

“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.

Elaboração: Kizzy Alves Resende

Orientação: Prof. Dr. Enos Picazzio

Caro planetário,

Esta cartilha é uma espécie de “guia rápido” para te auxiliar durante a 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 em cada instituição, este material reúne informações sobre os planetários brasileiros e dicas que apresentam a importância do planetário para a escola, bem como alguns métodos simples que podem gerar efeitos positivos.

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

O estreitamento das relações entre planetário, escola e universidade pode ser um bom meio 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.

Como 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**

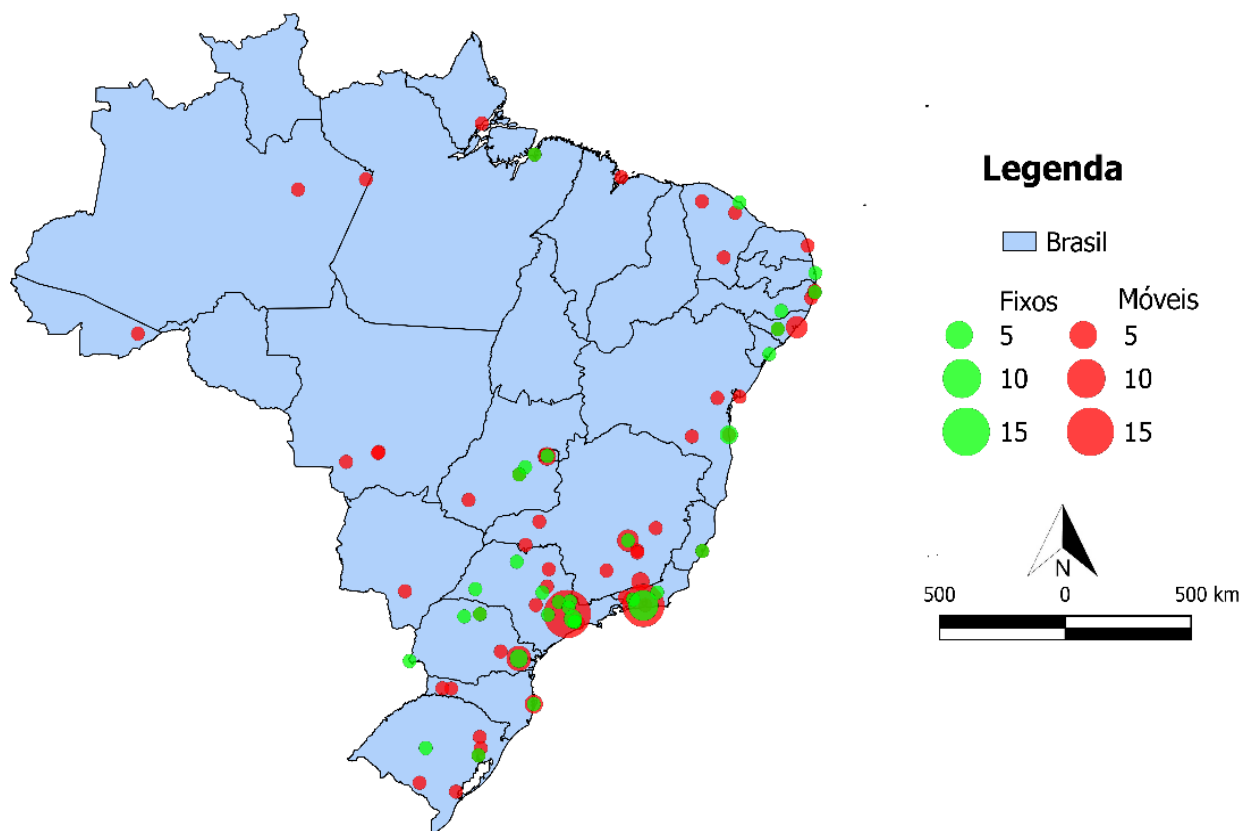
7. Sugestões de endereços eletrônicos - **43**

