

*DasQuestões, n#6, setembro/dezembro, 2018*

## **Astronomia para pessoas com deficiência visual: um projeto de extensão do Observatório do Valongo-UFRJ**

Silvia Lorenz-Martins  
Observatório do Valongo-UFRJ

### **Resumo**

Esse texto descreve em grandes linhas o projeto em desenvolvimento realizado no observatório do Valongo para ensino e divulgação de astronomia para pessoas com deficiência visual.

### **1 – Introdução**

A astronomia é uma ciência que em si, sempre desperta nas pessoas um interesse especial independente de sua origem cultural ou social. Fato que se deve principalmente a questões ligadas a nossa própria existência e nosso lugar no Universo: Como surgiu o Universo? Qual seu o tamanho? Estamos sozinhos? São alguns exemplos desses questionamentos. Além disso, a astronomia encontra-se incorporada no nosso cotidiano nos auxiliando na compreensão do mundo em que vivemos e do qual fazemos parte como observadores e agentes modificadores. A Terra como planeta e sua movimentação no espaço, o dia e a noite, as estações do ano e o tempo são questões mais rotineiras ligadas a astronomia. Por seu carácter atrativo, ela é usada como agente motivador no ensino de outras ciências, tais como matemática, por exemplo. Na verdade, a astronomia pode ser considerada com um dos maiores motivadores para despertar a interesse de jovens para a área de ciência e tecnologia. Além desta capacidade motivadora – servindo a atrair futuros estudantes para a área científica, a astronomia simplesmente serve para popularizar a ciência nas diversas camadas da população.

O Observatório do Valongo/UFRJ (OV) tem uma longa história dedicada ao ensino da Astronomia. Foi a primeira instituição a abrigar um curso de graduação em Astronomia no Brasil e a única a conceder diploma de bacharel em astronomia durante 50 anos, até 2008, quando a USP abriu seu curso de bacharelado. Em 2003 foi implementado o curso de mestrado e em 2010 o de doutorado. No entanto, não só o ensino, mas a divulgação da astronomia também é prioridade no OV. Desde o início dos anos 2000 o Valongo vem atuando na divulgação da astronomia através de diferentes projetos. Alguns exemplos são: *Astros a serviço das ciências*, criado há mais de 15 anos, leva atividades as escolas onde são desenvolvidas inúmeras oficinas e jogos para serem utilizadas por professores dos ensino fundamental e médio; o *projeto Anita Lyra: conhecendo o Universo*, criado em 2012, leva o ensino de astronomia para estudantes com necessidades especiais em unidades da APAEs; *Astronomia para Poetas* que desde 2009 apresenta regularmente ciclos de seminários ministrados por professores para o público visitante no observatório e o *projeto de Visitação pública ao OV*, onde qualquer pessoa pode visitar, diariamente, o campus e o acervo histórico institucional com o acompanhamento de um astrônomo e, semanalmente, participar de observação noturnas nos telescópios.

Como consequência de suas atividades de ensino, o Valongo possui uma coleção histórica de instrumentos científicos, livros e placas fotográficas astrográficas que estão em exposição permanente. Tal acervo teve tratamento adequado para que a história institucional fosse preservada e difundida através das visitas guiadas. Ao longo dos anos foi possível realizar diversas etapas para a conservação e registro dessa coleção. Atualmente a coleção está catalogada dentro de preceitos museológicos e inserida na Base Minerva da UFRJ. Além disso publicamos o *Catálogo de Instrumentos Científicos do Observatório do Valongo* e criamos o museu virtual, onde parte da coleção está disponível (<http://www.ov.ufrj.br/museuvirtual>). No entanto, falta incluir o acesso a visitantes com deficiência visual. Então, mais recentemente começamos a desenvolver material tátil para receber tais visitantes. É nesse último tópico que se concentra esse texto: uma breve descrição do projeto sobre difusão do conhecimento e ensino de astronomia para pessoas com deficiência visual e a inclusão dos mesmos na visita à coleção de instrumentos científicos do observatório do Valongo. Como desconhecemos esse universo, buscamos parceria com o Instituto Benjamin Constant (IBC) que é um centro de referência, a nível nacional, para questões da deficiência visual. Possui escola, capacita profissionais da área de deficiência visual, assessora escolas e instituições, produz material especializado, impressos em Braille e publicações científicas. Essa parceria, de suma importância, foi formalizada através de um convênio firmado no final de 2017. A seguir descreveremos os objetivos, resultados preliminares e nossas conclusões e futuros desenvolvimentos.

