

# **Educação em Astronomia: Recursos e atividades**

**CAMILA MARIA SITKO**

Caros alunos,

Esse ebook é um pdf interativo. Para conseguir acessar todos os seus recursos, é recomendada a utilização do programa Adobe Reader 11.

Caso não tenha o programa instalado em seu computador, segue o link para download:

<http://get.adobe.com/br/reader/>

Para conseguir acessar os outros materiais como vídeos e sites, é necessário também a conexão com a internet.

O menu interativo leva-os aos diversos capítulos desse ebook, enquanto as setas laterais podem lhe redirecionar ao índice ou às páginas anteriores e posteriores.

Nesse *pdf*, o professor da disciplina, através de textos próprios ou de outros autores, tece comentários, disponibiliza links, vídeos e outros materiais que complementarão o seu estudo.

Para acessar esse material e utilizar o arquivo de maneira completa, explore seus elementos, clicando em botões como flechas, linhas, caixas de texto, círculos, palavras em destaque e descubra, através dessa interação, que o conhecimento está disponível nas mais diversas ferramentas.

Boa leitura!



# Apresentação

Caro estudante,

Este *e-book* contém sugestões de atividades e recursos pedagógicos para serem utilizados em sala de aula para o ensino de Astronomia. Nele, você encontrará desde o passo a passo de algumas atividades, até a orientação de onde procurar mais material para uso em sala.

A sequência dos capítulos inicialmente é a mesma das unidades estudadas durante a disciplina. O último capítulo trata de informações gerais para a prática docente, como por exemplo, a informação sobre algumas revistas científicas que são interessantes para a pesquisa de materiais e metodologias, de projetos, possíveis de participar com a escola, de *sites* e livros que trazem informações de qualidade sobre o tema.

Mais que um material que apresenta atividades, encare este *e-book* como um portal para procurá-las. Depois de conhecer essas formas de atividades e locais de pesquisa, sua vida como professor de Astronomia se tornará muito mais fácil.

Bons estudos!

# 1. Movimentos dos Corpos Celestes

O estudo do movimento dos corpos celestes compreende o conhecimento da nossa localização no espaço, dos pontos cardeais, coordenadas celestes, das constelações, do movimento aparente do céu, das estações do ano, eclipses, fases da lua, etc.

O *software* Stellarium é ótimo para esse estudo. Caso você não tenha recursos digitais disponíveis, planisférios celestes são bons substitutos também. Mostramos como utilizar esses recursos.

Atividades ao ar livre também são muito eficientes para estudo de movimentos aparentes e reconhecimento do nosso lugar do espaço. Além do mais, exercícios envolvendo as estações do ano, fases da lua e eclipses são bem desenvolvidas com o uso de maquetes interativas (não necessariamente digitais). No *e-book* há uma seção em que são apresentados livros oferecendo esse tipo de atividade experimental.

## 1.1 Software Stellarium

O Stellarium é um dos simuladores do céu mais conhecidos no mundo. Desde astrônomos profissionais até crianças o utilizam. É também uma ótima ferramenta para ser usada em sala de aula.

Aqui você pode fazer o *download* do *software*

### 1.1.1 Guia de utilização do Stellarium

Ao entrar no *software*, você se depara com um céu muito similar ao real. A diferença é que no Stellarium pode-se voltar no tempo, avançá-lo, retirar a atmosfera (que é o que não permite ver as estrelas durante o dia), ver o desenho das constelações e a nomenclatura de cada corpo celeste ali mostrado. Existem comandos nas barras de tarefas vertical e horizontal, conforme o que você deseja fazer. Vamos explorar esse céu?

Aqui você encontrará um guia escrito de como utilizar o *software*

Aqui você encontrará um guia em forma de vídeo, comentado pelo prof. João Batista Canalle, de como utilizar o *software*

Parte I

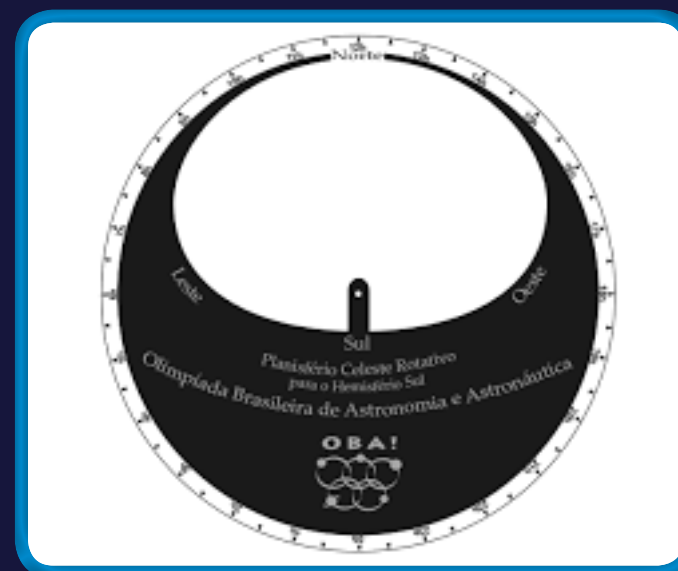
Parte II

Parte III

## 1.2 Planisfério celeste

Planisférios, ou cartas celestes, são mapas do céu, que ajudam a entender o que se observa. O planisfério aqui apresentado é o utilizado pela equipe da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA.

**Imagem 1: Planisfério**



Fonte: A autora.

Neste *link*, você será direcionado à página da OBA. Procure pelo ano de 2010, e lá encontrará o título *Planisfério Celeste Rotativo*, e poderá fazer o *download*. Depois é só imprimir e recortar. Da mesma forma, ao procurar pelos anos de 2014 ou 2015, encontrará o título *Planisfério celeste*, que corresponde ao vídeo explicativo de como utilizar o mapa.

### 1.3 Telúrio para estudo das fases da lua, eclipses e estações do ano

O telúrio é uma maquete do sistema Terra-Sol-Lua, e pode ser comprado ou confeccionado.

Aqui você pode ver um vídeo explicativo de como utilizar o telúrio

Nessa maquete, há uma luz central, que é a representação do sol, e em torno dele há uma terra móvel, e uma lua também móvel, que faz translação em torno da terra. Com isso, é possível explicar as fases da lua e os eclipses. Além disso, focando a atenção do planeta terra durante o movimento do telúrio, é possível explicar também as estações do ano.

Confeccionar um telúrio para usar em aulas é muito útil, pois não serviria apenas para um conteúdo, mas vários, como mostrado.

## 2. Sistema Solar

O Sistema Solar é composto pelo sol, planetas e seus satélites naturais, asteroides, cometas e corpos menores. Há muitos recursos para ensinar esse conteúdo, como vídeos, *softwares*, maquetes, representações teatrais, etc. Aqui, é apresentado o *software* Celestia, em seguida uma atividade de comparação entre tamanhos e distâncias dos principais corpos do sistema e também é indicado um livro que trata sobre exploração espacial, que é um tema que chama bastante atenção dos alunos. Outras atividades são encontradas no capítulo 5.

### 2.1 *Software* Celestia

O *software* Celestia é uma simulação em três dimensões que permite ao usuário explorar o Sistema Solar.