Introdução

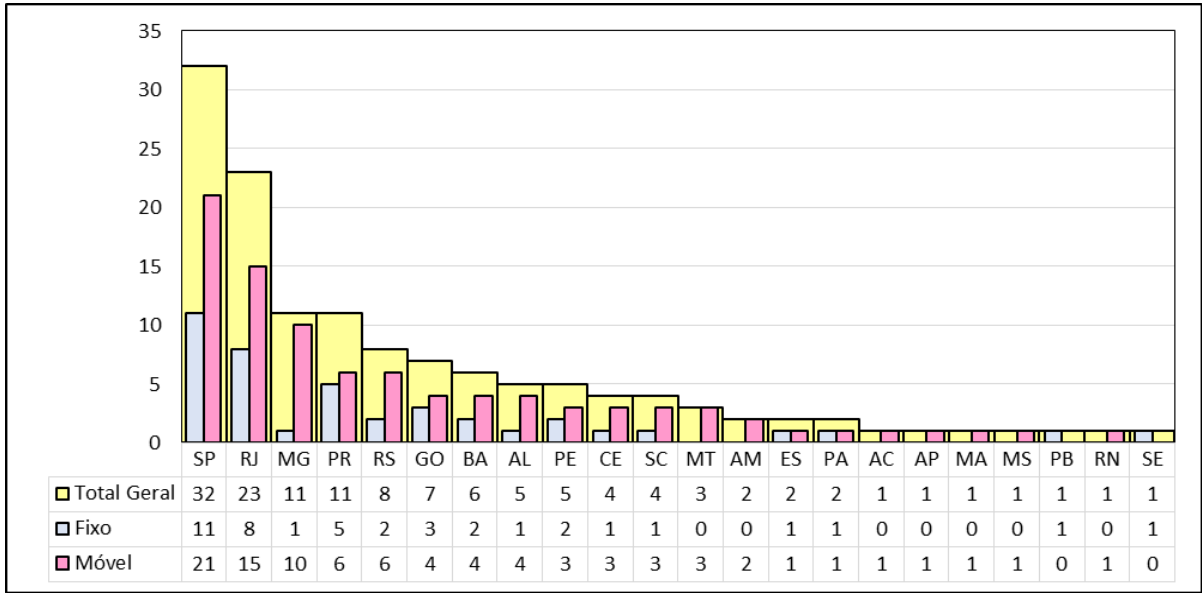
Os planetários são ferramentas excepcionais para difundir conhecimentos através de experiências de imersão e entretenimento, sendo a astronomia o seu foco principal, uma da ciência que permeia diversas disciplinas escolares mas ainda não é conteúdo obrigatório em todas as licenciaturas do ensino superior. Isso 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 na escolha de espaços de ensino não formal especializados, como os planetários. Entretanto, muitas escolas resolvem visitá-los 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 a 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 instâncias, 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 a seguir, 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.



A seguir temos as quantidades de planetários móveis e fixos em cada Estado.

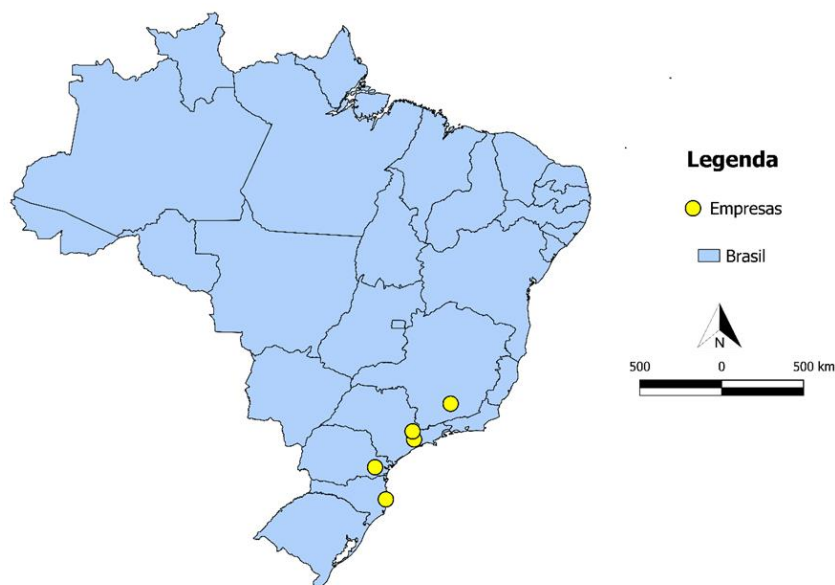


São cerca de 90 instituições ligadas a coordenação das atividades de aproximadamente 132 planetários, dos quais 91 são móveis e 41 são fixos. Os dados apresentados de forma generalizada neste material são referentes aos planetários colaboradores de uma pesquisa com representatividade de cerca de 65% deste total, mas, devido aos 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-eleto-mecânico para o digital.

Os projetores planetários variam entre opto-eleto-mecânicos e digitais, importados ou fabricados no Brasil. Com a necessidade de atualização dos equipamentos para oferecer ao público sessões com recursos audiovisuais mais atrativos, a quantidade de projetores digitais já ultrapassou os opto-eleto-mecânicos, em especial nos planetários móveis, coincidindo 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.