## 2 – Objetivos

A ideia inicial era tornar a visita ao observatório inclusiva. No entanto, a partir do contato com o IBC e outros colaboradores a lista de objetivos cresceu e deverá aumentar ainda mais. O IBC nos ajudará no desenvolvimento de experimentos, material tátil e, principalmente validará todo o material produzido disponibilizando-o para seus alunos. Inicialmente, pretendemos:

- (1) Tornar a visita à *Coleção de Instrumentos Científicos do Observatório do Valongo* inclusiva, criando um caminho, ao jardim do campus e aos espaços das exposições, acessível aos visitantes com necessidades especiais.
- (2) Desenvolver material tátil para ser apresentado à pessoas com deficiência visual antes de iniciarem a visita.
- (3) Desenvolvimento de um caderno tátil de astronomia para ampla distribuição pelo IBC.
- (4) Desenvolvimento de maquetes dos ambientes a serem visitados.
- (5) Adaptar e criar oficinas para o ensino de Astronomia para pessoas com deficiência visual.
- (6) Criar “estações” em diferentes pontos do caminho do visitante contendo experimentos de Astronomia e Física para o público com deficiência visual.
- (7) Transcrever diferentes textos para Braille e tipo ampliado (p.e., do projeto *Astronomia para Poetas*), para ampla distribuição pelo IBC.
- (8) Tornar o Site do Valongo acessível à cegos e baixa visão.

## 3 – Resultados preliminares

Como a ideia inicial era tornar a visita ao observatório inclusiva, começamos a produzir material tátil a fim de exemplificar objetos astronômicos que são observados pelos telescópios terrestres e espaciais e a olho nu. Iniciamos com galáxias, mas também criamos constelações, e mostramos diferenças entre objetos estelares. Tal material será útil para preceder a visita aos instrumentos científicos. No entanto, além da visita, pretendemos ensinar astronomia para estudantes com deficiência visual. Se já enfrentamos problemas com o ensino de astronomia de um modo geral, tal ensino para pessoas com deficiência

visual é ainda mais precário. Neste contexto, trabalhos em relevo com diferentes texturas e contraste de cores, em Braille e tipo ampliado são essenciais. Entretanto, o desenvolvimento de material tátil requer conhecimento de material e sua utilização. Existem poucos trabalhos que descrevem novos materiais ou técnicas para desenvolvimento de material tátil em Astronomia. Naqueles que tivemos conhecimento, como por exemplo em Soares et al. (2015), são desenvolvidas matrizes de thermoform para a utilização em alguns experimentos (as quais utilizaremos no caderno tátil, descrito com maior detalhe abaixo). Já Bernardes (2009) faz uma descrição mais completa de como atingir o objetivo de ensino de Astronomia para cegos/baixavisão, utilizando todas as “plataformas” conhecidas. Em nosso projeto, até o momento, nos experimentos que criamos utilizamos material simples, de baixo custo, como isopor, tinta, tela, alfinetes, areia, cola e papel picado para descrever uma galáxia espiral (Figura 1). A estrutura espiral foi escolhida pois assemelha-se a nossa própria galáxia, a Via Láctea. Já para diferenciar um aglomerado estelar - que são estruturas de estrelas ligadas gravitacionalmente, formadas de uma mesma nuvem molecular - e constelações - estrelas as quais estão apenas na mesma direção de projeção na esfera celeste, usamos isopor, palitos, tintas e esferas de isopor (Figura 2). Para a descrição do céu no hemisfério sul, em uma dada época do ano, foi utilizada uma base de isopor, alfinetes e linhas (Figura 3). Essa placa nos auxilia na descrição de constelações e variação do céu ao longo do ano. Para a Lua foi usada a técnica de papel maché, uma combinação de papel úmido e cola, modelados na superfície de uma esfera de isopor, coberta por papel. Esse material será descrito com maior detalhe, abaixo.



