

Astronomy Classes as Resource for the Inclusion of Visual Handicap Students

Aulas de Astronomia como Recurso de Inclusão de Alunos com Deficiência Visual

Maria Auxiliadora Delgado Machado e Maria da Conceição Barbosa Lima
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Física Armando Dias Tavares
Rua São Francisco Xavier, 524 – Maracanã – Rio de Janeiro - RJ
dora.dm@gmail.com
mcablima@uol.com.br

Abstract. *Hands-on activities are important tools to the self development and inclusion of blind students. In this communication we present a series of experiments aimed to assist the professor in the task of providing the better possible understanding on some concepts and pertinent phenomena on Astronomy' education, to this kind of population. In the end all activities will lead to the construction by the students themselves of 3D models of described images. On of the innovative characteristic of such experiments is that the activities and performed by both the students with good vision and the ones with visual handicap including completely blind pupils, thus further promoting inclusion in the classroom.*

Keywords. Astronomy' education, Visual handicap, Hands-on experiments, Inclusion.

Resumo. *Apresentamos uma série de atividades desenvolvidas com o objetivo de auxiliar o professor nas aulas de Ciências, ou mesmo de Física, no sentido de promover um melhor entendimento de questões interdisciplinares presentes no conteúdo de Astronomia. Neste trabalho reportamos as possibilidades em torno do tema formação de eclipses lunares e solares. O conjunto de atividades sugeridas envolve desde a discussão de diversos conceitos matemáticos e físicos envolvidos neste fenômeno que são trabalhados através de oficinas pedagógicas em sala de aula. A culminância das atividades é a execução, pelos próprios alunos, de figuras em relevo que reproduzem esquemas visuais bi-dimensionais. Isto implica em uma característica bastante inovadora no*

âmbito da inclusão dos deficientes visuais, pois ao invés de entrarem em contato com uma figura pronta, eles participam diretamente do processo de confecção, o que possibilita estarem mais atentos aos conceitos inerentes ao problema. As atividades propostas são inclusivas, possibilitando o entendimento do conteúdo pela turma, vidente e não-videntes, e promovendo valores como solidariedade, paciência e convivência com as diferenças.

Palavras chave. Ensino de Astronomia, Deficientes Visuais, Experiências hands-on, Inclusão

1. Introdução

O ensino de astronomia durante a vida escolar da criança contribui para a formação de um jovem questionador, motivado para a compreensão de modelos físicos de alguns elementos pertencentes ao mundo a sua volta. No entanto o conteúdo de astronomia envolve conceitos cuja compreensão demanda diferentes níveis de abstração, localizando tais conceitos na faixa do abstrato, principalmente por envolverem fenômenos que não podem ser repetidamente executados em um laboratório até serem plenamente compreendidos. Para apresentar e estudar estes fenômenos são utilizados esquemas bi-dimensionais (desenhos, fotos) ou tri-dimensionais (maquetes), que nem sempre são simples, mesmo para os professores responsáveis pela apresentação desse conteúdo (na maioria professores das disciplinas de ciências ou geografia), que a despeito de sua formação, não são treinados para esse tipo de aula. Estas

dificuldades podem afastar o aluno do conhecimento e explicações acerca do corpo teórico da Astronomia que passa a confundir a necessidade de abstração, inerente a Astronomia, com dificuldade conceitual. No entanto, a situação ainda pode se agravar se na turma existirem alunos com deficiências visuais (DV). Nesse caso, a insegurança do professor pode aumentar tremendamente inviabilizando as aulas de Astronomia e comprometendo o entendimento que toada a turma (videntes e não videntes, possa adquirir sobre esta matéria.

Do ponto de vista do ensino para DV, o direito destes alunos à educação, nos diferentes níveis (fundamental, médio e superior), é previsto pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96). No entanto, mais de 10 anos depois de promulgação da LBD, o pleno exercício desse direito legítimo esbarra na inadequação de currículos e no despreparo de professores para lidar com as características e necessidades desses alunos. Esta é uma questão complicada, já que o ensino praticado hoje é exclusivamente teórico, sem nenhum aceno à experimentação. Porém, demonstrar não é mostrar. A demonstração encerra pouco ou nenhum conhecimento, especialmente em se tratando de educação no Ensino Fundamental e Médio.

Para as pessoas portadoras de DV, o acesso à informação num mundo exclusivamente visual é um obstáculo enorme, mas transponível. A construção do conhecimento físico (e científico em geral) deve ser repensada além do atual "teoricismo" que reina em escolas especiais ou não. Porém, devemos incorporar filosofias de trabalho oriundas da pesquisa em ensino de física, que delineiam o sujeito no aprendizado como uma fonte de inquirição, imerso num universo de conhecimento do senso comum e que aprende e constrói a ciência numa relação dialógica [2].

