

# Atividades Experimentais em Astronomia para a Construção do Conhecimento Através de uma Proposta Interdisciplinar e Contextualizada

Daiana Pellenz\* e Josie Cristina Tisott\*

## Resumo

O presente trabalho aborda atividades experimentais em astronomia desenvolvidas para uma Mostra Científica como um recurso didático para o ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental na rede estadual de ensino. Um dos principais elementos estratégicos utilizados durante a execução desta proposta foi iniciar as abordagens pela identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, retomando conceitos astronômicos abordados durante o Ensino Fundamental. Para o desenvolvimento das atividades propostas houve a interação entre diferentes disciplinas, buscando promover a aprendizagem ativa e significativa. Através de atividades astronômicas contextualizadas os estudantes desenvolveram diferentes habilidades e competências. Estas atividades, embora iniciais, são uma contribuição para o ensino de ciências e matemática, visto que sentimos a necessidade de demonstrar a importância de uma abordagem de ensino que dê significado ao aprendizado dos alunos.

## Palavras-chave

Astronomia, Interdisciplinaridade, Aprendizagem ativa e significativa.

# Experimental Activities in Astronomy for the Construction of Knowledge through an Interdisciplinary and Contextualized Proposal

## Abstract

This paper discusses experimental activities developed in astronomy for Scientific Presentation as a didactic resource for teaching science and math in elementary education in state schools. One of the key strategic elements used during the execution of this proposal was to initiate approaches for the identification of students' prior knowledge, resuming astronomical concepts covered during the elementary school. For development of the proposed activities was the interaction between different disciplines, seeking to promote the active and meaningful learning. Through contextualized astronomical activities, students develop different skills and competencies. These activities are a contribution to the teaching of science and mathematics, as we feel the need to demonstrate the importance of an educational approach that gives meaning to student learning.

## Keywords

Astronomy, Interdisciplinary, Active, Meaningful learning.

## I. INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma ciência baseada na observação dos fenômenos que ocorrem em todo Universo, com finalidade de compreender sua estrutura, formação, composição e evolução. É considerado o primeiro conhecimento humano organizado de forma sistemática [1]. É importante destacar também que a Astronomia tem como um de seus aspectos mais relevantes a interdisciplinaridade. Suas investigações empregam conhecimentos de diversas áreas. Para o astrônomo

trabalhar com os dados obtidos ele se utiliza de modelos matemáticos e simulações numéricas. O estudo acerca das origens da vida em nosso planeta, bem como, a busca por indícios de vida em outros planetas e sistemas envolvem a biologia e a química de forma profunda. O movimento dos corpos celestes e as leis que regem o Universo são objetos de estudo da Astrofísica e da Cosmologia, ciências que envolvem diretamente a física e a matemática. Além de muitas outras influências que a Astronomia vem trazendo em seu contexto histórico e filosófico. Nas escolas, a Astronomia promove este papel motivador, tanto para alunos como para professores, pois, ao tocar neste assunto, a maioria dos jovens costuma desencadear uma série de perguntas sobre buracos negros, origem do universo, vida extraterrestre, tecnologia aeroespacial, entre outros assuntos. Este entusiasmo abre a oportunidade para o professor trabalhar, de modo interdisciplinar, as demais matérias escolares. Além de

\* Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Renato Del Mese – Caxias do Sul – Brasil.

daipellenz@gmail.com, josietisott@ibest.com.br

Data de envio: 06/10/2014

Data de aceite: 06/11/2014

<http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v2iss2p73>

provocar a imaginação e a curiosidade dos alunos, a Astronomia assume um papel diferenciador, que a pode distinguir de outras ciências, conferindo-lhe um certo grau “popularizável”, favorecendo a cultura científica, uma vez que o seu laboratório é natural e gratuito, estando o céu à disposição de todos, facilitando a execução de atividades ao ar livre e que não exigem materiais custosos [2]. Instigar a curiosidade de alguém, sensibilizar um indivíduo para que adentre o mundo dos conhecimentos é uma tarefa delicada e desafiadora porque dificuldades conceituais são marcantes. O professor, partindo das experiências dos estudantes ao longo do processo de educação formal e informal, pelos quais passa cada indivíduo, tem a responsabilidade de articular o conhecimento científico de maneira precisa e contextualizada. A astronomia pode vir a instigar a curiosidade do aluno favorecendo significativamente o processo de ensino/aprendizagem, motivando sua permanência em sala de aula. Uma vez que a presença de aulas descontextualizadas da realidade do aluno evidencia a desmotivação no que diz respeito às ciências. Na construção de aulas contextualizadas, o conteúdo deve fazer sentido, ter significado, pois, quando um indivíduo aprende significativamente ocorre, então, uma “reorganização ativa de uma rede de significados pré-existentes na estrutura cognitiva desse indivíduo” [3]. David Ausubel esclarece sobre a aprendizagem de ciências:

*“Aprender ciência significativamente é um processo ativo de construção cognitiva onde o que o aluno já sabe é absolutamente fundamental. E é fundamental porque a aprendizagem significativa de um material qualquer é um processo que consiste numa interação substantiva, não literal e não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) desse material com ideias relevantes existentes previamente na estrutura cognitiva, com as quais esse material se relaciona” [4].*

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), um dos documentos do Ministério da Educação que orientam o trabalho dos professores, incentiva o ensino de conteúdos de Astronomia observacional na educação básica [5]. Baseado nestes aspectos atuais da educação e a partir do envolvimento e interesse demonstrado pelos estudantes durante a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), realizadas nos anos de 2012 e 2013, surgiu a ideia de organizar uma Mostra Científica visando aprofundar o conhecimento nestas áreas, aliada a uma série de atividades experimentais envolvendo o tema Astronomia como um recurso didático para o ensino de Ciências e Matemática no ensino Fundamental. Este trabalho busca promover a aprendizagem ativa e significativa através da astronomia possibilitando à reflexão participativa dos alunos acerca do tema e por meio da visão científica do universo. Como objetivos específicos destacam-se a representação através de uma atividade experimental as distâncias médias dos planetas em relação ao sol e também compreender a relação entre o sistema Sol-Terra-Lua.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

### A. Atividades experimentais em Astronomia

O presente trabalho foi desenvolvido com 49 estudantes matriculados entre o 6º e o 9º ano do Ensino Fundamental



Fig. 1: Alunos confeccionando as bolas representando a Terra e a Lua e em seguida aplicando o conhecimento demonstrando a distância entre elas.

de uma Escola do Campo localizada na zona rural de Caxias do Sul. Participaram das atividades diferentes disciplinas, no entanto, aqui serão abordados aspectos das disciplinas de ciências e matemática, as quais se tornam mais relevantes para a proposta deste encontro. Durante a I Mostra Científica da Escola Dr. Renato Del Mese em 2013 as disciplinas de Ciências e Matemática trabalharam de forma interdisciplinar para a realização das atividades descritas a seguir.

1) *Comparação entre os volumes da Terra e da Lua e visualização da separação entre ambas na mesma escala:* Aparentemente a Lua e o Sol têm o mesmo tamanho, pelo menos é o que parece quando olhamos os dois lá no céu. O tamanho angular dos dois é quase o mesmo, mas isso porque a Lua está muito mais próxima da Terra do que o Sol e é muito menor do que a Terra. Através desta atividade demonstramos os tamanhos da Terra e da Lua comparando seus discos e depois fazendo bolas do tamanho destes discos. Sabemos que o diâmetro aproximado da Terra é 12.756 km e o da Lua é de 3.476 km, ou seja, o diâmetro da Terra é 3,7 ( $12.756 / 3.476 = 3,7$ ) vezes maior do que o da Lua. Por outro lado, a distância entre a Terra e a Lua é de aproximadamente 384.000 km, ou seja, caberiam 30 Terras entre esta e a Lua, pois  $384.000 / 12.756 = 30$ . A representação através das bolas (Figura 1) é mais eficiente para fazer o aluno perceber a grande diferença que existe entre os tamanhos da Terra e da Lua do que comparando os números de seus diâmetros ou volumes.

2) *Sistema solar em escala de diâmetro:* Com orientação dos professores, os alunos construíram escalas de diâmetros para os planetas do Sistema Solar. Abordando, assim, cálculos matemáticos e conceitos científicos a cerca do tema. Foi possível elaborar em escala de diâmetro um “Sistema Solar”, tendo como base um Sol de aproximadamente 2,40 metros de diâmetro (Figura 2). O painel foi montado tendo como fundo material de TNT escuro. Os planetas, assim como o Sol, foram construídos pelos próprios estudantes e, posteriormente, fixados no painel. Durante a Mostra Científica, os estudantes apresentaram características matemáticas, bem como, curiosidades de cada um dos astros abordados no painel.

3) *O sol e o aquecimento na Terra:* A questão do aquecimento do planeta Terra pelo Sol também foi abordada através da utilização de maquetes e cartazes que demonstraram os resultados obtidos durante as pesquisas desenvolvidas pelos alunos em atividades práticas. Esta atividade envolveu,



Fig. 2: Alunos desenhando seus planetas em escala de diâmetro e depois apresentando os resultados no painel confeccionado por eles.



