

# O SISTEMA SOLAR EM ESCALA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA CRÍTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Cleiciane Antunes Duque<sup>1</sup>; Caroline Klesse Aguiar<sup>1</sup>; Karinna Andressa da Silva<sup>1</sup>; Jean Carlos Soares de Oliveira<sup>1</sup>; Roberta Lima Moretti<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*Instituto Federal de Mato Grosso, Licenciatura em Ciências da Natureza, Campus São Vicente, Centro de Referência de Jaciara - MT. [cleicidduque@gmail.com](mailto:cleicidduque@gmail.com), [lorac\\_klesse@hotmail.com](mailto:lorac_klesse@hotmail.com)  
[karinna.andressa95@gmail.com](mailto:karinna.andressa95@gmail.com), [soaresjeancarlos@gmail.com](mailto:soaresjeancarlos@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Professora Mestre do Instituto Federal do Mato Grosso, Licenciatura em Ciências da Natureza, Campus São Vicente, Centro de Referência de Jaciara - MT. [Roberta.moretti@svc.ifmt.edu.br](mailto:Roberta.moretti@svc.ifmt.edu.br)*

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi desenvolver e aplicar uma proposta pedagógica aos discentes do segundo semestre do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (LCN), oferecido pelo Instituto Federal de Tecnologia – IFMT, *campus* São Vicente - 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. Para identificar o conhecimento prévio dos discentes a respeito dessa temática, foi aplicado um pré-teste e um pós-teste à turma. As respostas ao pré-teste nos permitiram perceber que é de suma importância ter contemplado no currículo do curso de Ciências da Natureza a disciplina de Astronomia. A proposta pedagógica desenvolvida consistiu em construir uma representação do Sistema Solar em escala, com a participação dos discentes. Mercúrio e os demais planetas foram confeccionados com massinha de modelar e papel amassado, sendo que suas posições foram apontadas em um mapa da cidade. A projeção do Sistema Solar na cidade facilitou a percepção das grandes distâncias e tamanhos pertencentes a essa estrutura. Também fez-se necessária a contextualização desses conteúdos nos PCN's, bem como apontamentos de como esses conteúdos são apresentados nos livros didáticos das séries finais do ensino fundamental. A análise dos comentários dos discentes e dos pré e pós-testes permitiu concluir que houve evolução no entendimento da estrutura do Sistema Solar por parte dos discentes.

**Palavras-chave:** Sistema Solar, Ciências, Docência.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar uma proposta pedagógica aos discentes do segundo semestre do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (LCN) – IFMT, *campus* São Vicente - para o ensino-aprendizagem da estrutura do Sistema Solar, bem como investigar como esses discentes percebem as relações entre as distâncias dos planetas ao Sol e as dimensões do Sol e de cada planeta.

De acordo com Nogueira (2009), avanços significativos em nosso entendimento sobre origem e evolução do universo não estão nos livros didáticos. Essa temática é apontada como relevante nos PCN e estruturada nesse documento no eixo temático “Terra e Universo” (BRASIL, 1998). Na formação inicial é preciso que os docentes compreendam bem aqueles conteúdos fundamentais presentes no ensino fundamental., pois a não familiaridade com esses conteúdos pode trazer insegurança e implicar na qualidade do ensino (GONZATTI et al., 2013).

No ambiente escolar o livro didático é uma ferramenta como, quadro, mapa, computadores, internet, mas ainda nas escolas continua como papel central (PEIXOTO, 2012). Nesse sentido, ao ler os números que representam as distâncias entre os planetas e o Sol ou o tamanho equatorial dos planetas dissociados de imagens que representem a proporção correta das dimensões e distâncias entre os astros, o educando não conseguirá formar uma percepção da estrutura do Sistema Solar condizente com a realidade.

Considerando essa característica, por sua vez inerente aos conteúdos de Astronomia, desenvolveu-se uma proposta pedagógica em que buscou-se facilitar a apropriação do conhecimento das grandes distâncias e tamanhos existentes no Sistema Solar através da projeção de tais distâncias em um espaço bem conhecido pelos discentes: a sua própria cidade.

A proposta pedagógica foi desenvolvida tendo em vista que a formação dos discentes é na área da educação, dessa forma também fez-se necessário a contextualização desses conteúdos nos PCN's, bem como apontamentos de como esses conteúdos são apresentados nos livros didáticos das séries finais do ensino fundamental.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi desenvolvido e aplicado por discentes do quinto semestre do curso de LCN - IFMT - *campus* São Vicente, integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A aplicação da proposta aconteceu em uma turma do segundo semestre do mesmo curso, na disciplina de Física do Mundo Moderno sob a supervisão da docente da disciplina. A atividade ocorreu no turno noturno, tendo duração de uma hora e meia e estavam presentes dezoito discentes. Antes do início das atividades foi entregue aos discentes um pré-teste (Tabela 1) a ser respondido com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios dos mesmos sobre o Sistema Solar. Nesse contexto, primeiramente foram abordados o histórico e a importância da Astronomia no Curso de LCN, pois a temática “Terra e Universo” está nos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Em seguida, foi feita duas atividades, onde, a primeira se trabalhou a proporção do tamanho dos planetas e a segunda através de um mapa da cidade de Jaciara na escala cartográfica, imaginaram a distância dos planetas ao sol. Ao final, juntamente com os graduandos, foram analisadas três figuras (Foto 1A, 1B, 1C) dos livros didáticos da Escola Estadual Modelo Santo Antônio.