Motivados por essa problemática, demos início à confecção de uma série de experimentos para auxiliar ao professor na tarefa de proporcionar a melhor compreensão possível sobre alguns conceitos e fenômenos pertinentes ao ensino de Astronomia. Nossa principal motivação com esse trabalho, é o caráter altamente interdisciplinar da Astronomia, que utiliza conceitos pertencentes aos programas de física e matemática na definição dos fenômenos que se dispõe explicar. Além disso, o estudo dos astros e do Cosmo, questões inerentes à astronomia, é uma ação extremamente agregadora, despertando o interesse de todos os

alunos e garantindo a participação da turma nas atividades planejadas.

As características inovadoras de tais experimentos são: a) eles atendem toda a turma, inclusive a eventuais alunos com diferentes níveis deficiência visual, desde a mais branda até a mais intensa, ou seja, alunos completamente cegos; b) eles são confeccionados pelos próprios alunos que durante o processo de execução, sob a orientação do professor, discutem entre si os diversos conceitos envolvidos no conteúdo trabalhado.

Em nosso projeto planejamos um conjunto de conceitos a serem abordados com estes experimentos, em uma série de aulas, variando de forma crescente quanto à quantidade de corpos celestes envolvidos e conseqüentemente à complexidade dos problemas. A seqüência que estamos trabalhando é a seguinte: o planeta Terra, a sistema Terra-Lua, o sistema solar e a nossa galáxia.

Neste sentido a primeira etapa do projeto envolve a discussão dos sistemas Sol-Terra, Terra-Lua e Sol-Terra-Lua. Nas atividades desenvolvidas destacamos a formação de eclipses que será apresentada neste trabalho. Devemos ressaltamos inclusive, que segundo Langhi e Nardi [1] as concepções alternativas dos professores de ciência sobre a formação de eclipses, envolve inúmeras confusões, como: i) os eclipses são confundidos com fases da Lua; ii) dificuldades em reconhecer e diferenciar os eclipses lunares e solares.

A atividade descrita a seguir foi criada durante as aulas de Inclusão Social no curso de Licenciatura de Física do Instituto de Física da UERJ como uma possível atividade a ser apresentada no formato de oficina pedagógica, em aulas de Física, direcionada a uma turma de Ensino Médio, composta por alunos videntes e não videntes (cegos ou com baixa visão).

2. Descrição das atividades

A construção das figuras tridimensionais implica na reprodução de um modelo bidimensional que é visto pelos alunos videntes, mas não necessariamente bem entendido. A transcrição para uma forma em relevo se dá através da discussão do grupo, que pode incluir o aluno não vidente. Nesse caso, todos os videntes são incentivados a fazer uma descrição das características das imagens e o não vidente será o indicador do grau de entendimento do grupo,

pois a ele caberá a principal tarefa de manipular e dispor os materiais para construção da figura. Dessa forma a construção das figuras promove a interação de toda a turma tende a despertar sentimentos como solidariedade, paciência e respeito não só entre videntes e não videntes, mas também entre os próprios alunos videntes. No entanto, de forma a reforçar a apropriação dos alunos do conteúdo estudado e dos conceitos físicos e matemáticos envolvidos, sugerimos algumas atividades que podem ser feitas na forma de oficinas antes da execução da figuras.

2.1. Conceitos físicos e matemáticos estudados na execução das figuras

Os conceitos envolvidos no estudo dos eclipses são basicamente os seguintes:

- Sombras – emissão de luz
- Planos – pontos, retas, planos e inclinação
- Movimento orbital
- Atração gravitacional

O conceito de sombra é estudado, em uma primeira oficina, através da incidência de uma fonte incidindo em um anteparo e o aluno é levado a explorar essa sombra, desenhada com material de relevo. Ele primeiro estuda o contorno as sombra e depois ele a preenche com “geleca”, para fixar bem a sensação de sombra a falta de luz e conseqüentemente a uma temperatura mais baixa.

Uma segunda oficina é sugerida para reforçar a noção de ponto, reta e plano, ou seja, os princípios básicos da geometria plana que são trabalhados com bolas de isopor que representam os pontos. Através de duas bolas (dois pontos) fazemos passar um arame e definimos reta finita. Com pedaços de arames transpassando as bolas, discutimos a definição de que por um ponto passam infinitas retas. Em seguida exploramos a moção de planos: plano do chão, paredes, da superfície da mesa. E passamos para os planos imaginários. Isso é feito fazendo passar uma placa pelo centro da bola de isopor. Com as mesmas placas introduzimos a noção de planos inclinados. São construídos diversas estruturas com planos inclinados entre si com diversos valores de ângulos, entre eles a inclinação da eclíptica (23°) e do plano Terra-Lua (5°) em relação ao plano do Equador.