Figura 1 – Imagem de uma galáxia espiral, colada sobre um suporte montado com tela e isopor.

Material usado na criação da textura: areia, isopor e fios de linha

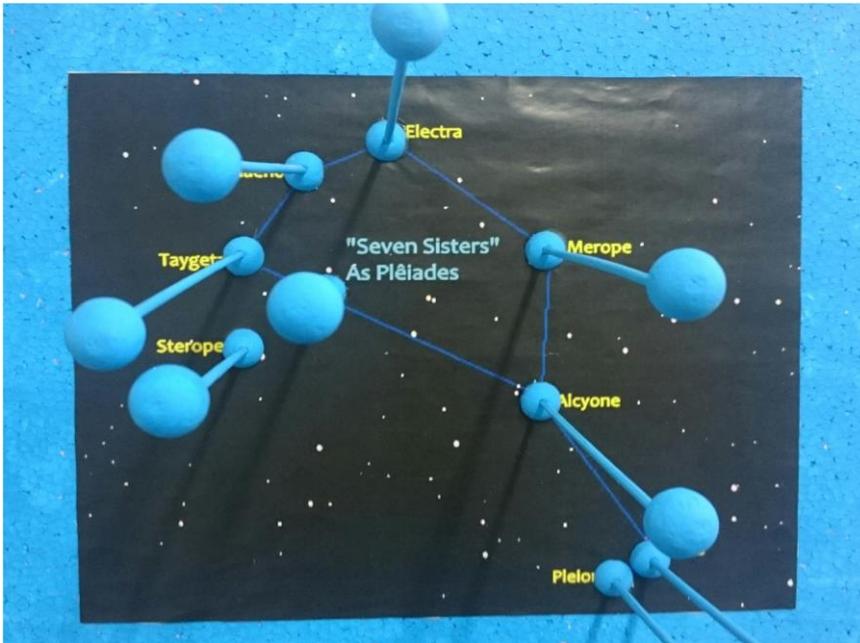


Figura 2 – As Plêiades – aglomerado aberto, estrelas que foram formadas de uma mesma nuvem interestelar e se encontram a uma mesma distância de nós. (Diferente de constelações).

