atitudes diferenciadas as quais – algumas vezes – não são tão comuns no atendimento ao público de maneira geral.

a) Situe-os geograficamente:

A localização espacial pode ser trabalhada em diversos níveis escolares, reforçando conceitos aprendidos na escola e incentivando o exercício da observação da natureza. Quando a visita é feita ao planetário fixo, o aluno está indo a um local diferente e pode perder os referenciais, quando o planetário vai à escola, é importante orientá-lo de acordo com os pontos cardeais naquela localização, esta atitude pode facilitar e estimular as observações dos fenômenos a natureza como nascer e pôr do Sol, das outras estrelas ou da Lua.

b) Apresente aos alunos o motivo pelo qual eles estão ali:

Isto já deve ter sido feito pelos professores, mas é sempre importante reforçar que a visita não é uma recreação e sim uma maneira de fixar conteúdos escolares em um espaço diferenciado através do entretenimento e estímulo de sensações, bem como, situa-los sobre a presença de conceitos astronômicos em disciplinas escolares e situações cotidianas que permeiam todas as fases da vida.

c) Tente registrar as perguntas:

Nem sempre há uma equipe auxiliar, há possibilidade de anotar ou tempo para organizar um gravador, mas sempre que for possível, tente registrar as perguntas feitas pelas escolas, indicando suas respectivas séries. Este registro pode auxiliar na compreensão dos conteúdos que os alunos têm mais interesse ou dificuldade e assim facilitar a elaboração de novas atividades com estes temas. É importante considerar a influência da temática da sessão, da narrativa do professor do planetário ou das orientações escolares dadas aos alunos para que os registros não sofram muito com estes fatores.

d) Quando não houver perguntas, problematize e estimule:

O primeiro passo pode ser do professor do planetário responsável pelo atendimento escolar, a falta de questionamentos pode acontecer por diversos motivos como timidez ou falta de estímulo, mas com o primeiro passo, elas fluem com maior facilidade. Caso haja tempo para isso, estimule os alunos através de perguntas problematizadoras sobre o tema que deseja discutir.

m) Anexo: Modelos de planejamento para programação escolar do planetário: Propostas para os temas "Constelações", "Estrelas" e "Movimento aparente do Sol"

Sendo um laboratório cultural, é possível desenvolver várias atividades no planetário pensando na melhoria do ensino, selecionamos aqui algumas propostas feitas pela IPS e organizamos uma tabela com os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de cada uma delas, como exemplo a ser seguido durante o planejamento de qualquer atividade voltada para escolas, indicando também a faixa etária e nível escolar que inspiraram a linguagem utilizada, bem como quais conteúdos de disciplinas escolares que podem ser envolvidas de acordo com indicações dos PCN e da IPS. Independentemente da tecnologia utilizada, o que absolutamente todos os planetários têm em comum é a capacidade de projetar estrelas em suas posições corretas simulando o céu da natureza. Dada possibilidade de representação na totalidade dos planetários e capacidade de observação destes fenômenos na natureza num prazo relativamente curto, as atividades envolvem os temas "constelações", "estrelas" e "movimento

aparente do Sol", que são referentes, respectivamente ao tema mais fácil de ser trabalhado dentro do planetário, ao tema mais questionado e ao tema mais interdisciplinar.

PROPOSTA 1: AS CONSTELAÇÕES

Exemplo de abordagem: Preparar um programa com o objetivo de comparar as mesmas regiões do céu observadas por diferentes civilizações, com suas respectivas mitologias, relação com as constelações oficiais definidas pela IAU e os aspectos do desenho (se era visto de cabeça para cima ou para baixo, por exemplo).

Exemplo de contexto: Os Gregos não viam a constelação de Crux, o Cruzeiro do Sul, por estar muito baixa no horizonte, suas estrelas faziam parte de Centaurus, o Centauro. Já os povos Mocovíes, da Argentina e Tehuelches da Patagônia, viam na região de Crux, o corpo de uma EMA e a Via Láctea era um ninho. Os povos aborígenes da América do Sul viam uma árvore na mesma região onde está o Cruzeiro. O nome atual com significado religioso vem dos tempos posteriores ao descobrimento da América. Em São Paulo, podemos observar o Cruzeiro do Sul durante quase todo o ano e ele ainda nos indica a direção do polo sul celeste, a altura (em grau) do polo sul celeste em relação ao horizonte local indica a latitude (em grau) do observador. A altura do polo é igual à latitude do observador.

Linguagem indicada: De 10 a 13 anos. Ensino Fundamental do 6º ao 7º ano.

Disciplinas escolares diretamente relacionadas: História, Geografia, Matemática, Ciências e Artes.

Exemplos de atividades:
(Algumas atividades podem ser propostas antes, serem desenvolvidas durante a sessão ou após a mesma, no planetário ou na escola)

a) Misturar as histórias e pedir aos alunos que as localizem corretamente no tempo e civilização.
   Conteúdo escolar relacionado: contextualização, organização social e cultural das sociedades da idade antiga, as relações entre diferentes lugares e culturas

b) Solicitar que descrevam como era o aspecto da região do céu em questão de acordo com a latitude onde vivia cada sociedade e suas mudanças ao longo dos meses.
Conteúdo escolar relacionado: tempo e paisagens, orientação e localização geográfica, sociedade e cultura

c) Incentivar a criação de desenhos próprios com as estrelas, em torno de um determinado tema ou história que pode ser livre, onde os alunos possam apontar a demarcação das novas "constelações" com o laser, explicando seus significados e comparando com as constelações oficiais mais próximas.
Conteúdo escolar relacionado: construção do espaço fictício, ludicidade, narrativa, expressividade, criação.

d) Possibilitar o uso de expressões artísticas para representar cada constelação oficial por meio de desenhos, pinturas, esculturas, quadrinhos ou poemas.
Conteúdo escolar relacionado: criatividade, interdisciplinaridade, meios de comunicação,

e) Discutir a mensagem moral, social e ética de determinada lenda associada a alguma constelação, incentivando os alunos a escreverem suas interpretações e ideias sobre as histórias que escutaram, criando um conceito significativo.
Conteúdo escolar relacionado: transformação da natureza, evolução do pensamento científico, interpretação.

f) Solicitar que prevejam a posição aproximada das estrelas na esfera celeste após algumas horas ou meses.
Conteúdo escolar relacionado: geometria e ângulos.

O conjunto da sessão e das atividades desenvolve as seguintes competências:

Conteúdos conceituais: Compreensão das noções de tempo de acordo com os movimentos da Terra, distribuição, organização e evolução da sociedade e seus métodos de interpretação, registro e estudo dos fenômenos naturais, relação da matemática com as ações cotidianas,

criação das coordenadas celestes e suas relações com as coordenadas geográficas, observação e localização de constelações e introdução ao conceito de esfera celeste.

Conteúdos procedimentais: Observar o céu para reconhecer constelações, responder perguntas relacionadas aos temas estudados e explicar com as próprias palavras, gestos e criações, os conceitos aprendidos.

Conteúdos atitudinais: Criar a consciência de unidade do ser humano e necessidade de colaboração para evolução das tecnologias, sensibilizar-se quanto às dificuldades de observação do céu devido aos problemas ambientais e incentivar melhorias nestes aspectos, enxergar lições de moral e ética nas lendas mencionadas, desenvolver habilidades artísticas para a representação do encantamento da astronomia.

PROPOSTA 2: AS ESTRELAS

Exemplo de abordagem: Preparar um programa com o objetivo de apresentar a diferença entre as estrelas, no que compete ao seu brilho observável e escalas de magnitude relacionando estes dados às suas respectivas distâncias e luminosidade intrínseca, quantidade de estrelas observáveis durante uma noite e suas localizações dentro das constelações introduzindo o conceito de esfera celeste e concluir com uma simulação de viagem espacial até um sistema planetário diferente do nosso.

Exemplo de contexto: A estrela Rigel é a segunda estrela mais brilhante da constelação de Orion, o gigante caçador. Ela é Beta Orionis e Betelgeuse é Alfa Orionis, a estrela mais brilhante desta região. Entretanto, ao observá-las, geralmente percebemos o brilho da estrela Rigel – uma gigante azul com cerca de 70 vezes o raio Solar há, 864 anos luz de distância – se sobressair ao de Betelgeuse – uma supergigante vermelha com 1.180 vezes o raio Solar e 642 anos-luz de distância. Isso acontece por Betelgeuse ser uma estrela variável, uma característica que também está presente em estrelas mais “discretas”, algumas só são perceptíveis quando as observamos com instrumentos ópticos potentes. Acompanhar a variação de magnitude destas estrelas auxilia na determinação de diversos parâmetros fiscos das mesmas.

Linguagem indicada: De 13 a 15 anos. Ensino Fundamental do 8º ao 9º ano.

Disciplinas escolares diretamente relacionadas: Matemática, Geografia, História e Ciências.

Atividades:

a) Solicitar aos alunos que comparem através de exercício de observação feito durante a sessão, o brilho das estrelas vizinhas em relação as já apresentadas durante a sessão, informando se suas magnitudes são maiores ou menores.
   Conteúdo escolar relacionado: números negativos, corpo luminoso, observação e registro de fenômenos naturais.

b) Relacionar algumas unidades de medida de distâncias astronômicas como a unidade astronômica e o ano-luz, com as unidades de medida mais utilizadas na Terra, como o metro e o quilômetro, orientando a elaboração, em grupo, de representações vivas em escala de distância e desenhos em escala de tamanho.
   Conteúdo escolar relacionado: unidades de medidas, gravidade e massa.

c) Confeccionar "constelações" em papeis ou caixinhas de papelão, com furos de diferentes diâmetros para representar as posições e intensidade de brilho das estrelas e outros objetos de céu profundo da região, representando-os "presos" a um limite imaginário (referente à esfera celeste) e solicitar que justifiquem as dificuldades de se determinar tamanhos, luminosidades e distâncias apenas olhando.
   Conteúdo escolar relacionado: localização geográfica, coordenadas, concepção de universo, unidades de medida de distância.

d) Expor durante a sessão a necessidade da observação das posições das estrelas e suas diferenças de cores e depois solicitar que relacionem as estrelas de cada cor de acordo com suas temperaturas. É possível utilizar um esquema de quebra-cabeças, ficha de papel ou desenhos com legendas.
   Conteúdo escolar relacionado: introdução aos elementos químicos, temperatura, sistema internacional de unidades e gravidade.

O conjunto da sessão mais as atividades desenvolvem as seguintes competências:

Conteúdos conceituais: Assimilar o conceito de “constelação” como região do céu e definição de outros objetos de céu profundo como galáxias e aglomerados. Compreensão das distâncias, tamanhos, massas e cores das estrelas, conceitos de gravidade, temperatura e composição química da matéria. Introdução ao conceito de esfera celeste, localização espacial e importância do uso e evolução dos instrumentos ópticos.

Conteúdos procedimentais: Observar uma estrela e perceber suas variações de intensidade de brilho e coloração, confeccionar materiais didáticos, responder perguntas e elaborar métodos de reprodução do conteúdo aprendido.

Conteúdos atitudinais: Conscientizar-se sobre a imensidão do universo e o tamanho do ser humano e sua relação com o universo no que compete à composição da matéria, alimentando a capacidade de compreensão sobre atitudes humanas no que compete à prepotência e arrogância.

PROPOSTA 3: MOVIMENTO APARENTE DO SOL

Exemplo de abordagem: Preparar um programa com o objetivo de apresentar de forma acelerada o movimento aparente do Sol durante o dia e durante o ano, como visto por observadores de diferentes latitudes a fim de demonstrar a importância da observação da natureza para a compreensão dos movimentos da Terra.

Exemplo de contexto: Apresentação do céu no dia da visita ou num dia de Solstício ou Equinócio, com a projeção – quando possível – das linhas imaginárias da esfera celeste para acompanhamento do movimento aparente do Sol durante o dia e deslocamento da altura da eclíptica ao longo do ano em uma determinada latitude. Variar as latitudes no mesmo horário, como viagens a outros países mais a Norte ou Sul, para observar a diferença da altura das linhas imaginárias e consequentemente do Sol e aspecto das constelações – a depender do horário. Também é possível simular viagens para diferentes longitudes à mesma latitude, estimulando a compreensão dos fusos horários.

Linguagem indicada: Alunos de 10 a 15 anos. Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano.

Disciplinas escolares diretamente relacionadas: Ciências, Geografia e Matemática

Exemplos de atividades:

a) Ao discutir os pontos e horários de nascer e pôr do Sol durante o ano como evidências da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à perpendicular da eclíptica, incentivar os alunos a debaterem os fenômenos observados no intuito de chegarem à conclusão sobre as diferenças do tempo de incidência solar como definição das estações do ano.
   Conteúdo escolar relacionado: coordenadas geográficas, localização espacial, fusos horários, geometria, história da ciência.

b) Sabendo que devido a velocidade média de rotação da Terra os objetos no céu se movimentam cerca de 15º a cada uma hora: escolher um objeto celeste, adiantar o movimento diurno da esfera celeste no planetário e solicitar aos alunos que acompanhem o objeto e tentem acertar quantos graus ele se moveu. Os que conseguirem' se aproximar podem tentar estimar as horas que se passaram ou resolver a questão: "em quanto tempo o Sol poderia se pôr se estivesse à 30º de altura do horizonte do Oeste?
   Conteúdo escolar relacionado: ângulos, graus e rotação da Terra.

c) Realizar o movimento diurno da esfera celeste – mantendo a mesma velocidade – e pedir aos alunos para registrar o tempo de permanência do Sol acima do horizonte em diferentes épocas do ano. Por exemplo, observando o tempo dia claro nas datas de solstícios e datas de equinócios.
   Conteúdo escolar relacionado: ângulos, graus, fusos horários geometria e medidas, área,

d) Utilizando as linhas imaginárias principais – meridiano local, equador celeste e eclíptica - mostrar que a distância zenital do Sol ao meio dia durante o equinócio é igual a latitude do lugar e solicitar aos alunos que deduzam a altura máxima do Sol ao horizonte ao

meio dia num dia de Equinócio e num dia de Solstício para um observador na mesma latitude.

Conteúdo escolar relacionado: Influência do clima em diferentes países, estações do ano, coordenadas geográficas e trigonometria.

Um programa que contemple a sessão e alguma das atividades podem desenvolver as seguintes competências:

Conteúdos conceituais: Compreensão da posição da Terra no Sistema Solar e da relação das coordenadas geográficas com as coordenadas celestes equatoriais, clareza da diferença de pontos de nascer e pôr do Sol bem como a mudança das suas respectivas posições ao longo do ano devido o conjunto do movimento de translação da Terra com a inclinação do seu eixo, entendimento das diferentes estações do ano em latitudes diferentes e a associação com a cultura instaurada em cada país a depender do clima, compreensão da necessidade da trigonometria para a compreensão do movimento aparente dos objetos devido aos movimentos da Terra.

Conteúdos procedimentais: Observar fenômenos naturais relacionados aos movimentos da Terra, como dia e noite, estações do ano e movimento aparente da esfera celeste de forma acelerada incentivando a observação do céu da natureza de modo sistemático para a percepção dos mesmos movimentos, interpretar o conjunto de fatores apresentados no sentido de relacionar cada movimento e compreender os conceitos, conversar com o professor responsável pelo planetário para explicar e perguntar acerca do fenômeno abordado dentro da cúpula, utilizar as funções de objetos cotidianos como o relógio para aferir medidas de tempo de movimentação.

Conteúdos atitudinais: Perceber que o conjunto de movimentos da Terra sendo realizados de forma constante, simultaneamente e em tempos diferentes são responsáveis por diversos fenômenos naturais do dia a dia que ainda não havíamos parado para analisar com calma e entender que o ser humano faz parte deste movimento, sendo impossível o controlar, mas possível prever o que acontecerá.

Capítulo 6

6. Considerações finais

6.1 Conclusões

Além de espaços de entretenimento e cultura, os planetários são ambientes de alto potencial para o ensino de conteúdos escolares. Este potencial é reconhecido tanto pelos próprios planetários, quanto pelas escolas. Desta forma, há uma ampla abertura para elaboração de trabalhos e propostas que visem o aprimoramento da interação planetário-escola, por parte de ambos.

Esta pesquisa foi elaborada visando essa oportunidade de interação com o público que trabalha e frequenta o planetário, em especial, o púbico escolar. A partir dos dados obtidos nesta pesquisa, podemos afirmar que, não somente o público escolar é majoritário nas visitas dos planetários brasileiros, como também que estes ambientes possuem objetivos educacionais, embora não apliquem uma metodologia clara para a elaboração dos programas escolares.

Ao longo da pesquisa, constatamos falhas nas estratégias de organização e preparação de sessões específicas para públicos diferentes. É preciso estreitar as relações entre universidade, planetário e escola em trabalho conjunto ou, pelo menos, colaborativo. Esse é o primeiro passo para tornar efetivo o uso do planetário dentro do ensino formal. Entretanto, a subutilização desses espaços não formais para fins educacionais se dá por um conjunto de fatores muito mais complexos do que apenas a falta de conhecimento da realidade um do outro.

Primeiramente, não há um padrão escolar que possa servir de guia para a elaboração das sessões. A realidade das escolas e dos alunos é muito diversificada. Não se pode tratar da mesma forma públicos escolares diferentes, pois as condições sociais são fatores inerentes à realidade da escola, dos alunos e dos professores. Não é efetivo utilizar as mesmas metodologias, linguagens e aprofundamento de conteúdos com turmas diferentes. Alunos de mesmo nível de escolaridade estudando em escolas públicas ou particulares, residindo em bairros diferentes, com acesso a culturas, influências e recursos diferentes, possuem níveis de aprendizado diferentes, por isso, métodos adotados com uma turma podem não funcionar com outra. O essencial seria conhecer minimamente os perfis dos alunos de determinadas regiões ou bairros, para adaptar as atividades e as linguagens a estas realidades.

Os PCN apresentam sugestões e indicativos genéricos, que podem funcionar ou não. As escolas do Brasil possuem suas particularidades e, por este motivo, mesmo que exista um regimento para as ações educacionais dos planetários, sempre haverá metodologias diferentes. Entretanto, deve-se manter a preocupação com a interação, o oferecimento de apoio e as buscas por auxilio de ambos os envolvidos: planetário e escola, possibilitando o conhecimento um do outro para preparação escolar e adaptação de atividades.

Estes problemas também ocorrem em outras escolas e planetários espalhados pelo mundo. Assim dificuldade da inserção da astronomia na formação inicial dos professores cria enorme dificuldade para as escolas aproveitarem melhor as visitas aos planetários e, com isso, gera uma espécie de analfabetismo científico.

Além dos problemas inerentes ao sistema educativo nacional, a realidade operacional dos planetários brasileiros dificulta muito uma colaboração construtiva para aprimorar a estratégia educativa necessária para a boa parceria escola-planetário. Os planetários vinculados à administração pública, são, em geral, afetados por ciclos viciosos de gestão. A troca de gestores políticos e burocráticos afetam o funcionamento dos planetários. Não há uma política de estado na gestão dos planetários para torná-los parte do processo educacional. Geralmente as políticas são de gestores que entram e saem. Esse é um dos fatores que mais afetam as estruturas físicas e a estabilização das equipes técnicas.

A avaliação de desempenho baseada na quantidade de atendimentos e não na qualidade destes jamais propiciará um aprimoramento da função dos planetários junto à sociedade, porque, sob o ponto de vista educacional, é uma premissa falsa. Educação não é quantidade, é qualidade. E qualidade não exige necessariamente aumento de recursos financeiros, exige criar oportunidade de ação e formas de reconhecimento do trabalho docente e discente. Professores e alunos são pessoas criativas, basta que a eles se dê condições mínimas exporem suas criatividades. No ambiente do planetário isso também ocorre. As equipes técnicas têm disposição e ânimo para criar e aperfeiçoar os atendimentos, mas para tanto precisam de infraestrutura física mínima e de uma política de treinamento e desenvolvimento profissional.

Apesar de detectarmos a necessidade de integração planetário-universidade-escola e estarmos neste trabalho propondo ideias para a melhoria da realidade escolar e conhecimento das ações oferecidas pelos planetários, podemos concluir que os problemas são conjunturais, e não apenas de falta de sugestões ou conhecimento. A discussão é mais ampla e ainda estamos distantes de chegar ao cenário ideal. O caso merece estudos mais abrangentes e participativos, que ultrapassem os limites teóricos e permitam a ida a campo para conhecer a realidade escolar.

Não obstante aos problemas sistêmicos levantados nesta pesquisa, existem diversas sugestões de trabalho. Aqui apresentamos algumas sugestões que podem ajudar a destravar gradativamente a sistemática de atuação nos planetários. Apresentamos como parte do produto final duas cartilhas genéricas e abrangentes, uma para a escola e outra para o planetário. Assim como os PCN, estas cartilhas sugerem propostas que ajudam a orientar o planejamento e desenvolvimento das ações dos planetários e das escolas.

As cartilhas foram elaboradas para serem uma espécie de "guia rápido", por isso esperamos que as informações nelas contidas incentivem a criação de comissões ou equipes de ensino dentro dos planetários, que inspirem a elaboração de conteúdos mais adequados aos diferentes públicos escolares, o desenvolvimento de métodos de atendimento escolar, ampliando suas ações internas e buscando conhecer a realidade escolar. Assim, no futuro, talvez possamos vivenciar um cenário com bibliotecas escolares com títulos atualizados de astronomia, planetários colaborando ainda mais com a produção de artigos sobre o ensino de astronomia, diminuição das crenças em pseudociências e da ignorância astronômica nas futuras gerações.

6.2 Perspectivas futuras

O potencial da pesquisa poderá ser intensificado com a aplicação e avaliação do produto final. Após o conhecimento das cartilhas pelos planetários, dando a estes a possibilidade de colaborar com sugestões. O uso das cartilhas em escolas piloto, também será possível medir sua capacidade de intervenção. Entretanto, é preciso inserir esta proposta em níveis superiores da educação, como as Secretarias Municipais de Educação (SEMED) ou o próprio Ministério da Educação (MEC).

Para chegar a estas instâncias maiores da educação nacional, é necessário também maior engajamento e apoio dos órgãos da astronomia no país, incentivados pelos próprios planetários. Esperamos que esta pesquisa possa incentivar ações nacionais a partir de representações como a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) por meio da Comissão de Ensino e Divulgação (COMED), da Associação Brasileira de Planetários (ABP) e intervenção junto às escolas com o apoio da equipe da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) para que os problemas apontados sejam minimizados, facilitando o uso dos planetários como ferramentas complementares ao ensino formal com professores e planetários mais conscientes.

Referências Bibliográficas[20]

ALBRECHT, Evonir. *Diferentes metodologias aplicadas ao ensino de astronomia no ensino médio.* Dissertação (Mestrado) - Universidade Cruzeiro do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. São Paulo: 2008.

ARTIGUE, Fernanda. *Los Planetarios:* Centros de divulgación de la ciencia y la tecnología. Monografia - Universidad de la República, Facultad de Ciencias, 2002.

ARY, Max L. *The Third Stage of Planetarium Evolution.* Planetarian, Vol. 3#1-2, Spring/Summer 1974. Disponível em: <http://www.ips-planetarium.org/?page=a_ary1974> Acesso em: 06 jun 2017.

BARRIO, Juan Bernardino Marques. *A Investigação Educativa em Astronomia: Os Planetários como espaço de Ensino-aprendizagem.* In LONGHINI, Marcos Daniel. Educação em Astronomia: Experiências e Contribuições para a Prática Pedagógica. Ed. Átomo. Campinas/SP, 2010, pp. 159-177.

_____. *El planetário: um recurso didáctico para la enseñanza de la astronomia.* 2002. Tese (Tesis Doctoral) - Universidad de Valladoid, Facultad de Educación y Trabajo Social, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Geodinâmica, Valladoid, 2002.

BISCH, Sergio Mascarello et al. *O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores.* In MATSUURA, Oscar T. (Org). História da Astronomia no Brasil (2013) Vol. 1. Companhia Editora de Pernambuco - Cepe | Recife, 2014. Disponível em: <http://site.mast.br/pdf_volume_1/ensino_astronomia_Brasil_colonial.pdf> Acesso em: 02 fev 2015.

BOCKZO, Roberto. *Conceitos de Astronomia***.** São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1984.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Ampliação do ensino fundamental para nove anos*: 3º relatório do programa - Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

BUTTON, Susan Reynolds. *Portable Planetarium Handbook.* International Planetarium Society, 2002. Disponível em: <http://c.ymcdn.com/sites/www.ips-planetarium.org/resource/resmgr/pdf-pubs/2002portableplanetariumhandb.pdf> Acesso em: 12 jul 2015.

CANALLE, João Batista Garcia; MATSUURA, Oscar Toshiaki. *Formação continuada de professores.* (Curso de Astronáutica e Ciências do Espaço. Astronomia). AEB Escola, 2007.

[20] ABNT NBR 10520

Disponível em: <http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/downloads/EDIOURO%202012_06_12%20-%20Manual%20de%20Astronomia_AEB%20COM%20isbn.pdf> Acesso em: 07 jul 2017.

CANIATO, Rodolpho. *O Céu.* Campinas, SP : Editora Átomo, 2011.

CARRARO, Fernando. *O planetário.* São Paulo: FTD, 2009.

CASTELLAR, S. (2009). *Espaços não formais de aprendizagem e a interdisciplinaridade na prática docente da escola pública:* o zoológico e o planetário. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3369-3373. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294690/0> Acesso em: 12 jul 2017.

CECILIO JUNIOR, Edson Pedro. *Stellarium:* aprendendo astronomia com software. Curitiba: Appris, 2016.

DUTRA, Jéssica Alves et al. *Aprendizagem no planetário*: avaliação do conhecimento prévio de alunos do ensino fundamental. I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – Rio de Janeiro - 2011.

ESCOLA Municipal de Astrofísica 56 anos. *Divisão Técnica de Astronomia e Astrofísica.* Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/escolamunicipaldeastrofisica-56anos-duplas_bx2_1487853386.pdf> Acesso em: 12 jun 2017.

FALCÃO, Douglas. *A Divulgação da Astronomia em Observatórios e Planetários do Brasil.* Revista Eletrônica ComCiência. no.112 Campinas, 2009.

FERREIRA, Dirceu; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. *Desafios e Possibilidades no Ensino de Astronomia.* s/l, s/d. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf> Acesso em: 30 jul 2017.

FREITAS, Radma Almeida de; et al. *Propostas de etapas para a construção de uma sessão de cúpula para o público geral.* III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – III SNEA 2014 – Curitiba, PR.

GOHN, Maria da Glória. *Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas na escola.* Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006

GONZAGA, Edson Pereira; VOELZKE, Marcos Rincon. *Planetário digital móvel*: levantamento das concepções astronômicas apresentadas por professores do litoral norte paulista. Rev. Prod. Disc. Educ.Matem., São Paulo, v.3, n.1, pp.35-49, 2014.A41

GRADIM, Isabela. *Manual de Jornalismo.* Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2000. Disponível em: <https://fasul.edu.br/portal/files/biblioteca_virtual/7/manualdejornalismo.pdf> Acesso em: 02 jul 2016.

GUIA do Explorador do Espaço: *manual do professor*. Galileo Mobile. Disponível em: <http://www.constellationproject.org/wp/wp-content/uploads/Space_Exploration_PT.pdf> Acesso em: 30 jul 2017.

KANTOR, Carlos Aparecido. *Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanistico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural.* São Paulo: s.n, 2012. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação da USP.

LANGHI, Rodolfo. *Aprendendo a ler o céu*: pequeno guia prático para a astronomia observacional. Campo Grande, MS: Ed. UFSM, 2011.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. *Educação em astronomia*: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012. – (Educação para a Ciência; 11).

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. *Ensino de Astronomia*: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.24, n.1: p.87-111, abr. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055> Acesso em: 19 fev 2015.

LONGHINI, Marcos Daniel (Org.). *Educação em Astronomia*: Experiências e Contribuições para a Prática Pedagógica. Ed. Átomo. Campinas/SP, 2010.

LONGHINI, Marcos Daniel. *Ensino de astronomia na Escola*: concepções, ideias e práticas. Campinas, SP : Editora Átomo, 2014.

MALLON, Gerald. *Activities for the School Planetarium*. National Science Foundation. University of California, 2009. Disponível em: < https://goo.gl/fxL9PZ> Acesso em: 12 jul 2015.

MANNING, James G. *The Role of Planetariums in Astronomy Education*. Planetarian, Vol.24#4, December, 1995. Disponível em: <https://ips-planetarium.site-ym.com/?page=a_manning1995> Acesso em: 06 jun 2017.

MANZINI, Eduardo José. *Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e roteiros.* Depto. De Educação Especial - Programa de Pós Graduação em Educação, UNESP, Marília. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/consagro/2012/03/16/entevista-semi-estruturada-analise-de-objetivos-e-de-roteiros/> Acesso em: 09 out 2016.

MARANDINO, M.: *A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência.* História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

MARANDINO, Marta. *Educação em museus: a mediação em foco.* São Paulo, SP: Geenf/FEUSP, 2008. Disponível em: <http://parquecientec.usp.br/wp-content/uploads/2014/03/MediacaoemFoco.pdf > Acesso em: 30 jul 2017.

MARTINS, Cláudio Souza. *O Planetário: espaço educativo não-formal qualificando professores da segunda fase do ensino fundamental para o ensino formal.* 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2009. Disponível em: <http://mestrado.prppg.ufg.br/uploads/97/original_Resumo007.pdf> Acesso em 30 jul 2017.

MENDES DE ARAÚJO, Naelton. *Os Planetários e suas Relações interinstitucionais no Mundo Virtual.* Rio de Janeiro/RJ. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Educação, Gestão e Difusão em Biociências: 2010.

MORETTI, Roberta Lima. *Construção e aplicação de um material didático para a inserção da astronomia no ensino médio*: uma proposta baseada nos referenciais curriculares do Rio

Grande do Sul. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2012.

NARDI, R. org. *Ensino de ciências e matemática, I*: temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 258 p. ISBN 978-85-7983-004-4. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/g5q2h> Acesso em: 19 fev 2015.

NARDI, Roberto; LANGHI, Rodolfo. *Ensino da Astronomia no Brasil*: Educação Formal, informal, não-formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino Física. vol.31 no4. São Paulo Out/Dec. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172009000400014&script=sci_arttext> Acesso em: 15 jan 2015.

NOGUEIRA, Christiano; LOTTIS, Daniel; LOSS, Lúcia. *Os fundamentos em astronomia para atividades de ensino em um planetário por futuros professores de física.* Universidade Federal do Paraná e Observatório Astronômico e Planetário do Colégio Estadual do Paraná. Disponível em: <https://planetario.ufg.br/p/1093-material-para-download> Acesso em: 30 jan 2015.

NOGUEIRA, Salvador. *Astronomia:* ensino fundamental e médio. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009. (Coleção Explorando o Ensino; v. 11). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandooensino-vol11&category_slug=marco-2010-pdf&Itemid=30192> Acesso em: 04 jan 2015.

OLIVEIRA, Gesoaldo Maia. *O ensino de ciências em planetários: perspectivas interdisciplinares sobre as sessões de cúpula***.** Dissertação (Mestrado). Universidade Cruzeiro do Sul, Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências. São Paulo: 2010.

PICAZZIO, Enos. *O céu que nos envolve*: Introdução à astronomia para educadores e iniciantes. São Paulo. SP: Odysseus Editora Ltda, 2011. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/OCeuQueNosEnvolve.pdf> Acesso em: 30 jul 2017.

PLANETARIA. *Associação Brasileira de Planetários*. No. 1-13. ISSN 2358-2251. Disponível em: <http://planetarios.org.br/revista-planetaria> Acesso em: 31 jul 2017.

PLUMMER, Julia D. et al. *A Guide to Conducting Educational Research in the Planetarium.* Planetarian, Vol. 44, No. 2, June 2015. Pages 8-24, 30. Disponível em: <http://www.ips-planetarium.org/?page=ConductingResearch> Acesso em: 09 jul 2017.

ROMANZINI, Juliana. *Construção de uma Sessão de Cúpula para o Ensino de Física em um Planetário.* Londrina/PR. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática: 2011.

ROMANZINI, Juliana; BATISTA, Irinéia de Lourdes. *Os planetários como ambientes não-formais para o ensino de ciências.* VII ENPEC - Florianópolis, 08 de dezembro de 2009. ISSN: 21766940.

ROVELLI, Carlo. *Sete breves lições de física*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

SAYZAR, P; BUTTON, S. *Educar com el Planetario*. International Planetarium Society, 2005. Disponível em: <http://c.ymcdn.com/sites/www.ips-planetarium.org/resource/resmgr/pdf-

pubs/2005educar_con_el_planetario.pdf?hhSearchTerms=%22educar+and+con+and+el+and+planetario%22> Acesso em: 03 fev 2015.

SCHIVANI, Milton. *Educação não formal no processo de ensino e difusão da astronomia.* Ações e papeis dos clubes e associações de astrônomos amadores. - São Paulo, 2010. Dissertação de mestrado - Universidade de São Paulo. Instituto de Física, Depto. de Física Experimental.

SILVA, Fernando Siqueira da. *Objetos modelo no ensino de astronomia e o processo de transposição didática.* Dissertação (Mestrado) - Universidade Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2011.

STEFFANI, Maria Helena. *Planetários brasileiros e CT&I para o desenvolvimento social.* Parc. Estrat. Ed. Esp. Brasília-DF v. 16 n.32 p. 199-201 jan-jul 2011.

STEFFANI, Maria Helena; VIEIRA, Fernando. Planetarios. In MATSUURA, Oscar T. (Org). História da Astronomia no Brasil (2013) Vol. 2. Companhia Editora de Pernambuco - Cepe | Recife, 2014. Disponível em: http://site.mast.br/pdf_volume_2/planetarios.pdf. Acesso em: 02 fev 2015.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais:* a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UNITED NATIONS. Planetarium: A Challenge for Educators. *A guidebook published by the United Nations for International Space Year.* New York, 1992. Disponível em: <http://c.ymcdn.com/sites/www.ips-planetarium.org/resource/resmgr/pdf-pubs/1992un-planetariumchallengef.pdf> Acesso em: 10 fev 2015.

VILAÇA, Janer; LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. *Planetários enquanto espaços formais/não-formais de ensino, pesquisa e formação de professores.* Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013 <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0290-1.pdf> Acesso em: nov de 2014.

