

## CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE DO SISTEMA SOLAR NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO MUNICÍPIO DE BAGÉ

### CONSTRUCTION OF A MODEL OF THE SOLAR SYSTEM IN THE EDUCATION OF YOUNG PEOPLE AND ADULTS IN THE MUNICIPALITY OF BAGÉ

Omar Guilhano da Rosa Soares<sup>1</sup>, Jeneffer de Castro Branco<sup>2</sup>,  
Janine Heckler da Cunha<sup>3</sup>, Guilherme Frederico Marranghello<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa, Bagé, Rio Grande do Sul / Mestrando  
PPGEC Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, omarguilhano2@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa, Bagé, Rio Grande do Sul / Mestranda  
PPGEC Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, jenefferdecastro@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pampa, Bagé, Rio Grande do Sul/ Mestranda  
PPGEC Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, janineheckler@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal do Pampa, Bagé, Rio Grande do Sul/ Orientador  
PPGEC Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, gfmarranghello@gmail.com

**Resumo:** *A Astronomia atrai a atenção e desperta à curiosidade das pessoas, independente de possuírem ou não conhecimentos científicos. Porém o assunto que trata sobre o Universo e suas dimensões nem sempre é claro para todas as pessoas. A dificuldade dos alunos em entender este tema é grande. Desta forma surgiu o questionamento: de como fazer os alunos do ensino fundamental dos anos finais, na modalidade EJA, compreenderem o tamanho dos astros do Sistema Solar e as distâncias entre eles, de modo simples e com os recursos disponíveis na escola? Após as aulas com o programa Stellarium, foi realizada uma oficina onde foram utilizados os seguintes materiais: bolas de isopor, tinta aquarela, massa durepoxi, fio de náilon, tecido TNT, ganchos e cola quente. Para darmos uma visão concreta do tamanho dos planetas e do Sol, usamos uma tabela com o diâmetro do Sol e dos planetas, retirada da internet, e convertemos estes valores para uma escala na qual, os mesmos coubessem no teto do laboratório de ciências da escola. Depois de concluída as aulas de Astronomia e as oficinas de construção da maquete, os alunos presenciaram a gigantesca diferença de tamanho existente entre o Sol e os planetas. Com uma maquete em escala do Sistema Solar, os mesmos tomaram consciência da enorme diferença que existe entre os astros do nosso Sistema Solar. Esta é uma atividade que, uma vez feita, dificilmente é esquecida, já que a mesma vai ao encontro com a proposta de ensino da EJA, em que aulas em formas de oficina levam a um resultado bastante satisfatório, em um curto período de tempo e com baixo custo, pois o material foi encontrado facilmente.*

**Palavras-chave:** Sistema Solar; Maquete; EJA.

**Abstract:** *Astronomy attracts attention and arouses people's curiosity, whether or not they have scientific knowledge. But the subject matter of the Universe and its dimensions is not always clear to all people. The difficulty of the students in understanding this theme is great. In this way, the question of how to make elementary school students, in the EJA modality, understand the size of the stars of the Solar System and the distances between them, in a simple way and with the resources available in the school? After classes with the Stellarium program, a workshop was held where the following materials were used: Styrofoam balls, watercolor paint, durepoxi mass, nylon yarn, TNT fabric, hooks and hot glue. To give a concrete view of the size of the planets and the Sun, we use a table with the diameter of the Sun and the planets removed from the internet, and convert these values to a scale where they fit on the ceiling of the school's science laboratory. After completing Astronomy classes and the construction workshops of the model, the students witnessed the gigantic difference*

*in size between the Sun and the planets. With a scale model of the Solar System, they became aware of the enormous difference that exists between the stars of our Solar System. This is an activity that, once done, is hardly forgotten, since it meets the teaching proposal of the EJA, where classes in workshop forms lead to a very satisfactory result, in a short time and with low cost because the material was found easily.*

**Keywords:** Solar System; Model; EJA.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar uma proposta pedagógica aos alunos, de uma escola pública de ensino fundamental anos finais na Cidade de Bagé, RS, em uma turma da modalidade EJA da totalidade T6, que corresponde ao 9º ano do ensino fundamental series finais, no componente curricular da disciplina de ciências, para o ensino-aprendizagem da estrutura do Sistema Solar, especificamente a relação entre as distâncias dos planetas ao Sol e entre os diâmetros desses astros.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996) define que a educação de Jovens e Adultos (EJA) é destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. Uma das propostas de se abordar o ensino hoje, nesta área é através de aulas praticas e interdisciplinares. E isto deve ocorrer com a utilização dos mais variados tipos de recursos, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos para o público que frequentam esta modalidade.