Aqui você pode fazer o *download* do *software*

Existem muitos comandos para se explorar o Sistema Solar nesse simulador. Não é necessário decorar quais são, pois aqui estão os comandos principais:

### *Mouse:*

**Botão esquerdo - um clique:** seleciona objeto clicado.

**Botão esquerdo - mantendo clicado e arrastando:** move campo de visão.

**Botão direito - um clique:** abre um menu com opções referentes ao objeto.

**Botão direito - mantendo clicado e arrastando:** gira ao redor do objeto

### *Teclado:*

**Setas:** movem o campo de visão na direção da seta pressionada.

**Shift+Setas:** roda em torno do objeto selecionado.

**G:** viaja até o objeto selecionado.

**ENTER:** abre uma janela para digitar o nome do objeto a ser selecionado

**HOME:** aproxima-se do objeto selecionado.

**END:** afasta-se do objeto selecionado.

### *Atalhos:*

**0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 - Seleciona respectivamente:** Sol, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão sem necessidade de digitar os nomes por extenso na janela Enter.

**O:** exibe a órbita/trajetória do objeto selecionado. Por padrão, exibe também as órbitas de todos os planetas e seus satélites naturais.

**L:** acelera o tempo num fator de 10 vezes por toque.

**K:** retarda o tempo num fator de 10 vezes por toque.

**Barra de espaço:** para o tempo

**J:** inverte a passagem do tempo

### *Opções e definições:*

Existem opções que só podem ser mudadas por meio da barra superior de definições, como a visualização de legendas de corpos celestes, de constelações etc. Vá até o painel *Renderização*, em seguida escolha *Opções de Visualização* e modifique completamente o Celestia. Pode-se inserir a órbita dos planetas e satélites, colocar os nomes e os limites das constelações, aí é você que decide!

## 2.2 Comparação de distâncias e tamanhos dos planetas do Sistema Solar e do Sol

Esta é uma atividade de comparar o tamanho dos planetas e também as distâncias até o Sol. Para ajudar a entender as comparações, é apresentada uma tabela, contendo os tamanhos dos planetas e a comparação das distâncias em escala.

**Tabela 1 - Comparação das medidas dos planetas em escala**

Corpo celeste	Distância do Sol em cm	Diâmetro em mm
Mercúrio	5,8	2,9
Vênus	10,8	7,0
Terra	15,0	7,3
Marte	22,8	3,4
Júpiter	77,8	82,1
Saturno	142,9	69,0
Urano	287,1	29,2
Netuno	450,4	27,9
Alfa Centauri	4.067.800 (=40,7 km)	

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Nessas condições, o diâmetro do Sol é de aproximadamente 800 mm (80 cm).

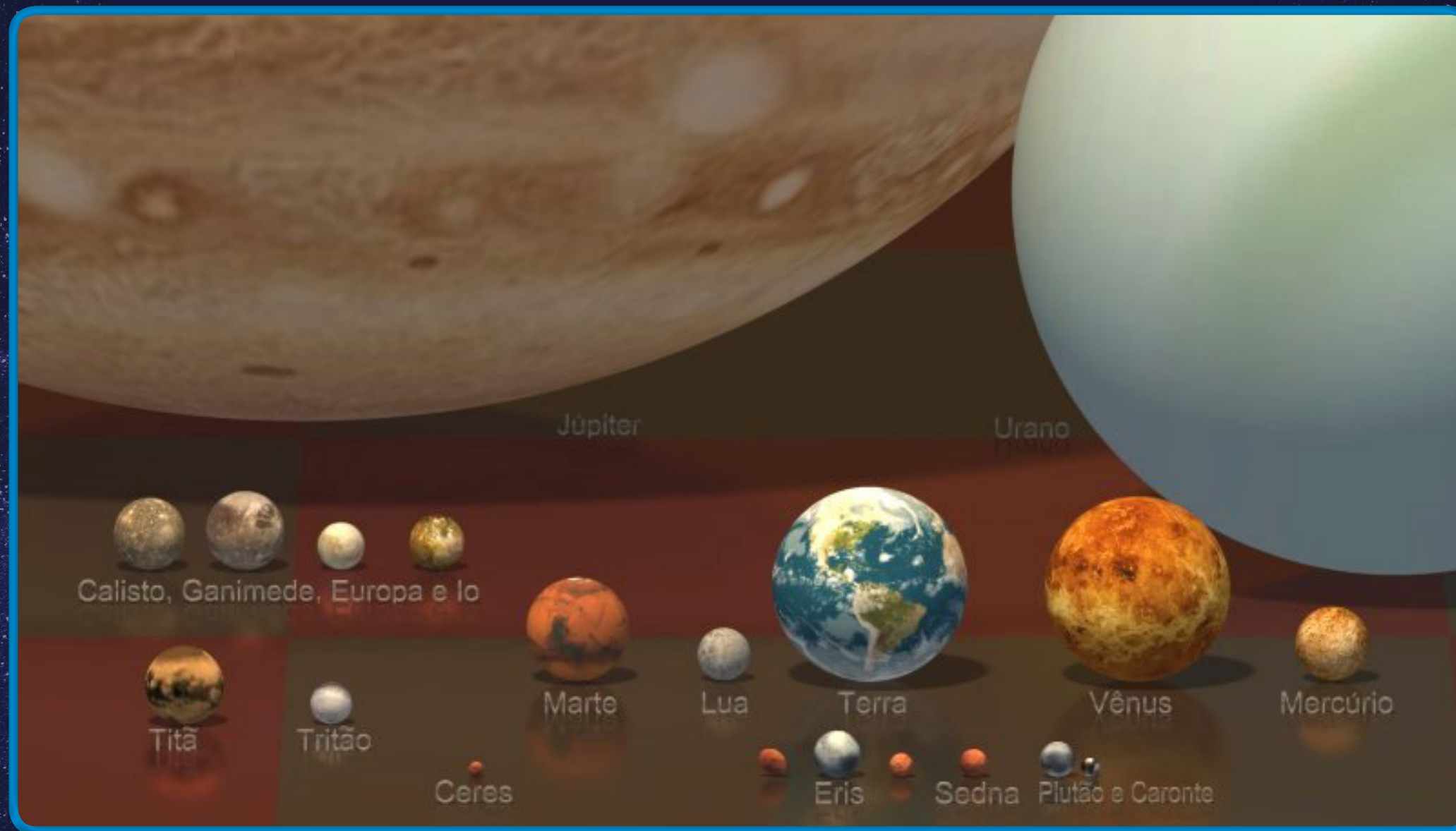
### 2.2.1 Distâncias do Sol

Para a prática das distâncias em relação ao Sol, é necessária uma régua ou trena e uma caneta para que sejam anotadas as distâncias. É interessante que o professor utilize a distância máxima, Netuno, como a distância da sala de aula de uma extremidade à outra e não necessariamente os 450,4 cm, apontado na tabela acima, pois esse é só um exemplo. Depois de determinada essa maior distância entre o Sol e Netuno, as demais distâncias são calculadas na mesma escala. É, inclusive, um bom exercício para que os alunos exercitem a regra de três.

