

VAMOS AO PLANETÁRIO!

KIZZY ALVES RESENDE
ENOS PICAZZIO

E AGORA?

Um guia rápido para
ajudar sua escola
a otimizar esta
visita.

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 quantidade 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.

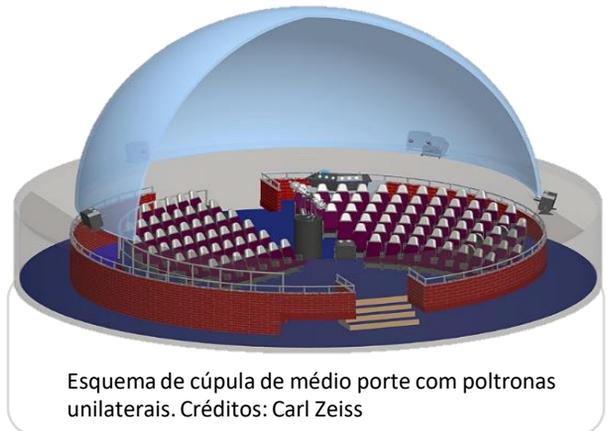
Nesta busca, encontra espaços de ensino não formal especializados, como os planetários e resolve visitá-lo porque sabe que lá dentro “se vê estrelas”, pois algum outro colega professor já visitou, ouviu falar, viu montado num shopping, num pátio de escola, ou lembra de ter entrado em um desses com a 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.



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.

Por fora e por dentro das cúpulas

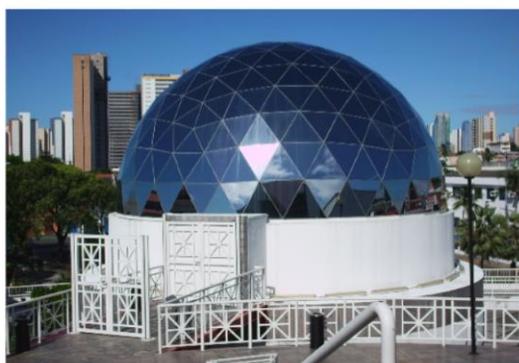
É possível encontrar observatórios e planetários no mesmo ambiente, mas eles possuem objetivos diferentes.

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.

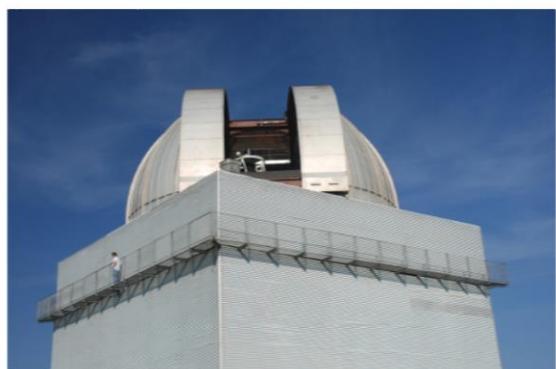
Os observatórios são construídos em locais propícios para observação astronômica, enquanto os planetários podem ser construídos em qualquer local, e podem simular um céu estrelado mesmo em dia nublado ou com chuva.

Planetário Rubens de Azevedo
Fortaleza/CE



Cúpula fixa com projeção híbrida:
Opto-mecânico Zeiss ZKP4 com Space
Gate Quinto e Sistema PowerDome.