Uma terceira oficina, talvez a mais importante para a compreensão do conteúdo incluído na formação de eclipses, diz respeito às concepções teóricas dos alunos sobre órbitas. Rebatemos algumas idéias como:

“...dois planetas em uma mesma órbita”

“...caminho do astro – astros vagando aleatoriamente”

Esses conceitos são fixados através de atividades em grupo. Um aluno no centro, girando em torno de si mesmo, com uma fita na cintura, em cuja outra extremidade está um outro aluno que sente fisicamente que não pode sair da sua órbita.

2.2. As figuras

As figuras reproduzidas foram retiradas do livro, *Astronomia e Astrofísica* de Oliveira e Saraiva [3]. No desenvolvimento dessa atividade os sentido do tato e da visão são igualmente privilegiados de forma eu não só o aluno não vidente se beneficie com a oficina. Na verdade, os alunos são também incentivados a reproduzir o esquema de cores da figura, permitindo que o aluno vidente se beneficie igualmente da atividade. A figuras reproduzidas são apresentados nas figuras 1 e 2, representando os eclipses lunar e solar, respectivamente.

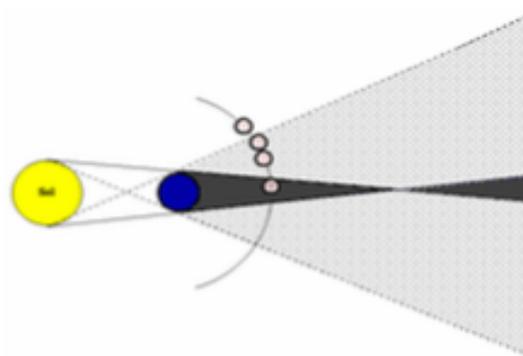


Figura 1. Esquema bi-dimensional de um eclipse lunar

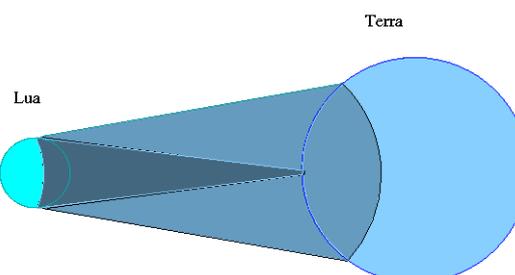


Figura 2. Esquema bi-dimensional de um eclipse solar

2.3. Material utilizado

A escolha do material utilizado priorizou a simplicidade, o baixo custo e, sobretudo a segurança no manuseio dos alunos em classe. O Sol, a Terra e a Lua são representadas por metades de bolas de isopor, de diferentes tamanhos, característica que deve ser explorada pelos alunos com DV e pintadas em cores vivas para ressaltar o sentido da visão nos alunos videntes. Algumas características devem ser bem ressaltadas, como as regiões de sombra e penumbra, que são contornadas por palitos longos e preenchidas com materiais ibem distintos. A região de penumbra é preenchida com um material rugoso, como papel camurça ou uma folha de lixa fina de madeira. Enquanto a região de sombra deve ser bem caracterizada, principalmente para os alunos com DV, pela questão da temperatura mais baixa, em função da ausência de luz. Como já foi mencionado, um ótimo material para isso é a “geleca”, artefato muito comum às crianças, pois além do fácil manuseio, passa uma sensação de “gelado”.

3. Conclusão

A avaliação dos resultados deve ser feita através de questionários cujas repostas são discutidas em turma com a supervisão do professor. O objetivo na etapa de avaliação é verificar quais concepções alternativas foram esclarecidas e quais conceitos ainda precisam ser mais trabalhados. Nossa sugestão é que essa etapa ocorra em uma aula de outra disciplina, como matemática ou geografia, onde os fundamentos vistos nas atividades realizadas podem ser associados a outros problemas. Por exemplo, a questão das órbitas pode ser explorada pelo professor de química em uma aula sobre modelo atômico.

O mais importante porém é desfazer o papel de que o aluno com DV é um problema para a turma e/ou para o professor e inseri-lo no contexto da turma como mais um elemento capaz de contribuir para a construção do saber de todo o grupo.

4. Referências

[1] Langhi R e Nardi R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino de Astronomia. Revista

Latino Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n.2 p.75-92.

[2] The Knowledge Creating. Tinaka I, Tagchi H. Berlin University Press; 1895.

[3] Oliveira K, Saraiva MF. Astronomia e Astrofísica; 2004.

<http://astro.if.ufrgs.br/>