### 2.2.2 Comparação de tamanhos dos corpos do Sistema Solar

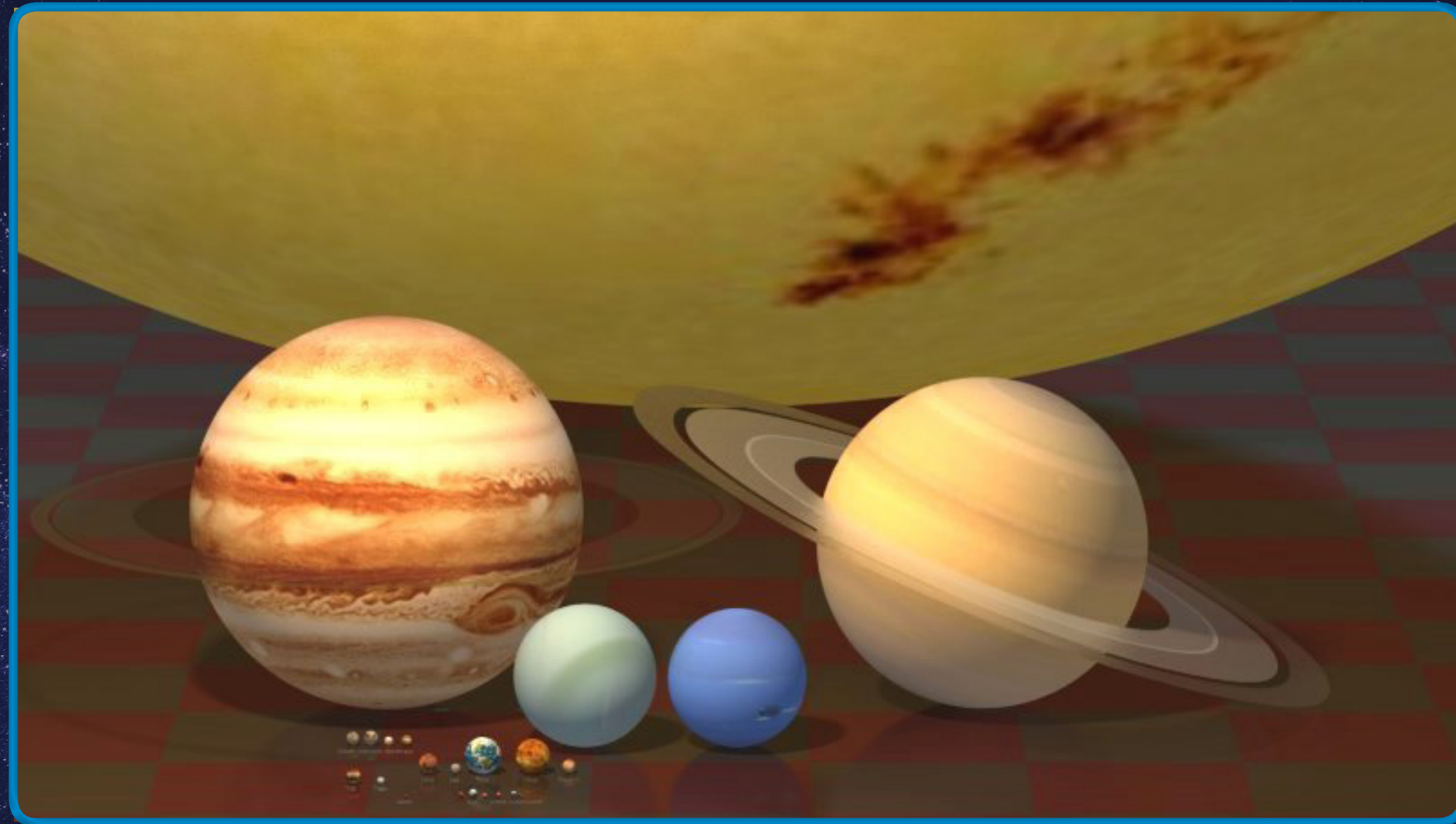
Nas imagens a seguir, verifica-se a proporção de tamanho entre os principais corpos do Sistema Solar.

## Imagem 2 - Comparação de Tamanhos entre os planetas



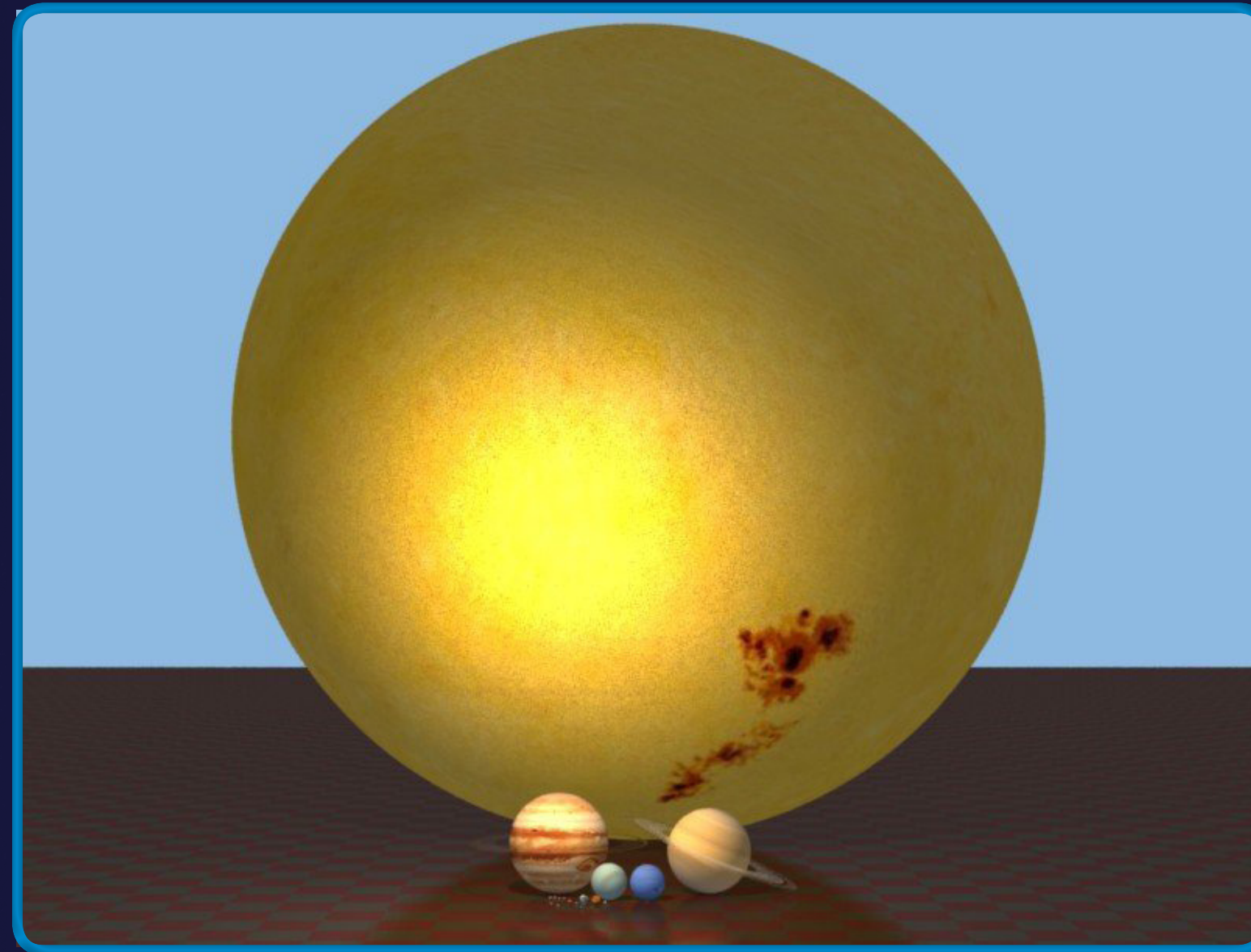
Fonte: NETO, 2007.

Imagem 3 - Comparação de tamanhos entre os planetas e o Sol



Fonte: NETO, 2007.