ZIMMERMAN, Laurie; SPILLANE, Stacia. *Comparison of students learning about space in immersive and computer enviroments.* J Rev Astron Educ Outreach. Vol. 1 No. 1 pp. A5-A20, 2014. Disponível em: <http://jraeo.com/wp-content/uploads/2014/05/JRAEO010101A5LZetal.pdf> Acesso em: 09 jul 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A

O QUESTIONÁRIO ONLINE “CONHECENDO OS PLANETÁRIOS DO BRASIL”

Editar este formulário

Planetários,

Esta pesquisa busca conhecer o perfil de utilização dos planetários no Brasil, por isso a sua colaboração é de extrema importância. Agradecemos se puder dispor alguns minutos do seu dia para colaborar conosco.

Nenhum detalhe técnico ou contatos informados neste questionário serão utilizados para quaisquer fins alheios a esta pesquisa sem as devidas autorizações.

*Obrigatório

1. Identificação / Nome do seu Planetário: *

Instituição: *

a qual órgão seu planetário está vinculado?

Coordenador:

Cidade/Estado: *

Telefone/endereço: *

2. Dados técnicos / Marca e Modelo do projetor: *

Cúpula/Domo *

- Móvel
- Fixo
- Outro:

Diâmetro: *

Inauguração: *

Website:

3. Sobre as sessões / Qual o objetivo principal do programa adotado pelo seu Planetário? *

- Cultural
- Educacional
- Turístico
- Outro:

Quanto tempo (em média) dura cada sessão?

Quantas sessões (temas) diferentes o seu Planetário oferece? *

Quais as temáticas abordadas? *

As sessões são específicas para cada público? *

- Sim
- Não
- Outro:

As sessões para o público escolar são baseadas no PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais)? *

- Sim
- Não
- Não sei
- Outro: _____

Poderia nos enviar um breve resumo das sessões oferecidas?
ou endereço eletrônico onde seja possivel acessá-las.

Como são apresentadas as sessões? (geral) *

- [ ] Ao vivo
- [ ] Ao vivo (com gravação)
- [ ] Mídia
- [ ] Softwares
- [ ] Outro: _____

Para planetários digitais: como são apresentadas as sessões?

- [ ] Mídia
- [ ] Stellarium
- [ ] Nightshade
- [ ] Outro: _____

Onde são produzidas (criadas) as sessões? *
roteiros, gravações ou mídias

Comente um pouco mais:

Em sua opinião, as sessões devem ser diferenciadas para cada tipo de público? *

Por quê?

4. Sobre seu funcionamento / Quais os dias e condições de funcionamento/agendamento do seu Planetário? *

Há pagamento de taxa para entrada? *

quanto se cobra para entrar?

Qual das categorias abaixo o seu Planetário atende com maior frequência? *

- [ ] Comunidade geral
- [ ] Turistas

- [ ] Professores
- [ ] Educação Infantil
- [ ] Ensino Fundamental
- [ ] Ensino Médio
- [ ] Superior
- [ ] Formação Continuada
- [ ] Outro: _____

Para planetários móveis: quais são os lugares mais visitados? *

- [ ] Escolas
- [ ] Municípios
- [ ] Estados
- [ ] Eventos culturais
- [ ] Não se aplica
- [ ] Outro: _____

Há parcerias com instituições de ensino formal ou não-formal? *

- [ ] Não
- [ ] Com escolas
- [ ] Com universidades
- [ ] Com observatórios
- [ ] Com outros planetários
- [ ] Com instituições particulares
- [ ] Outro: _____

Seu Planetário faz parte da ABP (Associação Brasileira de Planetários)? *

- ( ) Sim
- ( ) Não

Assinale as atividades que também são realizadas durante as visitas ao seu Planetário: *

seu planetário desenvolve alguma destas outras ações?

- [ ] Palestras
- [ ] Debates
- [ ] Oficinas
- [ ] Exposições

☐ Outro: _____

Qual a formação dos profissionais que trabalham em seu Planetário? *

5. Geral / Você autoriza a utilização das informações acerca do seu Planetário para o embasamento desta pesquisa? *

- ○ Sim
- ○ Não

Comentários:

Deseja receber uma cópia do trabalho após sua conclusão? *

- ○ Sim
- ○ Não

Seu nome e informações para contato: *

Observações, sugestões e comentários sobre a pesquisa:

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Powered by

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Denunciar abuso - Termos de Serviço - Termos Adicionais

APÊNDICE B – Modelo de e-mail enviado às instituições

Ao professor/coordenador do Planetário _____:

Prezada(o) _____,

Estamos realizando uma pesquisa acerca da utilização dos Planetários do Brasil e gostaríamos de convida-los a colaborar conosco.

Através de um breve questionário, buscamos conhecer as ações desenvolvidas em seu Planetário. Para acessá-lo basta clicar no endereço: http://goo.gl/PTmIy3

A contribuição do seu planetário é de extrema importância para traçarmos um perfil da utilização desta ferramenta e também conhecer os planetários móveis em atividade, por isso agradecemos se também puder nos ajudar na divulgação deste.

Desde já agradecemos a sua atenção e disponibilidade para colaborar conosco,

Atenciosamente,

Kizzy Alves Resende
Mestranda em Ensino de Astronomia - IAG/USP

APÊNDICE C
LISTA GERAL DE PLANETÁRIOS

APÊNDICE C - LISTA GERAL DE PLANETÁRIOS LISTADOS

	Estado	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
1	AC	Rio Branco	IFAC	Planetário Móvel do Instituto Federal do Acre	Móvel
2	AL	Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca	Fixo
3	AL	Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca	Móvel
4	AL	Maceió	OAGLL	Planetário do Observatório Astronômico Genival Leite Lima	Móvel
5	AL	Maceió	UFAL	Planetário da Usina Ciência	Móvel
6	AL	Maceió	UFAL	Planetário da Usina Ciência	Móvel
7	AM	Manaus	NEPA/UEA	Planetário de Manaus	Móvel
8	AM	Parintins	NEPA/UEA	Planetário de Parintins	Móvel
9	AP	Macapá	IEPA	Planetário Maywaka	Móvel
10	BA	Amargosa	UFRB	Planetário do Projeto Astronomia no Recôncavo da Bahia	Móvel
11	BA	Feira de Santana	Prefeitura de Feira de Santana	Planetário do Museu Parque do Saber	Fixo
12	BA	Feira de Santana	UEFS	Planetario do Observatório Antares	Fixo
13	BA	Feira de Santana	UEFS	Planetario do Observatório Antares	Móvel
14	BA	Ilhéus	UESC	Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Santa Cruz	Móvel

15	BA	Vitória da Conquista	IFBA	Planetário Gamma Crucis	Móvel
16	CE	Fortaleza	Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura	Planetário Rubens de Azevedo	Fixo
17	CE	Iguatu	UECE	Planetário Projeto Astronomia Viva	Móvel
18	CE	Redenção	UNILAB	Planetário Itinerante Supernova	Móvel
19	CE	Sobral	UVA	Planetario Movel da Universidade Estadual Vale do Acaraú	Móvel
20	ES	Vitória	UFES	Planetário de Vitória	Fixo
21	ES	Vitória	UFES	Planetário de Vitória	Móvel
22	GO	Anápolis	SECTI - Anápolis	Planetário Digital de Anápolis	Fixo
23	GO	Brasília - Distrito Federal	SECTI - Brasília	Planetário de Brasília	Fixo
24	GO	Distrito Federal	Particular	Planetário Móvel Digital Antares	Móvel
25	GO	Distrito Federal	UNB	Planetário do Observatório Astronomico Didático	Móvel
26	GO	Goiânia	Particular	Planetário Móvel A-Crux	Móvel
27	GO	Goiânia	UFG	Planetario da UFG	Fixo
28	GO	Jataí	UFG	Planetário da UFG	Móvel
29	MA	São Luiz	SECTI - MA	Planetário da SECTI do Maranhão	Móvel
30	MG	Belo Horizonte	PUC Minas	Planetário do Grupo de Astronomia e Astrofisica GAIA	Móvel
31	MG	Belo Horizonte	SESC MG	Planetário do SESC	Móvel

32	MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetário Espaço do Conhecimento	Fixo
33	MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetario Movel da Universidade Federal de Minas Gerais	Móvel
34	MG	Frutal	Planetário Móvel do Clube de Ciências de Frutal	Planetário "O Planetarium"	Móvel
35	MG	Juiz de Fora	Particular	Planetário Móvel Meteoro	Móvel
36	MG	Juiz de Fora	UFJF	Planetário da Universidade Federal de Juiz de Fora	Móvel
37	MG	Lagoa Santa	SME - Lagoa Santa	Planetário Digitarium De Lagoa Santa	Móvel
38	MG	Lavras	UFLA	Planetário da Universidade Federal de Lavras	Móvel
39	MG	Ouro Preto	UFOP	Planetário Móvel da Universidade Federal de Ouro Preto	Móvel
40	MG	Uberlândia	UFU	Planetário Móvel da Universidade Federal de Uberlândia	Móvel
41	MS	Dourados	Prefeitura de Dourados	Planetário da Prefeitura de Dourados	Móvel
42	MT	Cáceres	UNEMAT	Planetário da Universidade do Estado do Mato Grosso	Móvel
43	MT	Cuiabá	AMAE	Planetário Via Láctea Cinema Imersivo	Móvel
44	MT	Várzea Grande	Particular	Infinitte Planetario	Móvel
45	PA	Belém	UEPA	Planetário do Pará Sebastião Sodré da Gama	Fixo
46	PA	Belém	UEPA	Planetário do Pará Sebastião Sodré da Gama	Móvel
47	PB	João Pessoa	FUNESC	Planetário de João Pessoa	Fixo
48	PE	Cabo de Santo Agostinho	Prefeitura de Cabo de Santo Agostinho	Planetário de Cabo de Santo Agostinho	Móvel

49	PE	Garanhuns	Prefeitura de Garanhuns	Planetário Mauro de Souza Lima	Fixo
50	PE	Olinda	Espaço Ciência	Planetário do Espaço Ciência	Fixo
51	PE	Paulista	Prefeitura da Cidade do Paulista	Planetário da Prefeitura da Cidade do Paulista	Móvel
52	PE	Recife	UFPE	Planetário μ-Scorpio	Móvel
53	PR	Curitiba	Colégio Estadual do Paraná	Planetário Prof. Dr. Francisco José Gomes Ribeiro	Fixo
54	PR	Curitiba	Particular	Planetário Indígena	Móvel
55	PR	Curitiba	Orbis Planetários	Planetário Orbis	Móvel
56	PR	Curitiba	Particular	Planetário Orbita	Móvel
57	PR	Curitiba	PUC PR	Planetário FTD Digital Arena	Fixo
58	PR	Curitiba	UFPR	Planetário da Universidade Federal do Paraná - Projeto Fibra	Móvel
59	PR	Foz do Iguaçu	Fundação Parque Tecnológico Itaipu	Planetário do Polo Astronômico Casimiro Montenegro FIlho	Fixo
60	PR	Grossa	UEPG	Planetário Móvel da Universidade Estadual de Ponta Grossa	Móvel
61	PR	Londrina	Planetarium Atividades Culturais	Planetário Teatro das Estrelas	Móvel
62	PR	Londrina	UEL	Planetário de Londrina	Fixo
63	PR	Maringá	UEM	Planetário Circus Stellarium	Fixo
64	RJ	Mesquita	IFRJ	Planetário do Instituto Federal do Rio de Janeiro	Móvel
65	RJ	Niteroi	IFF	Planetário do Instituto Federal Fluminense	Móvel

66	RJ	Nova Friburgo	SME - Nova Friburgo	Planetário de Nova Friburgo	Fixo
67	RJ	Paracambi	SME - Paracambi	Planetário Municipal de Paracambi	Fixo
68	RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Fixo
69	RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Fixo
70	RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Móvel
71	RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Móvel
72	RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Móvel
73	RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Móvel
74	RJ	Rio de Janeiro	CINT	Planetário Ciência Interativa	Móvel
75	RJ	Rio de Janeiro	Escola Naval	Planetário da Escola Naval	Fixo
76	RJ	Rio de Janeiro	FIOCRUZ	Planetário da Fundação Oswaldo Cruz	Móvel
77	RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário Carl Sagan	Fixo
78	RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário de Santa Cruz	Fixo
79	RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário Galileu Galilei	Fixo
80	RJ	Rio de Janeiro	MAST	Planetário do Museu de Astronomia e Ciências Afins	Móvel
81	RJ	Rio de Janeiro	MAST	Planetário do Museu de Astronomia e Ciências Afins	Móvel
82	RJ	Rio de Janeiro	UFRJ	Planetário Móvel do Observatório do Valongo	Móvel

83	RJ	Rio de Janeiro	Particular	Planetário Pegasus	Móvel
84	RJ	Rio de Janeiro	Particular	Planetário Sirius	Móvel
85	RJ	Rio de Janeiro	UERJ	Planetário da Olimpiada Brasileira de Astronomia e Astronáutica	Móvel
86	RJ	Volta Redonda	IFRJ	Planetário Oberon	Móvel
87	RN	Natal	UFRN	Planetário Barca dos Céus	Móvel
88	RS	Bagé	UNIPAMPA	Planetário da Universidade Federal do Pampa	Móvel
89	RS	Caxias do Sul	UCS	Planetário da Universidade de Caixias do Sul	Móvel
90	RS	Lajeado	UNIVATES	Planetário do Centro Universitário UNIVATES	Móvel
91	RS	Novo Hamburgo	Fundação Omega Centauri	Planetário de Novo Hamburgo	Móvel
92	RS	Pelotas	UFPEL	Planetario movel da Universidade Federal de Pelotas	Móvel
93	RS	Porto Alegre	PUC RS	Planetário da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Móvel
94	RS	Porto Alegre	UFRS	Planetário Professor José Baptista Pereira	Fixo
95	RS	Santa Maria	UFSM	Planetario da Universidade Federal de Santa Maria	Fixo
96	SC	Florianopolis	Particular	Planetário Urânia	Móvel
97	SC	Florianopolis	SESC Florianópilis	Planetário do SESC Florianópolis	Móvel
98	SC	Florianópolis	UDESC	Planetário da Universidade do Estado de Santa Catarina	Fixo
99	SC	Pinhalzinho	UDESC	Planetário Digital Móvel da Universidade Estadual de Santa Catarina - Oeste	Móvel

100	SE	Aracaju	CCTECA	Planetário de Aracaju	Fixo
101	SP	Americana	OMA	Planetário Cosmos	Fixo
102	SP	Americana	Particular	Astronomia na escola	Móvel
103	SP	Amparo	Polo Astronômico de Amparo	Planetário do Polo Astronômico de Amparo	Fixo
104	SP	Botucatu	Planetário Cuesta	Planetário Móvel Cuesta	Móvel
105	SP	Brotas	Fundação CEU	Planetário de Brotas	Fixo
106	SP	Itatiba	Estação Ciencias Profª Neide Terezinha Canal Pereira	Planetário Municipal Prof. Benedito Rela	Fixo
107	SP	Presidente Prudente	Parque Ecológico da Cidade da Criança	Planetário Odorico Nilo Menin Filho	Fixo
108	SP	Ribeirão Pires	SEIT	Planetário Orion	Móvel
109	SP	Ribeirão Preto	Particular	Planetário Planeta Bolinha	Móvel
110	SP	Santo André	IPRODESC	Planetário Johannes Kepler (Planetário e Teatro Digital de Santo André)	Fixo
111	SP	São Bernardo do Campo	Cidade da Criança	Planetário Stardust	Fixo
112	SP	São Carlos	IFSC/USP	Planetário do Instituto de Fisica de São Carlos	Móvel
113	SP	São José do Rio Preto	CIECC	Planetário de São José do Rio Preto	Fixo
114	SP	São Paulo	Fundação CEU	Planetário Domo Ciência	Móvel
115	SP	São Paulo	Fundação CEU	Planetário Domo Ciência	Móvel
116	SP	São Paulo	Fundação CEU	Planetário Domo Ciência	Móvel

117	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
118	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
119	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
120	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
121	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
122	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
123	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
124	SP	São Paulo	Particular	Asterdomus Planetarium	Móvel
125	SP	São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Planetário Municipal do Carmo Professor Acácio Riberi	Fixo
126	SP	São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Planetário Prof. Aristóteles Orsini	Fixo
127	SP	São Paulo	Projeto Mobile Planetários	Planetário Mobile	Móvel
128	SP	São Paulo	Projeto Mobile Planetários	Planetário Mobile	Móvel
129	SP	São Paulo	Projeto Mobile Planetários	Planetário Mobile	Móvel
130	SP	São Paulo	UNICSUL	Planetario da Universidade Cruzeiro do Sul	Móvel
131	SP	São Paulo	USP	Planetário Estação Ciência e Parque CIENTEC	Móvel e Fixo
132	SP	Tatuí	ASSETA	Planetário Romildo Póvoa Faria	Fixo

APÊNDICE D
LISTA DE PLANETÁRIOS COLABORADORES

APÊNDICE D - LISTA DE PLANETÁRIOS COLABORADORES

	Estado	Cidade	Planetário	Instituição	Tipo	Diâmetro	Projeção	Projetor	Telefone	Website
1	AL	Arapiraca	Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	Fixo	10,5	Digital	Digitalis - Digitarium Kappa	(82) 3530-7467	http://www.arapiraca.al.gov.br/planetario/
2	AL	Arapiraca	Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	Móvel	6,5	Digital	Digitalis - Digitarium Alpha	(82) 3530-7467	http://www.arapiraca.al.gov.br/planetario/
3	AL	Maceió	Planetário da Usina Ciência	UFAL	Móvel	6,0	Digital	Asterdomus/Hemisphaera	(82) 3214-1627	http://www.ufal.edu.br/usinaciencia
4	AL	Maceió	Planetário do Observatório Astronômico Genival Leite Lima	OAGLL	Móvel	6,0	Digital	Digitalis/Delta II	(82) 3342-5073	http://oagll.blogspot.com.br/p/planetario.html
5	AL	Maceió	Planetário Móvel da Usina Ciência	UFAL	Móvel	6,0	Opto mecânico	AsteroDomus/Hemisphaera	(82) 3214-1642	http://www.ceaal.org.br/planetario
6	BA	Vitória da Conquista	Planetário Gamma Crucis	IFBA	Móvel	5,5	Digital	Fulldome - Terra 1	*Não informado*	http://physika.info/physika/index.php/Eventos/
7	BA	Feira de Santana	Planetario do Observatório Antares	UEFS	Fixo	6,0	Digital	Starlab	(75) 36241921	www.uefs.br/antares
8	BA	Feira de Santana	Planetario do Observatório Antares	UEFS	Móvel	6,0	Digital	Não informado	(75) 36241921	www.uefs.br/antares
9	BA	Ilhéus	Observatório Astronômico da UESC	UESC	Móvel	5,0	Digital	Benq W1070	(73) 3680-5621	http://www.uesc.br/projetos/observatorio/
10	BA	Amargosa	Planetário do Projeto Astronomia no Recôncavo da Bahia	UFRB	Móvel	7,0	Digital	Artesanal	(75) 8805-4403	*Não informado*
11	CE	Iguatu	Planetário Projeto Astronomia Viva	UECE	Móvel	5,0	Opto mecânico	Asterdomus	(88) 3581-4558	www.pibidfisicafecli.blogspot.com
12	CE	Redenção	Planetário Itinerante Supernova	UNILAB	Móvel	6,0	Digital	Epson	*Não informado*	*Não informado*
13	CE	Sobral	Planetario Movel da Universidade Estadual Vale do Acaraú	UVA	Móvel	6,0	Híbrido	AsterDomus - Asteroctos / HD PowerLite X14 Epson.	(88) 3611-4603	*Não informado*
14	DF	Brasília	Planetário de Brasília	SECTI - Brasília	Fixo	12,5	Híbrido	Spacemaster/Power Dome VIII	(61) 9832-5225	http://www.sect.df.gov.br/planetariodebrasilia
15	ES	Vitória	Planetário de Vitória	UFES	Fixo	10,0	Opto mecânico	Zeiss - ZKP-2P	(27) 3227-2531	http://planetariodevitoria.org
16	ES	Vitória	Planetário de Vitória	UFES	Móvel	6,0	Digital	Fulldome	(27) 3227-2531	http://planetariodevitoria.org
17	GO	Anápolis	Planetário Digital de Anápolis	SECTI - Anápolis	Fixo	10,0	Digital	Sky-Skan - Sky Definity	(62) 3902-2728	*Não informado*
18	GO	Goiânia	Planetario da UFG	UFG	Fixo	12,5	Opto mecânico	Zeiss - Spacemaster	(62) 3225-8985	www.planetario.ufg.br
19	GO	Goiânia	Planetário Móvel A-Crux	Particular	Móvel	5,0	Digital	Epson HD 1080	(62) 3284-2031	*Não informado*
20	GO	Jataí	Planetário da Universidade Federal de Goiás	UFG	Móvel	4,0	Digital	Digitalis - Zeta	(64) 3606-8343	astronomia.jatai.ufg.br
21	MG	Belo Horizonte	Planetário Espaço do Conhecimento	UFMG	Fixo	9,0	Opto mecânico	Zeiss - ZKP4 Space Gate Duo	(31) 3409-8350	http://www.espacodoconhecimento.org.br/
22	MG	Frutal	Planetário "O Planetarium"	Planetário Móvel do Clube de Ciências de Frutal	Móvel	5,0	Digital	artesanal	(34) 3421-8628	www.oplanetarium.com.br
23	MG	Juiz de Fora	Planetário Móvel Meteoro	Pró-Visão Produções	Móvel	6,0	Digital	GOTO - EX-3	(32) 3601-5040	www.planetariometeoro.com.br
24	MG	Juiz de Fora	Planetário da Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF	Móvel	6,0	Opto mecânico	Asterdomus	(32) 3229-7606	www.ufjf.edu.br/centrodeciencias
25	MG	Lagoa Santa	Planetário Digitarium De Lagoa Santa	SME - Lagoa Santa	Móvel	Não informad	Digital	Digitalis - Digitarium Delta	(31) 3688-1300	*Não informado*
26	MG	Lavras	Planetário da Universidade Federal de Lavras	UFLA	Móvel	6,0	Opto mecânico	Astedomus - AsterOctos	(35) 3829-1206	*Não informado*
27	MG	Ouro Preto	Planetário Móvel da Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	Móvel	5,0	Digital	Starlab	(31) 3559-3118	www.museu.em.ufop.br
28	MT	Cuiabá	Planetário Via Láctea Cinema Imersivo	AMAE	Móvel	8,0	Digital	Epson Powerlite S18+ 3000	(65) 3621-4846	*Não informado*
29	PA	Belém	Planetário do Pará Sebastião Sodré da Gama	UEPA	Fixo	11,0	Opto mecânico	Zeiss - ZKP3	(91) 9 9111-5772	http://paginas.uepa.br/planetario/index.html
30	PA	Belém	Planetário do Pará Sebastião Sodré da Gama	UEPA	Móvel	5,0	Digital	Hemisphaera - Hemisphaera Plus	(91) 9 9111-5772	*Não informado*
31	PB	João Pessoa	Planetário de João Pessoa	FUNESC	Fixo	12,5	Opto mecânico	Zeiss - SpaceMaster	(83) 3211-6263	www.planetario.funesc.com.br
32	PE	Garanhuns	Planetário Mauro de Souza Lima	SME - Garanhuns	Fixo	7,0	Digital	Digitalis	(87) 9 9922-7309	www.garanhuns.pe.gov.br/planetario
33	PE	Olinda	Planetário do Espaço Ciência	Espaço Ciência	Fixo	5,0	Digital	HemiSphaera	(81) 3183-5528	www.espacociencia.pe.gov.br
34	PE	Paulista	Planetário da Prefeitura da Cidade do Paulista	Prefeitura da Cidade do Paulista	Móvel	6,0	Digital	Hiperlab	(81) 8784-4337	*Não informado*

35	PE	Recife	Planetário µ-Scorpio	UFPE	Móvel	6,0	Digital	Toshiba	(81) 8106-6517	*Não informado*
36	PR	Curitiba	Planetário FTD Digital Arena	PUCPR	Fixo	14,0	Digital	Projection Design	(41) 3271-6322	www.ftddigitalarena.com.br
37	PR	Curitiba	Planetário Orbis	Orbis Planetários	Móvel	6,0	Digital	Orbis Planetarios - Aldebaran	(41) 9770-3238	http://www.orbisplanetarios.com
38	PR	Curitiba	Planetário da Universidade Federal do Paraná	UFPR	Móvel	6,0	Digital	Orbis Planetarios	(41) 3361-3565	http://fisica.ufpr.br/fibra/
39	PR	Foz do Iguaçu	Planetário do Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho	Fundação Parque Tecnológico Itaipu	Fixo	11,0	Digital	Hemisphaera - Sphaera ST6	(56) 3576-7203	*Não informado*
40	PR	Londrina	Planetário Teatro das Estrelas	Planetarium	Móvel	7,0	Digital	GOTO Optical - EX-3	(43) 3342-8954	www.teatrodasestrelas.com
41	PR	Londrina	Planetário de Londrina	UEL	Fixo	8,0	Digital	Gambato - BS 3200a	(43) 3326-0567	http://www.uel.br/cce/mct/planetario/portal/
42	PR	Maringá	Planetário Circus Stellarium	UEM	Fixo	10,0	Opto mecânico	Não informado	(44) 91071965	*Não informado*
43	RJ	Mesquita	Planetário do Instituto Federal do Rio de Janeiro	IFRJ	Móvel	6,0	Opto mecânico	AsterDomus	(21) 2797-2512	*Não informado*
44	RJ	Nova Friburgo	Planetário de Nova Friburgo	SME - Nova Friburgo	Fixo	6,0	Digital	Não informado	(22) 9 8111-9788	www.incanf.blogspost.com
45	RJ	Paracambi	Planetário Municipal de Paracambi	SME - Paracambi	Fixo	6,0	Não informado	Não informado	(21) 9 9353-2861	*Não informado*
46	RJ	Rio de Janeiro	Planetário do Museu de Astronomia e Ciências Afins	MAST	Móvel	10,0	Opto mecânico	Starlab	(21) 3514-5235	www.mast.br
47	RJ	Rio de Janeiro	Planetário do Museu de Astronomia e Ciências Afins	MAST	Móvel	6,0	Opto mecânico	Starlab	(21) 3514-5235	www.mast.br
48	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Marcos Pontes	CECIERJ	Fixo	8,0	Digital	Digitallis - Digitarium Delta OP3	(21) 2671-7797	http://www.museucienciaevida.com.br
49	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Marcos Pontes	CECIERJ	Fixo	8,0	Digital	Digitallis - Digitarium Delta OP3	(21) 2671-7797	http://www.museucienciaevida.com.br
50	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Marcos Pontes	CECIERJ	Móvel	8,0	Digital	Digitallis - Digitarium Delta OP3	(21) 2671-7797	http://www.museucienciaevida.com.br
51	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Marcos Pontes	CECIERJ	Móvel	8,0	Digital	Digitallis - Digitarium Delta OP3	(21) 2671-7797	http://www.museucienciaevida.com.br
52	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Marcos Pontes	CECIERJ	Móvel	8,0	Digital	Digitallis - Digitarium Delta OP3	(21) 2671-7797	http://www.museucienciaevida.com.br
53	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Marcos Pontes	CECIERJ	Móvel	8,0	Digital	Digitallis - Digitarium Delta OP3	(21) 2671-7797	http://www.museucienciaevida.com.br
54	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Móvel Digital Pégasus	Particular	Móvel	6,0	Digital	Não informado	(21) 9 8880-6422	WWW.PLANETARIOPEGASUS.COM
55	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Carl Sagan	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Fixo	23,0	Opto mecânico	Zeiss - Universarium	(21) 2274-0096	www.planetariodorio.com.br
56	RJ	Rio de Janeiro	Planetário de Santa Cruz	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Fixo	12,0	Digital	Evans & Sutherland	(21) 2274-0096	www.planetariodorio.com.br
57	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Galileu Galilei	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Fixo	12,5	Digital	Barco/RSACosmos	(21) 2274-0096	www.planetariodorio.com.br
58	RJ	Rio de Janeiro	Planetário da Olimpiada Brasileira de Astronomia e Astronáutica	UERJ	Móvel	5,0	Digital	Fulldome	(21) 9 7915-5436	www.obadeolhonoceu.com.br
59	RJ	Rio de Janeiro	Planetário Ciência Interativa	CINT	Móvel	7,0	Digital	Fulldome	(21) 2234-5788	WWW.CINT.COM.BR
60	RJ	Volta Redonda	Planetário Oberon	IFRJ	Móvel	6,0	Digital	Fulldome	(24) 3336-4227	*Não informado*
61	RN	Natal	Planetário Barca dos Céus	UFRN	Móvel	6,0	Digital	Starlab - Atlas	(84) 5907-8970	*Não informado*
62	RS	Bagé	Planetário da Universidade Federal do Pampa	UNIPAMPA	Móvel	6,0	Opto mecânico	AsterDomus	(53) 9118-5205	porteiras.s.unipampa.edu.br/planetariodaunipampa
63	RS	Caxias do Sul	Planetário da Universidade de Caixias do Sul	UCS	Móvel	5,0	Opto mecânico	Starlab - Classic Standard Dome	(54) 3218-2142	http://planetarioucs.wix.com/planetario
64	RS	Lajeado	Planetário do Centro Universitário UNIVATES	UNIVATES	Móvel	5,0	Opto mecânico	Asterdomus	(51) 8132-6471	*Não informado*
65	RS	Porto Alegre	Planetário Professor José Baptista Pereira	UFRS	Fixo	12,5	Opto mecânico	Zeiss - SpaceMaster	(51) 3308-5384	www.planetario.ufrgs.br
66	RS	Santa Maria	Planetario da Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	Fixo	12,5	Digital	Evans & Southerland - Digistar 4 SP	(55) 3220-8226	www.ufsm.br/planetario
67	SC	Florianópolis	Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina	UDESC	Fixo	6,0	Digital	Evans & Southerland - Digistar SPII	(48) 3721-2900	www.planetario.ufsc.br
68	SC	Pinhalzinho	Planetário Digital Móvel da Universidade Estadual de Santa Catarina - Oeste	UDESC	Móvel	7,0	Digital	FullDome	(49) 3322-9642	http://espacoastronomiaudesc.blogspot.com.br/
69	SE	Aracaju	Planetário da Casa de Ciência e Tecnologia da Cidade de Aracaju	CCTECA	Fixo	6,0	Digital	Sky Scan - Definity PDII	(79) 3217-3370	cctecaplanetario.blogspot.com
70	SP	Americana	Planetário Cosmos	Observatório Municipal de Americana	Fixo	4,0	Digital	artesanal	(19) 3407-2985	*Não informado*

71	SP	Botucatu	Planetário Móvel Cuesta	Planetário Cuesta	Móvel	5,0	Digital	Não informado	(14) 3882-8982	planetariocuesta.webnode.com.br
72	SP	Brotas	Planetário de Brotas	Fundação CEU	Fixo	8,0	Digital	Digitalis - Digitarium Gamma	(14) 3653-4466	www.fundacaoceu.org.br
73	SP	Presidente Prudente	Planetário Odorico Nilo Menin Filho	Parque Ecológico da Cidade da Criança	Fixo	11,5	Opto mecânico	Zeiss - ZKP3	(18) 3902-9333	http://complexoastronomicocidadedacriancapp.blogspot.com.br/
74	SP	Santo André	Planetário Johannes Kepler	IPRODESC	Fixo	18,0	Híbrido	Zeiss - StarMaster / SONY	(11) 4422-2017	www.facebook.com/sabina.planetario
75	SP	São Bernardo do Campo	Planetário Stardust	Cidade da Criança	Fixo	9,0	Opto mecânico	Stardust Li	(11) 4043-0901	http://www.planetario.projetorelogiosolar.com/cidadedacrianca.htm
76	SP	São José do Rio Preto	Planetário de São José do Rio Preto	CICC	Fixo	11,0	Opto mecânico	Zeiss - ZKP3	(17) 3232-9426	http://www.centrodeciencias.org.br
77	SP	São Paulo	Planetário Domo Ciência	Fundação CEU	Móvel	8,0	Digital	Digitalis	(11) 3812-2112	www.domociencia.com.br
78	SP	São Paulo	Planetário Domo Ciência	Fundação CEU	Móvel	8,0	Digital	Digitalis	(11) 3812-2112	www.domociencia.com.br
79	SP	São Paulo	Planetário Domo Ciência	Fundação CEU	Móvel	8,0	Digital	Digitalis	(11) 3812-2112	www.domociencia.com.br
80	SP	São Paulo	Planetário Domo Ciência	Fundação CEU	Móvel	8,0	Digital	Digitalis	(11) 3812-2112	www.domociencia.com.br
81	SP	São Paulo	Planetário Municipal do Carmo - Professor Acácio Riberi	Prefeitura de São Paulo	Fixo	20,0	Opto mecânico	Zeiss - Universarium VIII	(11) 2522-4669	http://www.prefeitura.sp.gov.br/planetarios
82	SP	São Paulo	Planetário Prof. Aristóteles Orsini (Planetário do Ibirapuera)	Prefeitura de São Paulo	Fixo	18,0	Opto mecânico	Zeiss - Starmaster ZMP	(11) 5575-5206	www.prefeitura.sp.gov.br/planetarios
83	SP	São Paulo	Planetário Mobile	Projeto Mobile Planetários	Móvel	10,0	Opto mecânico	artesanal	(11) 3064-3657	www.projetomobile.com.br
84	SP	São Paulo	Planetário Mobile	Projeto Mobile Planetários	Móvel	8,0	Opto mecânico	artesanal	(11) 3064-3657	www.projetomobile.com.br
85	SP	São Paulo	Planetário Mobile	Projeto Mobile Planetários	Móvel	6,0	Opto mecânico	artesanal	(11) 3064-3657	www.projetomobile.com.br
86	SP	São Paulo	Planetário Estação Ciência	USP	Móvel	7,0	Opto mecânico	Asterdomus	(11) 3871-6752	www.eciencia.usp.br

APÊNDICE E

AUTORIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS NO PLANETÁRIO DO IBIRAPUERA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

USP
Universidade de São Paulo

São Paulo, 06 de outubro de 2016.

À Sra. Mônica Pilz Borba

Diretora geral da UMAPAZ.

Ref. Pedido de Autorização

Vimos por meio deste, solicitar a autorização para a orientada **Kizzy Alves Resende**, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia do Instituto de Astronomia Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, desenvolver a coleta de dados de sua pesquisa através de entrevistas semiestruturadas gravadas com professores e alunos de escolas do Ensino Fundamental II públicas e particulares, visitantes do Planetário Professor Aristóteles Orsini e Planetário Municipal do Carmo Professor Acácio Riberi, a fim de realizar um levantamento das necessidades escolares em suas visitas aos planetários de São Paulo. Os dados coletados irão compor o produto final da dissertação de mestrado do programa de pós-graduação mencionado, buscando embasamento para a utilização dos planetários como ferramentas complementares ao ensino formal através da astronomia como tema transversal. A escolha de sua instituição foi baseada na proximidade da aluna da realidade do local, sendo a mesma professora da Divisão Técnica de Astronomia e Astrofísica.