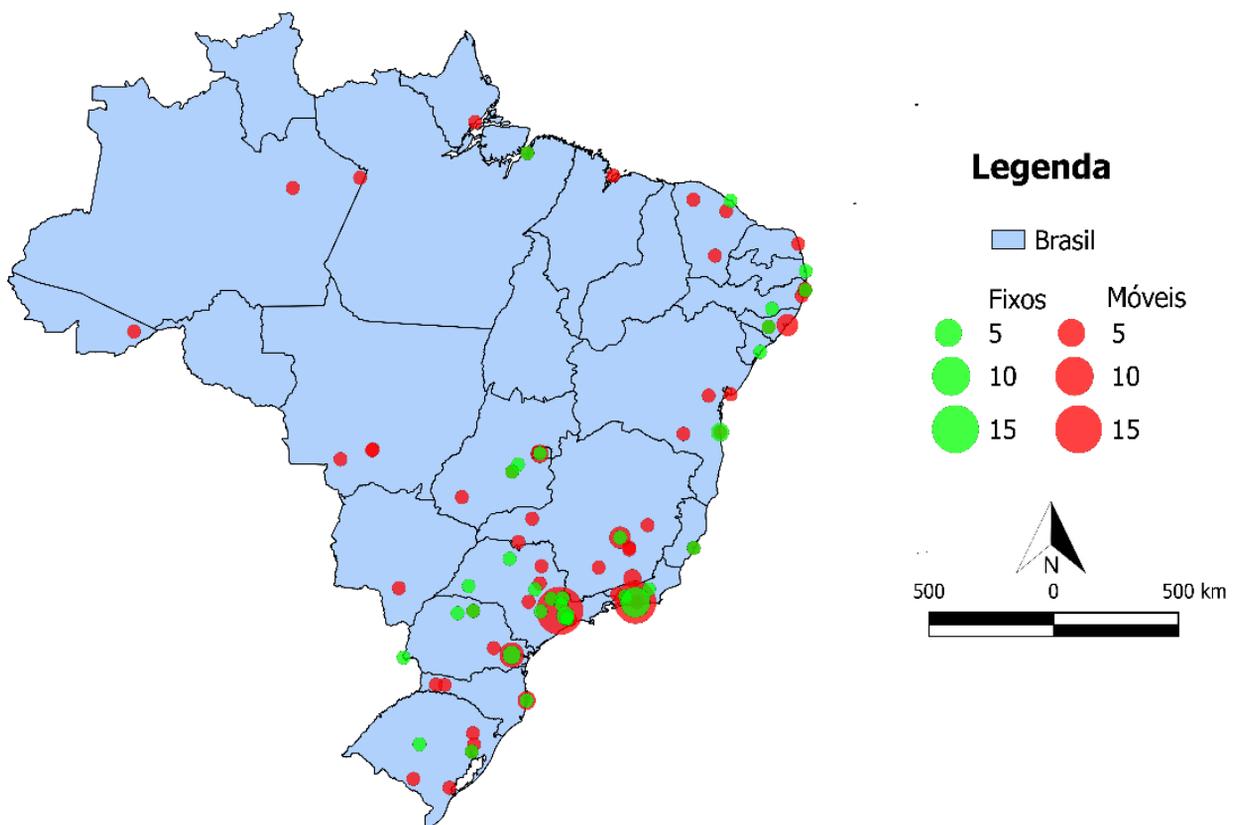
Observatório Pico dos Dias
Cúpula do Telescópio Perkin-Elmer



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

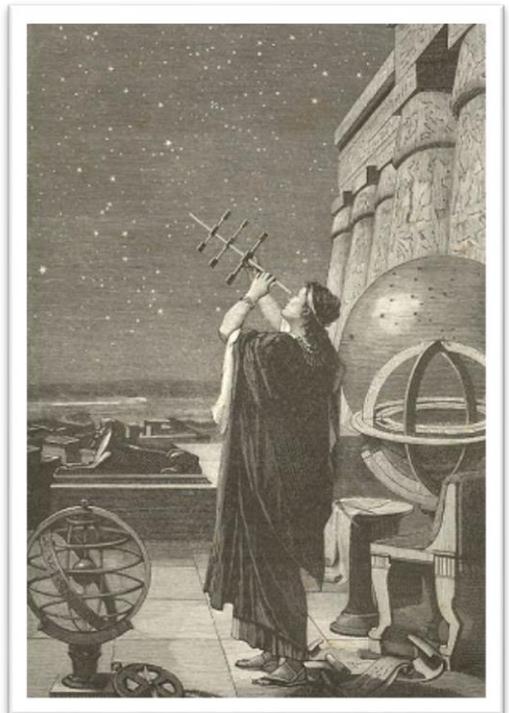


Ilustração: Hipácia de Alexandria, filósofa, matemática e astrônoma que viveu em Alexandria, na Grécia, em cerca de 355 d.C.