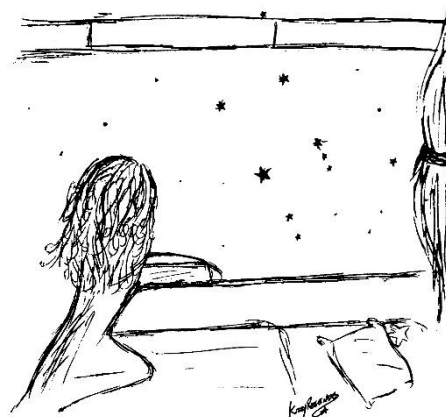
Sessões ao vivo

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 as 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 aí?

Apesar termos cerca 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%), há uma considerável quantidade de planetários utilizando sessões terceirizadas, que podem ser disponibilizadas no ato da compra do planetário, fruto de parcerias ou importadas e traduzidas.

Ao mesmo tempo em que a utilização de programas terceirizados facilitam alguns trabalhos e ampliam as possibilidades de divulgação em massa, sendo seu uso 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 importante;
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. **Contaçã de historias, lendas e mitologia:** principalmente no que se refere as 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 de o planetário ter consciência do seu potencial e de as 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 e 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 inicialmente associada às ciências exatas e da Terra, 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

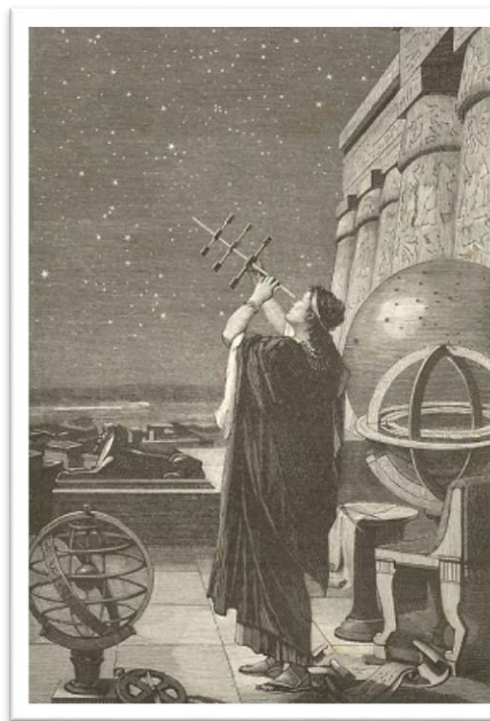


Ilustração: Hipácia de Alexandria, filósofa, matemática e astrônoma que viveu em Alexandria, na Grécia, em cerca de 355 d.C.

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 e sugerimos a leitura da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (consulte a tabela de temas astronômicos propostos pelos PCN para o ensino fundamental na página 32). A seguir, 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, mitologia, constelações, fenômenos mais comuns de serem observados como o passar 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.

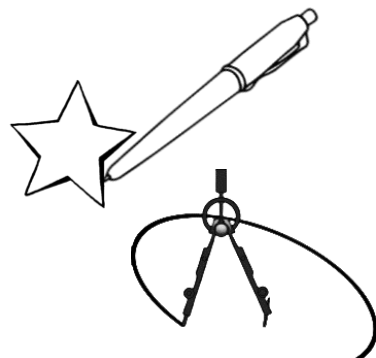


Galáxia espiral M31, Andrômeda. Créditos: NASA

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

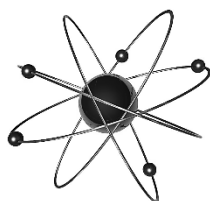
Arte e Linguagem

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. A troca de experiências pode ampliar a qualidade atividades escolares desenvolvidas em planetários de todo o país.

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.

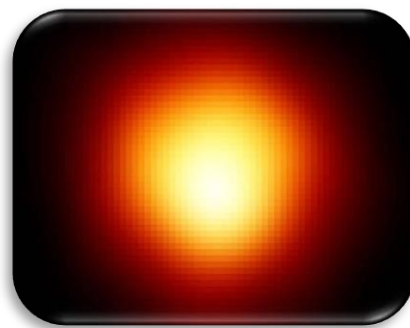
Conceitos escolares relacionados: problemas ambientais, uso de energia e recursos naturais, definição de objetos celestes observáveis;



Efeitos da poluição luminosa.

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.