Certos do deferimento do pedido, aguardamos a autorização.

Prof. Dr. Enos Picazzio
Orientador

Rua do Matão, 1226 - Cidade Universitária - São Paulo - SP - CEP 05508-090 - Diretoria: tel. (11) 3091.4762 - Departamento de Astronomia: tel. (11) 3091.2710 - fax 3091.2860 - Departamento de Geofísica: tel. (11) 3091.4755 - fax 3091.5034 - Departamento de Ciências Atmosféricas: tel. (11) 3091.4713 - fax 3091.4714 - Observatório Abrahão de Moraes: tel./fax (19) 3856.5400

Universidade de São Paulo

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

Profº Dr. Enos Picazzio

Autorizo a aluna Kizzi Alves Resende, desenvolver a coleta de dados através de entrevistas semiestruturadas gravadas com professores e alunos de escolas do Ensino Fundamental II públicas e particulares, a fim de realizar um levantamento das necessidades escolares em suas visitas aos planetários, para compor um produto final da dissertação de mestrado do programa de pós-graduação.

A pesquisa realiza não poderá ser utilizada para fins comerciais, ficando seu uso restrito ao programa de mestrado em questão.

São Paulo, 21 de outubro de 2016

Monica Pilz Borba
R.F 824.917.2
Diretora
Departamento de Educação Ambiental

APÊNDICE F

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: A Escola vai ao Planetário

Instituição: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas - IAG/USP

Nome do Orientador: Prof. Dr. Enos Picazzio

Nome do Pesquisador: Kizzy Alves Resende

Colaboração: Divisão Técnica de Astronomia e Astrofísica - UMAPAZ 2

Direção geral da UMAPAZ 2: Mônica Pilz Borba

As informações contidas neste documento têm por objetivo firmar acordo escrito com o(a) voluntária(o) para participação da pesquisa acima referida, autorizando sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que ela(e) será submetida(o).

1. **Natureza da pesquisa**: Sua escola está sendo convidada a participar desta pesquisa que tem como finalidade o levantamento das necessidades escolares em suas visitas aos planetários de São Paulo a fim de oferecer um melhor atendimento visando a utilização destes equipamentos como ferramentas complementares ao ensino através da astronomia como tema transversal.
2. **Participantes da pesquisa**: Professores e alunos do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) de Escolas públicas e particulares visitantes do Planetário prof. Aristóteles Orsini localizado no Parque Ibirapuera e Planetário Municipal do Carmo Prof. Acácio Riberi localizado no Parque do Carmo Olavo Egydio Setúbal em São Paulo/SP.
3. **Envolvimento na pesquisa**: ao participar deste estudo, o entrevistado, representante da escola e responsável pela turma, tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. O mesmo poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através de contato direto com o pesquisador através do e-mail kizzyresende@usp.br .
4. **Sobre as entrevistas**: Serão realizadas entrevistas semiestruturadas com gravação de áudio para posterior transcrição dos dados.
5. **Confidencialidade**: Quaisquer informações de identificação pessoal coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os resultados farão parte de uma dissertação de Mestrado do

Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, onde as escolas participantes serão mencionadas como colaboradoras do projeto.

6. **Benefícios**: A escola participante estará colaborando para o projeto ajudando na elaboração de uma proposta para aproximar ainda mais os Planetários das escolas, com benefícios coletivos e puramente educacionais onde o pesquisador se compromete a compromete a divulgar os resultados obtidos.
7. **Pagamento**: Esta pesquisa possui cunho essencialmente acadêmico, não envolvendo em momento algum nenhum tipo de recurso financeiro para nenhuma das partes.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

_____

Nome da Escola Colaboradora

_____

Nome e assinatura do professor participante da Pesquisa

_____

Pesquisador: Kizzy Alves Resende

São Paulo, ____ de Novembro de 2016

APÊNDICE G

QUESTÕES PARA AS ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS COM OS PROFESSORES

QUESTÕES NORTEADORAS

Bloco 1: Caracterização da turma e professor (a)

a) Qual turma foi trazida?
b) Qual a faixa etária dos alunos?
c) Qual a área de atuação do professor responsável pela visita?
d) Você gostaria de receber o resultado final desta pesquisa? (solicitar dados de contato como e-mail e telefone)

Bloco 2: Sondagem acerca da visita

a) Qual foi o motivo da visita? (há algo sobre a temática de astronomia sendo realizado na escola? Há intensão de realizar atividade após a visita?)
b) Seus objetivos foram alcançados?
c) Você gostaria de ter um apoio melhor do planetário para a sua visita? (como você acredita que esta experiencia de visita possa ser melhorada? O que o planetário poderia oferecer para ampliar a eficácia do seu trabalho em relação à astronomia?)
d) Caso lhe fosse oferecido um material explicativo como uma espécie de cartilha, o que você sugeriria que contivesse no mesmo?

APÊNDICE H

RESUMOS DAS SESSÕES DOS PLANETÁRIOS BRASILEIROS

ALGUMAS SESSÕES APRESENTADAS EM PLANETÁRIOS DO BRASIL

Os resumos dispostos aqui foram disponibilizados pelos próprios planetários através de resposta ao questionário online “Conhecendo os Planetários do Brasil” e em seus sites oficiais. Dados de autoria, método de projeção e narração, duração e indicação etária e escolar não estão presentes em todos os títulos quando da incerteza destas informações.

Sumário

1. “3C – 273” 4
2. "400 anos de solidão: Shakespeare e Cervantes" 4
3. "A água e a mata" 5
4. "A Aventura de Biriba" 5
5. "A Imensidão do Universo" 6
6. "A Janela Mágica" 6
7. "A Lua" 7
8. "A Lua e o Zodíaco" 7
9. " A Nossa Galáxia" 7
10. "A Quinca, o Pititi e o Albireu" 7
11. "A Terra – Conhecendo o nosso Planeta" 8
12. "A vingança do clima" 8
13. "ABC das Estrelas" 8
14. "Além dos olhos: a Astronomia depois dos telescópios" 9
15. "Alvorecer da Era Espacial" 9
16. "As fronteiras do Sistema Solar" 10
17. "Astronomia Indígena" 10
18. "Brincando de Astronáutica" 10
19. "Buracos Negros: Origem, mitos e mistérios" 10
20. “Conhecendo o céu de inverno”" 11
21. "Constelações de Diferentes Povos " 11
22. "Descobrindo o Sistema Solar" 11
23. "Do Sol à Plutão" 12
24. "Dois pedacinhos de vidro" 12
25. "E a bruxa vai para o espaço" 13
26. “Entre discos e esquinas" 13

27. “Era uma vez no céu" 13
28. “Especial Hubble/Cassini" 14
29. "Estações do ano" 14
30. “Explorando o Universo" 14
31. "Fases da Lua e Marés" 15
32. "Filhos do Sol" 15
33. “Gigantes no Céu” 15
34. "História da Constelações Aprofundada" 16
35. "Idade e Brilho das Estrelas" 16
36. "Irmãos de Gaia" 16
37. "Kaluoka’hina – O Recife Encantado" 16
38. "Limite" 17
39. “Manual de Sobrevivência no Espaço" 17
40. "Marcações do tempo" 18
41. "Meteoros: Uma ameaça?!" 18
42. "Micromonstros" 18
43. "Missões espaciais" 19
44. "Nebulosas – O nascimento e morte das estrelas" 19
45. " Nordon e Shalissa - Um encontro cósmico" 19
46. “Nos Limites do Oceano Cósmico " 20
47. "O aniversário do Pingo" 20
48. "O céu como patrimônio" 20
49. "O céu da Bandeira do Brasil" 21
50. "O céu de 1500" 21
51. "O Céu de Belo Horizonte" 22
52. "O céu de Londrina" 22
53. "O Céu do Sul" 23
54. “O Céu: Histórias e Estrelas" 23
55. “O mensageiro de Marte" 24
56. "O pequeno príncipe" 24
57. "O Planeta Vermelho" 24
58. "O príncipe sem nome" 25
59. "O Reconhecimento do Céu Indígena" 25
60. "O Rei dos Planetas" 26
61. "O segredo do foguete de papelão" 26
62. "O Sistema Solar" 27

63. "O Sol – descobrindo o mundo estelar" 27
64. "O sopro da vida" 27
65. "O Universo na Mente das Crianças" 28
66. “Origens da Vida" 28
67. "Os Cometas" 28
68. "Os objetos do Catálogo Messier" 29
69. "Os Planetas do Sistema Solar" 29
70. "Os principais membros da família solar" 29
71. “Os segredos do céu de primavera" 30
72. "Palco Celeste" 30
73. "Perdendo o céu escuro" 30
74. "Planetas do Universo 3.0" 31
75. "Reconhecimento do Céu de Vitória" 31
76. “Reino de luz: uma breve história da vida" 32
77. "Tainá-Kan (Estrela da manhã)" 32
78. "Teatro de sombra Monteiro Lobato" 32
79. "Terra dinâmica" 33
80. "Tocando os confins do Universo" 33
81. "Turma alto astral" 34
82. "Um ano Terrestre" 34
83. "Um banquete para os sentidos" 34
84. "Um passeio pelas constelações zodiacais" 35
85. "Uma aventura no céu" 35
86. “Uma Aventura no Planetário" 35
87. “Uma noite no planetário” 36
88. "Uma viagem pelo universo" 36
89. "Viagem a Nebulosa de Órion" 37
90. "Viagem Cósmica" 37
91. "Viagem Sideral" 38
92. “Viajante Espacial” 38
93. "Voyager – Mensageiro para as Estrelas" 38

1. “3C – 273”

Duração: 55 min

Indicação: Ensino Médio

Resumo: A Teoria da Relatividade ao afirmar que a percepção dos fenômenos depende da posição ocupada pelo observador, permitiu-nos dar um grande passo no sentido do entendimento dos complexos problemas do real e do imaginário. Uma nave espacial imaginária transporta-nos para além dos limites do Sistema Solar, a 1.600 anos-luz da nossa morada, na direção da estrela Deneb, na constelação de Cisne. A grande velocidade nos leva para fora dos domínios da Via-Láctea. Aproximamo-nos de Andrômeda e outras galáxias do Grupo Local. Deixamos para trás o nosso aglomerado de galáxias e nos aventuramos pelos confins do Universo rumo ao Quasar 3C-273, que da Terra é visto na direção da constelação da Virgem, a 2 bilhões de anos-luz da Via-Láctea. Estamos a 300 milhões de anos-luz daquele Quasar. E é preciso pensar na volta. Em apenas alguns segundos, percorremos 2 bilhões e 500 milhões de anos-luz, graças à grande velocidade de nossa nave. Entretanto, perguntamos: Quanto tempo terá se passado na Terra, desde o momento da nossa partida? Pela teoria da Relatividade, na Terra já se passaram 2.500.000.000 de anos. O retorno nos guarda uma surpresa: em lugar do Sol amarelo que conhecemos, encontramos uma estrela gigante vermelha, rodeada por 4 planetas gigantes e um pequeno: Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão. Em toda a nossa viagem percorremos 5 bilhões de anos-luz e na Terra passaram-se exatamente 5 bilhões de anos. O nosso planeta já não existe mais e partimos em busca de uma nova morada que nos ofereça as condições ambientais que necessitamos para sobreviver. Na ânsia da procura, porém não apercebemos a proximidade de um gigantesco Buraco Negro. Quando o notamos já é tarde demais. Penetramos numa fenda do Espaço-Tempo e não sabemos em que tempo ou em que região do espaço iremos acabar.

2. "400 anos de solidão: Shakespeare e Cervantes"

Autoria: Curso de Comunicação Social da UFMG

Duração: 8 min

Indicação: Livre

Resumo: Seja na representação do amor e da disputa pelo poder nos palcos ou na saga humana entre o desejo, o sonho e a loucura, a produção literária se faz presente por meio de diversas formas de manifestação. O que William Shakespeare, um dos maiores dramaturgos da história do teatro, e Miguel de Cervantes, criador do famoso fidalgo *Dom Quixote de La Mancha* podem ter em comum? Acredita-se que os dois escritores, de grande relevância na literatura mundial, morrem no mesmo dia do mesmo ano. Em 2016, completaram quatro séculos da morte dos dois autores. Para marcar a data, a sessão especial **400 Anos de Solidão: Shakespeare e Cervantes** leva o público a uma viagem do tempo em que é o céu do dia 23 de abril de 1616, data em que se celebra a morte de ambos, apesar das diferenças entre o calendário Juliano, adotado na Inglaterra, e o calendário Gregoriano, já em vigor na Espanha.

3. "A água e a mata"

Duração: 16min

Indicação: Infantil e Fundamental I

Resumo: Uma conversa especial com Dio, uma planta carnívora, que apresenta a extensão territorial, bacia hidrográfica, clima, fauna, flora e população indígena da floresta amazônica de uma maneira muito divertida. Além disso, o filme traz detalhes sobre o ciclo hidrológico, os males do desmatamento, as medidas que estão sendo tomadas para reduzi-los, as consequências do efeito estufa e dicas de preservação. Uma excelente aula de conscientização ambiental.

4. "A Aventura de Biriba"

Duração: 35 min

Indicação: até o 3º ano

Resumo: Ele nasceu numa manhã de Primavera, lá na fazenda do seu Sebastião, bem meio do pasto. No começo era um burrinho que mal conseguia ficar de pé. Passava o tempo todo mamando e nunca se afastava de sua mãe. Quando a meninada o descobriu fizeram a maior festa e foi Tiãozinho quem teve a ideia de lhe dar o nome de Biriba.

Quando chegou o Natal, os meninos se distraiam a brincar com os novos brinquedos e se esqueceram do Biriba. Solitário e triste, o burrinho pôs-se a caminhar pelo pasto até se distrair com uma linda borboleta azul, que parecia querer brincar com ele. Quando Biriba pensou em voltar para casa, já estava anoitecendo e ele estava perdido. Foi então que Biriba ouviu a voz da mais brilhante das estrelas: Sirius! Convencendo-se de que a noite, em vez de horrores, tem muitas e muitas belezas, Biriba se deixou conduzir pela bela estrela numa agradável viagem pelo céu. Conheceu as constelações, os nomes de algumas estrelas, os planetas. Aprendeu que a Terra tem dois movimentos principais; conheceu as causas da noite e do dia e das estações do ano; visitou a Lua e chegou pertinho de um cometa. Quando o Sol estava quase nascendo na fazenda, Biriba, saudoso de sua mãe, despediu-se de Sirius e voltou para casa. Agora não estava mais perdido pois sabia muito bem onde fica o Norte, o Sul, o Leste e o Oeste.

5. "A Imensidão do Universo"

Indicação: a partir de 9 anos.

Resumo: A sessão tem por finalidade provocar indagações e reflexões em torno do Universo. A partir da localização do planeta em que vivemos – perguntas são realizadas e respostas apresentadas, o que possibilita a compreensão dos muitos questionamentos realizados pelo homem acerca do Universo.

6. "A Janela Mágica"

Autoria: Fundação Planetário do Rio de Janeiro

Duração: 40 min

Indicação: de 5 a 12 anos.

Resumo: Em uma visita a um centro espacial, o garoto Joãozinho e seu cãozinho Thor embarcam por acidente em uma missão espacial, rumo ao Telescópio Espacial Hubble. Nesta aventura, o Astronauta Lopes ensina várias coisas sobre as estrelas, constelações e muito mais.

7. "A Lua"

Indicação: A partir de 9 anos.

Resumo: Com imagens e explicações realizadas pelos planetaristas venham saber mais a respeito do nosso satélite Natural, sendo o segundo Astro mais brilhante do céu, entender suas fases e a influência nas marés que podem ocorrer em nosso planeta.

8. "A Lua e o Zodíaco"

Duração: 40 min

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: durante o período de aproximadamente um mês, a Lua altera a fase e a posição em relação às constelações do Zodíaco. Com algumas simples observações, a olho nu, é possível perceber que a Lua nasce aproximadamente 40 minutos mais tarde de um dia para o outro. Esses e outros fenômenos são explicados durante a sessão comentada para destacar o ciclo lunar e o reconhecimento das constelações por onde ela passa.

9. " A Nossa Galáxia"

Resumo: O professor irá mostrar aos alunos a via láctea explicando nossa posição dentro dela. São apresentadas noções sobre alguns tipos de galáxias e no final mostra-se no planetário a região do céu onde fica o centro de nossa galáxia, onde existe um buraco negro supermassivo.

10. "A Quinca, o Pititi e o Albireu"

Duração: 45min

Indicação: Pré-Escola, 1ª a 3ª série do ensino fundamental

Resumo: Os irmãos Quinca e Pititi partem para uma aventura no espaço. Em sua nave está Albireu, um supercomputador que vai guia-los nessa viagem cósmica. Juntos eles conhecem de pertinho a Lua, os planetas do Sistema Solar e seguem viagem rumo ao

espaço extragaláctico, onde uma série de aventuras acontecem. T**ópicos:** Constelações; Lua; planetas; galáxias; nebulosas; buracos negros.

11. "A Terra – Conhecendo o nosso Planeta"

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: Esta sessão nos ajuda a conhecer melhor o Planeta em que vivemos. Um lugar vivo, repleto de transformações naturais e humanas, que nem sempre foi do jeito que é hoje. Por meio de imagens e vídeos podemos perceber como a Terra é um Planeta especial, afinal é aqui que a vida com toda a sua diversidade se desenvolve. OBS: Sessão oral, de slides e vídeos com projeção a do céu.

12. "A vingança do clima"

Autoria: Fundação CEU

Duração: 1h

Indicação: A partir do 5º ano do EF.

Resumo: O que um ser alienígena pensaria da forma como tratamos o nosso planeta? Nesta sessão somos transportados ao ano de 2100, onde seres inteligentes de um planeta distante, super avançado, descobrem a Terra e se deparam com um cenário trágico, onde todas as terríveis alterações climáticas previstas pelo aquecimento global, tais como derretimento das geleiras, elevação do nível dos mares e outros realmente aconteceram.

13. "ABC das Estrelas"

Título original: ABC of the Stars

Autoria: Jena Zeiss Planetarium – Alemanha

Duração: 30min

Indicação: A partir de 4 anos.

Resumo: Três amigos viajam em uma nave espacial pelo Sistema Solar. Nessa emocionante aventura, eles observam as diferenças entre os planetas, atravessam os anéis de Saturno, passam perto do Sol e correm perigo: a nave pode ser incendiada pelo astro.

14. "Além dos olhos: a Astronomia depois dos telescópios"

Autoria: Planetário de Londrina

Duração: 30min

Indicação: Ensino Médio

Resumo: Astronomia está presente no pensamento humano desde as eras mais remotas, e evolui consideravelmente com a criação dos telescópios. Nessa apresentação, fazemos uma viagem ao longo da história, passando por momentos marcantes na evolução desse instrumento. Compreendemos ainda como os telescópios funcionam e o que eles já nos revelaram sobre o Cosmo. **Tópicos:** Refração e Reflexão da luz, história dos telescópios, tipos de telescópios.

15. "Alvorecer da Era Espacial"

Título original: Dawn of the Space Age

Autoria: Mirage 3D - Holanda

Duração: 40 min

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: O filme conta a história das viagens espaciais, passando por vários momentos: o Sputnik 1, as explorações à Lua, a construção da Estação Espacial e os primeiros voos particulares. Mostra, também, a competição entre os Estados Unidos e a União Soviética pela supremacia do espaço em uma cuidadosa reconstrução histórica dos primeiros passos da humanidade no cosmos.

16. "As fronteiras do Sistema Solar"

Indicação: Livre

Resumo: Apresentação de astronomia conduzida que proporciona uma visão geral do Sistema Solar, seus componentes, limites e perspectivas de exploração futura.

17. "Astronomia Indígena"

Duração: 40 min

Indicação: Livre

Resumo: A sessão comentada de astronomia indígena aborda as formas de olhar e interpretar o céu a partir da perspectiva dos índios tupi-guarani. Elaborada pelo Núcleo de Astronomia do Espaço do Conhecimento, a sessão traz narrativas que envolvem o Sol, a Lua, os pontos cardeais, as mudanças nas estações, o eclipse lunar e as constelações da Ema, Homem Velho, Veado e da Anta. É uma sessão intercultural, que parte da perspectiva ocidental para chegar às explicações, às histórias e aos costumes indígenas.

18. "Brincando de Astronáutica"

Indicação: A partir de 5 anos.

Resumo: Diversas curiosidades que fazem parte do universo infantil em relação à vida do astronauta, seus equipamentos e suas aventuras espaciais serão apresentadas nesta divertida sessão. Será que só os seres humanos foram ao espaço? Quem foi o primeiro homem a dar a volta na Terra? Nesta sessão, apresentaremos também, um pouco mais da história da astronáutica.

19. "Buracos Negros: Origem, mitos e mistérios"

Indicação: A partir de 14 anos.

Resumo: Nessa sessão, embarcaremos em um dos maiores mistérios que percorrem nosso universo. Veremos o que a ciência diz sobre os buracos negros, desde sua formação até

os seus efeitos. Por fim, veremos que tudo o que sabemos à cerca desses objetos tão intrigantes pode ser apenas a ponta do iceberg.

20. “Conhecendo o céu de inverno”"

Autoria: Planetários de São Paulo

Duração: 40 min

Indicação: Livre

Resumo: A sessão apresenta as principais constelações e objetos astronômicos vistos na cidade de São Paulo durante o inverno. A constelação de Escorpião tem destaque no plano celeste nessa época do ano. Também são apresentados detalhes sobre os Planetas e outros objetos do Sistema Solar, como a Lua e os Cometas. Ao fim o espectador realiza uma viagem espacial para explicar a reclassificação recente de Plutão, atualmente classificado como planeta-anão. A mesma possui linguagem voltada ao público adulto e também é proveitosa para crianças cursando o ensino fundamental, pois aborda conteúdos ensinados na escola e envolve conceitos de matemática, história, geografia, dentre outras.

21. "Constelações de Diferentes Povos "

Resumo: São apresentadas as constelações indígenas e de outras culturas, como elas ajudavam a marcar o tempo e as épocas do ano para diferentes civilizações. A observação do céu é a base do conhecimento de diversos povos e cada um deles encontravam nas estrelas seus próprios padrões e desenhos conforme sua cultura.

22. "Descobrindo o Sistema Solar"

Duração: 40 min

Indicação: 6º ao 9º ano e Ensino Médio

Resumo: Esta apresentação simula inicialmente o anoitecer. Descreve algumas constelações e estrelas brilhantes do início da noite e da madrugada. O destaque é a lenda

mitológica associada à constelação de Leão. A segunda parte é uma viagem descritiva com narrações de curiosidades físicas, químicas e ambientais dos astros do Sistema Solar: Sol, Mercúrio, Vênus, Terra e Lua, Marte, asteroides, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e cometas.

23. "Do Sol à Plutão"

Duração: 38min

Indicação: a partir da 5ª série fundamental

Resumo: Apresenta uma fascinante viagem ao Sistema Solar e um pequeno fragmento do início da história da ciência do céu - Astronomia. Ao longo da viagem, são apresentadas informações sobre o Sol, nossa estrela. Uma visita à lua, nossa companheira sideral, e todos os planetas do Sistema Solar. Nesta viagem teremos a oportunidade de conhecer detalhes sobre os cometas, sua origem, história e curiosidades que cercam esses astros, que muito nos chamam a atenção. **Tópicos:** Corpos que compõem o Sistema Solar.

24. "Dois pedacinhos de vidro"

Título original: Two Small Pieces of Glass

Autoria: Imiloa Astronomy Center, Buhl Planetarium at the Carnegie Science Center e Interstellar Studios

Duração: 30 min

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: A partir de uma noite de observação astronômica, o filme conta a história do telescópio, começando com a luneta de Galileu até os modernos instrumentos de observação astronômicos. São apresentados os diversos tipos de telescópios, a partir do funcionamento e da observação que cada um permite, sempre destacando a importância deles para o conhecimento que temos do Universo hoje.

25. "E a bruxa vai para o espaço"

Duração: 44min

Indicação: Pré-Escola, 1ª a 3ª série do ensino fundamental

Resumo: A bruxinha Serafina está com 600 anos e de acordo com a Convenção das Bruxas, ela precisa se casar. Ela resolve então fazer uma poção para encontrar o seu príncipe encantado, mas percebe que faltam alguns ingredientes: poeira da Lua, gases de Vênus e limalha de ferro de Marte. Então ela embarca em sua vassoura mágica para o espaço em busca desses ingredientes, levando com ela seus sobrinhos e seu fiel amigo Tobias. Juntos, eles se divertem nessa jornada aos planetas e aprendem um pouquinho sobre cada um desses astros. **Tópicos:** Rotação; translação; planetas; cometas; asteroides.

26. “Entre discos e esquinas"

Autoria: Espaço do Conhecimento UFMG

Duração: 13 min

Indicação: Livre

Resumo: Unindo músicas como “*Canção Amiga”*, “*Ruas da Cidade”* e “*Clube da Esquina 2”*, fotografias feitas em Belo Horizonte e animações, o vídeo é uma experiência imersiva na musicalidade do Clube da Esquina. A sessão foi uma produção do Espaço do Conhecimento UFMG para a programação da exposição temporária **Canção Amiga – Clube da Esquina**.

27. “Era uma vez no céu"

Autoria: Espaço do Conhecimento UFMG

Duração: 30 min

Indicação: Infantil

Resumo: Sessão direcionada ao público infantil, com abordagem lúdica dos planetas do Sistema Solar e algumas constelações. São usados recursos de projeção para observar os

planetas como são vistos a olho nu da superfície terrestre e como se estivessem bem pertinho de nós. São contadas histórias curiosas sobre as estrelas e as constelações que podem ser reconhecidas facilmente no nosso céu.

28. “Especial Hubble/Cassini"

Autoria: Planetários de São Paulo

Duração: 40 min

Indicação: Livre

Resumo: A sessão é uma homenagem os 27 anos do Telescópio Espacial Hubble e ao término da missão da sonda Cassini após quase 20 de atividade. São apresentados alguns resultados dos trabalhos realizados por estes equipamentos. O Hubble nos permitiu determinar mais precisamente a idade do universo e abriu discussões sobre buracos negros e energia escura. A sessão destaca também o descobrimento de características e detalhes do planeta Saturno, fornecidos pela sonda Cassini, lançada em 1997. Fruto da engenhosidade humana, o telescópio Hubble e a sonda Cassini colaboraram significativamente para a ampliação do conhecimento científico. A apresentação é narrada ao vivo.

29. "Estações do ano"

Resumo: Através das linhas imaginárias da eclíptica, equador celeste e do meridiano projetados no planetário, é feita uma explanação sobre a mudança na posição do Sol ao longo do ano e sua influência nas estações.

30. “Explorando o Universo"

Indicação: Livre

Resumo: Com uma linguagem simples, a sessão apresenta fundamentos de astronomia através de uma história de suspense: o “fantasma” de Galileu aparece e leva o público a

uma fascinante viagem no tempo e espaço. As observações de Galileu deram início a novas pesquisas que finalmente comprovaram as ideias de Copérnico e Kepler sobre o Universo. Além dos fatos históricos, a sessão mostra o conhecimento atual sobre a estrutura do Universo e do nosso Sistema Solar.

31. "Fases da Lua e Marés"

Resumo: São abordadas as diferentes fases da lua, seu movimento ao redor da Terra, apogeu, perigeu e a influência de sua força gravitacional na terra resultando no principal fator gerador das marés.

32. "Filhos do Sol"

Autoria: Fundação CEU

Duração: 1h

Indicação: A partir do 3º ano do EF.

Resumo: Nessa viagem participaremos de um divertido tour pelo sistema solar, visitando nossa estrela e seus planetas conhecendo suas principais características e sobrevoando algumas superfícies, entenderemos mais sobre nosso planeta visto do espaço.

33. “Gigantes no Céu”

Autoria: AsterDomus Planetarium

Duração: 51min

Indicação: Infantil

Resumo: O roteiro transcorre ao longo de uma noite, desde o entardecer até o amanhecer. Os temas diretamente abordados são: Pôr-do-sol, diferença nos aspectos do céu das cidades e do campo, constelações de Cão Maior, Órion, Touro, Cruzeiro do Sul e Leão, aglomerados das Híades e Plêiades, rotação da Terra, Pontos Cardeais e Movimento Diurno da Esfera Celeste, a lenda grega e representação histórica da constelação de Leão,

uma viagem espacial simulada, sondas espaciais, asteroides, Júpiter, Saturno, cometas, a Terra como um planeta observado do espaço, amanhecer e alvorada. A linguagem é direcionada ligeiramente para o público infantil mas atende também ao público em geral.

34. "História da Constelações Aprofundada"

Resumo: Ao mostrar as constelações clássicas, vistas pelos gregos no hemisfério norte, será feita uma comparação com as constelações vistas do hemisfério sul, que foram catalogadas após o início das grandes navegações. Estas “novas constelações” que surgiram no século XV e XVI foram nomeadas a partir de objetos contemporâneos.

35. "Idade e Brilho das Estrelas"

Resumo: As cores e a diferença de brilho das estrelas são usados para abordar conceitos como magnitude aparente e absoluta, ciclo de vida das estrelas, e distâncias.

36. "Irmãos de Gaia"

Autoria: Fundação CEU

Duração: 45min

Indicação: 5º ao 9º ano do EF e Ensino Médio.

Resumo: Para o estudo de geologia, foi criada uma viagem no tempo e no espaço, onde um roteiro de 10 bilhões de anos de história de nosso Sistema Solar, desde a sua formação até a morte do Sol, é utilizado como pano de fundo para comparar a estrutura e o processo de formação dos outros planetas com a Terra.

37. "Kaluoka’hina – O Recife Encantado"

Indicação: Livre

Resumo: A vastidão dos oceanos do nosso planeta guarda segredos inimagináveis. Um dos mais preciosos é o Kaluoka'hina, o recife encantado, que por mágica fica escondido dos seres humanos. Os habitantes coloridos vivem em paz até que o vulcão entre em erupção e este encanto é quebrado. Agora cabe ao jovem Jake e seu companheiro paranoico restaurar a magia. Sua única pista: uma antiga lenda que fala em tocar a Lua.

38. "Limite"

Título original: Limit

Autoria: Verkehrshaus der Schweiz - Suíça

Duração: 28 min

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: Da mesma forma que os navegantes do século XVI exploraram regiões desconhecidas dos oceanos, hoje a humanidade explora os limites do universo observável, usando vários instrumentos, inclusive grandes telescópios. Nessa jornada, o objetivo principal é expandir os limites a regiões cada vez mais distantes, para entender a estrutura do universo e suas transformações ao longo do tempo.

39. "Manual de Sobrevivência no Espaço"

Autoria: Fundação Planetário

Duração: 25 min

Indicação: A partir de 8 anos.

Resumo: O espaço sideral é um lugar muito perigoso para quem não está preparado. Por isso mesmo os astronautas treinam por anos a fio antes de irem em missões. E isso vale para qualquer astronauta! Acompanhe as desventuras de um astronauta do fictício planeta Zork, enquanto ele aprende sobre os planetas do nosso Sistema Solar e sobre a melhor forma de sobreviver a essa experiência. Monitorado por um computador inteligente, o cadete zorkiano visitará Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno,

investigando suas propriedades e peculiaridades com muito humor. Indicada para maiores de 8 anos.

40. "Marcações do tempo"

Duração: 30 min

Indicação: Livre

Resumo: Sessão comentada a partir de projeções do céu na cúpula do Planetário, tendo como base o solstício e as diferentes posições do Sol no ano. Aborda também a forma como algumas culturas observam as constelações em diferentes períodos da história da humanidade.

41. "Meteoros: Uma ameaça?!"

Indicação: A partir de 9 anos.

Resumo: Nosso Sistema Solar há mais a ser conhecido do que você imagina. Meteoros, meteoritos, chuva de meteoros e impactos sobre a Terra. Conheça a diferença e se atualize sobre os fascinantes corpos celestes que estão ao redor do nosso Planeta.

42. "Micromonstros"

Autoria: Fundação CEU

Duração: 1h

Indicação: Educação Infantil até o 3º do EF.

Resumo: Nesta Sessão de Planetário nós apresentamos uma visão diferente do mundo ao nosso redor. Viajando ao mundo microscópico, encontramos seres presentes no nosso dia a dia, que nos fazem mal e são invisíveis aos nossos olhos. Parasitas como piolhos, pulgas e carrapatos, microrganismos como bactérias e vermes. Estudos a sua alimentação e a sua reprodução. Tudo isso mostrado com imagens em estilo de desenho animado.

43. "Missões espaciais"

Duração: 40min

Indicação: 7ª série do ensino fundamental

Resumo: Nessa apresentação somos levados a conhecer algumas características do Sol e dos planetas do nosso Sistema Solar, estudadas por várias missões não-tripuladas enviadas a esses corpos celestes por agências aeroespaciais de diversos países. Hipácia, astrônoma grega do século IV antes de Cristo, e Yuri Gagarin, primeiro cosmonauta a entrar em órbita da Terra, nos guiam nessa viagem interplanetária. T**ópicos:** Estrelas e constelações; Sol;

44. "Nebulosas – O nascimento e morte das estrelas"

Indicação: Livre

Resumo: Apresentação de astronomia que proporciona uma visão geral a respeito das Nebulosas, imensas nuvens de gás e poeira que embelezam o Universo com formas e cores magníficas, mas que também são responsáveis pelo nascimento e fruto da morte das estrelas.

45. " Nordon e Shalissa - Um encontro cósmico"

Duração: 38min

Indicação: 4ª e 5ª série fundamental.

Resumo: Shalissa e Beto partem para uma viagem espacial a bordo da nave Planetário. Vivem então diversas aventuras ao lado de Nordon, um ser extraterrestre procedente do planeta Tatenlós, que os ajudam a voltar para a Terra. Nessa viagem, eles conhecem os planetas do Sistema Solar, aprendem a se guiar pelas estrelas e a cuidarem do nosso planeta. Tópicos: Os planetas do Sistema Solar, movimentos da Terra (rotação e translação), as estações do ano, constelações, preservação do meio ambiente.

46. “Nos Limites do Oceano Cósmico "

Indicação: Livre

Resumo: É uma sessão surpreendente, além de rica em animações com imagens digitais projetadas em toda a cúpula do planetário. A sessão faz uma alusão às perigosas viagens marítimas de antigamente, onde velejar até à "borda do mundo" era algo temido e perigoso. Mas os corajosos Colombo e Magalhães fizeram a tal viagem e descobriram que a Terra é redonda. A apresentação leva o visitante a uma viagem no tempo e espaço até os limites do Universo, descobrindo sua estrutura e também a nossa própria gênese. É uma fascinante viagem através de impressionantes efeitos especiais em animações de imagens digitais.