**Imagem 4 - Comparação de tamanhos entre os planetas e o Sol, vistos de uma perspectiva mais longe**



Fonte: NETO, 2007.

Para a prática da comparação dos tamanhos, usa-se papel alumínio ou qualquer papel amassado para fazer as esferas, uma régua, um barbante de 2,51 m e um balão de festas, tamanho gigante (esse valor é a circunferência do balão ao utilizar 80 cm de diâmetro). Enrola-se o papel alumínio fazendo as bolinhas dos tamanhos determinados. A bexiga gigante representa o Sol, tendo que ser enchida até alcançar o diâmetro de aproximadamente 80 cm, o que significa preencher o barbante de 2,50, envolto na bexiga.

Há moldes dos tamanhos dos planetas e também uma explicação em vídeo no *site* da OBA.

Procure por *O Sistema Solar em Escala de Volumes 3D*, no ano de 2014 e 2015

## 2.3 Exploração do Sistema Solar

Aqui você encontrará uma apostila de Astronáutica, com informações e atividades relacionadas à exploração espacial

Para ficar sempre informado a respeito da exploração do Sistema Solar e sobre o Universo em geral, acompanhe os *sites* de notícias indicados neste *e-book*, no capítulo 5.

## 3. Estrelas

Estrelas são corpos celestes que fazem fusão nuclear. É essa fusão que as alimenta e as mantém brilhantes, como vistas no céu. No estudo de estrelas, podemos tratar de sua estrutura interna, sua forma de produzir energia, a forma como são visualizadas no céu, constelações; podemos falar especificamente do Sol, que é a estrela mais próxima e mais conhecida de nós; e podemos falar também de sua vida e destino. São inúmeras as frentes a discutir.

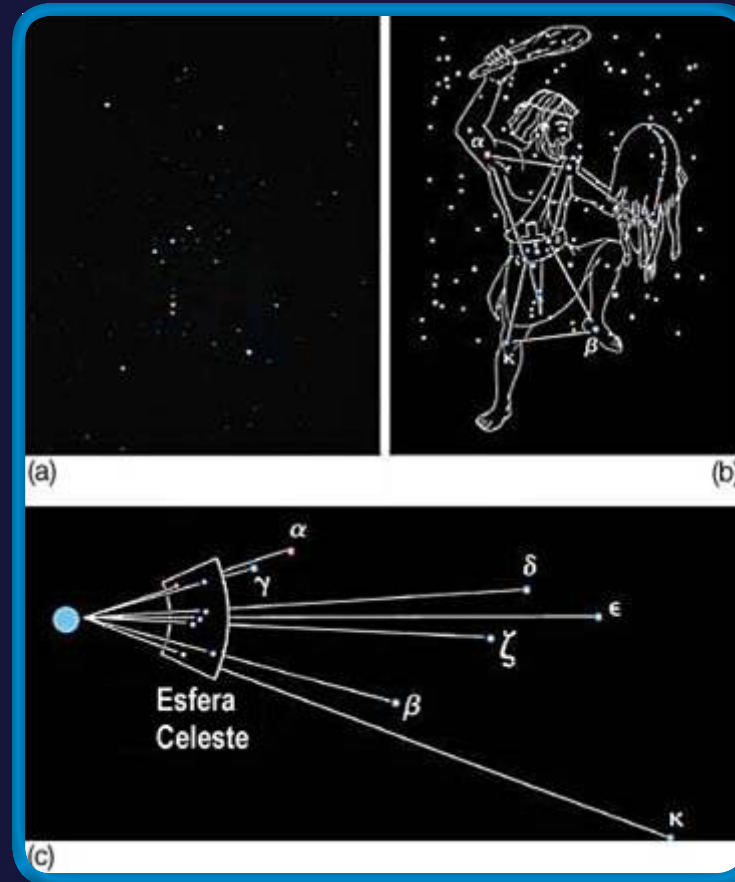
Aqui, será apresentada uma prática para trabalhar a questão das distâncias entre as estrelas de uma constelação; também será mostrado como construir uma luneta para observar as estrelas ou planetas; e por fim, é trazida uma atividade que explica por que as estrelas cintilam, por que seu brilho parece variar.

No capítulo 5 há outros tipos de atividades e recursos para ensinar esse tema.

### 3.1 Constelações e relação das distâncias das estrelas até nós

Constelações são grupos aparentes de estrelas. Isso significa que, olhadas da terra, elas parecem estar próximas entre si e fazerem parte de um mesmo plano. Entretanto, isso não é verdadeiro, como mostra a figura. Com esta atividade experimental, é fácil compreender essa diferença de planos.

## Imagem 5 - Constelação de Órion vista de frente e de perfil.



Perceba na imagem (a) a constelação de Órion, como é vista no céu. A imagem (b) mostra a representação artística, e (c), é possível ver as estrelas dessa constelação a partir de um referencial de perfil a elas.

Note que as estrelas estão em diferentes distâncias da Terra

**Fonte:** Oliveira Filho e Saraiva, 2004.

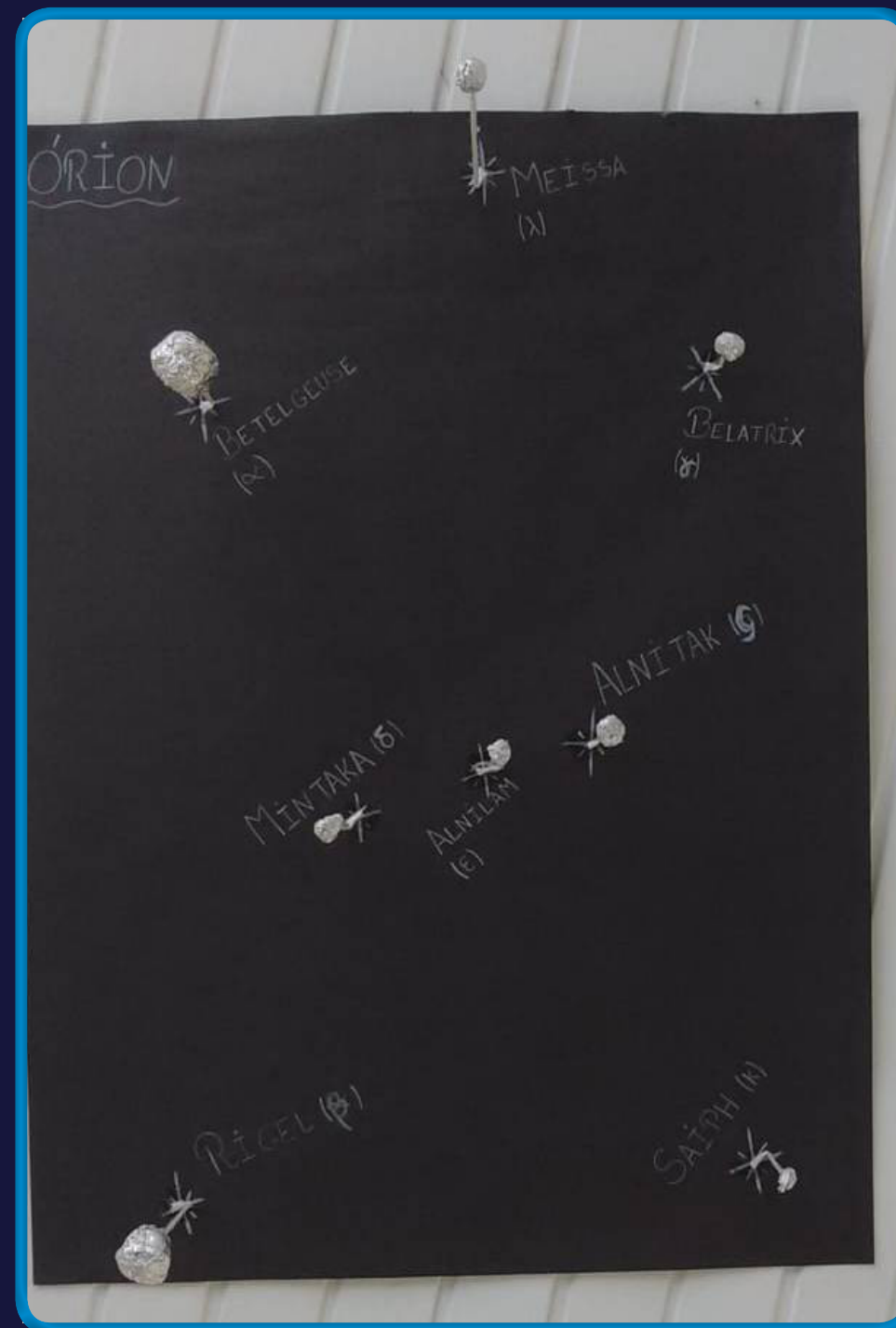
Passo a passo:

- a) Peça aos alunos que, com a ajuda o Stellarium, desenhem as estrelas de cada constelação do zodíaco em uma folha de cartolina preta, com lápis de cor branco ou prata. Não é a representação

artística das constelações, apenas a disposição de estrelas vistas no céu. Se quiser, pode ligar os pontos, mas não fazer o desenho representativo.

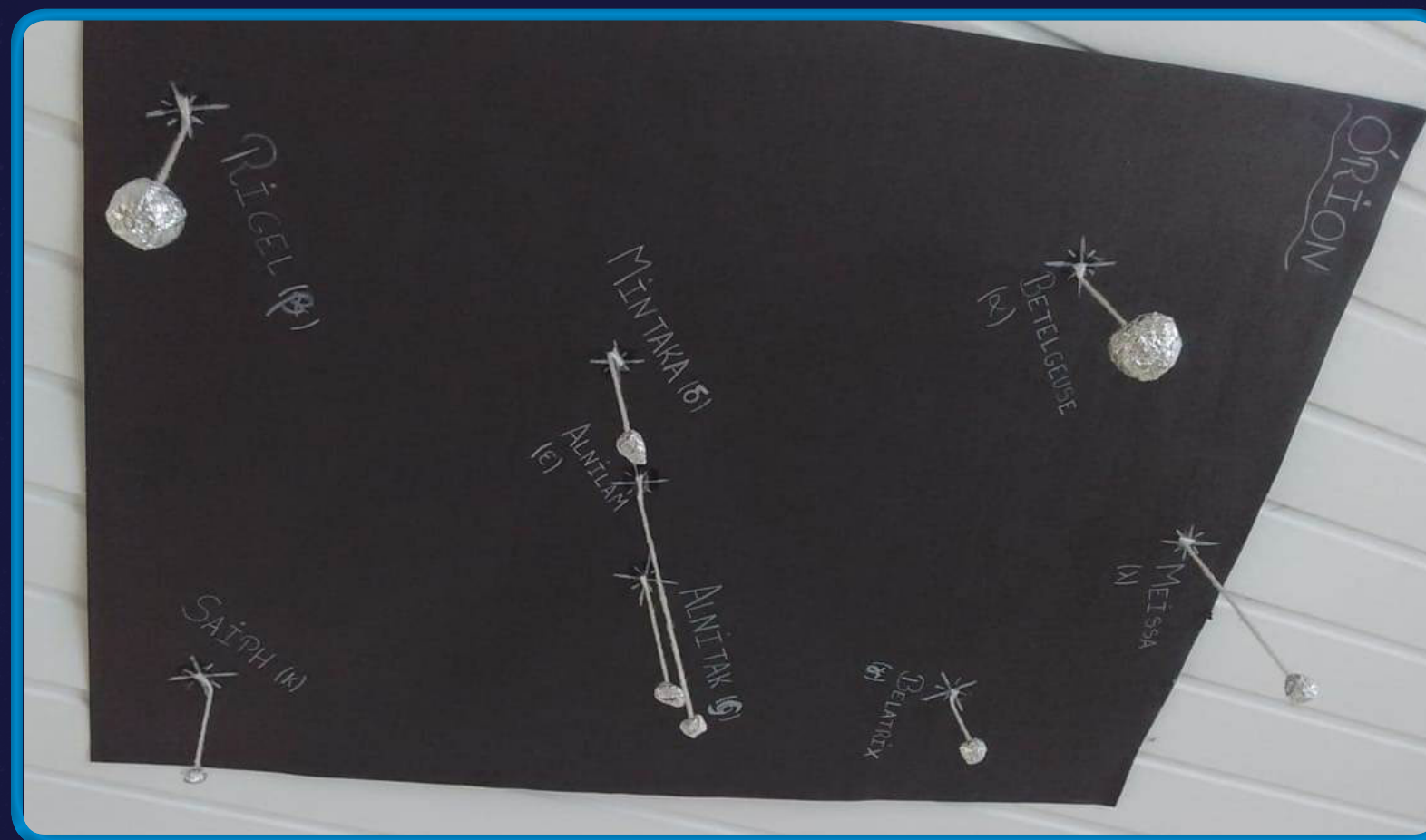
- b) Coloque cola prateada, adesivo brilhante, ou gliter prateado com cola sobre cada um desses pontinhos, para que eles fiquem bem evidentes.
- c) Para essa etapa, precisa-se de barbante e papel alumínio. Ainda fazendo uso do Stellarium, **verifique as distâncias dessas estrelas até nós**. Faça uma proporção aproximada de distâncias entre elas e corte pedaços de barbante sinalizando essas distâncias. Estabeleça como 1m a maior distância encontrada e determine os outros valores a partir desse. Se as distâncias forem muito diferentes e não for conveniente colocar em escala, apenas faça uma disposição aproximada das distâncias.
- d) Agora, cole cada barbante na respectiva estrela e na ponta dele, uma bolinha de papel alumínio, representando a estrela. Quanto mais brilhante for a estrela, maior será a bolinha de papel alumínio com relação às outras.
- e) Cole as cartolinas no teto da sala. Quando estiver debaixo delas, o aluno enxergará a constelação, mas se estiver numa região um pouco distante, verá que as estrelas estão em distâncias diferentes (conforme na figura mostrada anteriormente). Essa prática pode ajudar os alunos a compreenderem que as estrelas de uma constelação não estão todas em um mesmo plano.

Imagem 6 - Imagem do experimento feito com a constelação de Órion, vista de frente



Fonte: A autora.

**Imagem 7:** Imagem do experimento feito com a constelação de Órion, vista de lado



**Fonte:** A autora.

Obs.: Esta atividade também pode ser aplicada na unidade 1, que trata de movimentos celestes.

## 3.2 Construção de lunetas

A construção de equipamentos para observação em Astronomia é algo que chama muito a atenção da maioria das pessoas. Iachel e colaboradores (2009) criaram uma luneta de baixo custo, que pode ser feita na escola, por você também!