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

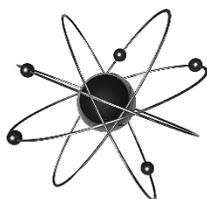
Arte e Linguagem

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 devido a impossibilidade de observação, geralmente associada a distância dos objetos celestes ou o tempo que certos fenômenos demoram para acontecer. Quando recorreremos à observação, 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 de um 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, no tempo e no espaço, possibilitando ainda 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 as 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;
- Ocuatações;
- 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;



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

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 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

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)



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

57º EREA em Lajeado/RS, 2015. Créditos: UNIVATES.

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 por série, pense onde o planetário será útil para cada uma delas.

2. O que eu pretendo com esta visita?

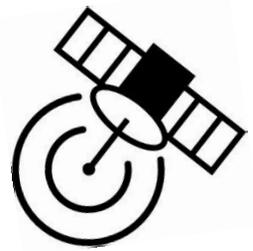
Complementar à primeira resposta, esta questão vai te ajudar a planejar o momento de entrada do planetário no contexto de cada turma. É importante ter claro para quê ela vai servir: o objetivo pode estar associado a uma motivação para dar início a um projeto, pode ser complementar na compreensão de determinado 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.

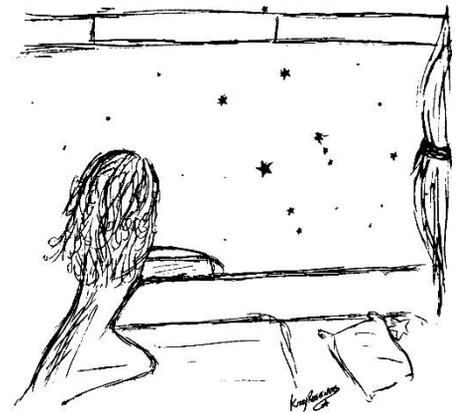
Sessões ao vivo

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.