47. "O aniversário do Pingo"

Autoria: Fundação Planetário do Rio de Janeiro

Duração: 30min

Indicação: 1ª a 5ª série fundamental

Resumo: Pingo é um garotinho muito esperto que está completando 10 anos. Seu avô, que é astrônomo, não pôde comparecer à festinha, então lhe enviou um presente diferente: um par de partículas subatômicas, que o Pingo logo apelidou de Tontão e Lelé. Essas partículas têm como missão explicar ao menino tudo sobre o Universo e as estrelas, e juntos eles passam uma inesquecível noite conversando sobre as estrelas, os planetas e as constelações. **Tópicos:** Translação, partículas, constelações, evolução estelar, buracos negros, Big Bang.

48. "O céu como patrimônio"

Autoria: Planetário do Espaço do Conhecimento de Minas Gerais

Duração: 35 min

Indicação: Livre

Resumo: Inspiração para a criação de narrativas, do conhecimento científico e das diferentes formas de saber, o céu pode ser visto e explorado muito além do que os nossos olhos conseguem enxergar. O documentário **O céu como patrimônio** convida o espectador a repensar a relação com o firmamento. Por meio da multiplicidade de personagens, a ideia foi abrir espaço para o diálogo e as ambiguidades. As imagens foram produzidas em contextos urbanos e rurais de Minas Gerais, como Belo Horizonte, Ouro Preto e Milho Verde, e em áreas de preservação ambiental. O filme aborda temas referentes à importância da preservação do céu, que tem a observação comprometida pela poluição luminosa em cidades grandes. Realizado com recursos do edital Filme em Minas 2014, da Secretaria de Estado da Cultura de Minas Gerais, o vídeo é resultado do projeto *O céu como patrimônio: uma experiência em documentário imersivo* e produzido pelos Núcleos de Audiovisual e Astronomia do Espaço do Conhecimento.

49. "O céu da Bandeira do Brasil"

Duração: 40min

Indicação: 7ª série do ensino fundamental

Resumo: A Bandeira do Brasil representa uma parte da esfera celeste, sendo que as 27 estrelas que representam os Estados brasileiros também fazem parte de 9 constelações. Esse céu estampado na bandeira nacional retrata o céu da cidade do Rio de Janeiro no dia da Constituiçõa da República no país. Nessa apresentação conhecemos um pouco sobre a história da Proclamação da República no Brasil, bem como sobre essas estrelas que brilham no céu da Bandeira do Brasil. **Tópicos:** Bandeiras nacionais do Brasil; história da Proclamação da República; constelações.

50. "O céu de 1500"

Indicação: A partir de 9 anos.

Resumo: Em 1500, Pedro Álvares Cabral partiu em viagem, que culminou no descobrimento do Brasil. Nesta seção, a rota é refeita se orientando pelas estrelas que

guiaram a esquadra de Portugal até o Brasil. Conheceremos a importância do Cruzeiro do Sul para o hemisfério sul e a diferença entre o céu do hemisfério sul e do hemisfério norte. História e astronomia se completam. OBS: Sessão de áudio e slides utilizando a projeção do céu.

51. "O Céu de Belo Horizonte"

Duração: 30 min

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: As pessoas que vivem no meio urbano têm poucas oportunidades de contemplar o firmamento e os fenômenos celestes. A poluição visual dificulta a observação do céu noturno. Por isso, vários fenômenos acontecem diariamente sobre nossas cabeças sem percebermos sua presença. Apesar desse aparente distanciamento, nossa relação com os fenômenos celestes é muito mais íntima do que se pode imaginar. Os calendários são estabelecidos a partir da regularidade desses fenômenos; muitas histórias são passadas de geração em geração usando o céu como uma moldura; e tecnologia de satélites e sondas espaciais nos brindam com novas invenções que facilitam a nossa vida. O principal objetivo dessa sessão é abordar os fenômenos celestes que estão acontecendo na semana corrente e possíveis de serem observados a olho nu.

52. "O céu de Londrina"

Autoria: Planetário de Londrina

Duração: 35min

Indicação: ou a partir da 5ª série fundamental

Resumo: Fazemos uma viagem pelo espaço, iniciando nos confins do Universo, passando por vários sistemas estelares e chegando ao Sol, Sistema Solar, planeta Terra, Planetário de Londrina. Assistimos ao “por” do Sol no Planetário, e descortinamos o Céu de Londrina, visualizando as constelações Zodiacais, Órion e o Cruzeiro do Sul. **Tópicos:** Constelações Zodiacais, Céu do Hemisfério Sul, movimento aparente dos astros na esfera celeste, Via Láctea.

53. "O Céu do Sul"

Duração: 45 min

Indicação: Ensino Médio

Resumo: Muitas das constelações que hoje conhecemos têm origem anterior aos calendários que adotamos. Mitos como o do carneiro de pele de ouro, ou velocino de ouro, que foi resgatado por Jasão e os Argonautas, originaram constelações como Áries, o carneiro, e Argos, o navio, onde se vê a estrela Canopus, nome do timoneiro do Argos. Muito tempo depois, Cristóvão Colombo, um navegador genovês, conseguiu chegar ao Novo Mundo e conheceu seus habitantes que ele chamou de índios. Entre os índios três nações se destacaram: Os Astecas, os Maias e os Incas. Dos Incas, chegaram até nós o conhecimento de algumas constelações como a do Poncho, que corresponde à constelação de Órion, e a dos Pumas, correspondente aos Gêmeos. No Brasil, a astronomia esteve presente desde a época do seu descobrimento com a determinação da latitude do local do desembarque feitas pelo astrônomo da esquadra de Cabral. As viagens para os mares do Sul permitiram que se conhecessem outras estrelas e fossem criadas outras constelações só visíveis no hemisfério sul. Grandes pensadores com Copérnico, Kepler, Galileu e Newton deram passos decisivos para uma melhor compreensão da estrutura e da dinâmica do Sistema Solar. O homem se lançou ao espaço chegando até à Lua. Sondas não tripuladas pousaram em Vênus e Marte, outras orbitaram os grandes planetas. Como que para fazer uma ponte entre o passado remoto e o futuro distante, realiza-se uma viagem até a estrela Canopus a 98 anos-luz da Terra. Depois de passar pela Lua, o Sol, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, ruma-se para Canopus e dali para a estrela Eta Carinae que, acredita-se, pode explodir a qualquer momento, irradiando uma energia 10 bilhões de vezes maior do que a atual: uma Supernova!

54. “O Céu: Histórias e Estrelas"

Autoria: Fundação Planetário

Duração: 45 min

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: Ao longo do programa, será possível conhecer as diferentes lendas acerca das constelações mais famosas e das estrelas mais brilhantes, o que ajudará na identificação os astros no céu moderno.

55. “O mensageiro de Marte"

Duração: 55 min

Resumo: Durante séculos, os seres humanos sempre tentaram desvendar os segredos do planeta Marte. Na ficção, na ciência ou na imaginação dos terráqueos, a vida no planeta vermelho é algo possível. A questão é saber que tipo de vida pode existir ou vir a existir em Marte. A observação de Marte e sua laçada quando contemplada no solo terrestre, os diversos nomes que o planeta vermelho recebeu no passado, suas luas Deimos e Phobos, o nascer do Sol observado no solo marciano, as sondas enviadas para Marte e muitos outros fatos são apresentados pelo mensageiro de Marte. Venha descobrir quem é O Mensageiro de Marte e o que ele tem a nos falar sobre o seu planeta.

56. "O pequeno príncipe"

Indicação: A partir de 5 anos.

Resumo: Conheça o Pequeno Príncipe e seu planetinha chamado B612. No seu mundo, ele está sempre ocupado cuidando de seus vulcões e sua vaidosa rosa, além de ter em seu coração o desejo de conhecer outros lugares no Universo. OBS: Sessão de vídeo com projeto do céu.

57. "O Planeta Vermelho"

Duração: 40 min

Indicação: 6º ao 9º ano e Ensino Médio

Resumo: Este programa aborda, ao som de belíssimas músicas clássicas, vários aspectos do Universo, ao mesmo tempo em que convida o espectador a refletir sobre as dimensões do Cosmos, a importância do planeta Terra e a sua presença nele. A viagem ao planeta Marte inicia-se após a descrição de algumas das mais interessantes constelações de nosso Céu como: Escorpião, Virgem, Leão, Ursa Maior e Gêmeos. Nesta primeira parte é mostrado a Eclíptica (caminho do Sol, da Lua e dos planetas) e o movimento da Esfera Celeste. Após a explicação de como surgiu o interesse e a procura pelos marcianos, simula-se a viagem até o planeta vermelho. O trajeto da viagem inclui passagem próxima à Lua, ao Asteroide Ceres, à Saturno, Titã e uma visão de conjunto do Sol com os cincos planetas mais próximos. A sua descida na superfície de Marte revela um mundo desolador, inóspito e sem vida. E, depois de conquistar Marte, o que fazer com ele? Conseguira a expedição retornar a Terra.

58. "O príncipe sem nome"

Duração: 38min

Indicação: Pré-escola, 1ª, 2ª, 3ª e 4ª série fundamental**.**

Resumo: Num planeta distante, vive sozinho um Príncipe. Uma nave vinda da Terra chega com Alex e seu cachorrinho Pollux. Os novos amigos viajam juntos de volta à Terra, guiando-se pelas constelações. Durante o retorno, o Príncipe conhece o Sol e os planetas do Sistema Solar, a Lua, e descobre muitas coisas que não existem em seu planeta de origem, como a diversidade dos seres vivos. **Tópicos:** Diferença entre estrelas e planetas; constelações e suas principais estrelas; o Zodíaco; o Sol e os planetas do Sistema Solar: principais características; a Lua, a superfície lunar e características do satélite; o planeta Terra; o percurso diário do Sol e o fenômeno da sombra.

59. "O Reconhecimento do Céu Indígena"

Indicação: A partir de 9 anos.

Resumo: Índio velho, ema, arapuca, são uma das constelações indígenas brasileiras que serão vistas nesta sessão. Conheça os mitos, as perspectivas e os conhecimentos astronômicos dos índios que aqui habitavam.

60. "O Rei dos Planetas"

Duração: 40 min

Indicação: Ensino Médio

Resumo: O Planeta Júpiter é um dos astros mais brilhantes, sendo superado apenas pelo Sol, a Lua, Vênus e Marte, em condições muito especiais. O seu nome está associado ao deus romano Júpiter, que os gregos chamavam de Zeus, filho de Saturno e Réia, irmão de Netuno e Plutão. Outros deuses como Mercúrio, Vênus e Marte também cederam seus nomes a outros planetas, estas estrelas que, como o Sol e a Lua movimentam-se ao longo dos 12 signos do Zodíaco, criados pelos caldeus, povo que habitou a Mesopotâmia. Durante milênios acreditou-se que a Terra fosse o centro do Universo (Geocentrismo), teoria contestada por Nicolau Copérnico, que afirmou ser o Sol o ocupante deste centro (Heliocentrismo). Sua afirmação foi também defendida e aprimorada por Galileu, Kepler e Newton. Galileu, usando um telescópio, instrumento inventado pelo holandês Hans Lyppershey, observou as crateras da Lua e os quatro maiores satélites de Júpiter, chamados satélites galileanos. Posteriores observações dos movimentos desses satélites permitiram a determinação da massa de Júpiter, a partir da Lei da Gravitação Universal, de Newton. A nave Galileu, lançada pela NASA em 1997, chegou até Júpiter com o objetivo de estudá-lo mais de perto. Em seu trajeto, passou por Vênus, um planeta interno em relação à órbita da Terra. A Lua, o satélite natural da Terra é comentada durante a viagem, enfatizando-se o seu relevo, suas fases e os eclipses. Pousando na superfície de Io, um dos satélites galileanos, observamos Júpiter ocupando uma grande extensão do céu. Após interessantes explicações sobre as características específicas do rei dos planetas, retornamos à Terra.

61. "O segredo do foguete de papelão"

Título original: The Secret of the Cardboard Rocket

Autoria: Clark Planetarium - EUA

Duração: 40 min

Indicação: A partir de 4 anos.

Resumo: Uma viagem fantástica pelo Sistema Solar imaginada por crianças que constroem um foguete com caixas de papelão. Acompanhadas por um livro falante, os pequenos viajam por Vênus, Júpiter e Saturno, conhecendo cada planeta, suas belezas e perigos, numa animação cheia de efeitos de computação gráfica.

62. "O Sistema Solar"

Indicação: A partir de 9 anos.

Resumo: Através de imagens reais e animadas podemos conhecer o Sol, os Planetas e os principais Astros que compõem o Sistema Solar, como: Asteroides, Meteoros, cometas, etc. Uma verdadeira viagem de beleza, curiosidade e conhecimento. OBS: Sessão oral, de slides e vídeos com a projeção do céu. Público Alvo: a partir de 09 anos.

63. "O Sol – descobrindo o mundo estelar"

Indicação: A partir de 9 anos.

Resumo: A vida em nosso planeta está diretamente ligada com o Sol. Através de imagem e vídeos, abordaremos suas principais características, além de voltarmos cerca de 5 bilhões de anos para investigar como ocorreu sua origem e acompanhá-los até o momento de sua morte. OBS: Sessão oral, de slides e vídeos com a projeção do céu.

64. "O sopro da vida"

Autoria: Fundação CEU

Duração: 1h

Indicação: A partir do 5º ano do EF.

Resumo: A sessão “O sopro da vida” tem como meta demonstrar aos alunos a unidade básica da vida que é a célula. Nos oceanos primitivos faremos uma inesquecível viagem ao interior de uma célula animal, conhecendo suas partes (membrana, citoplasma e núcleo) e as funções de algumas de suas organelas. E, para encerrar nossa viagem, conheceremos alguns seres unicelulares, multicelulares e até mesmo alguns seres que não possuem células, os vírus.

65. "O Universo na Mente das Crianças"

Indicação: A partir de 5 anos.

Resumo: Através de imagens reais e animadas podemos conhecer o Sol, os Planetas e os principais astros que compõe o Sistema Solar, como: asteroides, meteoros, cometas, etc. Uma verdadeira viagem de beleza, curiosidade e conhecimento. OBS: Sessão oral, de slides e vídeos com a projeção do céu. Público alvo: a partir de 05 anos.

66. “Origens da Vida"

Duração: 30 min

Resumo: Mergulhando no desconhecido, e a partir das profundezas do oceano, descobriremos as origens da vida em nosso planeta. Através do tempo e espaço viajaremos até o nascimento das primeiras estrelas.

67. "Os Cometas"

Autoria: Planetários de São Paulo

Duração: 40 min

Indicação: Livre

Resumo: Nesta sessão, serão apresentadas as principais estrelas e constelações visíveis no céu de São Paulo. Além de estrelas, também serão mostrados alguns planetas presentes

no céu. Com os recursos do Planetário, uma viagem nos levará a acompanhar a missão Rosetta da NASA, para conhecer mais sobre os cometas.

68. "Os objetos do Catálogo Messier"

Autoria: Planetário da UNILAB

Duração: 25 min

Indicação: A partir de 15 anos.

Resumo: esta colorida sessão busca levar o público à uma viagem por alguns dos objetos mais bonitos do Universo, os chamados objetos do céu profundo, que foram organizados sob um catálogo por Charles Messier, explanando informações sobre constituição, lendas, características e dicas de como localizar alguns dos principais objetos celestes.

69. "Os Planetas do Sistema Solar"

Resumo: É feita uma passagem por alguns planetas do sistema solar, citando suas características em ordem de proximidade do sol. São apresentados também informações sobre pesquisas que são realizadas e ideias futuras.

70. "Os principais membros da família solar"

Duração: 50 min

Indicação: A partir de 10 anos.

Resumo: Esta sessão informativa busca levar as pessoas a fazer uma viagem pelo Sistema Solar, mostrando os oito planetas, seus principais satélites naturais, algumas características próprias, além de curiosidades como a origem do nome de cada um e dicas de como reconhecê-los no céu noturno em meio a tantos pontos cintilando.

71. “Os segredos do céu de primavera"

Autoria: Planetários de São Paulo

Duração: 40 min

Indicação: Livre

Resumo: nessa sessão são apresentadas as principais estrelas e constelações visíveis no céu durante a Primavera em São Paulo. Além de estrelas, também são mostrados alguns planetas presentes no céu. Com os recursos do Planetário, uma viagem nos leva a observar as galáxias, onde poderemos conhecer um pouco mais sobre suas formas e características. Com os recursos do Planetário, uma viagem nos leva a observar mesmo as galáxias mais distantes que só podem ser observadas por telescópios potentes, onde poderemos conhecer um pouco mais sobre as formas e características desse fenômeno. A sessão tem uma linguagem voltada ao público adulto e também é proveitosa para crianças cursando o ensino fundamental, pois aborda conteúdos ensinados na escola e envolve conceitos de matemática, história, geografia, dentre outras.

72. "Palco Celeste"

Autoria: Fundação CEU

Duração: 45min

Indicação: Séries abrangentes: a partir do 3º ano do EF.

Resumo: O céu acima de nossas cabeças é transformado em um palco onde se desenrola um espetáculo único, porém acessível a todos em seu cotidiano. O primeiro ato engloba uma ampla visão cultural das constelações imaginadas por diversas civilizações no céu noturno. O segundo ato leva a audiência a uma viagem no tempo e no espaço para momentos onde fenômenos celestes de rara beleza foram observados.

73. "Perdendo o céu escuro"

Duração: 30 min

Indicação: Livre.

Resumo: Além da perda de visibilidade da luz das estrelas, a poluição luminosa tem efeitos diretos sobre as formas de vida na Terra. Essas e outras questões são temas da sessão comentada *Perdendo o Céu Escuro*, que também traz exemplos de como podemos utilizar a luz de forma mais consciente. A sessão foi produzida pela equipe do Núcleo de Astronomia do Espaço do Conhecimento UFMG em comemoração ao Ano Internacional da Luz, em 2015.

74. "Planetas do Universo 3.0"

Autoria: Planetários de São Paulo

Duração: 56h min

Indicação: Livre

Resumo: Em apenas 20 anos de pesquisa, observando pedacinhos do céu, encontramos mais de 3000 planetas girando ao redor de outras estrelas. Essas descobertas mexem com a humanidade, pois trazem à tona nossas questões mais profundas: estamos sós no universo? A possibilidade de vida fora da terra, no entanto, continua sendo apenas uma hipótese – e cruzar as enormes distâncias que nos separam desses planetas é impraticável. Em sua terceira versão, a sessão Planetas do Universo apresenta as mais importantes descobertas na busca por planetas fora do Sistema Solar e, com isso, pretende sensibilizar o público do quão única é a Terra. Nosso planeta, um cisco na imensidão do universo, ainda é o ambiente ideal para vida. Por mais que a ciência avance e descubra novos horizontes, distantes ou não tão distantes, a Terra talvez seja o nosso único habitat possível.

75. "Reconhecimento do Céu de Vitória"

Autoria: Planetário de Vitória

Indicação: A partir de 9 anos.

Resumo: Identificação das principais constelações do céu de Vitória, de acordo com a atual estação do ano, dando uma breve noção de como elas eram interpretadas na antiguidade, abordando a mitologia e seus usos para localização. OBS: Sessão oral utilizando a projeção do céu.

76. “Reino de luz: uma breve história da vida"

Duração: 24 min

Indicação: A partir de 14 anos.

Resumo: O estudo da astronomia começou há mais de 30 mil anos. Até hoje, diversas respostas foram encontradas com a mesma frequência em que mais perguntas surgem em consequência dos próprios questionamentos. Em "Reino de Luz", somos convidados a fazer uma reflexão sobre nosso lugar no universo, sobre a exploração do espaço e sobre as conquistas e avanços que a humanidade foi capaz de realizar.

77. "Tainá-Kan (Estrela da manhã)"

Duração: 40min

Indicação: 2ª a 5ª série fundamental

Resumo: Um indiozinho parte em uma aventura pelo espaço juntamente com a deusa Jaci (Lua), em busca de explicações sobre o dia e a noite. Porém, ele acaba descobrindo muitos outros mistérios sobre o Universo, seu planeta e alguns corpos que compõem o Sistema Solar. Desta forma, o pequeno indiozinho percebe que Universo é muito maior que a sua tribo e a floresta onde vive, e que o homem deve cuidar do planeta Terra, preservando o meio ambiente. Tópicos: Galáxias, Lua, Sol, planetas do Sistema Solar, gravidade, preservação da natureza.

78. "Teatro de sombra Monteiro Lobato"

Indicação: A partir de 5 anos.

Resumo: Nossa viagem ao céu será feita de maneira mágica. Para que ela aconteça é necessário usar o pó de pirlimpimpim. Durante o nosso teatro iremos conhecer Dona Benta, Pedrinho, Emília e outros personagens.

79. "Terra dinâmica"

Título original: Dynamic Earth

Duração: 24min

Indicação: A partir de 12 anos.

Resumo: O filme é uma viagem vertiginosa em formato *fulldome* (projeção em 360º), onde o espectador mergulha nos sistemas interligados que moldam o nosso clima: a atmosfera, os oceanos e a biosfera. O público poderá acompanhar o fluxo dos raios solares, o turbilhão das correntes oceânicas, entrar no coração de um furacão gigantesco e ficar cara a cara com tubarões, baleias e outros animais marinhos. A produção explora ainda as várias transformações da Terra ao longo de sua existência, demonstrando o quanto é intrincada e longa a cadeia de acontecimentos que tornam a Terra um planeta habitável.

80. "Tocando os confins do Universo"

Título original: Touching the edge of the universe

Duração: 50 min

Indicação: A partir de 14 anos.

Resumo: Uma deslumbrante viagem de descoberta do universo: desde Galileu até os modernos telescópios espaciais. Avançadas tecnologias de observação se voltam para acontecimentos distantes no espaço, permitindo a contemplação do nascimento de estrelas e planetas a anos luz de distância da Terra.

81. "Turma alto astral"

Autoria: Fundação CEU

Duração: 30min

Indicação: Educação infantil

Resumo: Apresenta aos alunos a animada Turma Alto Astral que, em uma viagem interativa, explicam conceitos de alguns planetas do Sistema Solar e ainda reforçam a importância da Terra e de sua conservação para as futuras gerações.

82. "Um ano Terrestre"

Duração: 45 min

Resumo: Consiste num passeio pelo tempo e espaço, revelando detalhes das constelações que marcam o início de cada estação do ano, juntamente a uma viagem de exploração dos planetas do Sistema Solar e suas peculiaridades. Cometas, asteroides e todas as maravilhas do Universo são projetadas.

83. "Um banquete para os sentidos"

Duração: 15min

Indicação: Fundamental II e Médio

Resumo: O que são os nossos sentidos explicados pelo ponto de vista científico? Como é formado nosso cérebro, a nossa percepção de tudo ao redor? Por que nos emocionamos ao ouvir uma música ou sentir uma fragrância? Por que sentimos dores pelos mesmos motivos, mas em intensidades tão diferentes? Esta é uma viagem pelo corpo humano, uma máquina de captar e interpretar estímulos. Um banquete para os sentidos! Este filme apresenta o funcionamento dos sistemas responsáveis pelos sentidos do corpo humano. Seu conteúdo contempla uma introdução sobre os sentidos, estímulos, receptores, e sua conexão com nosso cérebro.

84. "Um passeio pelas constelações zodiacais"

Autoria: Planetário da UNILAB

Duração: 50 min

Indicação: A partir de 15 anos.

Resumo: Explorando ao máximo a participação do público e utilizando de recursos computacionais fantásticos, esta sessão busca fazer uma viagem pelas 13 constelações denominadas Constelações Zodiacais, mostrando às pessoas como visualizar a imagem retratada em cada uma das constelações, assim como os fatores históricos que estão atribuídos, como, por exemplo, a razão para os nomes que lhe foram dados, além de fazer a distinção entre signo zodiacal e constelação zodiacal.

85. "Uma aventura no céu"

Autoria: Planetário da UFG

Duração: 35 min

Indicação: 4º e 5º anos.

Resumo: Um menino chamado Gustavo se encanta com o céu estrelado e começa a imaginar as figuras das constelações. Ele cria uma aventura, na qual se torna o comandante da constelação do Navio e captura animais no céu. Nessa aventura, Gustavo conhece constelações, planetas do Sistema Solar e um cometa. Após aprisionar alguns astros em uma jaula, as estrelas fogem da presença dele. Gustavo tem uma surpresa e se vê obrigado a repensar sua atitude conquistadora. Ao final, tudo se passou em um sonho.

86. “Uma Aventura no Planetário"

Autoria: Fundação Planetário

Duração: 30 min

Indicação: A partir de 6 anos.

Resumo: Monitor e Mouse se veem em uma situação inusitada: sozinhos na cúpula lotada de pessoas pedindo para começar a sessão. Só lhes resta tomar o comando dos equipamentos e levar o público por uma viagem ao espaço. Nessa aventura, com muito humor, eles nos mostram os planetas, o Sol, a Lua, as estrelas, as nebulosas, as galáxias e até um buraco negro.

87. “Uma noite no planetário”

Autoria: AsterDomus Planetarium

Duração: 28min

Indicação: Livre

Resumo: Com temática voltada para a Astronomia e 28 minutos de duração, o roteiro transcorre ao longo de uma noite, desde o entardecer e pôr-do-sol até o amanhecer. Temas diretamente abordados são o reconhecimento de Vênus e Marte no céu, a diferença entre os aspectos de céu da cidade e do campo, a Via Láctea, as Constelações, o Equador, a Eclíptica, as órbitas dos planetas, os Meridianos e Almucântares, Coordenadas Celestes Altura e Azimute, Navegação Astronômica e Pontos Cardeais, Júpiter, Lua e Meteoros. Os temas são abordados sempre com brevidade. A linguagem é para o público adulto, em geral.

88. "Uma viagem pelo universo"

Duração: 30 min

Indicação: A partir de 10 anos.

Resumo: fazendo uso de um sofisticado software de Astronomia, esta interativa sessão busca fazer uma instigante viagem pelo Universo, apresentando ao público os principais tipos de objetos celestes e algumas de suas características. Partindo do reconhecimento de algumas constelações, a sessão aborda curiosidades sobre a Lua e alguns dos planetas do Sistema Solar até chegar às nebulosas, aglomerados estelares e galáxias, finalizando com uma bela chuva de meteoros.

89. "Viagem a Nebulosa de Órion"

Duração: 45 min

Indicação: Ensino Médio

Resumo: Para nós, habitantes do hemisfério sul, as noites de verão são as mais majestosas. Das 25 estrelas mais brilhantes do céu, 12 podem ser vistas nesta época do ano, desenhando na abóbada celeste belíssimas constelações como CÃO MAIOR, TOURO, ÓRION, NAVIO, GÊMEOS e COCHEIRO. Na constelação de Órion, onde se encontram as conhecidas Três Marias, distinguem-se duas nebulosas: a primeira é uma nebulosa escura conhecida como Cabeça de Cavalo, a segunda é a grande Nebulosa de Órion, um verdadeiro berçário de estrelas. Uma viagem imaginária conduzirá o espectador, após atravessar rapidamente boa parte do Sistema Solar, ao espaço interestelar, na direção da Nebulosa de Órion; a 1.140 anos-luz de distância da Terra, para assistir, ali, ao nascimento de algumas estrelas. Tudo que tem um começo, tem também um fim. As estrelas que agora vemos brilhar, deixarão de fazê-lo um dia. Algumas morrem lenta e calmamente. Outras tem morte abrupta, acabando em violentas explosões, como aquela vista no ano 1054 a qual gerou a nebulosa hoje conhecida pelo nome de CARANGUEJO. Todas as estrelas, aglomerados e nebulosas que da Terra podem ser vistas a olho nu, fazem parte de um conjunto maior chamado galáxia. Apesar de ter um diâmetro de 100.000 anos-luz e conter cerca de 200 bilhões de estrelas, a nossa galáxia, a que chamamos Via-Láctea, não é a única nem a maior galáxia do Universo. Supõe-se que devam existir cerca de 100 bilhões de galáxias, das quais apenas a vizinha Andrômeda e a Pequena e a Grande Nuvem de Magalhães, que são galáxias satélites da nossa, podem ser vistas a olho nu, da superfície da Terra. Talvez nunca saibamos ao certo se o Universo é infinito ou limitado; mas o importante é continuar avançando no campo do conhecimento, em todos os sentidos; pois não há outro caminho que nos faça crescer.

90. "Viagem Cósmica"

Duração: 45 min

Resumo: Mostra o entardecer de uma típica noite de inverno em nossa região: um céu pobre em estrelas. Porém, ao ser retirada, em segundos, toda a fumaça, fuligem e poluição presentes na atmosfera, é possível observar um céu verdadeiramente estrelado. Após o reconhecimento das principais constelações dessa estação, o espectador é convidado a fazer uma viagem pelo Sistema Solar e por fora da galáxia.

91. "Viagem Sideral"

Resumo: História contada em cima do surgimento do universo. A partir daí, são apresentados alguns fenômenos que ocorrem em diversos lugares do espaço, como mortes de estrelas e surgimento de nebulosas.

92. “Viajante Espacial”

Autoria: AsterDomus Planetarium

Duração: 32min

Indicação: Livre

Resumo: As descobertas de um viajante cósmico a procura de planetas com vida, narradas de maneira lúdica e instigante. Os temas diretamente abordados são as galáxias e o Universo, a nossa galáxia espiral, as estrelas e a vida, sistemas planetários, Sistema Solar, órbitas e distâncias planetárias, Netuno, Urano, Saturno, Júpiter, Cinturão de Asteroides, Marte, Vênus, Mercúrio, Sol, a Terra e a vida, a visão do céu da superfície terrestre, Cruzeiro do Sul, Guardas da Cruz (Alfa e Beta Centauri), Escorpião, Via Láctea e exoplanetas. A duração é de cerca de 32 minutos e a linguagem é para público adulto em geral.

93. "Voyager – Mensageiro para as Estrelas"

Duração: 45min

Indicação: Ensino Médio

Resumo: A Missão Voyager foi um programa de sondas de espaço profundo que pesquisou os confins do nosso Sistema Solar. Consistiu em duas missões: Voyager 1 e Voyager 2, ambas lançadas em 1977 pela NASA. Seu lançamento foi feito de modo a aproveitar uma chance única: todos os planetas gasosos estariam de tal forma dispostos que, uma nave viajando rumo aos confins do Sistema Solar poderia cruzar com todos os quatro planetas sem ter que alterar sua trajetória. As sondas Voyager transmitem de forma ininterrupta sinais para a Terra a mais de 30 anos e nos enviaram fotos de 4 Planetas, 48 Luas, a Atmosfera Solar e o Meio Interestelar, das quais veremos algumas delas.
Tópicos: Formação e composição do Universo, Galáxias, Nebulosas, Estrelas, o Sol, a Terra e sua diversidade de vida, movimento aparente dos astros na esfera celeste e as hipóteses Geocêntrica e Heliocêntrica, instrumentos de observação astronômica, os planetas do Sistema Solar, busca por vida fora da Terra, unidades de medidas astronômicas.