Fig. 4: Alunos preparando o ângulo correto para o lançamento do foguete e em seguida medindo a distância alcançada.



Fig. 3: Coleta de dados e confecção dos gráficos matemáticos para análise dos resultados.

primeiramente, a medição de temperatura da água em latinhas de refrigerante no período que se estendeu das 8h às 13h com intervalos de uma hora. Em seguida, foram construídos gráficos matemáticos com os dados coletados para visualizar a relação entre temperatura e a incidência dos raios solares durante o dia (Figura 3). Uma maquete também foi desenvolvida pelos alunos para demonstrar como ocorre o aquecimento na Terra.

4) *Mostra de Foguetes:* Durante os meses de março e abril de 2013, os estudantes confeccionaram foguetes movidos a ar comprimido utilizando garrafas pets. Com a orientação dos professores confeccionaram e testaram seus foguetes para os lançamentos oficiais que ocorreram no dia 10 de maio de 2013 (Figura 4). Esta atividade também foi parte integrante das atividades preparatórias para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica 2013. A confecção dos foguetes envolveu conhecimentos matemáticos como medidas de comprimento e capacidade, bem como ângulos, entre outros. Do ponto de vista matemático, observam-se aspectos importantes que podem ser explorados a partir da construção dos foguetes de garrafa pet. Esta construção serve como ferramenta para solução de problemas, estimulando o raciocínio matemático, as conexões matemáticas, a geometria, a computação e estimativa. Este trabalho procurou desenvolver habilidades do processo científico como observação, comunicação, medida e coleta de dados, inferência, previsão, construção de modelos, interpretação de dados, controle de variáveis, capacidade de

definição operacional e investigação.

### III. RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA

O desenvolvimento de todas as atividades, desde a concepção até a apresentação para a comunidade escolar através da I Mostra Científica foi de grande proveito para complemento da formação dos professores orientadores e dos alunos orientados. Pois o trabalho em atividades experimentais foge da rotina de trabalhos em sala de aula, o que exige uma dinâmica para todos os envolvidos no processo. Além disso, as atividades lúdicas são uma forma privilegiada para a aplicação de uma educação que vise ao desenvolvimento pessoal e à cooperação. Quanto ao desenvolvimento do aluno, foi perceptível o interesse e o envolvimento deles em todas as atividades realizadas. A espontaneidade na participação dos alunos, além do aumento da autoconfiança e autoestima, foram alguns dos avanços mais verificados durante as atividades, pois cada vez mais os alunos buscaram participar das atividades propostas. Também notamos o desenvolvimento do cooperativismo, pois quando alguns alunos apresentavam dificuldades os outros ajudavam a buscar uma melhor compreensão. Tudo isso curiosamente permeado pelo instinto natural de competição e desafio existente de um modo geral. Ao fim das apresentações foi aplicado um questionário com 5 perguntas sobre o desenvolvimento das atividades astronômicas utilizando a matemática e ciências. O resultado encontrado nestes questionários reforçou o que já havíamos observado, como o interesse pelas atividades propostas, bem como, o aumento significativo da motivação pelas atividades matemáticas. Comentários sobre o desejo de “ser cientista” quando crescerem também surgiram durante as atividades. O que por si só, demonstra o interesse dos alunos quando em contato com assuntos relacionados ao contexto de ciências e matemática, especialmente a astronomia. Com relação à aprendizagem significativa também ressaltamos sua importância no desenvolvimento das atividades realizadas, visto que os alunos constroem seu conhecimento de maneira prazerosa e ativa quando podem produzir significado ao que está sendo trabalhado. Atividades como as descritas neste projeto contribuem para o desenvolvimento de recursos didáticos e novas metodologias para o ensino de ciências e matemática. No entanto, o planejamento na escola torna-se indispensável e requer uma sistematização de ações interdisciplinares de forma integrada e contextualizada entre os componentes curriculares.

#### IV. BIBLIOGRAFIA

- [1] R. R. de F. Mourão, *Dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica*, Lexikon, Rio de Janeiro, 2008.
- [2] R. Langui, and R. Nardi, *Educação em astronomia: Repensando a formação de professores*, Escrituras, São Paulo, 2012.
- [3] J. Novak, and D. Gowin, *Aprender a Aprender*, Plátano Edições Técnicas, Lisboa, 1999.
- [4] D. P. Ausubel, *A aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel*, Moraes, São Paulo, 2002.
- [5] “Secretaria de educação fundamental. parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais/secretaria de educação fundamental,” Brasília, MEC /SEF, 1998.