Acesse o artigo completo

**Quadro 1 - Materiais utilizados na construção da luneta**

Material	Utilização
Tubo de pvc (diâmetros variados)	- Corpo da luneta (diâmetro e comprimento definido de acordo com o diâmetro da lente objetiva)
Cola para tubo pvc	- Confeção das luvas para lente objetiva e ocular
Tinta spray preto fosco	- Montagem das luvas
Fita isolante	- Pintura interna do corpo da luneta
Lixas	- Ajuste da lente ocular no tubo pvc
Lupas (50 ou 40 mm)	- Correção das bordas dos tubos de pvc cortados com serra manual
Pedaços de madeiras	- Montagem do tripé
Lente plano convexo de 1°	- Lente objetiva (pode ser adquirida ou confeccionada)

Fonte: Iachel *et al.*, 2009.

**Imagem 8: Luneta pronta para uso.**



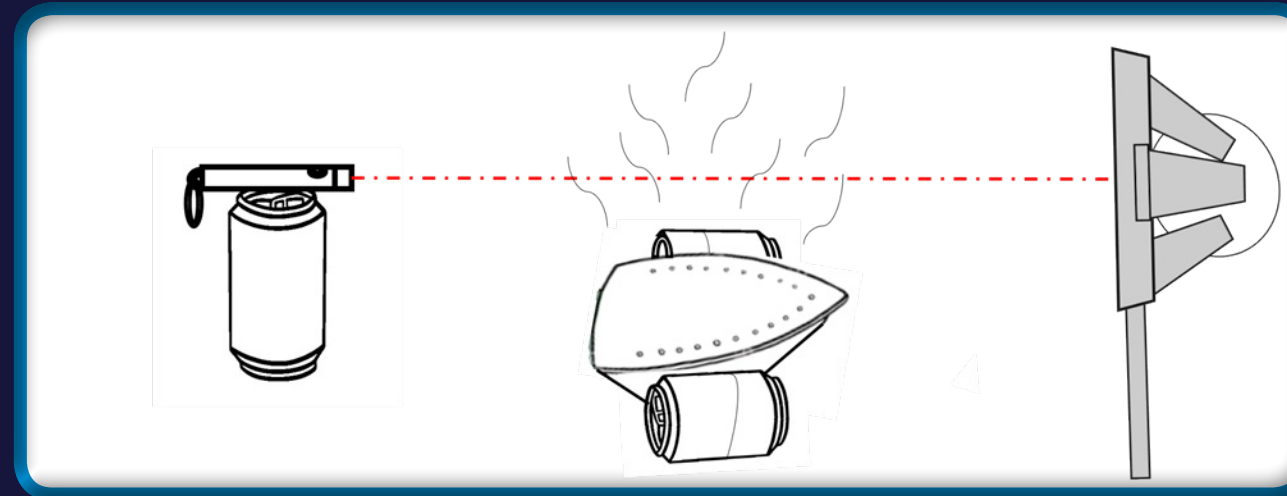
**Fonte:** IACHEL *et al.*, 2009.

### 3.3 Cintilação de estrelas

Cintilação é quando se observa uma estrela e, de repente, parece que o brilho dela se altera. Isso ocorre devido às diferenças de temperatura da atmosfera da terra, o que faz com que haja refração na luz vinda da estrela. Devido a essa mudança de direção dos raios de luz, conforme o meio em que ela se propaga, há a sensação de que ela aumenta e diminui seu brilho.

A seguir, é mostrado um experimento que reproduz o fenômeno da cintilação. Para reproduzi-lo, precisa-se de uma bola de pingue-pongue, um ferro de engomar (ou aquecedor portátil) e um apontador laser.

**Imagem 9 - Esquema que representa a luz saindo do laser, passando pela região aquecida pelo ferro de engomar, e chegando até o orifício da bolinha de pingue-pongue**



**Fonte:** A autora.

Coloque o laser sobre um suporte, assim como o ferro (podem ser feitos com latinhas de refrigerante). Faça um suporte de papelão para segurar a bolinha. Você deve fazer um pequeno orifício na bolinha, para que a luz do laser entre por ele. Quando a luz do laser passa da região de ar frio para a região aquecida pelo ferro de engomar, é refratada, devido à mudança de índices de refração. Observa-se o efeito da cintilação do laser na parte de trás da bolinha. É o mesmo efeito causado na luz das estrelas pela atmosfera (SITKO *et al*, 2018).

## 4. Galáxias e Cosmologia

Galáxias são concentrações de sistemas planetários, nebulosas, aglomerados de estrelas. A galáxia em que nos encontramos é a Via-Láctea. Existem milhões de galáxias no universo, talvez mais. Nesse capítulo, é apresentada a prática de construir galáxias no potinho, que é uma atividade lúdica para ser trabalhada com crianças em sala de aula. Também é trazido um exemplo de como utilizar a abordagem histórica para o ensino de galáxias e de Cosmologia.

A Cosmologia é o estudo da origem, estrutura e destino do universo como um todo. Além da abordagem histórica, é trazida também uma sequência didática para ser realizada no Ensino Médio, que utiliza a ideia de expansão do universo, a partir das descobertas do astrônomo Edwin Hubble.

### 4.1 Galáxias no potinho

**Imagem 10 - Galáxias no potinho**



**Fonte:** Foto tirada por Erika Gorte.

Esta atividade lúdica é mais indicada para o trabalho com crianças.

Passo a passo:

- a) Escolha um recipiente transparente, como um pote de conserva, por exemplo. Adicione um pouco de água com corante da sua preferência.
- b) Em seguida, coloque pedaços de algodão e purpurina. Vá repetindo o processo até encher o pote, e depois tampe.

Vídeo de como fazer galáxias no potinho

## 4.2 A história da Via-Láctea e do Big-Bang

### 4.2.1 Uso de história da ciência no ensino

A abordagem histórico-filosófica da ciência é essencial para formar um aluno crítico, que compreende o universo ao seu redor. O historiador da ciência, Michael Matthews, apresenta na edição de 2015 do livro *Science Teaching* diversos argumentos favoráveis à introdução de uma abordagem histórica no ensino da ciência. Dentre estes, destacam-se a promoção da melhor compreensão dos conceitos e métodos científicos, a conexão do pensamento individual ao desenvolvimento coletivo das ideias científicas. Por essa prática o professor antecipa as dificuldades dos alunos, pois as mesmas dúvidas que podem ter, são

as que os cientistas tiveram no momento da produção daquele conhecimento. Há necessidade da compreensão da história para o entendimento da natureza da ciência; a humanização da ciência, torna-a mais próxima dos estudantes. A partir da abordagem de questões contextuais e sociais e a conexão da ciência com as demais disciplinas, evidencia que a ciência é uma construção humana.

É necessário introduzir a ciência como um empreendimento em construção, cheio de interrogações, para que o estudante desenvolva habilidades de investigação e aprenda a buscar a resposta para seus questionamentos, desenvolvendo a capacidade de pensar crítica e cientificamente.

Além disso, a abordagem histórica também acaba com a fragmentação do ensino, pois a partir do episódio histórico os alunos aprendem determinados conteúdos e teorias, que são selecionados isoladamente de um contexto histórico e social. Com o uso da história e filosofia da ciência, compreendem a ciência observando as rupturas no conhecimento e as teorias conflitantes, sem o desenvolvimento de uma interpretação de produto acabado.

A história da ciência mostra o conhecimento de hoje como resultado de um processo de construção, de teorias e experimentações, com a influência de fatores como o contexto, a situação econômica do momento e fatores filosóficos.

#### 4.2.2 Exemplo com a Via-Láctea e Cosmologia

Leia o artigo para compreender melhor essa abordagem da Astronomia, e utilize o conteúdo em sala de aula.