APÊNDICE I

CLASSIFICAÇÃO DAS OPINIÕES DOS REPRESENTANTES ESCOLARES

Classificação das opiniões dos representantes escolares após visita ao Planetário do Ibirapuera

Escola	Prof./Area	Nível Escolar	Motivo da visita	Conhecimento sobre o local e o programa	Importância da visita	Comentários
1	Inglês	1º ao 9º ano	*"O Planetário. As crianças querem ir. "; "Eu acho que eles estão fazendo algum trabalho na área de geografia ou ciências."; Eu não sei direito porque não fico direto lá. "; "Eu acredito que seja mais para eles conhecerem."*	*"Eu conhecia porque eu já vim aqui quando era criança e eu sei que vai mostrar os planetas e as estrelas, o céu em si. Mas não cheguei a pesquisar."*	*"Os nomes dos planetas, as estrelas, tudo."; "Sempre é."*	--
2	Geografia	6º ao 9º ano	*"Na verdade há outra professora que trabalha esta parte de Astronomia com os alunos porque eles estão no sexto ano e neste ano eu peguei do sétimo em diante, então já trabalhamos mais os biomas. "* *"Ela não veio porque ela já veio no outro passeio na semana passada, mas ela veio com o ensino médio."* *"Mostrar para eles um pouco porque a gente faz a parte teórica, mas a prática de eles conhecerem."*	*"A gente sabia mais ou menos que seria através das ilustrações que vocês mostraram mesmo. "*	*"Assim que eles levantaram eu já vi alunos comentando que gostou. "Professora vamos estudar isso", alguns já comentaram e foram correndo ali para fazer mais perguntas. "* *"Eles vindo aqui as vezes tem alunos que tem a curiosidade de ir mais fundo, então podemos dar uma orientação. "* *"Eles queriam ter conhecido outras coisas também. "*	*"Muitos estavam meio dispersos "Professora, como vai ser" a questão do local, eles não sabiam que iam ficar sentados. Mas em relação aqui eu acho que todos deveriam ter a base, acho que um livro, alguma coisa. Algumas perguntas você estava vendo que eram bem fraquinhas para a série que eles estavam, nono ano. "* *"Podemos trazer o oitavo e nono porque eles vão ficar curiosos e fazer perguntas também e tinha coisas que eles praticamente não conheciam vendo, como as constelações e tudo, e vendo eles já tem uma ideia melhor. "*

3	Educação física; Geografia.	6º ano	*“Então, a professora de ciências, está trabalhando com eles estrelas e tal, eles até fizeram uma maquete de estrelas e eles conseguiram agendar para eles virem com os sextos anos. ”* *"Trabalhei astronomia geral. O básico por ser sexto ano, mas o sistema planetário, os nomes nos planetas, as características, o que é uma estrela, o que é um planeta, em comemoração eu vou passar um filme que tenho do Hubble, para eles terem noção, trabalhamos muita coisa. Fiz uma dinâmica com eles sobre constelações, com caixinhas de luz que não lembro onde aprendi, foi bem bacana. ”*	*“Foi um brinde que ganhamos, porque uma outra escola tinha esta vaga mas não pode vir e eles nos deram a vaga, eles vinham de ônibus de linha mas a diretora gentilmente pegou o dinheiro da pm e contratou um ônibus para virmos.”*	*“Eu acredito que na parte de educação física não teria muito como usar estas informações, mas querendo ou não todo conhecimento é válido, na parte de ciências e geografia acho que eles usam mais. ”* *“Eu achei muito interessante, várias coisas eu nem sabia, para falar a verdade. ”* *"Muitos não queriam ir no banheiro, eles queriam ver o que havia ao redor, qualquer coisa eles querem ver, porque estão no sexto ano, nunca passaram ali por cima, qualquer coisa que você mostre eles vão ficar estupefatos. Se eles pudessem ter visto os objetos expostos e os monitores falando eles já iriam amar pois muitos estavam pedindo para ir ao banheiro só para ver aquilo. ”* *“Esperava que falasse um pouquinho mais sobre os planetas. Um pouco mais, diferenciar o que é estrela e planeta. ”*	*“A gente sempre tenta, o problema é conseguir agendamento, é preciso disponibilidade para ficar na internet e agendar. ”* *“Eu acho que falar de cada objeto do sistema solar, os planetas e suas características e as diferenças entre estrelas, planetas, meteoro, meteorito, se eles pudessem ver um meteorito depois, outra coisa que podia colocar era deixar eles irem no banheiro, porque a gente demora duas horas para chegar aqui. ”* *“Se assim que chegássemos nos avisássemos que podiam ir ao banheiro de cinco em cinco, seria bom. ”*
4	Pedagogia	Várias de 10 a 15 anos	*“Temos vários trabalhos de coisas culturais, gostamos que eles interajam mais nestas questões. Nós moramos num bairro de periferia e estes meninos nunca tem acesso à cultura, lazer nem nada. ”*			*"Os pequenininhos não aguentam coisas escuras, acho que para eles, os bem pequenos, eles dormem. ”*

5	Geografia	6º ao 9º ano, ensino médio e 4º ano técnico.	*“Nós queríamos na verdade para incrementar o conteúdo para eles fazerem a prova da oba mesmo, mas não conseguimos agendar antes por uma série de problemas que estavam acontecendo na fundação, então fizemos para encerrar o curso.”* *“Foi só por causa da oba, mas a gente trabalha o sistema solar no geral, igual... o Sol, o sol é que cor? Ele está na metade do tempo de vida dele, já falamos algumas coisas ai eles conseguem associar."*	*“Não não passaram para nós. Me falaram que eram constelações. ”*	*“Na verdade eu gostei das informações, eles conseguiram ver as constelações que eles tinham, talvez, uma dificuldade, mas a explicação no final, que se consegue abordar, é mais rico para eles. ”* *“Para o fundamental, tanto em ciências quanto em geografia eles veem a questão dos paralelos, meridianos e nessa parte não aborda astronomia mesmo, talvez isso ajudaria na parte de cartografar o céu. ”*	*“Talvez essa dinâmica, se vocês abrissem mais tempo para perguntas no final, porque se acontece algum imprevisto há pessoas aguardando. Se pudesse abrir mais tempo para as discussões e debates das curiosidades, para todos mas principalmente o ensino médio que pode ter uma formação mais crítica, porque eles começam a ver química e física e vão ficar mais curiosos. ”*
6	Química e Ciências	5º ao 8º ano	*“Porque eles nunca tinham vindo. Eu junto a outra professora achei que seria interessante fazer uma excursão ao planetário. ”* *“A gente trabalhou no primeiro semestre, a parte de sistema solar, o universo, com sexto e oitavo ano. No oitavo ano entra a questão da construção do universo, como ele é formado, o que existe, e no sexto ano já é mais o nosso sistema solar. ”*	*“Ficou um tempão fechado, eu vim a última vez, tinha 13 anos, no final dos anos 90. ”*	*“Bom, o problema deles não é a questão das estrelas e constelações, são outros planetas, como é, o que é um planeta gasoso, como é o rochoso, quais as diferenças, a outra galáxia tem um sol, tem planetas? Tem galáxias com 2 sois ou mais? ”* *“Seria muito interessante mostrar para eles esta parte dos telescópios que temos na orbita do planeta e que foram mandados além dos que já conhecemos. ”*	*“Só acho que poderia ter uma especialização melhor para que pudéssemos trabalhar o tema porque é muito complexo. Eles perguntam sobre astronomia. ”* *“Acho que propor atividades, não necessariamente antes, mas, ao sair do planetário, oferecer um material que contenha atividades para serem realizadas tanto em ciências quanto em história e geografia, dá para trabalhar bastante. ”*

7	História; Geografia	6º ao 9º ano	*“Nós estamos falando sobre a questão dos planetas e nebulosas e eles tem muita curiosidade e sempre tiveram em saber essa história da formação do nosso planeta, estamos trabalhando isso no sexto ano e no sétimo, eu já insiro os dois temas. ”*	*“Eu já sabia porque eu já conhecia.”*	*1. “Com certeza, foi muito útil, eles adoraram”* *“Eu gostei muito que vocês abordaram a questão do lixo e da reciclagem, eu achei legal vocês trabalharem com isso. Para cuidar do planeta, nada melhor do que reciclar. ”*	*“No meu caso faltou, eles queriam fazer mais perguntas então faltou um tempinho a mais, porque alguns alunos queriam fazer perguntas e não houve tempo hábil. Então poderia abrir um pouquinho de tempo a mais, porque eles são curiosos e eles fazem estas perguntas para nós e a gente não sabe responder e tendo um especialista da área é diferente.”* *"Que quando viéssemos para cá que vocês nos enviassem algo nem que fosse por e-mail ou fax, mas que nós os trouxéssemos com alguma bagagem de conhecimento da atividade, mais para antes, para eles saberem o que vão ver no planetário e talvez até virem com as perguntinhas formadas. Uma prévia da apresentação, vocês vão ver isso e aquilo, porque ai quando abre a tela eles já associam. Poderia enviar para as escolas. ”* *“Sim, com links, ou apostilas, uma cartilha, um vídeo, algo que possamos passar para eles, seria bem melhor. ”*
			"Lá os alunos do fundamental 1 estão tendo alguma noção desta área com as professoras, então chamou a atenção deles de conhecer o lugar			*"Abram um pouco mais de tempo para as perguntas porque nessa idade eles estão muito curiosos. "*

8	Geografia	4º ao 7º ano	*atenção deles de conhecer o lugar. No fundamental 2 eles tiveram e tiveram um pouco no sexto ano, então aproveitamos a oportunidade para que eles tivessem uma visão prática. Lá eles trabalham essas noções em ciências. "*		*"Eles gostam, vocês percebem que eles prestam atenção. "*	*"Seria bom ter algo para antes da visita, porque se eles sabem o que vem antes é melhor, ainda é muito vago na cabeça deles. Uma apresentação da sessão, mais ou menos o que eles vão ver, de repente um vídeo, etc. "*
9	Física; Matemática	Ensino Médio	*"No currículo do estado, no final do primeiro ano é voltado para astronomia e no ano passado eu fiz uma feira com eles falando sobre este tema e quisemos finalizar o projeto trazendo eles para cá. "* *2. "Eu os dividi em grupo e cada grupo pegou um tema, tipo "extraterrestre", vida fora do espaço, tinha sobre as constelações, sobre os planetas, naves exploradoras, a gente diversificou bastante, sobre nebulosas e achamos que seria bacana terminar o projeto aqui. "*	*"Estamos vindo pela primeira vez. "*	*"Bom, do meu ponto de vista, em cima do que a Amanda fez, concretizou muito o que os meninos fizeram em feira. Muita coisa foi apresentada ali, as constelações, a própria parte de pesquisa, a fala estava muito bacana em cima do que eles fizeram. EU pensei que teria algo mais sobre naves, coisas de mostrar mesmo com um pouco mais de zoom, aproximação dos planetas, só mostrou o ponto luminoso mas não chegou a aproximar. "* *"Na verdade estou olhando mais em cima de um trabalho feito pelo Alisson que era a exploração espacial. E tipo quando estivesse falando do astro, aproxima e explica. Chegar mais próximo do planeta... saindo daqui e indo para outra galáxia, mas aquilo mostrando exatamente... na verdade só faltou isso. "*	*"Aí já entra em outras áreas porque querendo ou não o currículo é muito flexível mas ao mesmo tempo ele é fechado, principalmente na física, ele tem um fim e depois embarca em outro assunto, daí seria um projeto para continuar com o primeiro ano deste ano e ano que vem voltaríamos com eles, o final do primeiro ano de física e o começo do segundo ano. É uma continuidade mas ao mesmo tempo tem uma interrupção. "* *"Sim, gostaríamos de ter acesso à material. Quando a amanda propôs a pesquisa para os meninos, aparecia muita coisa repetida na internet e pouca coisa produzida por brasileiros, muita coisa de fora, daqui não temos muito material. "*

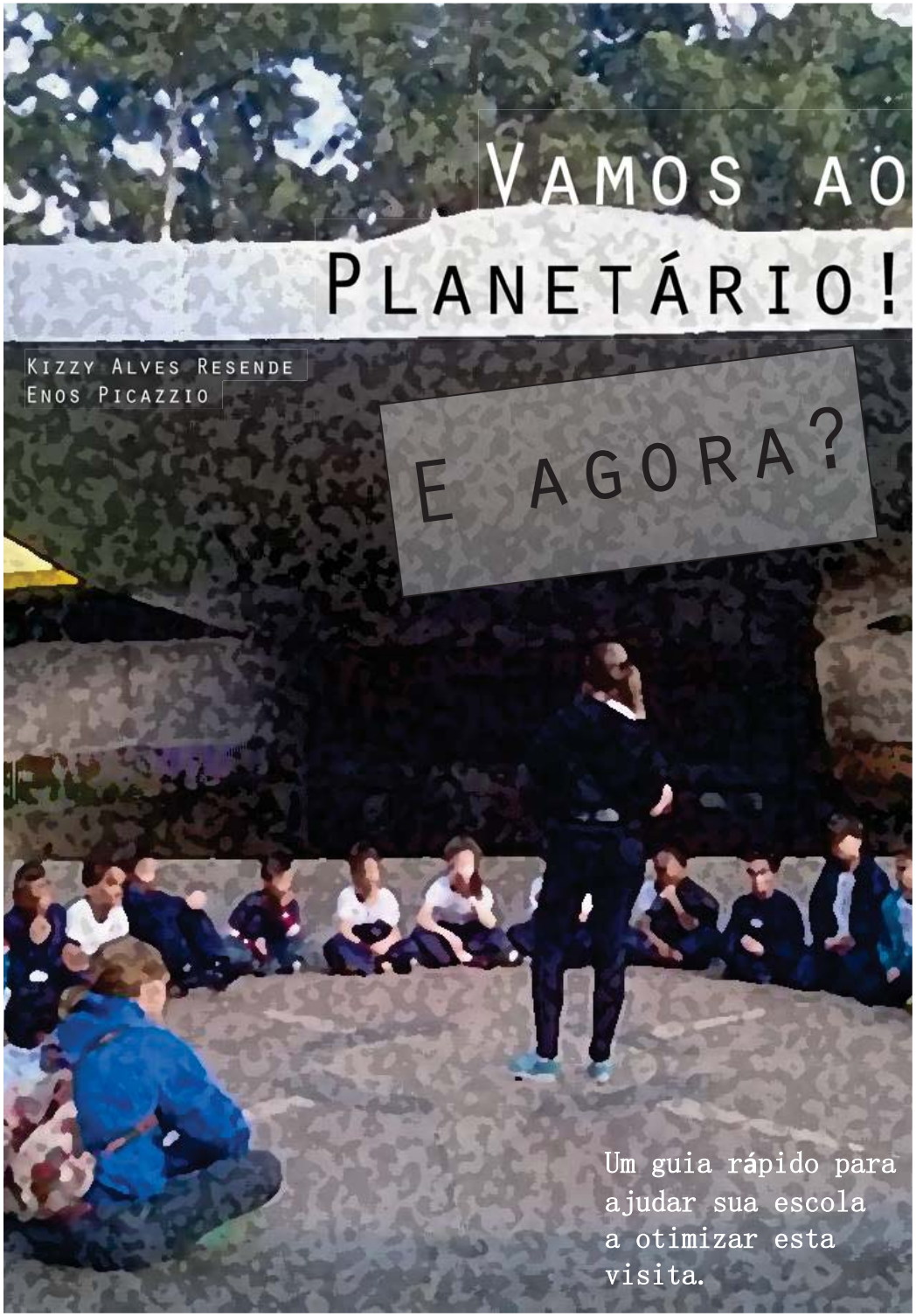
					“Até mesmo para a criação de experimentos, porque eles são muito inteligentes neste sentido. ”	*“Sim, a parte de conteúdo em si. Mesmo a parte da pesquisa, o texto que foi feito (aqui no planetário) ele é brilhante, a gente não tem acesso a este texto, não é um domínio público, externo, que a gente tem acesso na internet. AO menos a gente não achou; seria bom um material de divulgação do planetário. ”*
10	Ciências; Geografia	6º, 7º e 8º ano	*“Tanto eu quanto o professor de geografia demos a parte de astronomia para os alunos de sextos anos e eles demonstraram muito interesse e queriam ir ao planetário, só que não deu ao longo do ano e isso trabalhamos no primeiro bimestre, então prometemos que quando desse levaríamos eles ao planetário, e o pessoal do sétimo não conseguiu ir no ano passado então trouxemos junto para complementar as informações da aula. Teve sistema solar, a característica de todos os planetas, os satélites, as constelações, mas não foi feito mais nada. ”*	*“Não sabia o que seria trabalhado. ”* *"Então os programas mudam?"*	*“Vir antes Seria mais útil porque as informações estariam mais frescas na cabeça, mas eles se interessam muito pelos planetas em si, eles achavam que vinham e iam usar telescópios, acho que a nossa intenção foi um pouco diferente.”* *“Seria melhor... o prof. De geografia e eu achamos muito técnico para um aluno de sexto ano. ”* *“Eles gostam muito, eu mesmo sendo prof de ciências eu não gosto muito do assunto, então eu fico meio fechada mas eles perguntam muito. Durante a aula eu não consigo terminar o tema porque eles perguntam muito. ”*	*“Agora no final do ano não tem como fazer, mas para a próxima turma do sexto ano talvez... agora esta turma estamos finalizando, eles já entram em pova bimestral semana que vem. ”* *“Acho que atividades relacionando ao que se vê na sala de aula do básico com o que vê no planetário, uma correlação, atividades para fazer com eles... porque a apostila que usamos lá é meio fechada então ficamos presos aquilo, eu não gosto muito do tema, tenho que dar porque é obrigado, este tema, acho que pro próprio professor, uma informação complementar, porque nas apostilas é pouco. ”* *“Eu não tive isso. Na faculdade de biologia, eu não tive. ”*

					“Nós viemos na época errada, teríamos de ter vindo no primeiro bimestre, pois o aproveitamento seria muito melhor. ”	
11	Língua Portuguesa	8º e 9º ano	*“A gente vai ter a feira de ciências semana que vem e era mais para conhecer o planetário porque foi um passeio que eles nunca fizeram. ”* *“Só para conhecer. ”* *“Teve alguns alunos que fizeram experimentos e eu achei legal trazê-los aqui, mas a gente acaba tendo que trazer todo mundo, mas nem todo mundo tem interesse, mas os que vieram. ”*	*"Não sabíamos sobre o conteudo. "*	*“Para mim atingiu o objetivo porque como eles já estão inseridos às novas tecnologias, é mais atrativo. ”* *“Pode ser, inclusive a questão da reciclagem que foi tratada no começo, que tem a ver com a preservação do planeta, eu achei bem legal. ”* *“No ano que vem eu posso até montar um material relacionado a isso e se vocês me mandarem o material fica mais fácil. ”* *“Por exemplo, na minha disciplina de língua portuguesa poderia trabalhar com a ampliação de vocabulário, que vocês trataram ali de muitas coisas como as nebulosas, vários termos, que as vezes eles pensam, que, por exemplo “extraterrestre” eles associam apenas ao “ET”, mas tudo que for, como você falou, objetos que vieram de fora, são. ”*	*“Bom, temos alunos que acabam fazendo pesquisa e que falam para nós que desejariam participar da olimpíada de astronomia. ”* *“Com certeza, uma cartilha para divulgação, para já sabermos do que se trata a palestra. ”*
				“Não, fiquei sabendo aqui na hora. ”	*“Eu esperava que explorasse mais a parte toda dos planetas do sistema solar, porque a parte das estrelas é interessante mas para a idade deles talvez é um pouco cansativo. ”*	*“Talvez devesse ter feito uma sessão mais específica para a idade deles. ”*

12	Polivalente	5º ano	*“Fui eu que escolhi o passeio porque em ciências a gente tá vendo sistema solar, então eu achei que poderia acrescentar alguma coisa ao que eles estão estudando. ”*	*“Não porque o contato é feito com a coordenação mas eu acredito que não passaram nada para ela. ”*	*“Sim, pois, não que não fosse legal, mas o conteúdo foi um pouco a mais. ”* *“Sim, porque essa parte de constelações eles até tem, o cruzeiro do Sul e as ter marias que é uma coisa bem básica* *“Fiquei satisfeita, mas esperava mais. ”*	*“Vou ser sincera, eu ouvi dizer que o planetário tinha sido reformado, eu vim ao planetário com uma turma há muitos anos atrás antes da reforma, mas eu não achei que teve diferença. ”*

APÊNDICE J

CARTILHA “VAMOS AO PLANETÁRIO! E AGORA?”



São Paulo, 2017

Elaboração: Kizzy Alves Resende
Orientação: Prof. Dr. Enos Picazzio

Caro professor,

Esta cartilha é uma espécie de “guia rápido” para te ajudar a entender melhor o que é um planetário e como ele pode ser útil para compor suas sequências didáticas como ferramenta auxiliar na compreensão de conteúdos escolares, incentivo à interdisciplinaridade e preparação para o aprendizado de novos conceitos.

O objetivo é apresentar suas funções e localizações, bem como suas relações com a escola, especialmente no ensino fundamental, a fim de que as relações entre planetário e escola sejam encurtadas e as visitas possam ser ainda mais eficazes.

Não se trata de um material conceitual nem um caderno de atividades, mas apresenta referências de materiais que podem ajudar neste aspecto dada a vasta quantidades de publicações já existentes para este fim.

Esperamos que este material seja útil como orientação para melhoria da comunicação, proporcionando melhor aproveitamento desta ferramenta em suas aulas e diminuindo a quantidade de visitas puramente recreativas até estes espaços.

SUMÁRIO

Introdução – **8**

Os Planetários – **9**

Por fora e por dentro das cúpulas – **11**

Os planetários estão por todo o país – **12**

A relação entre a escola e o planetário – **13**

Tempo e movimento: dentro e fora do planetário – **15**

Quando uma visita pode ser importante? – **16**

O que abordar em cada faixa etária? – **17**

Ainda mais por dentro da Astronomia – **18**

Planejando a visita ao planetário – **19**

As sessões de cúpula – **21**

Anexos – **22**

1. Lista de planetários brasileiros e suas localizações – **23**
2. Tabela temas astronômicos indicados pelos PCN para o ensino fundamental – **28**
3. Modelo de planejamento técnico para visita escolar – **29**
4. Sugestões de leitura, livros e sites com conteúdo e atividades de astronomia – **30**

Introdução

A Astronomia é uma das ciências mais antigas da humanidade e permeia diversas disciplinas escolares, entretanto, não é um conteúdo obrigatório em todas as licenciaturas do ensino superior, dificultando seu ensino na educação básica e gerando a necessidade de o professor buscar por outros meios de obtenção deste conhecimento e métodos de abordagem, o que geralmente acarreta no encontro de livros conceituais e sugestões de atividades preparadas por astrônomos especialmente para o professor mas que ainda não oferecem a segurança necessária para o desenvolvimento na sala de aula.

Nesta busca, encontra espaços de ensino não formal especializados, como os planetários e resolve visitá-lo porque sabe que lá dentro "se vê estrelas", pois algum outro colega professor já visitou, ouviu falar, viu montado num shopping, num pátio de escola, ou lembra de ter entrado em um desses com a família quando era criança. No fim das contas parece um espaço excepcional, mas, o que ele é exatamente e como ele pode auxiliar de forma efetiva o trabalho do professor? As escolas que vão até lá estão planejando suas visitas e alcançando seus objetivos?

Estes questionamentos que precisam ser respondidos de maneira local, incentivaram esta pesquisa do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, que acabou gerando esta cartilha direcionada às escolas e outra voltada para os planetários, ambas objetivando promover um estreitamento de relações entre escola e planetário, sob o olhar da universidade.

Os Planetários

Consistem em ambientes com teto de cúpula, equipados com projetores específicos capazes de reproduzir as estrelas e demais objetos celestes, representando o céu observável qualquer latitude da Terra e de qualquer época do tempo desde a formação do nosso Planeta. De acordo com os recursos disponíveis, podem apresentar ambientes jamais visitados, lugares além da Terra e reproduzir fenômenos impossíveis de serem observados dada a escala de tempo em que vivemos.

A cúpula representa a abóbada celeste, e a projeção é feita de modo a cobrir todo o teto hemisférico provocando a sensação de imersão, principalmente durante os momentos de contemplação do céu e reconhecimento de constelações e outros objetos celestes visíveis.

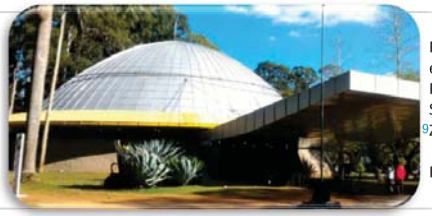
Esquema de cúpula de médio porte com poltronas unilaterais. Créditos: Carl Zeiss

A junção da projeção com os efeitos audiovisuais e a transmissão de conteúdo com linguagem acessível compõem o que podemos chamar de "sessão de cúpula", e estas, consistem na principal atividade oferecida pelos planetários.

O termo "planetário" é utilizado para designar tanto o equipamento projetivo quanto a cúpula ou o prédio que o abriga. Os projetores podem ser opto-mecânicos ou digitais, e as cúpulas podem ser fixas ou portáteis.

Planetário móvel da Usina Ciência/UFAL em Maceió/AL. Projetor opto-mecânico AsterIV e cúpula portátil AsterDomus Planetarium.

Fotos: acervo da Usina Ciência.



Planetário do Ibirapuera em São Paulo/SP. Projetor opto-mecânico Starmaster ZMP Carl Zeiss e cúpula fixa.

Fotos: Vinicius Branco

Eles são...

Espaços de ensino não formal que utilizam a astronomia como base para o ensino de ciências naturais e sociais. Nestes espaços, o educador é o profissional que interage com os visitantes construindo uma dinâmica para a transmissão dos conteúdos, a qual deve resultar no aprendizado e na motivação para a busca do conhecimento, um método que deve se basear nas necessidades do participante e levar em consideração contextos históricos e as atualidades.

Além das sessões de cúpula, a depender do seu porte, o planetário pode oferecer atividades complementares, como visitas monitoradas, apresentação de exposições, realização de oficinas, cursos de extensão, palestras, observações do céu da natureza a olho nu ou através de telescópios, observação solar segura, orientação para mostras culturais, dentre outras, contribuindo para uma consciência sobre o Universo, nossa posição no tempo e no espaço e nossa responsabilidade com relação ao meio ambiente de nosso planeta.

Lançamento de foguetes. Atividade voluntária dos Planetários de São Paulo durante o 21 Festival da Cultura Inglesa. São Paulo – SP. (créditos: Cultura Inglesa)

Visita monitorada a Esfera Armilar do Planetário do Ibirapuera. São Paulo – SP.

Observação do Sol através do telescópio MEADE LXD75 equipado com filtro INCONEL. Rosa dos Ventos contígua a Escola de Astrofísica e Planetário do Ibirapuera – SP.

Fotos: acervo dos Planetários de São Paulo e Escola Municipal de Astrofísica cedidas pela direção em 2016.

Por fora e por dentro das cúpulas

É possível encontrar observatórios e planetários no mesmo ambiente, mas eles possuem objetivos diferentes.

Os observatórios abrigam telescópios sob suas cúpulas hemisféricas e os planetários abrigam projetores que simulam o céu.

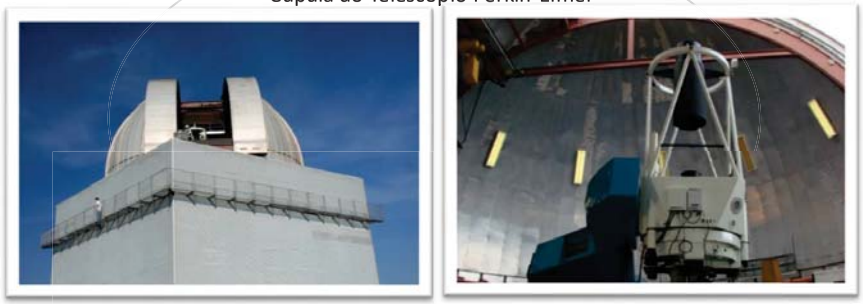
As cúpulas hemisféricas dos observatórios são dinâmicas, isto é, elas abrem uma fenda através da qual pode-se observar o céu com o telescópio e giram de maneira a manter sempre a fenda na direção em que o telescópio aponta. Já as cúpulas dos planetários são estáticas e simulam uma esfera sob a qual se projeta o céu simulado pelo projetor.

Os observatórios são construídos em locais propícios para observação astronômica, enquanto os planetários podem ser construídos em qualquer local, e podem simular um céu estrelado mesmo em dia nublado ou com chuva.

Planetário Rubens de Azevedo
Fortaleza/CE

Cúpula fixa com projeção hibrida: Opto-mecânico Zeiss ZKP4 com Space Gate Quinto e Sistema PowerDome.

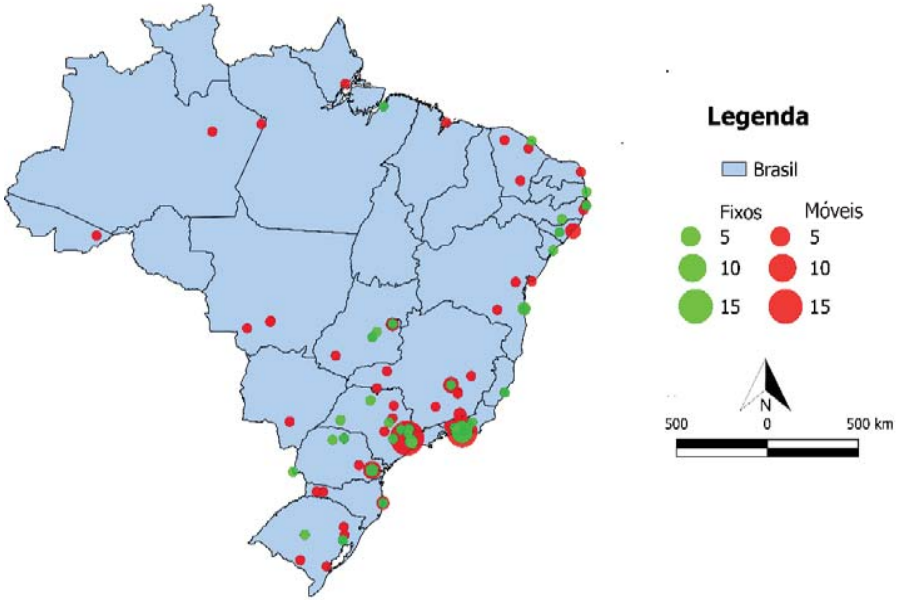
Observatório Pico dos Dias
Cúpula do Telescópio Perkin-Elmer



Cúpula do telescópio de 1,6m do OPD/LNA, utilizado em trabalhos de fotometria, polarimetria e espectroscopia. Créditos: OPD/LNA

Os planetários estão por todo o país

Além de suas características de entretenimento, o planetário possui alta capacidade interdisciplinar, a qual deve ser bastante aproveitada pelo seu público mais frequente: alunos do ensino fundamental, ensino médio e educação infantil. Cerca de 97% dos planetários brasileiros se preocupam em oferecer programas educacionais e cerca de 60% destes estão sob a responsabilidade de instituições de ensino como escolas, instituições de ensino superior e secretarias de educação, indicando que sua escola será sempre bem vinda. Então, descubra onde está o planetário mais próximo:! Os fixos podem receber a sua visita, mas também é possível convidar um planetário móvel para ir à sua escola.



Conforme disposto no mapa, eles estão distribuídos por todo o país, com maior concentração nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Dos 26 estados brasileiros, apenas em Rondônia, Roraima, Tocantins e Piauí ainda não foram encontrados registros de planetários próprios.

Consulte a tabela de planetários brasileiros na página 23.

A relação entre a escola e o Planetário

Visita monitorada a Rosa dos Ventos no Planetário do Carmo. São Paulo – SP. Foto: Acervo dos Planetários de São Paulo.

As visitas escolares aos planetários são propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dada a importância do professor buscar atualizações e incrementar as aulas com o uso de recursos tecnológicos e excursões.

O Planetário é uma ferramenta essencial para incentivar práticas observacionais, a interdisciplinaridade e a valorização de conhecimentos antigos.

O objetivo do planetário é educar em diferentes áreas do conhecimento, opondo-se às pseudociências. Apesar de claramente associada às ciências exatas e naturais, a interdisciplinaridade da astronomia e sua função motivacional são essenciais tanto para a compreensão dos fenômenos naturais, quanto históricos, filosóficos e culturais em determinados contextos

Debaixo do céu estrelado das cúpulas dos planetários é possível explorar uma grande quantidade de temas com o apoio dos recursos audiovisuais, auxiliando no desenvolvimento de habilidades conceituais, experimentais e atitudinais, tais quais:

- Significação de conceitos
- Interpretação de teorias
- Organização de uma investigação
- Formulação de hipóteses
- Registro de dados
- Comparação de resultados
- Avaliação do processo
- Preparação para novas atividades
- Melhoria no desempenho e comportamento
- Estímulo de trabalhos em equipe
- Confiança de aprendizado do conteúdo

Ilustração: Hipácia de Alexandria, filosofa, matemática e astrônoma que viveu em Alexandria, na Grécia, em cerca de 355 d.C.

A interdisciplinaridade da astronomia permite que dentro do planetário seja possível desenvolver competências abordando conteúdos de todas as grandes áreas educacionais:

Arte e Linguagem

Estímulo da escrita; Ampliação do vocabulário; Favorecimento da análise de tempos verbais e redações sobre os temas das sessões; representação artística dos objetos e fenômenos celestes

Ciências Físicas, Químicas e Biológicas

Desenvolvimento do pensamento lógico e científico; Produção da energia e sua relação com as estrelas; Observação dos movimentos da Terra; Percepção das distâncias no espaço; Compreensão das linhas imaginárias: equador, meridianos, paralelos, trópicos, etc.; Conhecimento da história das viagens espaciais; relação dos elementos e compostos existentes no Universo; transformação dos elementos químicos e sua influência na vida das estrelas, dos planetas, dos cometas, etc.; compreensão da importância dos elementos químicos em diferentes atmosferas; história e evolução da vida; reconhecimento de que o homem interage com meio ambiente e é capaz de transformá-lo, mas depende dele para sua sobrevivência e deve ser responsável por manter suas boas condições; conhecimento dos recursos naturais e existência limitada dos mesmos no planeta;

Ciências Sociais

Conhecimentos astronômicos e sociais das culturas antigas; Contribuições e desenvolvimento científico e tecnológico; Comparação do céu de diferentes países do mundo, sendo possível identificar culturas, cidades e localizando países no mapa; Conhecimento da mitologia clássica. Lendas sobre as constelações; Tempo e calendários;

Tempo e movimento: dentro e fora do planetário

Alguns conceitos astronômicos são difíceis de serem ensinados justamente devido à uma necessidade de visão externa ou impossibilidade de observação dado o tempo que acontece o fenômeno. Quando recorremos ao recurso observacional, como feito pelos primeiros astrônomos, temos de esperar horas, dias, meses e até anos para obter os resultados. Mas todos estes fenômenos podem ser simulados dentro do planetário em poucos segundos.

O Planetário auxilia na ligação entre as teorias ensinadas na sala de aula e a prática observacional, pondo o aluno em localizações diversas no planeta e no tempo, ou possibilitando a visão do céu e das superfícies de locais fora da Terra. Observar ajuda a compreender fenômenos relacionados ao movimento, o que está intimamente relacionado às distâncias e ao tempo. A depender da capacidade projetiva, alguns fenômenos que podem ser reproduzidos são:

Analema registrado em Edmonton, no Canadá. Composição de fotos da posição do Sol no mesmo local, de 21 de junho de 2013 a 2 de junho de 2014 no horário médio das 09:45. Créditos: www.flickr.com/ivanzell

- A posição aparente do Sol no céu devido aos movimentos da Terra;
- As fases da Lua;
- As posições dos planetas em relação às constelações;
- A posição das estrelas e planetas observados a partir de outro astro;
- Posição do eixo de rotação da Terra projetado no céu;
- Reprodução da precessão dos equinócios;
- Trânsitos;
- Conjunções;
- Elipses solares e lunares;
- Ocultações;
- Observação das linhas imaginárias de coordenadas geográficas e celestes;
- As posições do Sol e constelações em latitudes diferentes;
- O movimento aparente do Sol com o passar do ano
- O passar das horas devido ao movimento de rotação;
- O passar dos dias devido ao movimento de translação;
- Desenvolvimento das estrelas, planetas e demais corpos celestes;
- O céu visto de outros planetas;

Quando uma visita pode ser importante?

Conhecer o planetário é sempre válido, não perca a oportunidade quando ela surgir! Entretanto, quando a visita é planejada, é possível utilizar todo o potencial do planetário para auxiliar no processo de ensino de diversos temas. O ideal é inserir o planetário em uma etapa de algum projeto, seja no início, no meio ou no final dele, mas sempre com algum objetivo além da recreação. Abaixo vemos algumas situações comuns:

Complemento da aula:

Como visto nas páginas anteriores, diversas áreas podem ser contempladas com conteúdos astronômicos. Uma visita durante este período pode atuar de maneira positiva, acelerando a compreensão do conteúdo e sua relação com outros temas..

Desenvolvimento de projetos interdisciplinares na escola:

É possível trabalhar a astronomia como tema transversal em diversas disciplinas, caso sua escola esteja desenvolvendo ou pensando em desenvolver um projeto integrador, uma visita ao planetário não pode faltar, seja no início como motivação, durante, para fixação de algum conteúdo específico ou após, como retrospectiva.

Participação na OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia) ou da MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes):

Todos os anos, a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) organiza estas atividades com abrangência nacional. Sua escola pode participar gratuitamente e o planetário pode auxiliar no processo de formação dos alunos.

Entrada do planetário portátil da AsterDomus. Foto da autora.

O que abordar em cada faixa etária?