Refleta 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, situá-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:

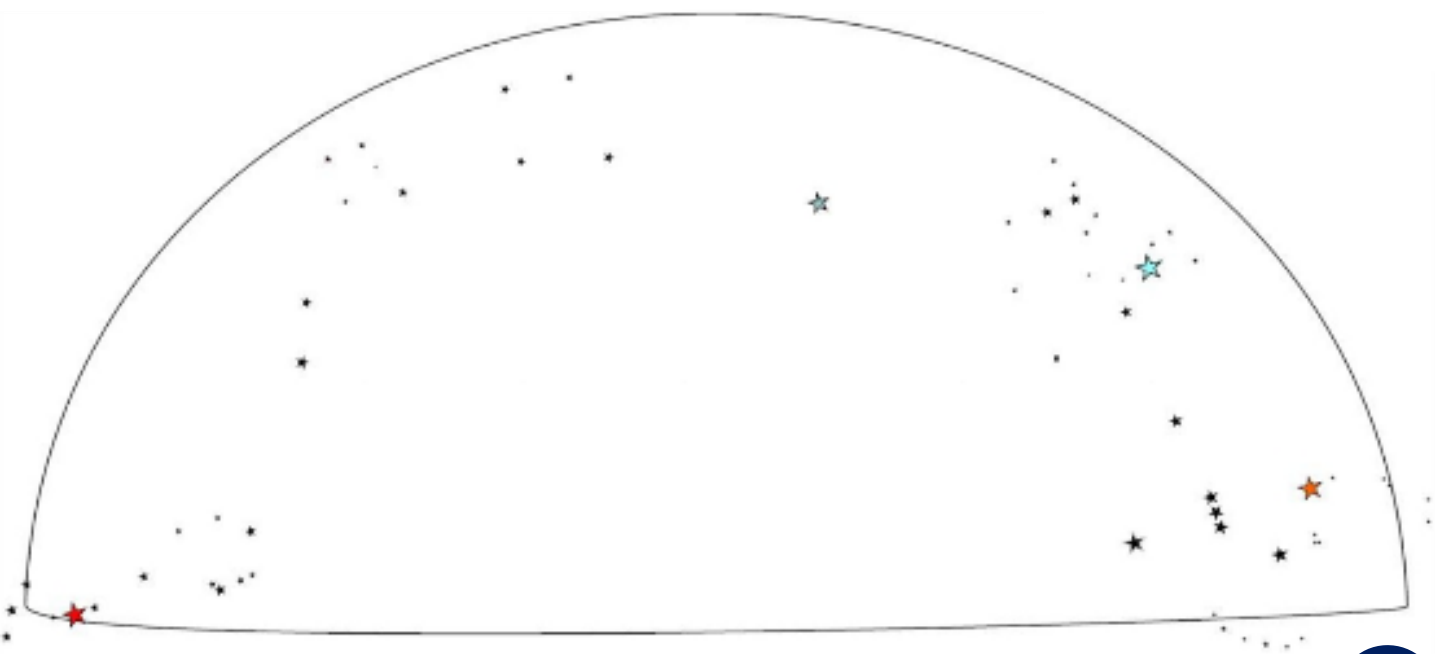
Nem sempre há uma equipe auxiliar, a possibilidade de anotar ou tempo para organizar um gravador, mas sempre que for possível, tente registrar as perguntas feitas pelas escolas, indicando suas respectivas séries. Este registro pode auxiliar na compreensão dos conteúdos que os alunos têm mais interesse 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 após o primeiro passo, elas fluem com maior facilidade. Caso haja tempo para isso, estimule os alunos através de perguntas problematizadoras sobre o tema que deseje 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 Astrofísica GAIA	Móvel
MG	Belo Horizonte	SESC MG	Planetário do SESC	Móvel
MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetário Espaço do Conhecimento	Fixo
MG	Belo Horizonte	UFMG	Planetário 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 Digitalium 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 Caxias 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	Planetário do Parque CIENTEC	Fixo
SP	São Paulo	USP	Planetário Estação Ciência	Móvel
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
Movimentos da Terra e suas consequências	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
Trajетória 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 40 minutos; 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 físicos 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/astrofisica/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/astrofisica-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)

O ensino de astronomia
em todo o mundo terá o
maior sucesso quando
astrônomos, professores,
planetários, sociedades
científicas e meios de
comunicação trabalharem
juntos

Imagem: Aglomerado Globular NGC104 – 47 Tucanae.



Instituto de Astronomia, Geofísica e
Ciências Atmosféricas – IAG

Mestrado Profissional em Ensino de
Astronomia - MPEA



Universidade de São Paulo