Aqui você encontrará o artigo *Discussões sobre a natureza da ciência em um curso sobre a história da astronomia*

Aqui você encontrará o artigo *A teoria do Big Bang e a natureza da ciência*

#### 4.3 Sequência didática: Cosmologia no Ensino Médio

Muitos pesquisadores preocupam-se em inserir temas de Física Moderna e Cosmologia no Ensino Médio, como é o caso da dissertação de mestrado aqui indicada. Nela, há uma proposta didática de como discutir a cosmologia, a partir da constante de Hubble. Observe como é feita uma pesquisa em ensino de ciências e também aprenda novos conteúdos de Astronomia com ela!

Aqui você encontrará a dissertação *A constante de Hubble: uma proposta didática para discutir a cosmologia em sala de aula no Ensino Médio*

## 5. Onde procurar Materiais de Astronomia

Existem inúmeros lugares onde é possível encontrar conteúdos e atividades de Astronomia. É possível ensinar Astronomia com vídeos, livros, filmes, gibis, jogos, simuladores, experimentação com o céu, etc. Aqui, são citados apenas alguns meios onde encontrar esse tipo de material, para nortear a busca.

A cada dia, novos recursos pedagógicos, metodologias, livros e descobertas aparecem. É impossível elencar todas as formas de materiais e todas as atividades que se pode utilizar. A intenção aqui divulgar os locais onde procurar e o amplo leque de recursos para aulas, pois como professor, tem que estar em constante formação durante toda a carreira, pois cotidianamente novas descobertas, tanto no ensino quanto na ciência, são alcançadas.

## 5.1 Questões de Astronomia

No *link*, você é direcionado à página da OBA, na aba de provas e gabaritos. Perceba que todas as provas, dos 4 níveis e de todos os anos de edição da OBA estão disponíveis. Você pode escolher as questões que quiser para trabalhar com os alunos. O gabarito está disponível junto com a prova.

## 5.2 Artigos científicos sobre educação em Astronomia

Existem várias revistas brasileiras que trazem conteúdos sobre Astronomia. A mais específica na área é a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA.

Acesse e conheça a revista!

Para procurar um determinado conteúdo, como por exemplo, Sistema Solar, é só ir ao menu do lado direito em Pesquisa e digitar a palavra-chave. Em seguida, aparecem os títulos, na revista, que relacionam essa palavra-chave. Para acessá-los, é só clicar em *pdf*, ao lado do título desejado.

## Outras revistas de Ensino de Ciências:

Revista Brasileira de Ensino de Física

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Revista de Ensino de Ciências e Matemática

Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia

Investigações em Ensino de Ciências

Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Há várias outras revistas nacionais e internacionais que tratam o tema, aqui estão elencadas apenas algumas. Verifique as referências bibliográficas dos artigos que você ler e lá encontra outras revistas.

## 5.3 Livros e *sites* com atividades experimentais em Astronomia

No *site* do professor Rodolfo Langhi há diversos *sites* com conteúdos e atividades de Astronomia

No *site* da professora Maria de Fátima Oliveira Saraiva há desde atividades mais simples até o uso de *softwares* mais avançados

Aqui você encontra um livro da coleção Explorando o Universo, com atividades relacionadas aos planetas, Sistema Terra-Sol-Lua, Sistema Solar

No livro *Formação continuada de professores – Curso astronáutica e ciências do espaço*, do professor Canalle e do professor Maatsura, há vários conteúdos de Astronomia, como os estudos da localização no céu, movimentos da terra, sol e lua, Leis de Kepler e origens do universo, de uma maneira muito acessível. Além disso, o diferencial do livro é que, ao final de cada capítulo, há uma seção de experimentos detalhadamente descritos para serem realizados em sala de aula, e também sugestões do que pode ser experimentado, quando não há um procedimento específico.

*Formação continuada de professores – Curso astronáutica e ciências do espaço*, do Prof. Canalle e Prof. Maatsura

## 5.4 Vídeos e canais de educação em Astronomia

A Universidade Virtual do Estado de São Paulo - UNIVESP é um canal no *youtube* que traz aulas de grande qualidade em diversas áreas. No canal, pesquisando, no comando à direita superior da tela, pelo termo astronomia, encontra-se cursos inteiros a respeito do tema, assim como o céu da semana, que é mais voltado aos astrônomos amadores, para que saibam o que estará visível no céu naquele período. É atualizado regularmente.

UNIVESP

O canal Poligonautas tem vídeos diversos a respeito de Astronomia e são trazidos de uma maneira que atrai muitos os jovens. Além disso, o canal tem o selo de qualidade da Sociedade de Astronomia Brasileira - SAB, o que significa que a informação é confiável.

POLIGONAUTAS

Outros canais:

TV escola

Socratica Português

## 5.5 Filmes

Não há problemas em utilizar filmes de superprodução em sala. No entanto, é importante tomar alguns cuidados:

- verificar a classificação etária do filme;
- a duração;
- ter assistido ao filme anteriormente para não mostrar cenas indesejadas.

Para utilizar um filme, ou qualquer vídeo em sala, é importante que o professor, tenha feito uma análise crítica com relação ao conteúdo científico, mais especificamente o de Astronomia. Colocar um filme para que os alunos assistam sem que haja uma discussão ou um motivo para tanto é como não fazer atividade alguma.

É necessário indicar aos estudantes o que eles devem prestar mais atenção durante o filme e que tipo de discussão ou atividade será realizada em decorrência dele.

Muitos filmes trazem conceitos científicos um pouco distorcidos e cabe ao professor chamar a atenção dos alunos para o motivo pelo qual o conceito está equivocado.

Sugestões de filmes atuais que podem ser utilizados em sala:

*Perdido em Marte, O espaço entre nós, Gravidade, Interestelar.*

Estes não são filmes pedagógicos e, portanto, o professor deve filtrar as informações relevantes e especificar aos alunos os conceitos distorcidos.

## 5.6 Sites com notícias e informações sobre Astronomia

A NASA (em português Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço) é uma agência espacial norte-americana que trabalha em várias frentes: desenvolvimento de equipamentos, missões espaciais, educação em Astronomia, etc.

O *site* da agência mostra diversos tópicos para serem explorados. A desvantagem é que o *site* é em inglês. Entretanto, clicando com o botão direito do *mouse* em cima da página, há a opção traduzir para o português.

*Site da NASA*

A ESA (em português Agência Espacial Europeia) também é um centro de pesquisas e desenvolvimento espacial, mas da Europa. O *site* também tem informações sobre Astronomia, uma aba para educadores e uma para estudantes, entre outras que se pode ver, acessando a página.

*Site da ESA*

A BBC News é um *site* de notícias em geral, que tem uma coluna de Astronomia, atualizada regularmente.

## 5.7 Participe de projetos de Astronomia na escola

### 5.7.1 OBA

A Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA é um evento que visa a motivação dos alunos e professores com relação aos estudos em Astronomia. O evento foi iniciado em 1998 e, desde então, cresce cada vez mais.

Para participar, o professor inscreve a escola no evento (sempre entre os meses de fevereiro e março) no [site da OBA](#). Na inscrição, indica-se quantos alunos, aproximadamente, participa, e paga-se um boleto de valor simbólico (pois o órgão não tem verba para tanto) para a fabricação das medalhas e certificados posteriores, que oferecidos aos alunos, de acordo com o desempenho na prova.