Um dos objetivos do material que você tem em mãos, a cartilha "Vamos ao Planetário! E agora?" é chegar a este consenso através do estreitamento das relações entre as escolas e os planetários: se escola expõe suas necessidades, o planetário pode ajudar. Utilizamos como referência os PCN (mas atualmente há a Base Nacional Comum Curricular – BNCC) (consulte a tabela de temas astronômicos propostos para o ensino fundamental na página 28), mas a chave está no método de abordagem destes. Abaixo temos indicações de alguns temas comumente trabalhados dentro dos planetários de acordo com a faixa etária dos visitantes:

5 a 9 anos: O Sol, a Lua e sua relação com a Terra, mitología, constelações, fenômenos mais comuns de serem observados como o pasar das horas, dia e noite, temperatura e estações do ano.

Constelação de Orion. Stellarium.

9 a 12 anos: viagens espaciais, os planetas e seus satélites naturais, comparação da estrutura interna e composição atmosférica dos planetas, fenômenos observacionais comuns como o movimento aparente das estrelas, eclipses, fases da Lua e chuva de meteoros.

Os quatro maiores satélites naturais de Júpiter: Io, Europa, Ganimedes e Calisto. Também conhecidos como "luas galileanas" Créditos: NASA.

13 a 18 anos: estrutura e evolução estelar, galáxias, origem e evolução do universo, fenômenos observáveis como cometas, asteroides, supernovas, temas da atualidade como busca de exoplanetas e busca de vida fora da Terra.

Galáxia espiral M31, Andrômeda. Créditos: NASA

Ainda mais por dentro da astronomia

Um dos maiores problemas do ensino da astronomia dentro das escolas ainda é relacionado a formação inicial dos professores, dada a inexistência de disciplinas de astronomia nas grades curriculares da maioria das licenciaturas, mas existem outras opções que podem ajudar a iniciar o tema dentro da escola e escolher a hora certa de visitar o planetário.

Inscreva-se na OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica)

Todas as escolas podem participar gratuitamente, desde o primeiro ano do ensino fundamental ao ensino médio. A OBA oferece várias ferramentas complementares para auxiliar os professores na preparação dos alunos: são referências para estudo, atividades práticas, provas e gabaritos anteriores, simulados e incentivo à Mostra Brasileira de Foguetes e Olimpíadas internacionais.

www.oba.org.br

Participe do EREA (Encontro Regional de Ensino de Astronomia)

57º EREA em Lajeado/RS, 2015. Créditos: UNIVATES.

Com o objetivo de realizar formações continuadas em todo o país, organizadas por instituições locais com o apoio da OBA, o EREA oferece ao professor a oportunidade de interagir com astrônomos profissionais, participar de palestras, oficinas e observações do céu.

www.erea.ufscar.br

Utilize o TNE (Telescópios na Escola)

Telescópio Argus. OAM-Valinhos/SP.

O projeto permite acessar, remotamente, telescópios instalados em diversos institutos de pesquisa para a obtenção de imagens e desenvolvimento de projetos escolares. O TNE oferece suporte aos professores no desenvolvimento dos projetos e várias sugestões de atividades práticas e textos explicativos.

www.telescopiosnaescola.pro.br

Planejando a visita ao Planetário

Além das questões de logística, que envolvem autorizações, transporte, alimentação, equipe responsável e demais ações burocráticas inerentes a uma excursão ou à organização do espaço para receber uma equipe em sua escola, para que a visita não seja apenas um momento de recreação, é importante pensar um pouco e responder à três perguntas que podem melhorar sua relação com o planetário e fazer deste um momento de aprendizado:

1. Qual turma está preparada para a visita?

Esta resposta vai ajudar a você e ao planetário a se organizarem. Dadas as diferentes faixas etárias dos alunos, os conteúdos abordados em cada série e o nível de complexidade dos conceitos astronômicos trabalhados, o método de abordagem deve ser diferenciado e respeitar todos estes critérios. Assim, evite misturar demais, mas, caso não possa separar os alunos, pense onde o planetário será útil para cada uma delas.

2. O que eu pretendo com esta visita?

Complementar à primeira resposta, esta questão vai te ajudar a planejar o momento de entrada do planetário no contexto de cada turma. É importante ter claro para quê ela vai servir: o objetivo pode estar associado à motivação para dar início a um projeto, pode ser complementar na compreensão de determinado tema abordado na sala de aula ou realizar uma revisão geral de um tema já desenvolvido. O objetivo precisa estar escrito e inserido num contexto para que seja alcançado em parceria com a equipe do planetário.

3. Como posso alcançar meus objetivos?

Quando conhecemos as nossas necessidades e as ferramentas que o planetário dispõe, o planejamento se torna mais fluido e a visita mais proveitosa. Para responder esta pergunta é preciso se preparar e saber que pode contar com as equipes escolares e dos planetários, então: 1. Faça um roteiro para saber exatamente onde o planetário se encaixa no processo de ensino que você está participando; 2. Procure atividades para desenvolver antes, durante ou depois da visita; 3. Conheça os programas oferecidos pelos planetários.

Consulte um modelo de planejamento na página 29.

Comunique-se

Entre em contato e descubra tudo que o planetário pode oferecer para a sua escola além das sessões de cúpula;

Conheça o equipamento: saiba o tipo de projeção utilizado para entender melhor suas capacidades;

Informe-se sobre a sessão que irá participar: peça o resumo do roteiro da sessão de cúpula, verifique a concordância com seu planejamento ou utilize-o para se planejar;

Peça ajuda: é possível que o planetário possua um programa de atendimento escolar e te auxilie no planejamento da sua visita e no desenvolvimento de atividades antes, durante ou depois da sua visita, bem como, pode te ajudar a resolver dúvidas conceituais de astronomia;

Informe suas necessidades ao planetário, fale qual tema está trabalhando e os motivos da visita, isso contribui para um atendimento mais eficaz;

Saiba mais sobre a área de formação dos profissionais que trabalham lá, enxergue as afinidades e possibilidade de ações interdisciplinares;

Combine sua atuação durante a visita: discuta o tempo de duração, a possibilidade de conversa com o professor responsável e o tempo previsto para perguntas dos alunos;

Opine: expresse sua opinião sobre o atendimento e faça sugestões que achar úteis à escola e ao planetário. Isso pode ser feito pessoalmente, num livro de sugestões ou via e-mail, assim o planetário terá subsídios para aprimorar os atendimentos de acordo com suas necessidades.

Participe! A visita é ao planetário, mas a responsabilidade sobre o aluno ainda é da escola. Não fique alheio aos comportamentos inadequados e lembre-se que a hora das perguntas não é apenas dos alunos, todos os professores podem participar;

Aproveite a visita com um olhar técnico, busque aprender e avaliar ao mesmo tempo, o planetário é um espaço que pode complementar as aulas e o conteúdo que seus alunos aprendem lá podem perpetuar em suas vidas;

As "sessões de cúpula"

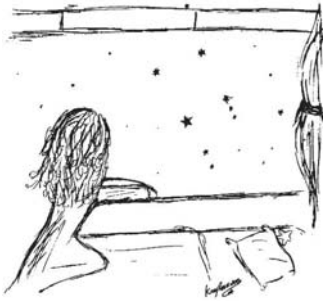
Elas são a principal atividade de um planetário. Quando você vai até um ou recebe sua visita, a certeza é de que você assistirá uma sessão projetada no teto de cúpula do planetário junto a um conjunto de efeitos audiovisuais que ajudam a promover a imersão. É importante conhecer a sessão que você irá assistir: não escolha nada muito elementar nem muito avançado para o nível da turma, isso pode provocar inquietação ou mesmo sonolência nos alunos.

Sessões ao vivo

São sessões feitas ao vivo pelo professor do planetário e possuem como características principais a interatividade e a possibilidade de adequação da linguagem e conteúdo para atender às necessidades do público. Independentemente do tipo de projeção, uma sessão ao vivo pode ser muito mais proveitosa quando a escola expõe suas necessidades ao professor responsável pela sessão.

Sessões clássicas

Proporcionam uma noite de observação do céu e seguem a seguinte sequência: anoitecer > contemplação e reconhecimento do céu com constelações > abordagem de algum outro tema > amanhecer. Este modelo foi difundido pelo planetário do Ibirapuera, o primeiro Planetário do Brasil, seguindo o exemplo de sessões desenvolvidas na França.

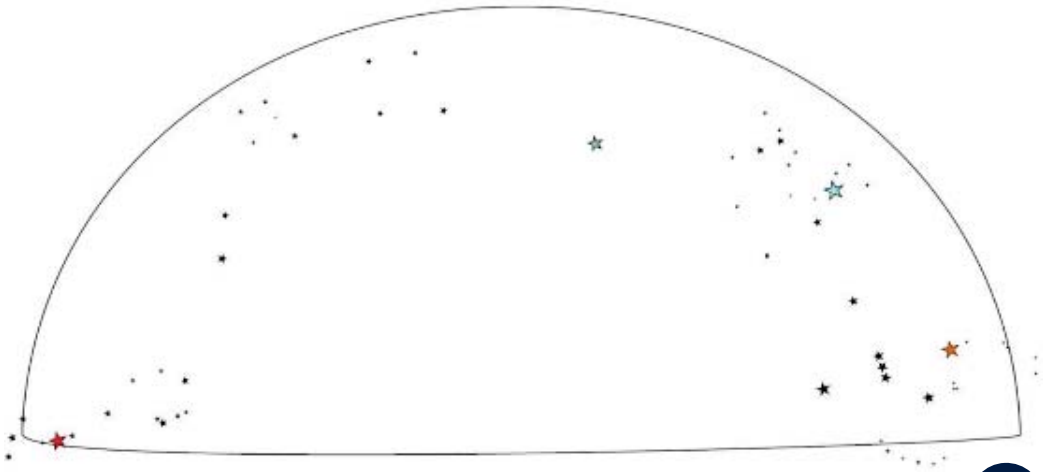


Sessões temáticas

Estas, a priori, não seguem a sequência das sessões clássicas e possuem um tema específico, por exemplo, uma sessão infantil sobre os planetas do Sistema Solar, ou, uma sessão sobre galáxias, que não necessariamente possui o objetivo de proporcionar uma noite de observação do céu.

Anexos

1. Lista de planetários brasileiros e suas localizações
2. Tabela temas astronômicos indicados pelos PCN para o ensino fundamental
3. Modelo de planejamento técnico para visita escolar
4. Sugestões de livros e sites com conteúdo e atividades de astronomia



1. Lista de planetários brasileiros.

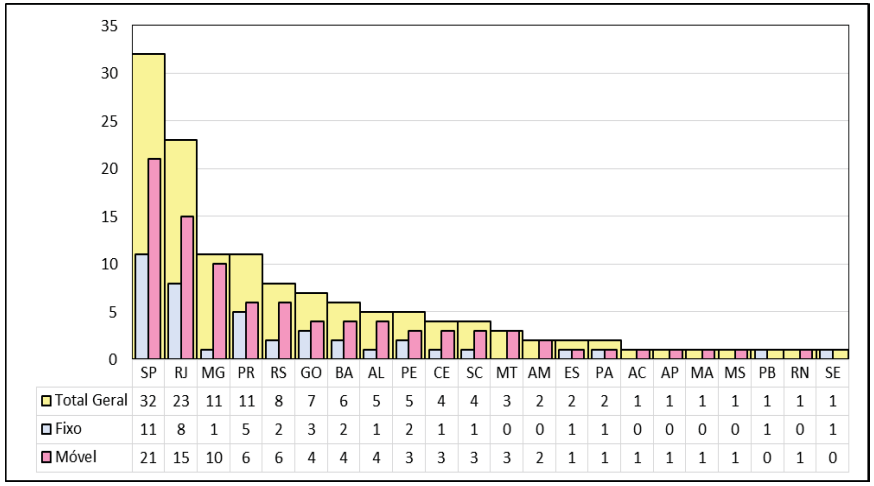
UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
AC	Rio Branco	IFAC	Planetário Móvel do Instituto Federal do Acre	Móvel
AL	Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca	Fixo e Móvel
AL	Maceió	OAGLL	Planetário do Observatório Astronômico Genival Leite Lima	Móvel
AL	Maceió	UFAL	Planetário da Usina Ciência	Móvel
AM	Manaus	NEPA/UEA	Planetário de Manaus	Móvel
AM	Parintins	NEPA/UEA	Planetário de Parintins	Móvel
AP	Macapá	IEPA	Planetário Maywaka	Móvel
BA	Amargosa	UFRB	Planetário do Projeto Astronomia no Recôncavo da Bahia	Móvel
BA	Feira de Santana	Prefeitura de Feira de Santana	Planetário do Museu Parque do Saber	Fixo
BA	Feira de Santana	UEFS	Planetario do Observatório Antares	Fixo e Móvel
BA	Ilhéus	UESC	Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Santa Cruz	Móvel
BA	Vitória da Conquista	IFBA	Planetário Gamma Crucis	Móvel
CE	Fortaleza	Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura	Planetário Rubens de Azevedo	Fixo
CE	Iguatu	UECE	Planetário Projeto Astronomia Viva	Móvel
CE	Redenção	UNILAB	Planetário Itinerante Supernova	Móvel
CE	Sobral	UVA	Planetario Móvel da Universidade Estadual Vale do Acaraú	Móvel
ES	Vitória	UFES	Planetário de Vitória	Fixo e Móvel
GO	Anápolis	SECTI - Anápolis	Planetário Digital de Anápolis	Fixo
GO	Brasília - Distrito Federal	SECTI - Brasília	Planetário de Brasília	Fixo
GO	Distrito Federal	Particular	Planetário Móvel Digital Antares	Móvel
GO	Distrito Federal	UNB	Planetário do Observatório Astronomico Didático	Móvel
GO	Goiânia	Particular	Planetário Móvel A-Crux	Móvel
GO	Jataí	UFG	Planetário da UFG	Móvel
MA	São Luiz	SECTI - MA	Planetário da SECTI do Maranhão	Móvel

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
MG	Belo Horizonte	PUC Minas	Planetário do Grupo de Astronomia e Astrofisica GAIA	Móvel
MG	Belo Horizonte	SESC MG	Planetário do SESC	Móvel
MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetário Espaço do Conhecimento	Fixo
MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetario Móvel da Universidade Federal de Minas Gerais	Móvel
MG	Frutal	Planetário Móvel do Clube de Ciências de Frutal	Planetário "O Planetarium"	Móvel
MG	Juiz de Fora	Particular	Planetário Móvel Meteoro	Móvel
MG	Juiz de Fora	UFJF	Planetário da Universidade Federal de Juiz de Fora	Móvel
MG	Lagoa Santa	SME - Lagoa Santa	Planetário Digitarium De Lagoa Santa	Móvel
MG	Lavras	UFLA	Planetário da Universidade Federal de Lavras	Móvel
MG	Ouro Preto	UFOP	Planetário Móvel da Universidade Federal de Ouro Preto	Móvel
MG	Uberlândia	UFU	Planetário Móvel da Universidade Federal de Uberlândia	Móvel
MS	Dourados	Prefeitura de Dourados	Planetário da Prefeitura de Dourados	Móvel
MT	Cáceres	UNEMAT	Planetário da Universidade do Estado do Mato Grosso	Móvel
MT	Cuiabá	AMAE	Planetário Via Láctea Cinema Imersivo	Móvel
MT	Várzea Grande	Particular	Infinitte Planetario	Móvel
PA	Belém	UEPA	Planetário do Pará Sebastião Sodré da Gama	Fixo e Móvel
PB	João Pessoa	FUNESC	Planetário de João Pessoa	Fixo
PE	Cabo de Santo Agostinho	Prefeitura de Cabo de Santo Agostinho	Planetário de Cabo de Santo Agostinho	Móvel
PE	Garanhuns	Prefeitura de Garanhuns	Planetário Mauro de Souza Lima	Fixo
GO	Goiânia	UFG	Planetario da UFG	Fixo
PE	Olinda	Espaço Ciência	Planetário do Espaço Ciência	Fixo
PE	Paulista	Prefeitura da Cidade do Paulista	Planetário da Prefeitura da Cidade do Paulista	Móvel
PE	Recife	UFPE	Planetário μ-Scorpio	Móvel
PR	Curitiba	Colégio Estadual do Paraná	Planetário Prof. Dr. Francisco José Gomes Ribeiro	Fixo

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
PR	Curitiba	Particular	Planetário Indígena	Móvel
PR	Curitiba	Orbis Planetários	Planetário Orbis	Móvel
PR	Curitiba	Particular	Planetário Orbita	Móvel
PR	Curitiba	PUC PR	Planetário FTD Digital Arena	Fixo
PR	Curitiba	UFPR	Planetário da Universidade Federal do Paraná - Projeto Fibra	Móvel
PR	Foz do Iguaçu	Fundação Parque Tecnológico Itaipu	Planetário do Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho	Fixo
PR	Grossa	UEPG	Planetário Móvel da Universidade Estadual de Ponta Grossa	Móvel
PR	Londrina	Planetarium Atividades Culturais	Planetário Teatro das Estrelas	Móvel
PR	Londrina	UEL	Planetário de Londrina	Fixo
PR	Maringá	UEM	Planetário Circus Stellarium	Fixo
RJ	Mesquita	IFRJ	Planetário do Instituto Federal do Rio de Janeiro	Móvel
RJ	Niteroi	IFF	Planetário do Instituto Federal Fluminense	Móvel
RJ	Nova Friburgo	SME - Nova Friburgo	Planetário de Nova Friburgo	Fixo
RJ	Paracambi	SME - Paracambi	Planetário Municipal de Paracambi	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Fixo e Móvel
RJ	Rio de Janeiro	CINT	Planetário Ciência Interativa	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Escola Naval	Planetário da Escola Naval	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	FIOCRUZ	Planetário da Fundação Oswaldo Cruz	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário Carl Sagan	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário de Santa Cruz	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário Galileu Galilei	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	MAST	Planetário do Museu de Astronomia e Ciências Afins	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	UFRJ	Planetário Móvel do Observatório do Valongo	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Particular	Planetário Pegasus	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Particular	Planetário Sirius	Móvel

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
RJ	Rio de Janeiro	UERJ	Planetário da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica	Móvel
RJ	Volta Redonda	IFRJ	Planetário Oberon	Móvel
RN	Natal	UFRN	Planetário Barca dos Céus	Móvel
RS	Bagé	UNIPAMPA	Planetário da Universidade Federal do Pampa	Móvel
RS	Caxias do Sul	UCS	Planetário da Universidade de Caixias do Sul	Móvel
RS	Lajeado	UNIVATES	Planetário do Centro Universitário UNIVATES	Móvel
RS	Novo Hamburgo	Fundação Omega Centauri	Planetário de Novo Hamburgo	Móvel
RS	Pelotas	UFPEL	Planetario móvel da Universidade Federal de Pelotas	Móvel
RS	Porto Alegre	PUC RS	Planetário da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Móvel
RS	Porto Alegre	UFRS	Planetário Professor José Baptista Pereira	Fixo
RS	Santa Maria	UFSM	Planetario da Universidade Federal de Santa Maria	Fixo
SC	Florianópolis	Particular	Planetário Urânia	Móvel
SC	Florianópolis	SESC Florianópolis	Planetário do SESC Florianópolis	Móvel
SC	Florianópolis	UDESC	Planetário da Universidade do Estado de Santa Catarina	Fixo
SC	Pinhalzinho	UDESC	Planetário Digital Móvel da Universidade Estadual de Santa Catarina - Oeste	Móvel
SE	Aracaju	CCTECA	Planetário de Aracaju	Fixo
SP	Americana	OMA	Planetário Cosmos	Fixo
SP	Americana	Particular	Astronomia na escola	Móvel
SP	Amparo	Polo Astronômico de Amparo	Planetário do Polo Astronômico de Amparo	Fixo
SP	Botucatu	Planetário Cuesta	Planetário Móvel Cuesta	Móvel
SP	Brotas	Fundação CEU	Planetário de Brotas	Fixo
SP	Itatiba	Estação Ciências Prof.ª Neide Terezinha Canal Pereira	Planetário Municipal Prof. Benedito Rela	Fixo
SP	Presidente Prudente	Parque Ecológico da Cidade da Criança	Planetário Odorico Nilo Menin Filho	Fixo
SP	Ribeirão Pires	SEIT	Planetário Orion	Móvel

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
SP	Ribeirão Preto	Particular	Planetário Planeta Bolinha	Móvel
SP	Santo André	IPRODESC	Planetário Johannes Kepler (Planetário e Teatro Digital de Santo André)	Fixo
SP	São Bernardo do Campo	Cidade da Criança	Planetário Stardust	Fixo
SP	São Carlos	IFSC/USP	Planetário do Instituto de Física de São Carlos	Móvel
SP	São José do Rio Preto	CIECC	Planetário de São José do Rio Preto	Fixo
SP	São Paulo	Fundação CEU	Planetário Domo Ciência	Móvel
SP	São Paulo	Particular	AsterDomus Planetarium	Móvel
SP	São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Planetário Municipal do Carmo Professor Acácio Riberi	Fixo
SP	São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Planetário Prof. Aristóteles Orsini	Fixo
SP	São Paulo	Projeto Mobile Planetários	Planetário Mobile	Móvel
SP	São Paulo	UNICSUL	Planetario da Universidade Cruzeiro do Sul	Móvel
SP	São Paulo	USP	Estação Ciência e CIENTEC	Móvel e Fixo
SP	Tatuí	ASSETA	Planetário Romildo Póvoa Faria	Fixo



	SP	RJ	MG	PR	RS	GO	BA	AL	PE	CE	SC	MT	AM	ES	PA	AC	AP	MA	MS	PB	RN	SE
Total Geral	32	23	11	11	8	7	6	5	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Fixo	11	8	1	5	2	3	2	1	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Móvel	21	15	10	6	6	4	4	4	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0

Quantidade total de planetários móveis e fixos em cada Estado.

Astronomia nos PCN

A astronomia é abordada no Ensino Fundamental de maneira indireta em todas as disciplinas do currículo e de forma direta no eixo "Terra e Universo" dos PCN de ciências naturais para o 3º e 4º ciclos. Separamos estes temas nas tabelas seguintes, associando-os às grandes áreas da astronomia e as disciplinas escolares que podem abordar o conteúdo de forma direta:

Conteúdos de astronomia propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o 3º ciclo	Grande área da Astronomia	Disciplinas escolares relacionadas além de Ciências
Fauna e flora do Planeta	Biologia/Astrobiologia	Geografia
A cor do céu	Meteorologia/Astrofísica	Geografia
Satélites artificiais	Astronáutica/Astronomia Dinâmica	Geografia
Orientação geográfica e espacial	Astronomia de posição	Geografia
Movimento aparente dos objetos no céu (esfera celeste)	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Estações do ano	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
O céu de acordo com a latitude	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Constelações; Zodíaco	Astronomia de posição	Geografia e História
Sistema Sol-Terra-Lua; Sistema Solar	Astronomia Dinâmica/Ciências planetárias	Geografia
Movimentos da Terra e suas consequências	Física/Astronomia Dinâmica	Geografia e Matemática
Origem do Universo	Cosmologia	História, Geografia
Estrutura e forma da Terra	Geociências/Ciências Planetárias	Geografia

Temas de astronomia propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o 4º Ciclo	Grande área da Astronomia	Disciplinas escolares relacionadas além de Ciências
Vida na Terra	Astrobiologia	História e Geografia
Estrutura da Galáxia	Astrofísica	Matemática, Geografia
As marés oceânicas	Astrofísica	Geografia e Matemática
Corpo luminoso e iluminado	Astrofísica	Matemática, Geografia e artes
Gravidade, força, massa e distância	Astrofísica	Matemática
Evolução estelar	Astrofísica	Matemática
Sistema Solar; heliocentrismo	Astronomia dinâmica	Geografia, história e física
Constelações; Zodíaco	Astronomia de posição	História e Geografia
Movimento da esfera celeste	Astronomia de posição	Geografia, Matemática
Temperatura do planeta	Astrofísica	Geografia
Trajetória do Sol no céu ao longo do ano	Astronomia de posição	Geografia, Matemática, História
Estações do ano; solstícios e equinócios;	Astronomia de posição	Geografia, matemática
Inclinação do eixo de rotação da Terra	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Satélites Naturais	Astronomia do Sistema Solar	Geografia e Matemática
Características da Lua	Astronomia do Sistema Solar	Geografia
Stonehenge; Copérnico, Kepler, Galileu, Newton e Einstein	História da Astronomia; Astrofísica	História e Matemática
Telescópios, lunetas e binóculos	Instrumentação astronômica	Ciências e História
Planetas e exoplanetas	Planetologia	História, Matemática e Geografia

Modelo de planejamento técnico (fictício)

VISITA ESCOLAR AO PLANETÁRIO

Nome do planetário: Planetário do Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo (CIENTEC/USP); http://parquecientec.usp.br

Tipo de projeção: Digital;

Dados sobre a sessão de cúpula: Sessões importadas traduzidas para o português com duração média de 40minutos; Resumo (solicitar ao planetário)

Atividades oferecidas além da sessão: visita monitorada a Alameda do Sistema Solar, Nave Mário Schenberg (até 8 anos), Cúpula da Luneta Zeiss e Observação do Sol;

Equipe de atendimento: estagiários de ciências exatas e da Terra, professores de física e astronomia;

Temas escolares abordados nas atividades oferecidas: Sistema Solar, estações do ano, observação de fenômenos naturais através de instrumentos astronômicos e características do Sol;

Professores envolvidos na visita: Geografia (coordenação), ciências, artes e português;

Turmas escolhidas: 6º, 7º e 8º ano;

Motivo da visita: Fixação de conteúdos, projeto interdisciplinar e preparação para a OBA;

Conceitos trabalhados em cada disciplina:
Geografia 6º ano: Universo e Sistema Solar
Geografia 7º ano: Localização espacial e coordenadas geográficas; o céu de outras latitudes;
Geografia 8º ano: Revolução tecnológica e observação do céu nos polos da Terra;
Ciências: A importância do Sol para a vida;
Artes: Representação artística dos fenômenos astronômicos: as cores dos objetos celestes, dificuldades e métodos para desenhos, pinturas ou esculturas.
Português: elaboração de redação, aquisição de vocabulário, análise de tempo verbal da narrativa da sessão.

SUGESTÕES DE LEITURA

Publicações conceituais disponíveis online:

PICAZZIO, Enos. O céu que nos envolve: Introdução à astronomia para educadores e iniciantes. São Paulo. SP: Odysseus Editora Ltda, 2011. Disponível para download em: http://www.astro.iag.usp.br/OCeuQueNosEnvolve.pdf

Publicações com atividades práticas disponíveis online:

CANALLE, João Batista Garcia; MATSUURA, Oscar Toshiaki. Formação continuada de professores. (Curso de Astronáutica e Ciências do Espaço. Astronomia). AEB Escola, 2007. Disponível para download em: http://www.oba.org.br/sisglob/sisglob_arquivos/downloads/EDIOURO%202012_06_12%20-%20Manual%20de%20Astronomia_AEB%20COM%20isbn.pdf

Guia do Explorador do Espaço: manual do professor. Galileo Mobile. Disponível para download em: http://www.constellationproject.org/wp/wp-content/uploads/Space_Exploration_PT.pdf

NOGUEIRA, Salvador. Astronomia: ensino fundamental e médio. Brasília : MEC; SEB; MCT; AEB, 2009. (Coleção Explorando o Ensino ; v. 11). Disponível para download em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandooensino-vol11&category_slug=marco-2010-pdf&Itemid=30192

Publicações sobre formação, atividades práticas e literatura:

CANIATO, Rodolpho. O Céu. Campinas, SP : Editora Átomo, 2011. (Coleção Ciência & entretenimento).

Cecílio Junior, Edson Pedro. Stellarium: aprendendo astronomia com software. Curitiba: Appris, 2016.

LANGHI, Rodolfo. Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional. Campo Grande, MS: Ed. Ufsm, 2011.

LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

LONGHINI, Marcos Daniel. Educação em astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica. Campinas. SP : Editora Átomo, 2010.

LONGHINI, Marcos Daniel. Ensino de astronomia na Escola: concepções, ideias e práticas. Campinas, SP : Editora Átomo, 2014.

ROVELLI, Carlo. Sete breves lições de física. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

CARRARO, Fernando. O planetário. São Paulo: FTD, 2009.

SUGESTÕES DE SITES

Os endereços eletrônicos listados possuem conteúdo acerca dos temas desta cartilha, sugestões de leitura e atividades práticas:

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP
www.iag.usp.br/astronomia/livros-e-apostilas

Associação Brasileira de Planetários:
http://planetarios.org.br/

Centro de Divulgação da Astronomia - USP
http://www.cdcc.sc.usp.br/cda/links/astronomia-ensino.html

Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica – OBA
www.oba.org.br/site

Professor Rodolfo Langhi
https://sites.google.com/site/proflanghi

Projeto Constellation – Galileo Mobile
http://www.constellationproject.org

Astronomia, Astronáutica e Ciências Espaciais na Escola
https://educacaoespacial.wordpress.com

Recursos educacionais abertos para o ensino de astronomia
http://portalensinoastronomia.wikidot.com

Ajude-nos a melhorar este material

Envie suas opiniões, dúvidas e sugestões para:

kizzyresende@usp.br

A visita ao planetário pode até ser recreativa, mas quem a planeja enxerga muito mais do que estrelas.

Imagem: Nebulosa Planetária NGC7008 - "Nebulosa do Feto". APOD/NASA. 2008.

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG

Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia - MPEA

Universidade de São Paulo

APÊNDICE K

CARTILHA “A ESCOLA ESTÁ CHEGANDO”

"A ESCOLA ESTÁ CHEGANDO"

Kizzy Alves Resende
Enos Picazzio

Um guia rápido para auxiliar seu planetário a otimizar as parcerias e os programas escolares.

O público fez do planetário um ambiente de aprendizagem, são as pessoas que definem o que o equipamento deve oferecer: se desejam só observar o céu noturno, ver grandes espetáculos ou aprender (Ary, 1974). É possível moldar-se para todos eles ou escolher uma destas modalidades para se especializar, mas nunca ignorar a evolução das pessoas e nem saturar de atividades com apenas um objetivo. Para produzir, o planetário precisa pensar como um grupo e não de forma individualizada, afinal, é difícil enxergar a curvatura da Terra estando sobre ela, mas não podemos ignorar o conjunto de consequências observáveis.

São Paulo, 2017

Elaboração: Kizzy Alves Resende
Orientação: Prof. Dr. Enos Picazzio

Caro planetário,

Esta cartilha é uma espécie de “guia rápido” para te auxiliar na escolha de meios mais factíveis e eficazes de atender os grupos escolares. Respeitando as características projetivas, capacidades físicas, quadro de funcionários e métodos já utilizados, este material reúne informações sobre os planetários brasileiros e dicas que apresentam a importância do planetário para a escola e alguns métodos simples que podem gerar efeitos positivos.

Neste material você irá encontrar dados sobre a localização dos planetários brasileiros, suas relações com as escolas e os tipos de sessão que oferece, sugestões de atividades e ações nacionais que seu planetário pode participar e propostas de programas escolares.

O estreitamento de relações entre planetário, escola e universidade pode ser um bom método para que as visitas escolares aos planetários não sejam meramente recreativas e que a recepção das escolas dentro dos planetários não seja feita de modo idêntico ao que o público geral recebe. As necessidades e objetivos da visita são diferentes, compreender isso é o que sugerimos com as informações compiladas aqui.

“No que o seu planetário auxiliou uma escola hoje?”

SUMÁRIO

Introdução - **8**

Onde estão e como são os planetários brasileiros -**9**

As sessões de cúpula - **11**

Participe ativamente da ABP - **14**

Como os planetários brasileiros se relacionam com as escolas? - **15**

O que abordar em cada faixa etária? - **18**

Use seus recursos para colaborar - **20**

Participe de ações nacionais - **21**

Subsidie as escolas com informações importante - **21**

Reflita e construa: pontos importantes para pensar o atendimento escolar - **24**

A escola chegou, e agora? - **25**

Anexos - **26**

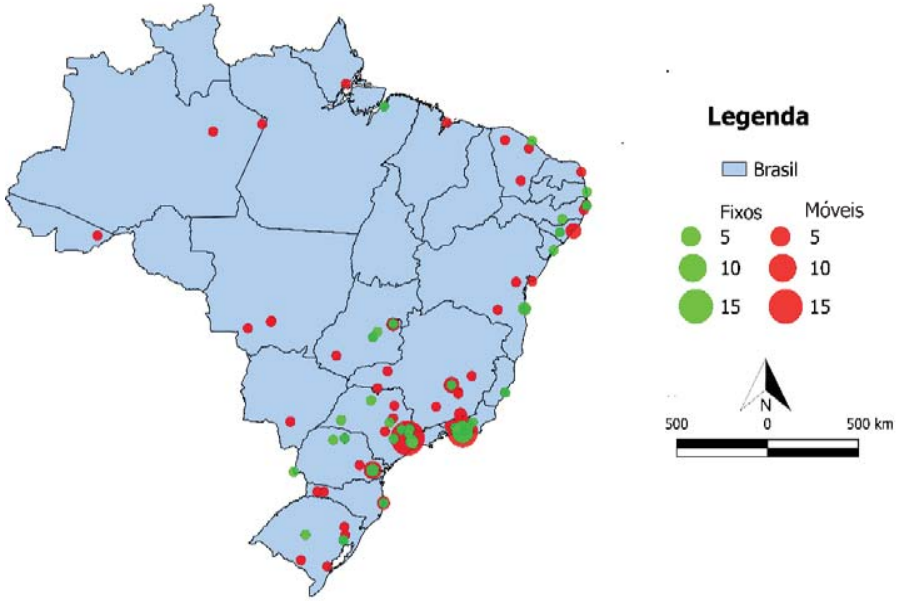
1. Lista de planetários brasileiros - **27**
2. A astronomia dos Parâmetros Curriculares Nacionais - **32**
3. Modelo de planejamento técnico da escola (fictício) - **33**
4. Modelos de planejamento para programação escolar do planetário: Propostas para os temas “Constelações”, “Estrelas” e “Movimento aparente do Sol” - **34**
5. Sugestões de leitura sobre planetários, ensino de astronomia e mediação em espaços não formais - **41**
6. Sugestões de leituras conceituais, atividades e literatura - **42**
7. Sugestões de endereços eletrônicos - **43**

Introdução

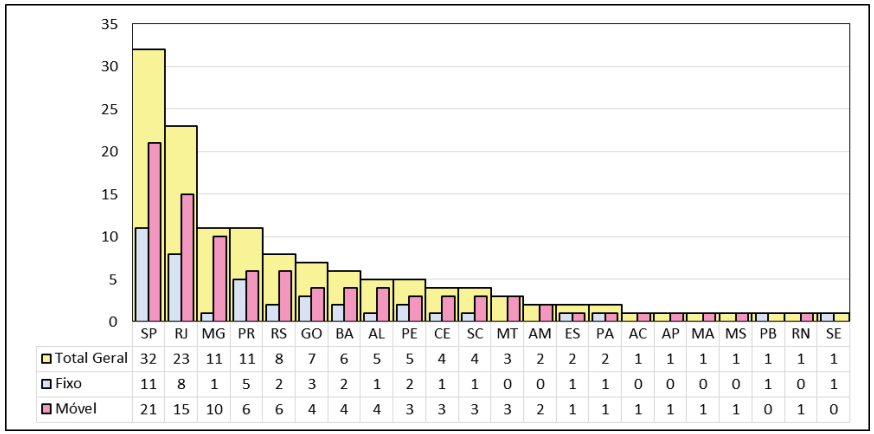
Os planetários são ferramentas excepcionais para difundir conhecimentos através de experiências de imersão e entretenimento, sendo a astronomia o seu foco principal, uma da ciência que permeia diversas disciplinas escolares, mas ainda não é conteúdo obrigatório em todas as licenciaturas do ensino superior, que dificulta seu ensino na educação básica e gera a necessidade do professor buscar por outros meios de obtenção deste conhecimento e métodos de abordagem, acarretando no encontro por espaços de ensino não formal especializados, como os planetários. Entretanto, muitas escolas resolvem visita-lo porque sabem que lá dentro "se vê estrelas", pois algum outro colega professor já visitou, ouviu falar, viu montado num shopping, num pátio de escola, ou lembra de ter entrado em um desses com a família quando era criança. Parece um espaço excepcional, mas, o que ele está fazendo para auxiliar de forma efetiva o trabalho do professor? As escolas que vão até lá estão alcançando seus objetivos? Existem ações em comum sendo desenvolvidas nos planetários brasileiros? Como é possível utilizar os recursos do planetário para fins de ensino? Estes questionamentos incentivaram uma pesquisa realizada pelo programa de Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, da qual este material compõe o seu produto final junto a outra cartilha voltada para as escolas, em busca de promover um estreitamento de relações entre estas duas instancias sob o olhar da universidade. Os problemas de comunicação acarretam resultados catastróficos em diversos âmbitos, a proposta é diminuir essa probabilidade quando falamos sobre o ensino de astronomia dentro dos planetários.