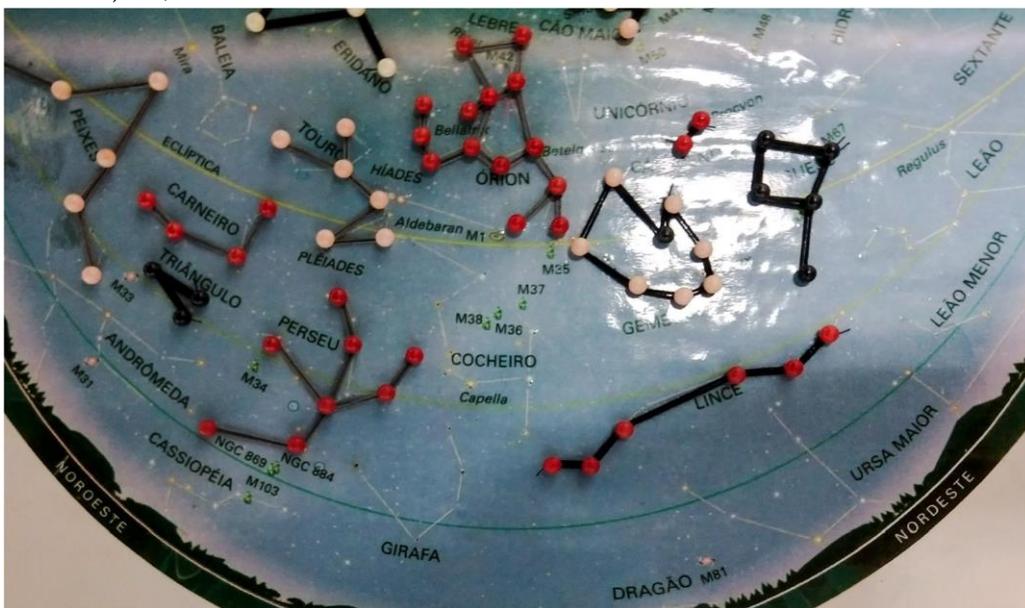


Figura 3 – Parte da esfera celeste, hemisfério sul, para uma dada época. Imagem colada sobre montagem de isopor e tela. Alfinetes e linha unem as constelações (estrelas que parecem estar próximas, sendo apenas um efeito da projeção das mesmas sobre a esfera celeste).

### 3.1 - Caderno tátil de astronomia

Após a primeira visita técnica ao IBC, verificamos que não havia um caderno de astronomia disponível tal como há o de matemática ou de química, entre outros. Assim, elaboramos o conteúdo do caderno de astronomia baseado no que, em geral, é apresentado por professores de geografia, no 6º ano do ensino fundamental. Os temas propostos foram aprovados pela professora Luciana Arruda, professora de geografia do IBC. O caderno tátil será produzido em thermoform que é um material plástico muito resistente e pode ser

manuseado inúmeras vezes sem se deteriorar. Inicialmente produzimos uma folha com relevos e texturas diferentes descrevendo o assunto de interesse (Figuras 3 e 4). Essa folha servirá de molde para criarmos a folha em alto relevo (thermoform). Desse modo criamos placas contendo eclipses, estações do ano, crateras, superfícies planetárias, superfícies de cometas, da Lua, com legendas descrevendo cada cenário. O caderno em seu formato final será composto por folhas de thermoform (relevo) sobrepostas a folhas com os textos e desenhos originais (de originaram a folha onde foram criadas as texturas). O caderno será distribuído para todo o território nacional via IBC. Os tópicos abordados foram:

1 – A Terra

Movimentos da Terra

Rotação - dia/noite

2 – A Lua

Formação da Lua

Fases da Lua

Eclipses Lunares

3 – O Sol

Movimento Terra – Sol

Eclipses solares

Translação - estações do ano

4 – Constelações

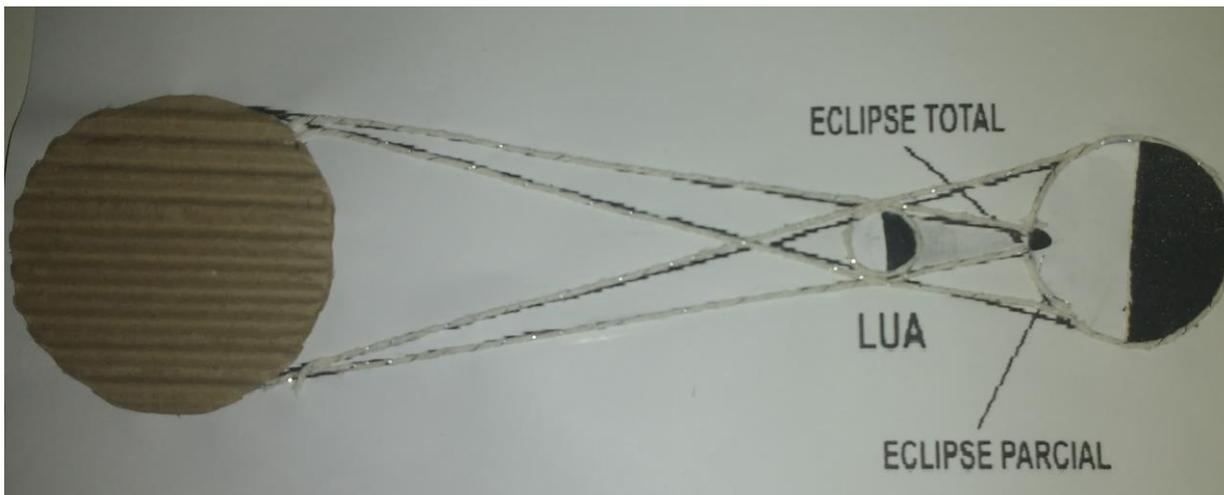
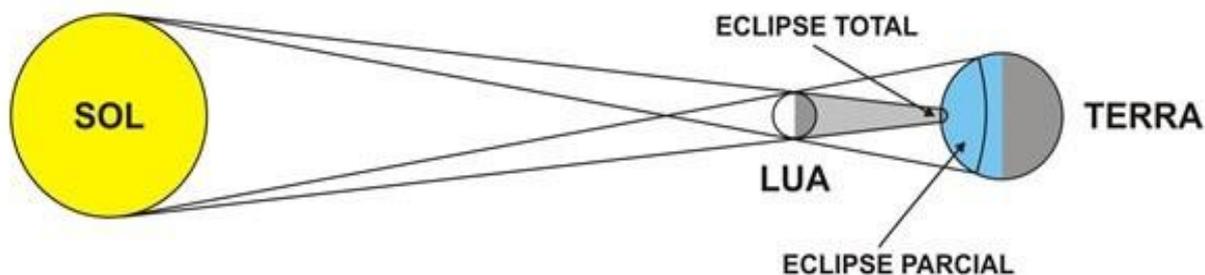
Diferenças entre hemisférios sul e norte

Variação do céu noturno ao longo do ano  
(constelações) Poluição luminosa

Além do conteúdo, na produção de um caderno desse tipo devemos levar em conta alguns detalhes:

- (1) O texto deve ser escrito com APHonte que é uma fonte com cantos retos, livre de detalhes e as figuras devem ter cores contrastantes. Essas duas condições são essenciais para que pessoas com baixa visão possam aproveitar o conteúdo. Essas folhas ficam embaixo da folha de thermoform, a qual é transparente e em alto relevo.
- (2) Para pessoas cegas, todo o texto deve ser transcrito para Braille e estará na folha de thermoform (relevo).
- (3) Todas as figuras devem ter legendas em Braille indicando o que representa cada textura usada na construção da mesma.
- (4) O material a ser “impresso” nas folhas de thermoform não devem ultrapassar 0,6cm de altura.
- (5) O material usado para descrever algo que se repita ao longo do caderno, deve ser sempre o mesmo. Por exemplo, uma área sombreada deve ter a mesma textura em todo o caderno.

Em colaboração com o professor Aires da Silva, professor responsável pela produção de material tátil do IBC, finalizamos a primeira etapa do caderno: a adaptação das figuras e tipos do texto para alunos com baixa visão. A sequência será texturizar todas as páginas, transcrever o texto para Braille e criar as legendas em Braille.



Figuras 3 e 4 – Acima a figura desenhada com cores contrastantes e abaixo a figura texturizada. Foram utilizados papel corrugado, barbante, lixa (área de sombra). Faltam textos e as legendas em Braille descrevendo as texturas.

### 3.2 – A Lua

*A lua foi ao  
cinema, passava  
um filme  
engraçado, a  
história de uma  
estrela que não  
tinha namorado.*

*(trecho do poema de Paulo Leminski)*

A Lua é o objeto celeste mais proeminente visto a noite e inspiração para canções, poesias, amores... A Lua foi desenvolvida com o intuito de proporcionar aos cegos e pessoas com baixa visão a mesma sensação/emoção que os videntes tem ao observar a Lua cheia. De fato, criamos as duas faces da Lua, mesmo aquela que não é vista da Terra. Nela colocaremos as marcas de onde o homem pousou, o nome de algumas crateras e mares. A Lua ficará no Observatório para que possa ser tocada logo na entrada do prédio principal e com ela podemos explicar sua formação, a formação dos mares, crateras, rotação síncrona, além de tentar ajudar as pessoas com deficiência visual a imaginar essas diferentes regiões.