Segundo Gonzalez e colaboradores, a

Astronomia atrai a atenção e desperta à curiosidade das pessoas, independente de possuírem ou não conhecimentos científicos. Essa característica pode fazer da Astronomia uma importante ferramenta na motivação dos alunos no estudo das disciplinas de Ciências, Física e Biologia. Associando os elementos curiosidade e motivação a um processo de ensino realizado por meio de metodologias diferenciadas, levando-se em consideração o interesse dos alunos e envolvendo-os em projetos estimulantes, nos quais sejam produzidos trabalhos (desenhos e textos, por exemplo), os resultados podem ser muito satisfatórios. (Gonzalez et al. 2004 apud UBINSKI e STRIEBLER, 2013 p. 44-51).

Porém o assunto que trata sobre o Universo e suas dimensões nem sempre é claro para todas as pessoas. A dificuldade dos alunos em entender este tema é grande. E quando os livros didáticos abordam o tema Sistema Solar, geralmente apresentam uma figura esquemática do mesmo, na qual o Sol e os planetas são desenhados sem escala, o que permite ao aluno imaginar que estas ilustrações são proporcionais quanto à escala dos mesmos.

Uma resposta para isto pode ser verificada a partir do que comentou Nogueira e colaboradores, que afirma que

[...] quando os livros abordam o “Sistema Solar” geralmente trazem uma figura esquemática do Sistema Solar, compondo o Sol e os planetas. Só que não os apresenta em escala e isto é um problema. Mas apesar de não estarem em escala, os planetas maiores estão representados por círculos grandes e os planetas menores por círculos pequenos. Mas eles estão tão fora de escala, que a Terra parece ser a metade de Júpiter e este 3 ou 4 vezes menor que o Sol (NOGUEIRA, et al 2009 apud CANALLE, 1994 p. 212- 220).

Considerando essa característica e de acordo com Macedo (2015), que nos relata o seguinte,

[...] depois de realizar atividades em escolas com alunos de diferentes séries do Ensino Fundamental, foi percebido e comprovado a dificuldade destes, que às vezes não conseguem nem mesmo perceber a diferença do Sol e da Lua, achando que são de tamanhos equivalentes. Quando fazemos algumas perguntas sobre este assunto, fica claro que o conhecimento sobre o assunto é bem distante do que deveriam ter se a Astronomia fosse bem abordada em sala de aula (MACEDO, 2015, p. 23-42).

Ainda é importante salientar que um dos autores constituiu um Clube de Astronomia na escola, utilizando um antigo refeitório como laboratório para as aulas de ciências e sede do clube. Com apoio da Secretaria de Educação, adquiriu um telescópio utilizado não apenas na escola, mas também em sessões públicas, em praças da cidade.

Considerando essas características, o objetivo com o projeto foi ampliar o conhecimento dos alunos através da diversificação de estratégias de ensino, e dessa forma, obter um maior envolvimento e participação dos mesmos no processo ensino-aprendizagem, através da construção de uma maquete do Sistema Solar.

## **METODOLOGIA**

A utilização de materiais didáticos de apoio é uma ferramenta muito útil no ensino, pois os conteúdos deixam de ser tão abstratos e passam a fazer algum sentido para os estudantes. Em se tratando de Sistema Solar, entendemos ser complicado fazer com que o aluno compreenda as dimensões do Universo em que estamos inseridos. Por essa razão a proposta pedagógica desse trabalho se estrutura em três momentos distintos: 1º formação do nosso Sistema Solar 2º O Sistema Solar em escala; 3º A representação do Sistema Solar nas figuras dos livros didáticos.

No primeiro momento os alunos tiveram uma aula expositiva sobre a formação do nosso Sistema Solar. Em seguida, eles foram organizados em grupos e cada grupo ficou responsável por ler, discutir e resumir um texto informativo sobre um dos planetas.

Com o propósito de socializar as informações contidas nos textos trabalhados, cada grupo apresentou seu resumo, esclareceu dúvidas, trocou informações e opiniões com toda a classe.

A discussão dos textos gerou a confecção coletiva de uma tabela que organizou os dados mais relevantes sobre cada um dos nove planetas (distância do Sol, diâmetro, distância da Terra, período de rotação, período orbital, se possui satélites e anéis, temperaturas mínimas e máximas). Essa tabela mostrou uma relação de dados que foi importante na montagem coletiva de uma maquete do Sistema Solar.

No segundo momento, os estudantes foram divididos em grupos para a construção da maquete do Sistema Solar em escala. Os tamanhos aproximados dos astros reais (tabela 1) são facilmente encontrados na internet, uma boa referência é o site da NASA: (<http://solarsystem.nasa.gov/planets/index.cfm>).

**Tabela 1:** Diâmetro aproximado dos astros. A escala utilizadas para construção dos correspondem a potências de 10 redonda,  $1:10^9$ .