Onde estão e como são os planetários brasileiros

Conforme apresentado no mapa abaixo, eles estão distribuídos por todo o país, com maior concentração nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Dos 26 estados brasileiros, apenas em Rondônia, Roraima, Tocantins e Piauí ainda não foram encontrados registros de planetários próprios. A lista de planetários brasileiros está na pagina 27.



Abaixo temos as quantidades de planetários móveis e fixos em cada Estado.



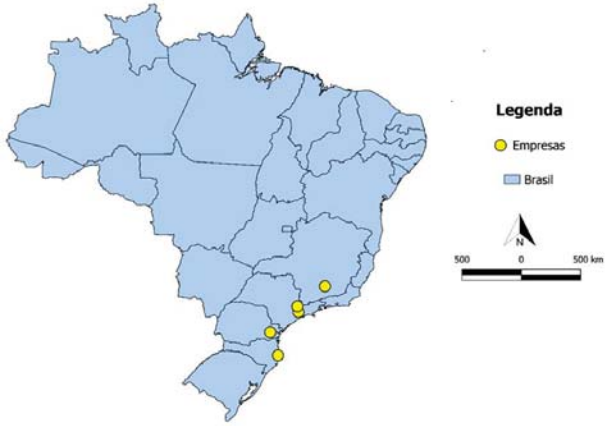
	SP	RJ	MG	PR	RS	GO	BA	AL	PE	CE	SC	MT	AM	ES	PA	AC	AP	MA	MS	PB	RN	SE
Total Geral	32	23	11	11	8	7	6	5	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Fixo	11	8	1	5	2	3	2	1	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Móvel	21	15	10	6	6	4	4	4	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0

São cerca de 90 instituições ligadas à administração das atividades de aproximadamente 132 planetários, dos quais 91 são móveis e 41 são fixos. Os dados apresentados de forma generalizada neste material são referentes aos planetários colaboradores de uma pesquisa com representatividade de cerca de 65% deste total e dados os avanços tecnológicos, no momento em que você está lendo esta cartilha estes valores podem ter sido atualizados: algum novo planetário móvel pode ter sido inaugurado e algum planetário pode ter atualizado seu sistema projetivo do opto-eletro-mecânico para o digital.

Os projetores destes equipamentos variam entre opto-eletro-mecânicos e digitais, importados ou fabricados no Brasil. Dado os avanços tecnológicos e necessidade de atualização dos equipamentos para oferecer ao público sessões com recursos audiovisuais mais atrativos, a quantidade de projetores digitais já ultrapassou os opto-eletro-mecânicos, em especial nos planetários móveis, coincidindo a chegada dos projetores digitais com um crescimento acelerado da inauguração de planetários a partir dos anos 2000.

Além de projetores das famosas empresas como a alemã Carl Zeiss, as estadunidenses Digitalis e Evans and Sutherland, a japonesa GOTO e a francesa RSACosmos, as empresas brasileiras que se dedicam à fabricação e revenda cúpulas e projetores já têm seus produtos espalhados por todo o Brasil. São elas a AsterDomus, com sede em São Paulo (SP); a Sphaera Planetária, em Itatiba (SP); a Hiperlab revendedora da Digitalis em Belo Horizonte (MG); a Orbis Planetários, em Curitiba (PR) e a FullDome de Florianópolis (SC).

O mapa a seguir apresenta as localizações das empresas brasileiras fabricantes e revendedoras de planetários.



As "sessões de cúpula"

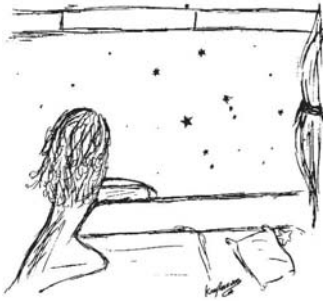
Analisando o trabalho realizado pelos planetários brasileiros, identificamos a possibilidade de classificar as sessões de cúpula em três tipos: as sessões ao vivo, as sessões clássicas e as sessões temáticas. A escola precisa saber como é a sessão que ela irá assistir: É importante saber o nível escolar e necessidade dos alunos para não apresentar nada muito elementar nem muito avançado, pois pode provocar inquietação ou sonolência nos alunos.

Sessões ao vivo

São narradas ao vivo pelo professor do planetário e possuem como características principais a interatividade e a possibilidade de adequação da linguagem e conteúdo para atender às necessidades do público. Independentemente do tipo de projeção, uma sessão ao vivo pode ser muito mais proveitosa quando a escola expõe suas necessidades ao professor responsável pela sessão.

Sessões clássicas

Proporcionam uma noite de observação do céu e seguem a seguinte sequência: anoitecer > contemplação e reconhecimento do céu com constelações > abordagem de algum outro tema > amanhecer. Um modelo difundido pelo planetário do Ibirapuera, o primeiro Planetário do Brasil, seguindo o exemplo de sessões desenvolvidas na França.



Sessões temáticas

Estas, a priori, não seguem a sequência das sessões clássicas e possuem um tema muito específico, por exemplo, uma sessão infantil sobre os planetas do Sistema Solar, ou, uma sessão sobre galáxias, que não necessariamente possui o objetivo de proporcionar uma noite de observação do céu.

Como são as sessões que circulam por ai?

Apesar da termos mais de 70% do total das sessões sendo produzidas dentro dos próprios planetários, em especial quando nos referimos aos planetários fixos com projeção opto-eletro-mecânica – mais de 90% – e das parcerias entre planetários que disponibilizam sessões de um para o outro, há uma considerável quantidade de planetários utilizando sessões terceirizadas que vêm junto com o planetário quando é comprado ou importadas e traduzidas.

Ao mesmo tempo que a utilização de programas terceirizados facilitam alguns trabalhos e ampliam as possibilidades de divulgação em massa, sendo seu uso ser inevitável quando há dificuldades estruturais para a produção, em especial de sessões para planetários digitais ou gravação de narrações e trilha sonora, elas tiram do planetário a autonomia sobre os métodos e linguagens para a abordagem de determinados conteúdos, determinação do tempo médio das sessões e até o estímulo do desenvolvimento desta habilidade pela equipe.

Analisando resumos das sessões apresentadas nos planetários brasileiros, disponibilizadas pelos próprios em seus sites e pesquisa online, os conteúdos mais abordados durante as sessões são relacionados as seguintes grandes áreas da astronomia

Grande área da astronomia	Temas abordados durante as sessões
Estelar	Nebulosas; Buracos negros; Formação e evolução Estelar; Sol; Idade, cor e brilho das estrelas.
Astrobiologia	Origem da vida na Terra;
Astronáutica	Conquista do espaço; Veículos, sondas, missões e viagens espaciais.
Cosmologia	Estrutura e expansão do universo; Big Bang.
Astronomia de posição (Astrometria)	Solstícios e equinócios (estações do ano); Esfera Celeste; Coordenadas celestes; Eclíptica; Constelações; Coordenadas geográficas; Posição das estrelas em cada latitude; Pontos Cardeais; Movimento aparente; Zodíaco; Efemérides; Uranografia;
Sistema Solar	Sol; Terra; Lua; Cometas; Asteroides; Planetas anões; Planetas
Galáctica	A Via Láctea; Aglomerados estelares
Instrumental	Telescópios; Telescópio Espacial Hubble

Dado o caráter interdisciplinar, não são abordados conteúdos apenas astronômicos, como apresentado na tabela seguinte:

Conhecimentos gerais	Temas abordados durante as sessões
Disciplinas escolares	Artes; Biologia; Ciências; Física; Matemática; Química; Geofísica; Geologia; Literatura, História e Geografia.
Ambiental	Educação ambiental e meio ambiente; Sustentabilidade; Ecologia; Poluição Luminosa; Mudança de temperatura.
História	História da astronomia; mitologia das constelações Ocidentais, Indígenas, Tupi-Guarani, Greco-Romanas e crenças sertanejas.
Outros	Curiosidades e descobertas astronômicas; Cultura; Desenvolvimento Humano; Folclore; Ensino Religioso; Ficção;

De modo geral, os modelos de narrativa utilizados para o desenvolvimento das sessões abordam estes temas através dos seguintes contextos:

1. **Viagem espacial** (para um objeto celeste ou alguma região do espaço para mostrar suas características)
2. **Viagem no tempo** (para reproduzir algum fenômeno que aconteceu em uma determinada época)
3. **Viagem geográfica;** (para apresentar como é visto o céu de localizações diferentes da Terra ou onde ocorreu alguma efeméride famosa)
3. **Conscientização** (relacionada às dimensões e atitudes do ser humano sobre a Terra e suas ações para melhoria ou destruição do Planeta)
4. **Contemplação e reconhecimento de céu**; (com apresentação das regiões das constelações e as características dos objetos observados)
5. **Contação de historias, lendas e mitologia**; (principalmente no que se refere às criações das constelações e as relações entre elas)
6. **Ficção científica**; (apresentando como pode ser a vida na Terra ou em outro local do universo no futuro)
7. **Associação com literatura, teatro e musica**; (utilizando artistas locais como inspiração para o roteiro e a trilha sonora)
8. **Representação de linhas imaginárias da Terra**; (em especial para introduzir o conceito de esfera celeste e coordenadas geográficas);

Participe ativamente da ABP

Fundada em 1996, a Associação Brasileira de Planetários (ABP) é atualmente o único órgão de representação da categoria no Brasil, participar ativamente é garantir que sua instituição seja representada de forma fidedigna e também, contribuir para a construção de roteiros, melhoria na qualidade dos atendimentos, trocas de experiência, ampliação do acervo de atividades oferecidas, conhecimento do que está acontecendo nos outros planetários brasileiros e construção coletiva de ações para a compreensão e atendimento das necessidades dos professores e alunos, convergindo na elaboração de programas escolares mais eficazes.

Fórum de planetaristas >>

O objetivo é trocar informações sobre diversos assuntos relacionados ao trabalho desenvolvido no planetário, desde o processo de treinamento de novos funcionários, os problemas mais comuns, o método para lidar com temas polêmicos, às dificuldades de atendimento e necessidades escolares. O fórum é online e todo associado pode participar.

Revista planetária >>

A revista é a única publicação brasileira dedicada exclusivamente aos planetários. Feita com a colaboração de planetários brasileiros e do exterior, ela apresenta informações para outros planetários e para todos os demais interessados no assunto. Sua publicação é digital e sazonal, com uma nova edição a cada solstício e equinócio. Nela é possível encontrar desde textos conceituais e novidades da área, à relatos de experiências, curiosidades e demais assuntos relacionados ao dia a dia dos planetários. Lá também é um lugar para incentivar o uso dos planetários pelas escolas. Contribua! De março de 2014 a março de 2017, apenas 12 planetários brasileiros colaboraram e dos artigos publicados, apenas 12 são relacionadas ao ensino.

Encontros anuais >>

Anualmente, a ABP realiza encontros anuais para divulgar e discutir as ações de ensino, extensão e pesquisa desenvolvidas nos planetários brasileiros e também contribuir na qualificação dos profissionais destes ambientes, apresentando novos métodos e tecnologias para a produção de sessões e demais atividades inerentes ao trabalho dos planetários.

Todos os detalhes em: **planetarios.org.br**

Como os planetários brasileiros se relacionam com as escolas?

Além de suas características de entretenimento, a alta capacidade interdisciplinar e potencial educativo dos planetários também são reconhecidos. Cerca de 97% dos planetários brasileiros se preocupam em oferecer programas escolares e 60% do total está sob a responsabilidade administrativa de instituições de ensino superior, escolas e secretarias de educação. Somado a isto, alunos do ensino fundamental, ensino médio e educação infantil compõem a maioria dos visitantes de planetários em todo o país, seguido da comunidade geral e professores.

Quando há parcerias, elas geralmente são também associadas à instituições de ensino como universidades e escolas. Entretanto, apesar do planetário ter consciência do seu potencial e das escolas valorizarem este equipamento, ainda é falha a comunicação entre ambos. Como consequência disso temos escolas que não planejam suas visitas por falta de avaliação crítica e planetários com dificuldades na produção de programas escolares mais estruturados.

Dentre as atividades oferecidas, além das sessões de cúpula, destacam-se as exposições, as palestras e as oficinas, seguidas por observações, cursos e debates. O tipo de atividade depende da estrutura do planetário tanto no aspecto físico e projetivo quanto no que se refere ao quadro de profissionais disponíveis para a elaboração e desenvolvimento das atividades inerentes à instituição.

A formação dos profissionais que trabalham em planetários, em sua maioria físicos, astrônomos e geógrafos a priori não exige obrigatoriedade de conhecimento prático dos currículos escolares. Assim, apesar de possuírem qualidade de conteúdo, as atividades escolares dos planetários nem sempre seguem as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, muitas vezes por falta de conhecimento. As próprias sessões de cúpula nem sempre deixam claro como aquele conteúdo pode ser útil no desenvolvimento de determinados temas e competências escolares.

Deste modo, podemos concluir que apesar dos planetários e escolas estarem intimamente envolvidos, dado o respectivo caráter de cada um e competências proporcionadas nos diferentes ambientes, a necessidade de ampla comunicação precisa ser ainda mais incentivada para que a escola possa planejar suas visitas e ter seus objetivos alcançados com o uso dos planetários.

Quando uma visita pode acontecer?

Conhecer o planetário é sempre válido, então saiba que a escola não perderá esta oportunidade quando ela surgir. Organize a recepção com a ajuda da escola, saiba mais sobre o planejamento dela e ajude-a a compreender as possibilidades de uso do potencial do planetário para auxiliar no processo de ensino. É importante mostrar para a escola que uma visita ao planetário deve ser feita com algum objetivo além da recreação. Geralmente, as escolas visitam os planetários pelos seguintes motivos:

Complemento da aula:

Como diversas áreas podem ser contempladas com conteúdos astronômicos, uma visita durante a abordagem do assunto pode acelerar a compreensão do conteúdo e sua relação com outros temas..

Desenvolvimento de projetos interdisciplinares na escola:

É possível trabalhar a astronomia como tema transversal em diversas disciplinas, caso sua escola esteja desenvolvendo ou pensando em desenvolver um projeto integrador, com workshops ou mostras culturais, uma visita ao planetário não pode faltar, seja no início como motivação, durante, para fixação de algum conteúdo específico ou após, como retrospectiva

Participação na OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia) ou da MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes):

Todos os anos, a Universidade Estadual do Rio de Janeiro organiza estas atividades e sua escola pode participar gratuitamente, o planetário pode auxiliar no processo de treinamento dos alunos.

Entrada do planetário portátil da AsterDomus. Foto da autora.

Um dos objetivos do planetário deve ser o de educar em diferentes áreas do conhecimento, opondo-se às pseudociências. Apesar de claramente associada às ciências exatas e naturais, a interdisciplinaridade da astronomia e sua função motivacional são essenciais tanto para a compreensão dos fenômenos naturais, quanto históricos, filosóficos e culturais em determinados contextos

Visita monitorada a Rosa dos Ventos no Planetário do Carmo. São Paulo – SP. Foto: Acervo dos Planetários de São Paulo.

As visitas escolares aos planetários são propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dada a importância do professor buscar atualizações e incrementar as aulas com o uso de recursos tecnológicos e excursões. Ele é uma ferramenta essencial para incentivar práticas observacionais, a interdisciplinaridade e a valorização de conhecimentos antigos.

Debaixo do céu estrelado das cúpulas dos planetários é possível explorar uma grande quantidade de temas com o apoio dos recursos audiovisuais, auxiliando no desenvolvimento de habilidades conceituais, experimentais e atitudinais, tais quais:

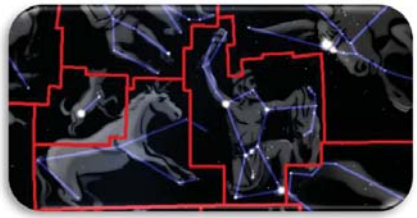
- Significação de conceitos
- Interpretação de teorias
- Organização de uma investigação
- Formulação de hipóteses
- Observação dos fenômenos celestes simulados
- Registro de dados obtidos
- Comparação de resultados
- Avaliação do processo
- Preparação para novas atividades
- Melhoria no desempenho e comportamento
- Estímulo de trabalhos em equipe
- Confiança de aprendizado do conteúdo

Ilustração: Hipácia de Alexandria, filosofa, matemática e astrônoma que viveu em Alexandria, na Grécia, em cerca de 355 d.C.

O que abordar em cada faixa etária?

Um dos objetivos desta cartilha é chegar a este consenso através do estreitamento das relações entre as escolas e os planetários: se escola expõe suas necessidades, o planetário pode ajudar. Utilizamos como referência os PCN (mas atualmente há a Base Nacional Comum Curricular – BNCC) (consulte a tabela de temas astronômicos propostos pelos PCN para o ensino fundamental na página 32), mas a chave está no método de abordagem destes. Abaixo temos indicações de alguns temas comumente trabalhados dentro dos planetários de acordo com a faixa etária dos visitantes:

5 a 9 anos: O Sol, a Lua e sua relação com a Terra, mitología, constelações, fenômenos mais comuns de serem observados como o pasar das horas, dia e noite, temperatura e estações do ano.



Constelação de Orion. Stellarium.

9 a 12 anos: viagens espaciais, os planetas e seus satélites naturais, comparação da estrutura interna e composição atmosférica dos planetas, fenômenos observacionais comuns como o movimento aparente das estrelas, eclipses, fases da Lua e chuva de meteoros.

Os quatro maiores satélites naturais de Júpiter: Io, Europa, Ganimedes e Calisto. Também conhecidos como "luas galileanas" Créditos: NASA.

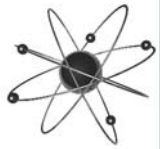
13 a 18 anos: estrutura e evolução estelar, galáxias, origem e evolução do universo, fenômenos observáveis como cometas, asteroides, supernovas, temas da atualidade como busca de exoplanetas e busca de vida fora da Terra.

Galáxia espiral M31, Andrômeda. Créditos: NASA

A interdisciplinaridade da astronomia permite que dentro do planetário seja possível desenvolver competências abordando conteúdos de todas as grandes áreas educacionais:

Arte e Linguagem

Estímulo da escrita; Ampliação do vocabulário; Favorecimento da análise de tempos verbais e redações sobre os temas das sessões; representação artística dos objetos e fenômenos celestes



Ciências Físicas, Químicas e Biológicas

Desenvolvimento do pensamento lógico e científico; Produção da energia e sua relação com as estrelas; Observação dos movimentos da Terra; Percepção das distâncias no espaço; Compreensão das linhas imaginárias: equador, meridianos, paralelos, trópicos, etc.; Conhecimento da história das viagens espaciais; relação dos elementos e compostos existentes no Universo; transformação dos elementos químicos e sua influência na vida das estrelas, dos planetas, dos cometas, etc.; compreensão da importância dos elementos químicos em diferentes atmosferas; história e evolução da vida; reconhecimento de que o homem interage com meio ambiente e é capaz de transformá-lo, mas depende dele para sua sobrevivência e deve ser responsável por manter suas boas condições; conhecimento dos recursos naturais e existência limitada dos mesmos no planeta;

Ciências Sociais

Conhecimentos astronômicos e sociais das culturas antigas; Contribuições e desenvolvimento científico e tecnológico; Comparação do céu de diferentes países do mundo, sendo possível identificar culturas, cidades e localizando países no mapa; Conhecimento da mitologia clássica. Lendas sobre as constelações; Tempo e calendários;

Use seus recursos para colaborar

Seus recursos projetivos e a capacidade técnica da sua equipe podem ser essenciais para a ampliação de diversas atividades que resultem na melhoria da qualidade do ensino da astronomia dentro da escola. Colaborar melhora, com a troca de experiências, a qualidade tanto das suas atividades quanto das que está ajudando a desenvolver.

Acompanhe a COMED
(Comissão de Ensino e Divulgação da Sociedade Astronômica Brasileira - SAB)

Com objetivos de apoiar, promover e incentivar ações de ensino e divulgação da astronomia como análise de livros, fomento a espaços não formais, diretrizes para o ensino em diferentes níveis e modalidades, organização de eventos, avaliação e seleção de trabalhos e ações educativas durante os encontros da SAB, acompanhar a COMED pode auxiliar na relação entre astrônomos profissionais, planetários e escolas.

www.sab-astro.org.br

Colabore com a OBA
(Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica)

Realizada anualmente com a participação de turmas escolares desde o primeiro ano do ensino fundamental ao ensino médio, seu planetário pode colaborar realizando cursos preparatórios para os alunos, apoio aos professores e até mesmo ser uma sede para a realização das provas.

www.oba.org.br

Organize um EREA (Encontro Regional de Ensino de Astronomia)

35º EREA em Maceió/AL, 2012. Créditos: OAGLL.

Tendo professores como principal público alvo, os EREA podem ser organizados por instituições locais como universidades, planetários e centros de ciências, com o apoio da equipe da OBA e COMED, o objetivo é proporcionar ao professor, um programa de formação de curta duração e a possibilidade de desenvolver habilidades para o ensino de astronomia através de atividades práticas e relações com astrônomos profissionais e outras instituições de ensino.

www.erea.ufscar.br

Participe de ações nacionais

As ações nacionais são sugestões de atividades colaborativas, em âmbitos nacionais e internacionais, que podem resultar de maneira direta no ensino de conteúdos astronômicos dentro da escola. Seu planetário pode participar dos seguintes eventos :

Projeto Eratóstenes: Consiste em medir as dimensões da Terra utilizando noções básicas de trigonometria e astronomia, observando as disposições das sombras de gnomons em duas cidades diferentes durante o meio dia, reproduzindo o experimento de Eratóstenes em parceria com escolas e outros grupos de qualquer lugar do mundo.

Eratóstenes de Cirene, astrônomo grego que viveu em Alexandria de 276 a.C. a 194 a. C.

Conceitos escolares relacionados: a forma da Terra, noções de trigonometria, história da ciência, incentivo ao aprendizado de outros idiomas.

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível apresentar as diferentes alturas do céu de acordo com as latitudes no mesmo horário; Fora da cúpula é possível promover um dia para a medição coletiva em parceria com escolas e planetários localizados em outras regiões do planeta.

Maratona da Via Láctea: Um projeto de conscientização que propõe a observação do céu e medição da poluição luminosa com o uso de cartas celestes.

Efeitos da poluição luminosa.

Conceitos escolares relacionados: problemas ambientais, uso de energia e recursos naturais, definição de objetos celestes observáveis;

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível simular o céu com maior e menor poluição luminosa, identificar constelações e demais objetos visíveis possíveis ou não de serem observados a olho nu. Fora da cúpula é possível promover um dia para observação coletiva e registro dos dados nos sites oficiais como o “Globe at Night”.

Observando Estrelas: um projeto de observação de estrelas variáveis, utilizando mapas celestes, com registro de dados de variabilidade da magnitude, reporte de medições e análise de dados com criação de curvas de luz e determinação de parâmetros físicos das estrelas em colaboração com a AAVSO (sigla em inglês para a Associação Americana de Observadores de Estrelas Variáveis).

Estrela variável Betelgeuse (beta Orionis). APOD/NASA

Conceitos escolares relacionados: unidades de medida de distância, temperatura, produção de energia, elementos químicos, introdução ao método científico;

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível apresentar a localização da estrela estudada e as melhores épocas e horários para observá-la, suas características de magnitude média e coloração. Fora da cúpula é possível oferecer cursos de extensão para professores e alunos, ensinando a utilizar cartas celestes, observar o céu e os conceitos básicos para compreensão da atividade e aplicabilidade.

Maratona Messier: com o objetivo de encontrar no céu os objetos catalogados por Charles Messier, a atividade incentiva a observação do céu, reconhecimento de constelações e compreensão das definições de objetos astronômicos como a diferença entre cometas, nebulosas e aglomerados.

Messier 45 (M45, Plêiades). APOD/NASA

Conceitos escolares relacionados: compreensão da composição da Galáxia e unidades de medida de distância.

Possibilidade de uso do planetário: nas sessões de cúpula é possível treinar a vista para encontrar os objetos de céu profundo catalogados por Messier e apresentar as características que diferenciam estes objetos a partir da observação. Fora da cúpula é possível praticar e oferecer a possibilidade de observar através de instrumentos ópticos.

Subsidie as escolas com informações importantes

Além das questões referentes aos horários de chegada, número de alunos por escolas, procedimentos para ir ao banheiro, duração da visita, restrições de comida, aparelhos luminosos e barulho para que a visita não seja apenas um momento de recreação, é importante informar características técnicas do planetário e tudo o que pode oferecer, pondo-se também à disposição para auxiliar em alguma etapa do planejamento escolar no que se refere às atividades técnicas.

a) Quem é a equipe que atenderá a escola?
Saber as áreas dos profissionais que atenderão as turmas pode aguçar o interesse de professores das áreas afins e incentivar a interdisciplinaridade.

b) O que pode ser oferecido durante a visita?
Quando há outras atrações além das sessões de cúpula, é importante que a escola saiba, tanto para organizar seus horários quanto seus objetivos. Visitas monitoradas à equipamentos didáticos ou exposições, momento dedicado às perguntas após a sessão ou observações precisam ser indicados.

c) Quem estará junto durante a visita?
Saber se haverá outras escolas, suas respectivas faixas etárias e nível de escolaridade é útil para que a escola visitante possa trabalhar estas questões previamente com seus alunos ou até mesmo optar por um dia, por exemplo, onde a maioria dos alunos seja do mesmo nível escolar.

d) Como é feita a projeção?
As expectativas, tanto dos professores quanto dos alunos, podem ser diferentes da realidade do seu planetário. De acordo com as experiências vividas por eles ou conhecimentos prévios sobre o espaço a surpresa pode causar tanto alegrias quanto frustrações. Informe o tipo de projeção utilizada pelo seu planetário, bem como o tipo de condução da sessão.

e) Como é a sessão de cúpula que a escola vai assistir?
O tema e a duração nem sempre são suficientes para a escola planejar atividades antes, durante e após a visita. Apresente de forma clara a autoria da sessão, sua sinopse, duração, indicação de linguagem e se possível as áreas e temas específicos que a sessão pode se relacionar.

Reflita e construa: pontos importantes para pensar o atendimento escolar.

Reservados os direitos às particularidades de cada escola e cada planetário, bem como respeitando os métodos já utilizados e seus resultados, esta seção indica fatores que, quando levados em consideração durante o planejamento de uma atividade escolar, podem estreitar as relações entre os envolvidos e possibilitar maior aproveitamento da ferramenta para fins escolares. O público fez do planetário um ambiente de aprendizagem, são as pessoas que definem o que o equipamento deve oferecer: se desejam só observar o céu noturno, ver grandes espetáculos ou aprender (Ary, 1974). As ferramentas do planetário que propiciam o encantamento e a imersão devem ser associados à transmissão correta de conteúdos. Questionar-se sempre é importante no processo de produção e organização das atividades que serão oferecidas:

a) Como tem sido feito o atendimento escolar?
Caso seu planetário não tenha isso por escrito, este pode ser um bom exercício. Analisar como é cada etapa do atendimento escolar e se o método utilizado tem sido eficaz ajuda a saber se o caminho está certo. Apenas avaliações de “marcar x” em “bom”, “ruim” ou “regular” não te dá real noção do impacto das suas atividades.

b) Como é feito o atendimento escolar em outros planetários?
Dado o caráter do espaço não formal, as avaliações de aprendizagem não são obrigação da instituição, mas avaliações dos procedimentos internos são necessárias. Verificar como é feito em outro planetário pode dar ideias positivas e poupar o tempo de reinventar a roda.

c) O que o público escolar quer e precisa?
Respeitando planejamentos e feedbacks de cada escola, que pode variar de acordo com contextos particulares, o maior apoio para a compreensão das necessidades escolares para cada nível é o uso dos PCN como referência.

d) Como os PCN podem auxiliar?
Além de expor claramente os temas que podem ser abordados em cada ciclo, de maneira uniforme os PCN apontam a necessidade do aluno obter através do ensino de diversos temas, conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Consulte na página 34 um modelo de programação utilizando como referência os PCN e as indicações da IPS.

A Escola chegou, e agora?

O Planetário não é uma sala de cinema. Se você se dispôs a receber ou visitar um grupo escolar, precisa ter atitudes diferenciadas as quais – algumas vezes – não são tão comuns no atendimento ao público de maneira geral.

a) Situe-os geograficamente:
A localização espacial pode ser trabalhada em diversos níveis escolares, reforçando conceitos aprendidos na escola e incentivando o exercício da observação da natureza. Quando a visita é feita ao planetário fixo, o aluno está indo a um local diferente e pode perder os referenciais, quando o planetário vai a escola, é importante orientar o mesmo de acordo com os pontos cardeais naquela localização, esta atitude pode facilitar e estimular as observações dos fenômenos a natureza como nascer e por do Sol, das outras estrelas ou da Lua.

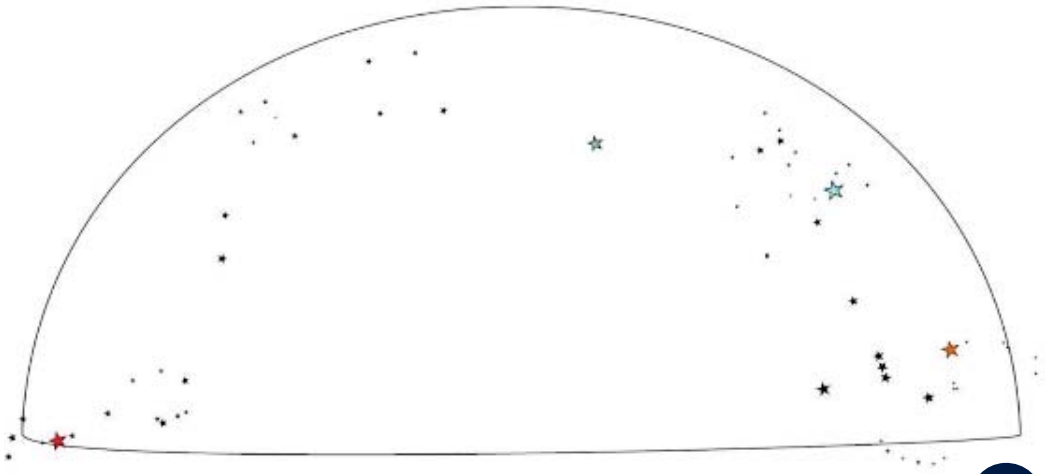
b) Apresente aos alunos o motivo pelo qual eles estão ali:
Isto já deve ter sido feito pelos professores, mas é sempre importante reforçar que a visita não é uma recreação e sim uma maneira de fixar conteúdos escolares em um espaço diferenciado através do entretenimento e estímulo de sensações, bem como, situa-los sobre a presença de conceitos astronômicos em disciplinas escolares e situações cotidianas que permeiam todas as fases da vida.

c) Tente registrar as perguntas:
Nem sempre há uma equipe auxiliar, há possibilidade de anotar ou tempo para organizar um gravador, mas sempre que for possível, tente registrar as perguntas feitas pelas escolas, indicando suas respectivas séries. Este registro pode auxiliar na compreensão dos conteúdos que os alunos têm mais interesse ou dificuldade e assim facilitar a elaboração de novas atividades com estes temas. É importante considerar a influencia da temática da sessão, da narrativa do professor do planetário ou das orientações escolares dadas aos alunos para que os registros não sofram muito com estes fatores..

d) Quando não houver perguntas, problematize e estimule:
O primeiro passo pode ser do professor do planetário responsável pelo atendimento escolar, a falta de questionamentos pode acontecer por diversos motivos como timidez ou falta de estímulo, mas com o primeiro passo, elas fluem com maior facilidade. Caso haja tempo para isso, estimule os alunos através de perguntas problematizadoras sobre o tema que deseja discutir.