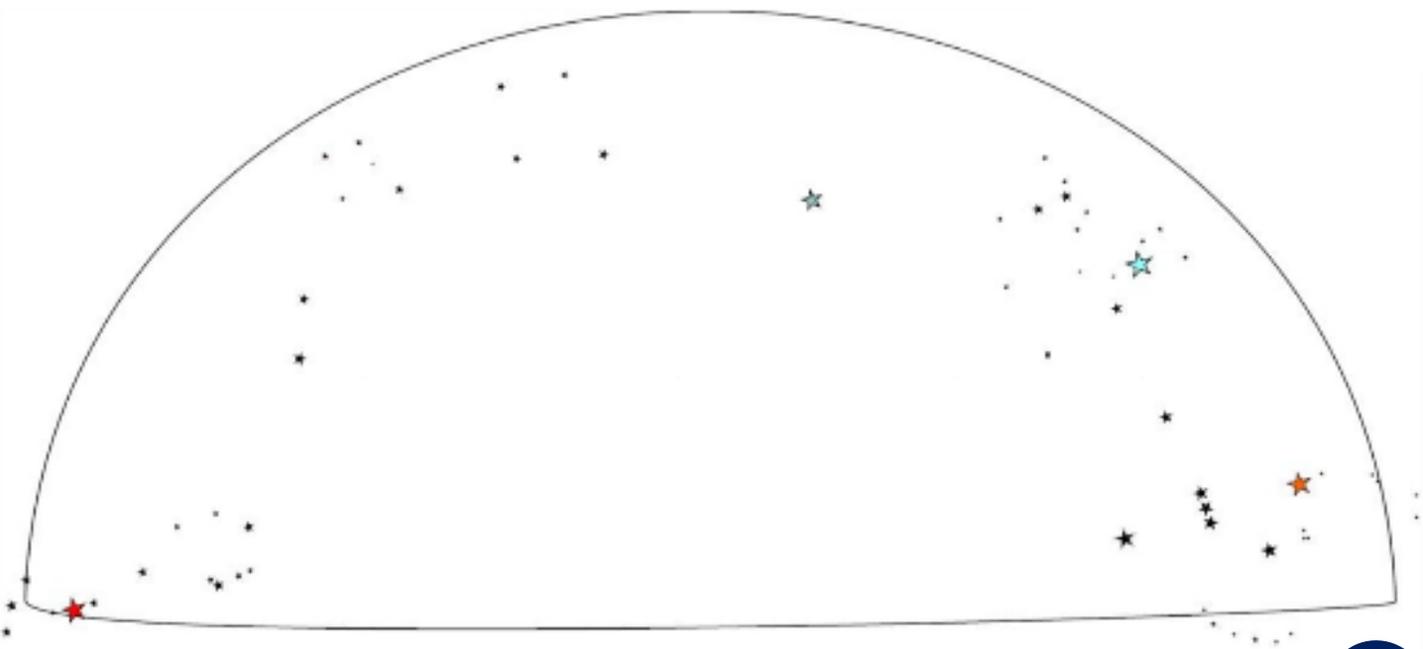
Sessões temáticas

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.

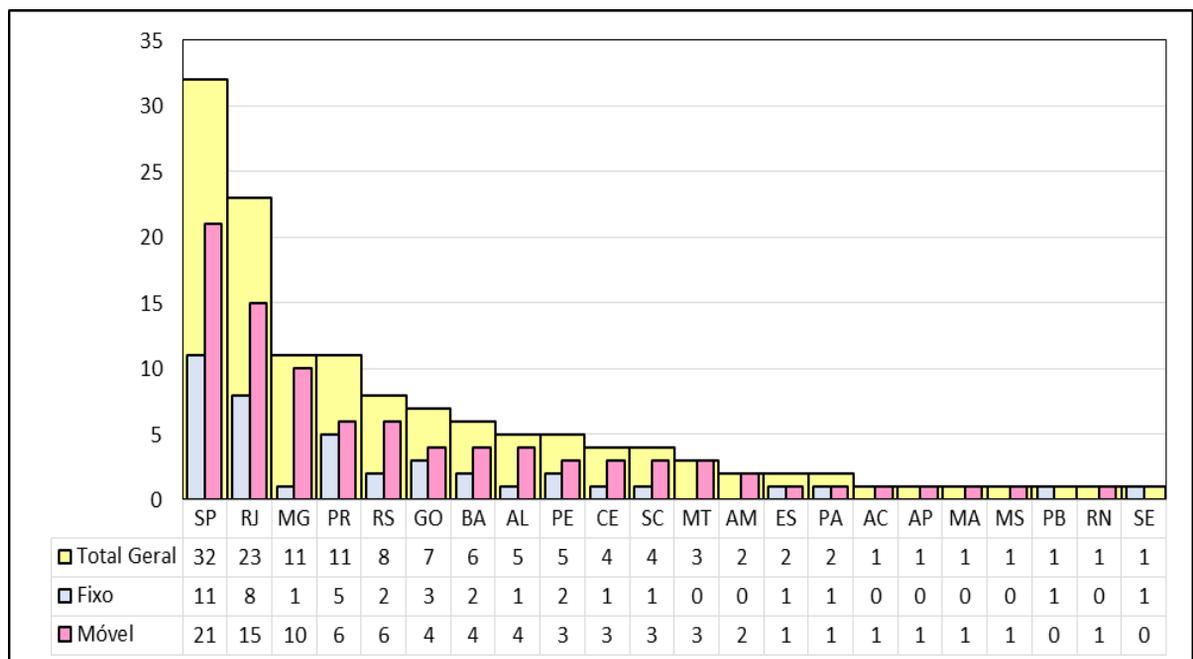
UF	Cidade	Instituição	Planetário	Tipo
AC	Rio Branco	IFAC	Planetário Móvel do Instituto Federal do Acre	Móvel
AL	Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	Planetário e Casa da Ciência de Arapiraca	Fixo e Móvel
AL	Maceió	OAGLL	Planetário do Observatório Astronômico Genival Leite Lima	Móvel
AL	Maceió	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 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	Infinite 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	Planetário 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	Planetário 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	Planetário 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 Estação Ciência	Móvel
SP	São Paulo	USP	Planetário do Parque CIENTEC	Fixo
SP	Tatuí	ASSETA	Planetário Romildo Póvoa Faria	Fixo



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	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

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
Trajétória 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 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.

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: <https://goo.gl/HtnsGo>

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: <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>

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/astro/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/astro/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

DIREIS OUVIR ESTRELAS?!



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