Astro	Diâmetro real (Km)	Diâmetro adotado para maquete
Sol	1.391.160	1.39 m
Mercúrio	4.879,4	4.8 mm
Vênus	12.103,6	12.1 mm
Terra	12.742	12.7 mm
Marte	6.779	6.7 mm
Júpiter	139.822	139.8 mm
Saturno	116.464	116.4 mm
Urano	50.724	50.7 mm
Netuno	49.244	49.2 mm

Usamos bolas de isopor para fazer as esferas correspondentes aos planetas Júpiter, Saturno, Urano e Netuno que são os quatro maiores. Escolhemos isopor porque é um material de baixo custo e facilmente encontrado. Para fazer as esferas dos demais planetas foi usado durepoxi. O Sol foi representado por uma esfera feita de tecido TNT colado com cola quente e preso com ganchos e barbantes com um diâmetro de 1.39 m.

A vantagem das bolinhas com isopor ou durepoxi é que elas podem ser pintadas com tempera guache que é facilmente encontrado, para isto usamos as seguintes tonalidades de cores, retirada de uma pesquisa feita em livros e na internet. Vermelho acastanhado para Mercúrio, marrom-amarelado para Vênus, azul com faixas brancas para representar a Terra, um vermelho escuro para Marte, marrom com faixas brancas para representar Júpiter, verde azulado com faixas brancas para Saturno, um azul turquesa para Urano, e azul mais escuro para Netuno. O anel que vai ao redor de Saturno da mesma cor do planeta.

Utilizamos a escala da tabela 1 para fazer os astros, mas, para colocarmos cada astro em sua devida posição de distância, utilizamos outra escala (tabela 2), pois os mesmos com este diâmetro não caberiam dentro do laboratório de ciências da escola, isto porque, se pegarmos a distância real do Sol ao último planeta (Netuno), que é, em média 4.498.396.441 km, e usássemos como referencia o diâmetro empregado para fazer a nossa maquete, Netuno teria que estar a uns cinco quilômetros de distância, o que é inviável para o projeto e entendimento dos alunos, resolvemos usar outra escala para as distância para montar a maquete (tabela 2). Para a construção das duas tabelas foi usado o seguinte link: [www.feiradeciencias.com.br/sala24/24\\_k15.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala24/24_k15.asp), onde possui uma calculadora que faz os cálculos, baseado no diâmetro que vai ser o Sol na escala. Este link facilita muito este trabalho de fazer as tabelas.

**Tabela 2:** Distância aproximada dos astros. as escalas utilizadas para construir a distância correspondem a potências de 10 redonda, respectivamente, de  $1:10^{12}$ .

Planeta	Distância média ao Sol (km)	Distância ao Sol na escala adotada (cm)
Mercúrio	57.910.000	5,8
Vênus	108.200.000	10,8
Terra	149.600.000	15,0
Marte	227.940.000	22,8
Júpiter	778.330.000	77,8
Saturno	1.429.400.000	142,9
Urano	2.870.990.000	287,1
Netuno	4.504.300.000	450,4

No terceiro momento, foram apresentadas fotografias das figuras do Sistema Solar presentes em livros de Ciências encontrados na biblioteca da escola. As figuras representativas do Sistema Solar nos livros foram comparadas criticamente com o modelo em escala do Sistema Solar.

## CONCLUSÕES

Na área da educação, há situações em que uma imagem vale mais que muitas palavras, porque muitas vezes os alunos não conseguem visualizar um objeto ou um fenômeno descrito de forma meramente verbal.

Depois de concluída as aulas de astronomia e as oficinas de construção da maquete, os alunos tiveram consciência da gigantesca diferença de volume existente entre o Sol e os planetas. Outro ponto importante a ser destacado foi o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, tornado as aulas mais significantes que as aulas tradicionais, proporcionando uma aula mais produtiva. Notou-se também um aumento de interesse dos fenômenos astronômicos depois da execução da proposta.

Esta é uma atividade que, uma vez feita, dificilmente será esquecida, já que a mesma vai ao encontro com a proposta de ensino da EJA, cuja aula em formas de oficina leva a um resultado bastante satisfatório, em um curto espaço de tempo e com baixo custo, pois o material foi encontrado facilmente.

Nesse contexto, a adoção de estratégias e de recursos de ensino torna-se fundamental. Ela não é uma questão diretamente ligada a uma escola, a um curso ou a um professor, mas sim perpassa todo o sistema educacional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**.

CANALLE, J.B.G., A luneta com lente de óculos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 11, n. 3, p. 212- 220, dez. 1994.

GONZALEZ, E. A. M. et al. A Astronomia como ferramenta motivadora no ensino das ciências. In: **Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, 2. 2004, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2004.

MACEDO, Marcos Antônio Paz; RODRIGUES, Micaías Andrade. O tamanho dos planetas, de plutão e do sol e as distâncias entre estes: compreensão dos alunos e oficina pedagógica de baixo custo para trabalhar esta temática. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** - RELEA, n. 19, p. 23-42, 2015.

NOGUEIRA, Salvador. **Astronomia: Ensino Fundamental e Médio. Brasília: MEC/SEB; MCT/AEB, 2009.**

UBINSKI J. A. S., STRIEBLER D. M. Iniciação científica em astronomia na educação básica. **Vivências**. vol. 9, n.17: p. 44-51, 2013.