Anexos

1. Lista de planetários brasileiros.
2. A astronomia dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)
3. Modelo de planejamento técnico da escola (fictício)
4. Modelos de planejamento para programação escolar do planetário: Propostas para os temas “Constelações”, “Estrelas” e “Movimento aparente do Sol”.
5. Sugestões de leitura sobre planetários, ensino de astronomia e mediação em espaços não formais
6. Sugestões de leituras conceituais, atividades e literatura.
7. Sugestões de endereços eletrônicos



1. Lista de planetários brasileiros.

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
AC	Rio Branco	IFAC	Planetário Móvel do Instituto Federal do Acre	Móvel
AL	Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca	Fixo e Móvel
AL	Maceió	OAGLL	Planetário do Observatório Astronômico Genival Leite Lima	Móvel
AL	Maceió	UFAL	Planetário da Usina Ciência	Móvel
AM	Manaus	NEPA/UEA	Planetário de Manaus	Móvel
AM	Parintins	NEPA/UEA	Planetário de Parintins	Móvel
AP	Macapá	IEPA	Planetário Maywaka	Móvel
BA	Amargosa	UFRB	Planetário do Projeto Astronomia no Recôncavo da Bahia	Móvel
BA	Feira de Santana	Prefeitura de Feira de Santana	Planetário do Museu Parque do Saber	Fixo
BA	Feira de Santana	UEFS	Planetario do Observatório Antares	Fixo e Móvel
BA	Ilhéus	UESC	Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Santa Cruz	Móvel
BA	Vitória da Conquista	IFBA	Planetário Gamma Crucis	Móvel
CE	Fortaleza	Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura	Planetário Rubens de Azevedo	Fixo
CE	Iguatu	UECE	Planetário Projeto Astronomia Viva	Móvel
CE	Redenção	UNILAB	Planetário Itinerante Supernova	Móvel
CE	Sobral	UVA	Planetario Móvel da Universidade Estadual Vale do Acaraú	Móvel
ES	Vitória	UFES	Planetário de Vitória	Fixo e Móvel
GO	Anápolis	SECTI - Anápolis	Planetário Digital de Anápolis	Fixo
GO	Brasília - Distrito Federal	SECTI - Brasília	Planetário de Brasília	Fixo
GO	Distrito Federal	Particular	Planetário Móvel Digital Antares	Móvel
GO	Distrito Federal	UNB	Planetário do Observatório Astronomico Didático	Móvel
GO	Goiânia	Particular	Planetário Móvel A-Crux	Móvel
GO	Jataí	UFG	Planetário da UFG	Móvel
MA	São Luiz	SECTI - MA	Planetário da SECTI do Maranhão	Móvel

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
MG	Belo Horizonte	PUC Minas	Planetário do Grupo de Astronomia e Astrofisica GAIA	Móvel
MG	Belo Horizonte	SESC MG	Planetário do SESC	Móvel
MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetário Espaço do Conhecimento	Fixo
MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetario Móvel da Universidade Federal de Minas Gerais	Móvel
MG	Frutal	Planetário Móvel do Clube de Ciências de Frutal	Planetário "O Planetarium"	Móvel
MG	Juiz de Fora	Particular	Planetário Móvel Meteoro	Móvel
MG	Juiz de Fora	UFJF	Planetário da Universidade Federal de Juiz de Fora	Móvel
MG	Lagoa Santa	SME - Lagoa Santa	Planetário Digitarium De Lagoa Santa	Móvel
MG	Lavras	UFLA	Planetário da Universidade Federal de Lavras	Móvel
MG	Ouro Preto	UFOP	Planetário Móvel da Universidade Federal de Ouro Preto	Móvel
MG	Uberlândia	UFU	Planetário Móvel da Universidade Federal de Uberlândia	Móvel
MS	Dourados	Prefeitura de Dourados	Planetário da Prefeitura de Dourados	Móvel
MT	Cáceres	UNEMAT	Planetário da Universidade do Estado do Mato Grosso	Móvel
MT	Cuiabá	AMAE	Planetário Via Láctea Cinema Imersivo	Móvel
MT	Várzea Grande	Particular	Infinitte Planetario	Móvel
PA	Belém	UEPA	Planetário do Pará Sebastião Sodré da Gama	Fixo e Móvel
PB	João Pessoa	FUNESC	Planetário de João Pessoa	Fixo
PE	Cabo de Santo Agostinho	Prefeitura de Cabo de Santo Agostinho	Planetário de Cabo de Santo Agostinho	Móvel
PE	Garanhuns	Prefeitura de Garanhuns	Planetário Mauro de Souza Lima	Fixo
GO	Goiânia	UFG	Planetario da UFG	Fixo
PE	Olinda	Espaço Ciência	Planetário do Espaço Ciência	Fixo
PE	Paulista	Prefeitura da Cidade do Paulista	Planetário da Prefeitura da Cidade do Paulista	Móvel
PE	Recife	UFPE	Planetário μ-Scorpio	Móvel
PR	Curitiba	Colégio Estadual do Paraná	Planetário Prof. Dr. Francisco José Gomes Ribeiro	Fixo

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
PR	Curitiba	Particular	Planetário Indígena	Móvel
PR	Curitiba	Orbis Planetários	Planetário Orbis	Móvel
PR	Curitiba	Particular	Planetário Orbita	Móvel
PR	Curitiba	PUC PR	Planetário FTD Digital Arena	Fixo
PR	Curitiba	UFPR	Planetário da Universidade Federal do Paraná - Projeto Fibra	Móvel
PR	Foz do Iguaçu	Fundação Parque Tecnológico Itaipu	Planetário do Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho	Fixo
PR	Grossa	UEPG	Planetário Móvel da Universidade Estadual de Ponta Grossa	Móvel
PR	Londrina	Planetarium Atividades Culturais	Planetário Teatro das Estrelas	Móvel
PR	Londrina	UEL	Planetário de Londrina	Fixo
PR	Maringá	UEM	Planetário Circus Stellarium	Fixo
RJ	Mesquita	IFRJ	Planetário do Instituto Federal do Rio de Janeiro	Móvel
RJ	Niteroi	IFF	Planetário do Instituto Federal Fluminense	Móvel
RJ	Nova Friburgo	SME - Nova Friburgo	Planetário de Nova Friburgo	Fixo
RJ	Paracambi	SME - Paracambi	Planetário Municipal de Paracambi	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	CECIERJ	Planetário Marcos Pontes	Fixo e Móvel
RJ	Rio de Janeiro	CINT	Planetário Ciência Interativa	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Escola Naval	Planetário da Escola Naval	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	FIOCRUZ	Planetário da Fundação Oswaldo Cruz	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário Carl Sagan	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário de Santa Cruz	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	Planetário Galileu Galilei	Fixo
RJ	Rio de Janeiro	MAST	Planetário do Museu de Astronomia e Ciências Afins	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	UFRJ	Planetário Móvel do Observatório do Valongo	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Particular	Planetário Pegasus	Móvel
RJ	Rio de Janeiro	Particular	Planetário Sirius	Móvel

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
RJ	Rio de Janeiro	UERJ	Planetário da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica	Móvel
RJ	Volta Redonda	IFRJ	Planetário Oberon	Móvel
RN	Natal	UFRN	Planetário Barca dos Céus	Móvel
RS	Bagé	UNIPAMPA	Planetário da Universidade Federal do Pampa	Móvel
RS	Caxias do Sul	UCS	Planetário da Universidade de Caixias do Sul	Móvel
RS	Lajeado	UNIVATES	Planetário do Centro Universitário UNIVATES	Móvel
RS	Novo Hamburgo	Fundação Omega Centauri	Planetário de Novo Hamburgo	Móvel
RS	Pelotas	UFPEL	Planetario móvel da Universidade Federal de Pelotas	Móvel
RS	Porto Alegre	PUC RS	Planetário da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Móvel
RS	Porto Alegre	UFRS	Planetário Professor José Baptista Pereira	Fixo
RS	Santa Maria	UFSM	Planetario da Universidade Federal de Santa Maria	Fixo
SC	Florianópolis	Particular	Planetário Urânia	Móvel
SC	Florianópolis	SESC Florianópolis	Planetário do SESC Florianópolis	Móvel
SC	Florianópolis	UDESC	Planetário da Universidade do Estado de Santa Catarina	Fixo
SC	Pinhalzinho	UDESC	Planetário Digital Móvel da Universidade Estadual de Santa Catarina - Oeste	Móvel
SE	Aracaju	CCTECA	Planetário de Aracaju	Fixo
SP	Americana	OMA	Planetário Cosmos	Fixo
SP	Americana	Particular	Astronomia na escola	Móvel
SP	Amparo	Polo Astronômico de Amparo	Planetário do Polo Astronômico de Amparo	Fixo
SP	Botucatu	Planetário Cuesta	Planetário Móvel Cuesta	Móvel
SP	Brotas	Fundação CEU	Planetário de Brotas	Fixo
SP	Itatiba	Estação Ciências Prof.ª Neide Terezinha Canal Pereira	Planetário Municipal Prof. Benedito Rela	Fixo
SP	Presidente Prudente	Parque Ecológico da Cidade da Criança	Planetário Odorico Nilo Menin Filho	Fixo
SP	Ribeirão Pires	SEIT	Planetário Orion	Móvel

UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
SP	Ribeirão Preto	Particular	Planetário Planeta Bolinha	Móvel
SP	Santo André	IPRODESC	Planetário Johannes Kepler (Planetário e Teatro Digital de Santo André)	Fixo
SP	São Bernardo do Campo	Cidade da Criança	Planetário Stardust	Fixo
SP	São Carlos	IFSC/USP	Planetário do Instituto de Física de São Carlos	Móvel
SP	São José do Rio Preto	CIECC	Planetário de São José do Rio Preto	Fixo
SP	São Paulo	Fundação CEU	Planetário Domo Ciência	Móvel
SP	São Paulo	Particular	AsterDomus Planetarium	Móvel
SP	São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Planetário Municipal do Carmo Professor Acácio Riberi	Fixo
SP	São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Planetário Prof. Aristóteles Orsini	Fixo
SP	São Paulo	Projeto Mobile Planetários	Planetário Mobile	Móvel
SP	São Paulo	UNICSUL	Planetario da Universidade Cruzeiro do Sul	Móvel
SP	São Paulo	USP	Estação Ciência e CIENETC	Móvel e Fixo
SP	Tatuí	ASSETA	Planetário Romildo Póvoa Faria	Fixo

2. A astronomia dos Parâmetros Curriculares Nacionais

A astronomia é abordada no Ensino Fundamental de maneira indireta em todas as disciplinas do currículo e de forma direta no eixo "Terra e Universo" dos PCN de ciências naturais para o 3º e 4º ciclos. Separamos estes temas nas tabelas seguintes, associando-os às grandes áreas da astronomia e as disciplinas escolares que podem abordar o conteúdo de forma direta:

Conteúdos de astronomia propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o 3º ciclo	Grande área da Astronomia	Disciplinas escolares relacionadas além de Ciências
Fauna e flora do Planeta	Biologia/Astrobiologia	Geografia
A cor do céu	Meteorologia/Astrofísica	Geografia
Satélites artificiais	Astronáutica/Astronomia Dinâmica	Geografia
Orientação geográfica e espacial	Astronomia de posição	Geografia
Movimento aparente dos objetos no céu (esfera celeste)	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Estações do ano	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
O céu de acordo com a latitude	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Constelações; Zodíaco	Astronomia de posição	Geografia e História
Sistema Sol-Terra-Lua; Sistema Solar	Astronomia Dinâmica/Ciências planetárias	Geografia e física
Movimentos da Terra e suas consequências	Física/Astronomia Dinâmica	Geografia e Matemática
Origem do Universo	Cosmologia	História, Geografia
Estrutura e forma da Terra	Geociências/Ciências Planetárias	Geografia

Temas de astronomia propostos pelos PCN de Ciências Naturais para o 4º Ciclo	Grande área da Astronomia	Disciplinas escolares relacionadas além de Ciências
Vida na Terra	Astrobiologia	História e Geografia
Estrutura da Galáxia	Astrofísica	Matemática, Geografia
As marés oceânicas	Astrofísica	Geografia e Matemática
Corpo luminoso e iluminado	Astrofísica	Matemática, Geografia e artes
Gravidade, força, massa e distância	Astrofísica	Matemática
Evolução estelar	Astrofísica	Matemática
Sistema Solar; heliocentrismo	Astronomia dinâmica	Geografia, história e física
Constelações; Zodíaco	Astronomia de posição	História e Geografia
Movimento da esfera celeste	Astronomia de posição	Geografia, Matemática
Temperatura do planeta	Astrofísica	Geografia
Trajetória do Sol no céu ao longo do ano	Astronomia de posição	Geografia, Matemática, História
Estações do ano; solstícios e equinócios;	Astronomia de posição	Geografia, matemática e física
Inclinação do eixo de rotação da Terra	Astronomia de posição	Geografia e Matemática
Satélites Naturais	Astronomia do Sistema Solar	Geografia e Matemática
Características da Lua	Astronomia do Sistema Solar	Geografia
Stonehenge; Copérnico, Kepler, Galileu, Newton e Einstein	História da Astronomia; Astrofísica	História e Matemática
Telescópios, lunetas e binóculos	Instrumentação astronômica	Ciências e História
Planetas e exoplanetas	Planetologia	História, Matemática e Geografia

3. Modelo de planejamento técnico da escola (fictício)

"A ESCOLA VAI AO PLANETÁRIO"

Nome do planetário: Planetário do Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo (CIENTEC/USP); http://parquecientec.usp.br

Tipo de projeção: Digital;

Dados sobre a sessão de cúpula: Sessões importadas traduzidas para o português com duração média de 40minutos; Resumo (solicitar ao planetário)

Atividades oferecidas além da sessão: visita monitorada a Alameda do Sistema Solar, Nave Mário Schenberg (até 8 anos), Cúpula da Luneta Zeiss e Observação do Sol;

Equipe de atendimento: estagiários de ciências exatas e da Terra, professores de física e astronomia;

Temas escolares abordados nas atividades oferecidas: Sistema Solar, estações do ano, observação de fenômenos naturais através de instrumentos astronômicos e características do Sol;

Professores envolvidos na visita: Geografia (coordenação), ciências, artes e português;

Turmas escolhidas: 6º, 7º e 8º ano;

Motivo da visita: Fixação de conteúdos, projeto interdisciplinar e preparação para a OBA;

Conceitos trabalhados em cada disciplina:
Geografia 6º ano: Universo e Sistema Solar
Geografia 7º ano: Localização espacial e coordenadas geográficas; o céu de outras latitudes;
Geografia 8º ano: Revolução tecnológica e observação do céu nos polos da Terra;
Ciências: A importância do Sol para a vida;
Artes: Representação artística dos fenômenos astronômicos: as cores dos objetos celestes, dificuldades e métodos para desenhos, pinturas ou esculturas.
Português: elaboração de redação, aquisição de vocabulário, análise de tempo verbal da narrativa da sessão.

4. Modelos de planejamento para programação escolar do planetário: Propostas para os temas "Constelações", "Estrelas" e "Movimento aparente do Sol".

PROPOSTA 1:

TEMA: AS CONSTELAÇÕES

Exemplo de abordagem: Preparar um programa com o objetivo de comparar as mesmas regiões do céu observadas por diferentes civilizações, com suas respectivas mitologias, relação com as constelações oficiais definidas pela IAU e os aspectos do desenho (se era visto de cabeça para cima ou para baixo, por exemplo).

Exemplo de contexto: Os Gregos não viam a constelação de Crux, o Cruzeiro do Sul, por estar muito baixa no horizonte, suas estrelas faziam parte de Centaurus, o Centauro. Já os povos Mocovíes, da Argentina e Tehuelches da Patagônia, viam na região de Crux, o corpo de uma EMA e a Via Láctea era um ninho. Os povos aborígenes da América do Sul viam uma árvore na mesma região onde está o Cruzeiro. O nome atual com significado religioso vem dos tempos posteriores ao descobrimento da América. Em São Paulo, podemos observar o Cruzeiro do Sul durante quase todo o ano e ele ainda nos indica a direção do polo sul celeste , a altura (em grau) do polo sul celeste em relação ao horizonte local indica a latitude (em grau) do observador. A altura do polo é igual à latitude do observador.

Linguagem indicada: Alunos de 10 a 13 anos. Ensino Fundamental do 6º ao 7º ano.

Disciplinas escolares diretamente relacionadas:
História, Geografia, Matemática e Artes.

Exemplos de atividades
(algumas atividades podem ser propostas antes, serem desenvolvidas durante a sessão ou após a mesma, no planetário ou na escola)

a) Misturar as histórias e pedir aos alunos que as localizem corretamente no tempo e civilização.
Conteúdo escolar relacionado: contextualização, organização social e cultural das sociedades da idade antiga, as relações entre diferentes lugares e culturas

b) Solicitar que descrevam como era o aspecto da região do céu em questão de acordo com a latitude onde vivia cada sociedade e suas mudanças ao longo dos meses.
Conteúdo escolar relacionado: tempo e paisagens, orientação e localização geográfica, sociedade e cultura

c) Incentivar a criação de desenhos próprios com as estrelas, em torno de um determinado tema ou história que pode ser livre, onde os alunos possam apontar a demarcação das novas "constelações" com o laser, explicando seus significados e comparando com as constelações oficiais mais próximas.
Conteúdo escolar relacionado: construção do espaço fictício, ludicidade, narrativa, expressividade, criação.

d) Possibilitar o uso de expressões artísticas para representar cada constelação oficial por meio de desenhos, pinturas, esculturas, quadrinhos ou poemas.
Conteúdo escolar relacionado: criatividade, interdisciplinaridade, meios de comunicação,

e) Discutir a mensagem moral, social e ética de determinada lenda associada a alguma constelação, incentivando os alunos a escreverem suas interpretações e ideias sobre as histórias que escutaram, criando um conceito significativo.
Conteúdo escolar relacionado: transformação da natureza, evolução do pensamento científico, interpretação,

f) Solicitar que prevejam a posição aproximada das estrelas na esfera celeste após algumas horas ou meses.
Conteúdo escolar relacionado: geometria e ângulos.

Um programa que contemple a sessão e alguma das atividades podem desenvolver as seguintes competências:

Conteúdos conceituais: Compreensão das noções de tempo de acordo com os movimentos da Terra, distribuição, organização e evolução da sociedade e seus métodos de interpretação, registro e estudo dos fenômenos naturais, relação da matemática com as ações cotidianas, criação das coordenadas celestes e suas relações com as coordenadas geográficas, observação e localização de constelações e introdução ao conceito de esfera celeste.

Conteúdos procedimentais: Observar o céu para reconhecer constelações, responder perguntas relacionadas aos temas estudados e explicar com as próprias palavras, gestos e criações, os conceitos aprendidos.

Conteúdos atitudinais: Criar a consciência de unidade do ser humano e necessidade de colaboração para evolução das tecnologias, sensibilizar-se quanto às dificuldades de observação do céu devido aos problemas ambientais e incentivar melhorias nestes aspectos, enxergar lições de moral e ética nas lendas mencionadas, desenvolver habilidades artísticas para a representação do encantamento da astronomia.

PROPOSTA 2:

TEMA: AS ESTRELAS

Exemplo de abordagem: Preparar um programa com o objetivo de apresentar a diferença entre as estrelas, no que compete ao seu brilho observável e escalas de magnitude relacionando estes dados às suas respectivas distâncias e luminosidade intrínseca, quantidade de estrelas observáveis durante uma noite e suas localizações dentro das constelações introduzindo o conceito de esfera celeste.

Exemplo de contexto: A estrela Rigel é a segunda estrela mais brilhante da constelação de Orion, o gigante caçador. Ela é Beta Orionis e Betelgeuse é Alfa Orionis, a estrela mais brilhante desta região. Entretanto, ao observá-las, geralmente percebemos o brilho da estrela Rigel – uma gigante azul com cerca de 70 vezes o raio Solar há, 864 anos luz de distância – se sobressair ao de Betelgeuse – uma supergigante vermelha com 1.180 vezes o raio Solar e 642 anos-luz de distância. Isso acontece por Betelgeuse ser uma estrela variável, uma característica que também está presente em estrelas mais "discretas", algumas só são perceptíveis quando as observamos com instrumentos ópticos potentes. Acompanhar a variação de magnitude destas estrelas auxilia na determinação de diversos parâmetros fiscos das mesmas.

Linguagem indicada: Alunos de 13 a 15 anos. Ensino Fundamental do 8º ao 9º ano.

Disciplinas escolares diretamente relacionadas: Matemática, Geografia, História e artes e Ciências.

Exemplos de atividades

a) Solicitar aos alunos que comparem através de exercício de observação feito durante a sessão, o brilho das estrelas vizinhas em relação as já apresentadas durante a sessão, informando se suas magnitudes são maiores ou menores.
Conteúdo escolar relacionado: números negativos, corpo luminoso, observação e registro de fenômenos naturais.

b) Introduzir a relação entre as unidades de medida de distâncias astronômicas com as unidades de medida de tempo e distância utilizadas na Terra e orientar a elaboração, em grupo, de representações vivas em escala de distância e desenhos em escala de tamanho.
Conteúdo escolar relacionado**:** unidades de medidas, gravidade e massa.

c) Confeccionar "constelações" em papeis ou caixinhas de papelão, com furos de diferentes diâmetros para representar as posições e intensidade de brilho das estrelas e outros objetos de céu profundo da região, representando-os "presos" a um limite imaginário (referente à esfera celeste) e solicitar que justifiquem as dificuldades de se determinar tamanhos, luminosidades e distâncias apenas olhando.
Conteúdo escolar relacionado: localização geográfica, coordenadas, concepção de universo, unidades de medida de distância.

d) Expor durante a sessão a necessidade da observação das posições das estrelas e suas diferenças de cores e depois solicitar que relacionem as estrelas de cada cor de acordo com suas temperaturas. É possível utilizar um esquema de quebra-cabeças, ficha de papel ou desenhos com legendas.
Conteúdo escolar relacionado: introdução aos elementos químicos, temperatura, sistema internacional de unidades e gravidade.

Um programa que contemple a sessão e alguma das atividades podem desenvolver as seguintes competências:

Conteúdos conceituais: Assimilar o conceito de "constelação" como região do céu e definição de outros objetos de céu profundo como galáxias e aglomerados. Compreensão das distâncias, tamanhos, massas e cores das estrelas, conceitos de gravidade, temperatura e composição química da matéria. Introdução ao conceito de esfera celeste, localização espacial e importância do uso e evolução dos instrumentos ópticos.

Conteúdos procedimentais: Observar uma estrela e perceber suas variações de intensidade de brilho e coloração, confeccionar materiais didáticos, responder perguntas e elaborar métodos de reprodução do conteúdo aprendido.

Conteúdos atitudinais: Conscientizar-se sobre a imensidão do universo e o tamanho do ser humano e sua relação com o universo no que compete à composição da matéria, alimentando a capacidade de compreensão sobre atitudes humanas no que compete à prepotência e arrogância.

PROPOSTA 3:
TEMA: MOVIMENTO APARENTE DO SOL

Exemplo de abordagem: Preparar um programa com o objetivo de apresentar de forma acelerada o movimento aparente do Sol durante o dia e durante o ano, como visto por observadores de diferentes latitudes a fim de demonstrar a importância da observação da natureza para a compreensão dos movimentos da Terra.

Exemplo de contexto: Apresentação do céu no dia da visita ou num dia de Solstício ou Equinócio, com a projeção – quando possível – das linhas imaginárias da esfera celeste para acompanhamento do movimento aparente do Sol durante o dia e deslocamento da altura da eclíptica ao longo do ano em uma determinada latitude. Variar as latitudes no mesmo horário, como viagens à outros países mais a Norte ou Sul, para observar a diferença da altura das linhas imaginárias e consequentemente do Sol e aspecto das constelações – a depender do horário. Também é possível simular viagens para diferentes longitudes à mesma latitude, estimulando a compreensão dos fusos horários.

Linguagem indicada: Alunos de 10 a 15 anos. Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano.

Disciplinas escolares diretamente relacionadas: Ciências, Geografia e Matemática

Exemplos de atividades

a) Ao discutir os pontos e horários de nascer e pôr do Sol durante o ano como evidências da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à perpendicular da eclíptica, incentivar os alunos a debaterem os fenômenos observados no intuito de chegarem à conclusão sobre as diferenças do tempo de incidência solar como definição das estações do ano.

Conteúdo escolar relacionado: coordenadas geográficas, localização espacial, fusos horários, geometria, história da ciência.

b) Sabendo que devido a velocidade média de rotação da Terra os objetos no céu se movimentam cerca de 15° a cada uma hora: escolher um objeto celeste, adiantar o movimento diurno da esfera celeste no planetário e solicitar aos alunos que acompanhem o objeto e tentem acertar quantos graus ele se moveu. Os que conseguirem' se aproximar podem tentar estimar as horas que se passaram ou resolver a questão: "em quanto tempo o Sol poderia se pôr se estivesse à 30° de altura do horizonte do Oeste?

Conteúdo escolar relacionado: ângulos, graus e rotação da Terra.

c) Realizar o movimento diurno da esfera celeste – mantendo a mesma velocidade – e pedir aos alunos para registrar o tempo de permanência do Sol acima do horizonte em diferentes épocas do ano. Por exemplo, observando o tempo dia claro nas datas de solstícios e datas de equinócios.

Conteúdo escolar relacionado: ângulos, graus, fusos horários geometria e medidas.

d) Utilizando as linhas imaginárias principais – meridiano local, equador celeste e eclíptica - mostrar que a distância zenital do Sol ao meio dia durante o equinócio é igual a latitude do lugar e solicitar aos alunos que deduzam a altura máxima do Sol ao horizonte ao meio dia num dia de Equinócio e num dia de Solstício para um observador na mesma latitude.

Conteúdo escolar relacionado: Influência do clima em diferentes países, estações do ano, coordenadas geográficas e trigonometria.

Um programa que contemple a sessão e alguma das atividades podem desenvolver as seguintes competências:

Conteúdos conceituais: Compreensão da posição da Terra no Sistema Solar e da relação das coordenadas geográficas com as coordenadas celestes equatoriais, clareza da diferença de pontos de nascer e pôr do Sol bem como a mudança das suas respectivas posições ao longo do ano devido o conjunto do movimento de translação da Terra com a inclinação do seu eixo, entendimento das diferentes estações do ano em latitudes diferentes e a associação com a cultura instaurada em cada país a depender do clima, compreensão da necessidade da trigonometria para a compreensão do movimento aparente dos objetos devido aos movimentos da Terra.

Conteúdos procedimentais: Observar fenômenos naturais relacionados aos movimentos da Terra, como dia e noite, estações do ano e movimento aparente da esfera celeste de forma acelerada incentivando a observação do céu da natureza de modo sistemático para a percepção dos mesmos movimentos, interpretar o conjunto de fatores apresentados no sentido de relacionar cada movimento e compreender os conceitos, conversar com o professor responsável pelo planetário para explicar e perguntar acerca do fenômeno abordado dentro da cúpula, utilizar as funções de objetos cotidianos como o relógio para aferir medidas de tempo de movimentação.

Conteúdos atitudinais: Perceber que o conjunto de movimentos da Terra sendo realizados de forma constante, simultaneamente e em tempos diferentes são responsáveis por diversos fenômenos naturais do dia a dia que ainda não havíamos parado para analisar com calma e entender que o ser humano faz parte deste movimento, sendo impossível o controlar, mas possível prever o que acontecerá.

5. Sugestões de leitura sobre planetários, ensino de astronomia e mediação em espaços não formais.

SAYZAR, P; BUTTON, S. Educar com el Planetario. International Planetarium Society, 2005.
Disponível para download em: https://goo.gl/pP5CqZ

Planetarium: A Challenge for Educators. United Nations, New York, 1992.
Disponível para download em: https://goo.gl/LMrqcE

MARANDINO, Marta. Educação em museus: a mediação em foco. São Paulo, SP: Geenf/FEUSP, 2008. Disponível para download em: https://goo.gl/isy7jq

LANGHI, Rodolfo. Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional. Campo Grande, MS: Ed. Ufsm, 2011.

LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

LONGHINI, Marcos Daniel. Educação em astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica. Campinas. SP : Editora Átomo, 2010.

LONGHINI, Marcos Daniel. Ensino de astronomia na Escola: concepções, ideias e práticas. Campinas, SP : Editora Átomo, 2014.

6. Sugestões de leituras conceituais, atividades e literatura.

PICAZZIO, Enos. O céu que nos envolve: Introdução à astronomia para educadores e iniciantes. São Paulo. SP: Odysseus Editora Ltda, 2011.
Disponível para download em: https://goo.gl/HtnsGo

CANALLE, João Batista Garcia; MATSUURA, Oscar Toshiaki. Formação continuada de professores. (Curso de Astronáutica e Ciências do Espaço. Astronomia). AEB Escola, 2007.
Disponível para download em: https://goo.gl/xjQ6WA

Guia do Explorador do Espaço: manual do professor. Galileo Mobile.
Disponível para download em: https://goo.gl/tWALGc

NOGUEIRA, Salvador. Astronomia: ensino fundamental e médio. Brasília : MEC; SEB; MCT; AEB, 2009. (Coleção Explorando o Ensino ; v. 11).
Disponível para download em: https://goo.gl/yGsHXX

CANIATO, Rodolpho. O Céu. Campinas, SP : Editora Átomo, 2011. (Coleção Ciência & entretenimento).

Cecílio Junior, Edson Pedro. Stellarium: aprendendo astronomia com software. Curitiba: Appris, 2016.

ROVELLI, Carlo. Sete breves lições de física. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

CARRARO, Fernando. O planetário. São Paulo: FTD, 2009.

7. Sugestões de endereços eletrônicos

Associação Brasileira de Planetários - ABP
http://planetarios.org.br

International Planetarium Society - IPS
http://www.ips-planetarium.org

The Planetary Society
http://www.planetary.org

AstroLeague
https://www.astroleague.org

Nasa Education
https://www.nasa.gov/offices/education/about/index.html

ESA Education
www.esa.int/Education

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP
www.iag.usp.br/astronomia/livros-e-apostilas

Associação Brasileira de Planetários:
http://planetarios.org.br/

Centro de Divulgação da Astronomia - USP
http://www.cdcc.sc.usp.br/cda/links/astronomia-ensino.html

Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica – OBA
www.oba.org.br/site

Professor Rodolfo Langhi
https://sites.google.com/site/proflanghi

Projeto Constellation – Galileo Mobile
http://www.constellationproject.org

Astronomia, Astronáutica e Ciências Espaciais na Escola
https://educacaoespacial.wordpress.com

Recursos educacionais abertos para o ensino de astronomia
http://portalensinoastronomia.wikidot.com

ESO Supernova
https://supernova.eso.org/for-planetariums

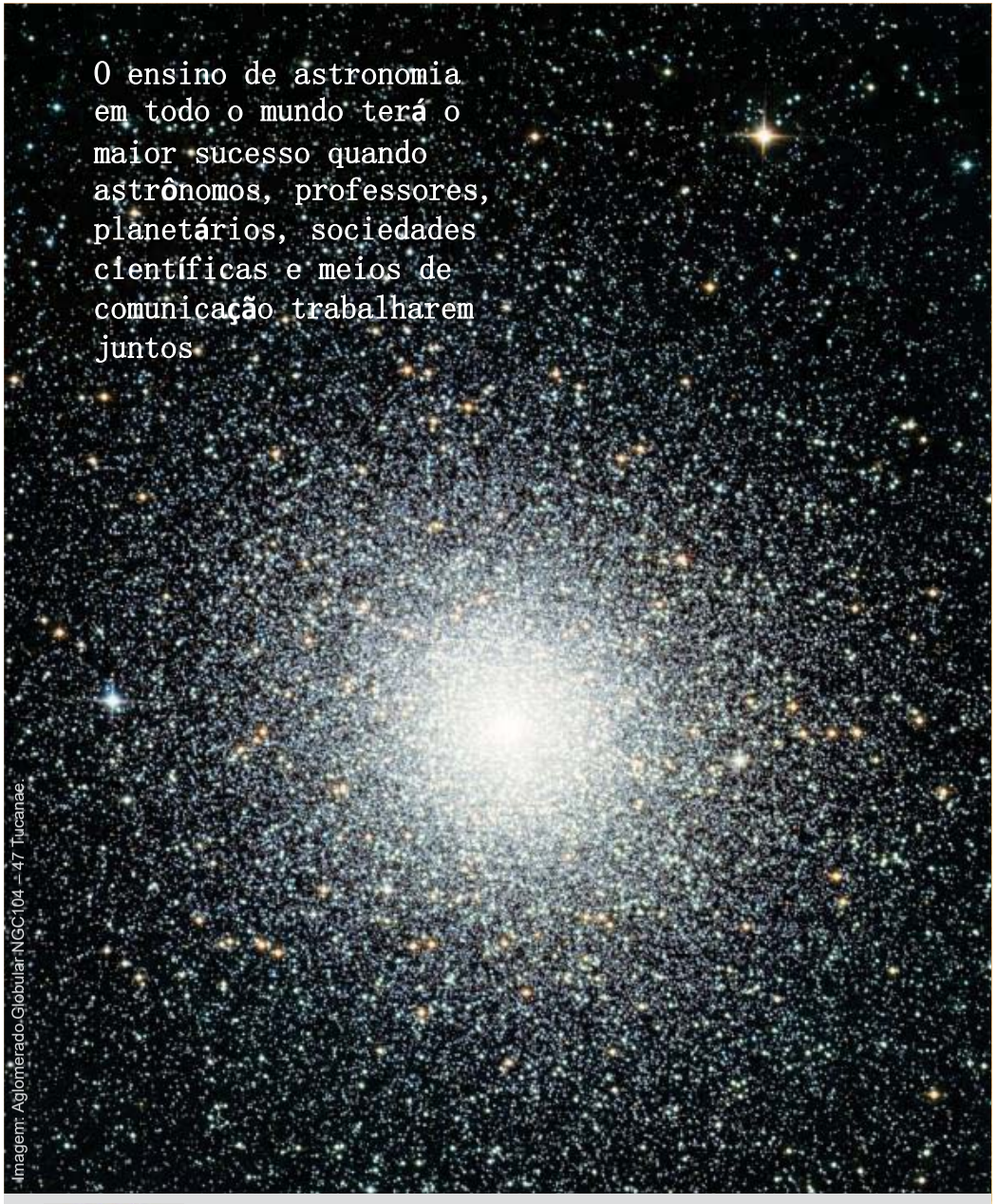
Ajude-nos a melhorar este material

Envie suas opiniões, dúvidas e sugestões para:

kizzyresende@usp.br

"No nível coletivo, quero dar às pessoas o que acho fantástico, o que me faz feliz. Eu me sinto bem e ofereço às pessoas algo que acho fundamental, o conhecimento, podendo entendê-lo sem muito misticismo, mostrando a beleza de olhar para o céu. [...] Muitos espaços museológicos têm um pouco de personalismo e há críticas quanto a isso, mas eu acho que se alguém não dá sequência ao trabalho, ele é interrompido e morre. Espaços museológicos precisam disso e, enquanto puder, o Planetário é a minha casa. Ver as pessoas saírem de lá felizes é o que é importante." (Juan Barrio)

(Trecho retirado de entrevista feita com Juan Bernardino Marques Barrio pelo Jornal da UFG em 2015 - Ano IX - Nº 75)



Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG

Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia - MPEA

Universidade de São Paulo