Para a confecção da Lua utilizamos uma esfera de isopor de 70 cm de diâmetro. Sobre ela colamos uma imagem da Lua ampliada, contendo os detalhes na superfície (Figura 5). Sobre essa superfície coberta com a imagem fotográfica, aplicamos a massa de papel

machê. Essa massa tem uma textura agradável ao toque e é feita com papel higiênico úmido e cola. Inicialmente fizemos as crateras mais proeminentes e maiores (Figura 6). Como a superfície da Lua é completamente craterizada, ficaria bastante complicado se fizéssemos todas. As menores foram colocadas posteriormente assim como os mares lunares.

Os mares lunares: A face da Lua voltada para a Terra é bem diferente da face que nunca observamos da Terra (lado oculto). Essa diferença aparece na forma de grandes regiões escuras que inicialmente foram confundidas com mares e receberam esse nome dos antigos. Tais regiões são de fato, regiões compostas por basalto e, aparentemente, esse fenômeno está relacionado com o impacto que formou a Lua. Após a formação da Lua, a Terra passou por um período de grande aquecimento, vaporizando rochas. O lado da Lua voltado para a Terra foi aquecido pela radiação térmica que a Terra emanava enquanto que o lado afastado esfriou mais rapidamente. Como resultado o lado afastado formou uma crosta mais espessa enquanto que o lado voltado para nós tornou-se menos espesso. A cada impacto mais violento a superfície era perfurada e liberava grandes quantidades de magma do subsolo formando os “mares”. Na Lua tátil, os mares foram feitos com aplicação de camurça em pó.



esfera de isopor.

Figura 5 – A imagem (real) da Lua sendo colada na superfície da



Figura 6 – O lado oculto da Lua finalizado, faltando somente a aplicação de cores.

## 5 - Conclusões e esperanças

O projeto encontra-se em sua fase inicial. Ainda não obtivemos resultados finais, apenas parciais. Temos que testar todo esse material com alunos do IBC e eventualmente refazer alguns deles, e testar novamente. Ainda estamos engatinhando e aprendendo a desenvolver material tátil, a cada dia aprendemos algo novo que poderá ajudar no ensino da astronomia para cegos. No entanto nem só de material tátil depende nosso projeto. Precisamos verba para adaptar o observatório criando caminhos com relevos especiais. Ter maquetes das diferentes cúpulas que irão visitar é importante para que os visitantes tenham autonomia em sua visita. Os instrumentos devem ter placas informativas em Braille... Enfim, falta ainda muito a ser feito mas percebemos a carência que existe nessa área e a recepção positiva quando propomos um novo objeto. Também esperamos ampliar as parcerias para produção de material e utilização de novas técnicas. É verdade, há uma certa dificuldade em produzir material tátil e especialmente em pensar novos materiais e soluções para determinadas situações físicas. Mas se pensarmos que mesmo os videntes tem limitações causada pela atmosfera terrestre – o que nos faz ver somente uma minúscula faixa do espectro eletromagnético – e que dependemos de satélites, telescópios espaciais e adaptações para “enxergar” o Universo, percebemos que é possível sim ensinar astronomia para cegos. Temos apenas que criar “filtros” e “detectores” especiais para mostrar as cores de uma galáxia, ou a formação de novos sistemas planetários.

## 9 – Bibliografia

- 1 - BERNARDES, A. O. *Astronomia inclusiva no universo da deficiência visual*. 2009. 129f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- 2 - SOARES K.D.A; CASTRO, H.C.; DELOU, M.C. *Astronomia para deficientes visuais: inovando em materiais didáticos acessíveis*. Revista Electrónica de Enseñanza de

las Ciencias v.14, n.3, p. 377-391, 2015. Disponível em <http://reec.educacioneditora.org/>, acesso em 02 jun. 2016.