No dia da prova, o professor recebe um arquivo com elas, no painel do usuário, no *site* da OBA, imprime-as e aplica aos alunos, em data e horário especificados. A correção também é feita pelo professor (o gabarito é dado pela OBA).

Depois disso, o professor encaminha as notas e o nome de cada aluno para a OBA e os que atingirem um valor mínimo pré-definido nas provas são premiados com medalhas. Os melhores do Brasil participam da Olimpíada Internacional de Astronomia.

### 5.7.2 MOBFOG

Com o crescimento da OBA, surge um evento auxiliar, a Mostra Brasileira de Foguetes – MOBFOG, que ocorre, oficialmente com esse nome, desde 2012. Nesse evento, alunos de diferentes idades competem no lançamento de foguetes. Cada idade corresponde a um nível, e a cada nível corresponde um tipo de foguete.

- Nível 1 (1º ao 3º ano do Ensino Fundamental) lançam foguetes por simples impulsão, fazendo uso de canudinhos de refrigerante;
- Nível 2 (4º e 5º ano do Ensino fundamental) constroem foguetes utilizando uma folha de papel e simples impulsão;
- Nível 3 (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental) constroem foguetes de garrafa PET e as bases de lançamento. O combustível será água e ar pressurizados, utilizando uma bomba de pressão;
- Nível 4 (Ensino Médio) constroem foguetes utilizando garrafas PET, entretanto, o combustível é vinagre e bicarbonato de sódio.

Compete aos alunos otimizar as bases e foguetes a fim de que atinjam o maior alcance possível. Esse tipo de prática é muito bem aceita pelos alunos e auxilia tanto no processo de compreensão da ciência, quanto no gosto por Astronomia.

Além disso, os lançamentos que ultrapassam 100 m de alcance participam de uma nova fase, em que são reunidos os melhores lançamentos do Brasil. O procedimento para participação é praticamente o mesmo que para a [OBA](#).

### 5.7.3 Construção de foguetes

Para introduzir essa atividade em sala de aula, é importante que o professor já conheça bem como é a construção do foguete e da base de lançamento.

Estes são os materiais necessários para a construção do foguete tradicional:

**Quadro 2 – Material para a construção do foguete**

Qtd.	Material	Qtd.	Material
1	Cano de 20mm de PVC com 25 cm de comprimento	1	Rolo de fita adesiva
2	Cano de 20mm de PVC com 20 cm de comprimento	1	Cola para cano de PVC
2	Cano de PVC de 20 mm de diâmetro com 10 cm	1	Bico de pneu de bicicleta
1	Lixa para cano	1	Retalho de câmara de pneu de bicicleta
2	Cotovelo de PVC de 20 mm	2	Caps de PVC de 20 mm
1	T de PVC de 20 mm	1	1,5 m de barbante grosso
1	Esquadro com os ângulos de 45°, 45° e 90°	1	Cano de esgoto de 4 cm de diâmetro com 3,5 cm
2	Garrafa PET de 2L de corpo liso	1	Braçadeira de metal
1	Bexiga de festa n. 6,5	1	Bomba de pressão com manômetro
1	Pote de vaselina	1	Tesoura
1	Rolo de esparadrapo de algodão de 5 cm de largura	1	Estilete
6	Braçadeira de nylon n. 3,6	1	Chave de fenda
1	Folha de polionda	2	Garrões de ferro de construção
1	Folha de pasta de encadernação		

Fonte: produzida pela autora.

**Imagem 11 - Foguete com a bomba de pressurização e os garrões que devem ser presos ao chão.**



**Fonte:** A autora.

Para saber as instruções de como construí-lo, assista ao vídeo do professor Canalle

#### 5.7.4 Projeto Eratóstenes

Há mais de 2000 anos, um grego chamado Eratóstenes, funcionário da biblioteca de Alexandria, mediu engenhosamente as dimensões do planeta Terra utilizando noções básicas de trigonometria e Astronomia, observando as disposições das sombras de determinados objetos em duas cidades diferentes durante o meio dia solar.

Anualmente, convidamos professores, alunos de qualquer idade e nível escolar, além de clubes de Astronomia, a participarem do Projeto Eratóstenes, cujas atividades reproduzem este experimento histórico de maneira semelhante, em parceria com outras escolas e grupos localizados no Brasil e em outros países da América Latina e do mundo.

Com grande importância histórica para a Ciência, este experimento também trará uma rica experiência interdisciplinar para professores e alunos. Participe do Projeto Eratóstenes Brasil, um dos projetos da Comissão de Ensino e Divulgação da Sociedade Astronômica Brasileira! (PROJETO ERATÓSTENES, 2018).

Acesse o *site* do Projeto Eratóstenes e participe

Aqui tem um artigo científico que relata o experimento feito em uma escola brasileira

### 5.7.5 Vá a observatórios, universidades, museus, clubes de Astronomia, incentive a Astronomia

A educação não formal é aquela que é realizada fora do espaço escolar, em ambiente como museus, praças, observatórios, clubes, feiras de ciências, etc. A diferença entre a educação formal e a não formal não se resume a isso, mas é um bom ponto de partida para compreender como ela atua.

Esse tipo de educação atrai não só os alunos regulares, mas a comunidade em geral. Se na cidade há qualquer ambiente que incentive a Astronomia, leve os alunos, faça projetos que incluam as famílias: muitas vezes os pais não incentivam os filhos nessa parte porque não conhecem os espaços e as oportunidades. Seja o motivador da Astronomia para os alunos!

Se não há nenhum ambiente assim e nem um clube de Astronomia na cidade, então crie esse espaço! Faça o melhor e popularize essa ciência. Como dizia Gandhi:

“Seja a mudança que você quer ver no mundo!”

# Referências Bibliográficas

CANALLE, João B. G.; MATSUURA, Oscar T. **Astronomia**. Formação Continuada de Professores. Curso Astronáutica e Ciências do Espaço. Agência Espacial Brasileira (AEB). Programa AEB Escola. 2007.

CELESTIA. Disponível em <<https://celestia.space/>>. Acesso em nov. 2018.

IACHEL, Gustavo *et al.* A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Bauru, v. 31, n. 4, p. 4502 (1-7), 2009.

LIMA NETO, Gastão B. **Tamanho de planetas e estrelas**. Disponível em <<http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/PlanetasEstrelas/>>. Acesso em nov. 2018.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching**: The contribution of history and philosophy of science. New York: Routledge, 2015.

OBA, **Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA**. Disponível em <<http://www.oba.org.br/site/>>. Acesso em nov. 2018.

PROJETO ERATÓSTENES BRASIL. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/projetoerato/>>. Acesso em dez. 2018.

SITKO, Camila Maria, *et al.* Proposta experimental para demonstração da cintilação das estrelas. **Anais do V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, 2018 (em edição).

STELLARIUM. Disponível em <<https://stellarium.org/>>. Acesso em nov. 2018.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE DO  
PARANÁ - UNICENTRO**

**NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - NEAD  
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL - UAB**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Eliza Miyoko Tomotake  
Coordenador Geral Curso**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Aparecida Crissi Knuppel  
Coordenadora Geral NEAD / Coordenadora Administrativa do  
Curso**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cynthia Beatriz Furstenberger  
Coordenador de Tutoria**

**Prof. Ms.<sup>a</sup> Marta Clediane Rodrigues Anciutti  
Coordenadora de Programas e Projetos / Coordenadora Pedagógica**

**Espencer Gandra  
Murilo Holubovski  
Designers Gráfico**

**Felix Mittermeier / Pexels  
Elementos gráficos**