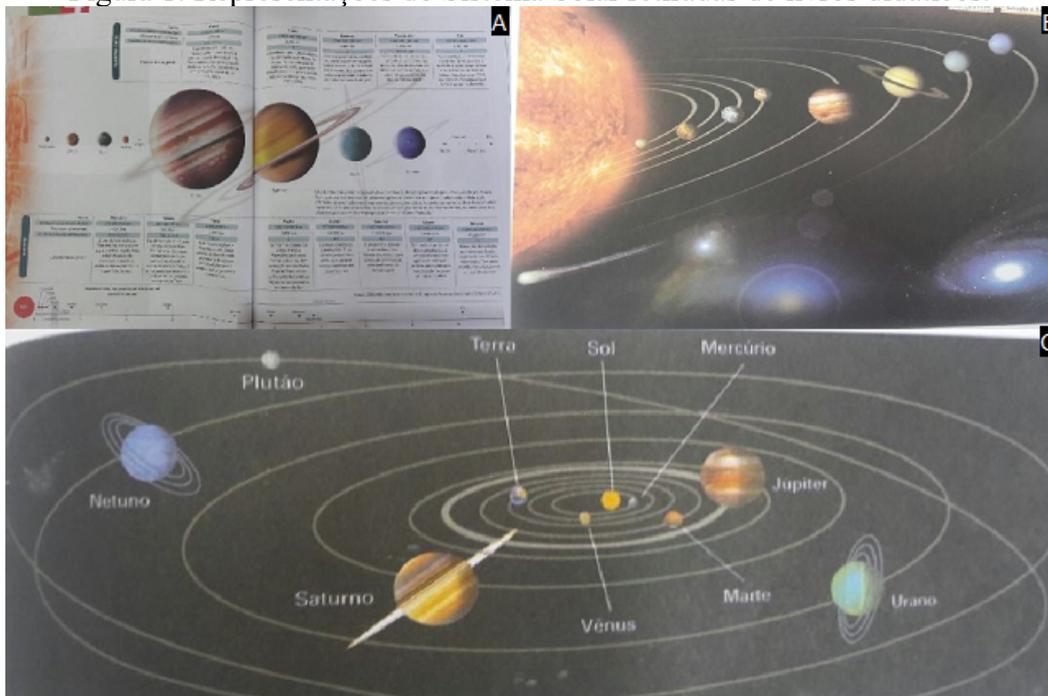
A proposta pedagógica se estrutura em três momentos distintos: 1) O que é Astronomia e qual é a sua importância?; 2) O Sistema Solar em escala; 3) A representação do Sistema Solar nas figuras dos livros didáticos. No primeiro momento, buscou-se motivar a turma através de uma abordagem crítica sobre a importância do ensino de Astronomia e a ausência dessa disciplina no curso de LCN. Dessa forma, objetivou-se estimular a reflexão dos graduandos sobre essa problemática, justificada pelo fato de que o professor de Ciências terá que ensinar este conteúdo a partir do terceiro ciclo no ensino fundamental. A discussão foi guiada pelo indicativo de que esse conteúdo é pertinente a essa etapa de ensino encontra-se nos Parâmetros curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998), que é voltada para o eixo temático “Terra e Universo”. Assim, a disciplina de Astronomia é de fundamental importância no currículo do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza.

No segundo momento, os estudantes foram divididos em 8 grupos para a construção do Sistema Solar em escala. Inicialmente, explicou-se aos discentes o que é escala, apresentamos a escala escolhida (1cm: 10.000 km) e exemplificamos como são feitos os cálculos para conversão das escalas, para isso encontramos o diâmetro de Mercúrio e a sua distância ao Sol na escala escolhida. Em seguida, instruímos os discentes a modelarem os planetas de acordo com os dados disponibilizados na Tabela 2. O material utilizado foi papel amassado para os planetas de maior diâmetro, sendo eles Júpiter e Saturno, e massinha de modelar para os demais planetas. Para saber se o diâmetro da esfera modelada coincidia com aquele da Tabela 2, os discentes utilizaram uma régua milimetrada.

Posteriormente, discutimos em que posição esses planetas ficariam com relação ao Sol, mantendo essa escala. Os valores foram apresentados conforme a (Tabela 3). Dada a impossibilidade de posicionar os planetas a tamanhas distâncias do Sol, os representantes de cada planeta posicionaram o seu objeto em pontos conhecidos representados em um mapa de Jaciara (MT)..

No terceiro momento, foram apresentadas fotografias (Figura 1A, 1B e 1C) das figuras do Sistema Solar presentes em livros de Ciências voltados ao terceiro ciclo do Ensino Fundamental encontrados na biblioteca da escola modelo da cidade. As figuras representativas do Sistema Solar nos livros foram comparadas criticamente com o modelo em escala do Sistema Solar. A finalização da intervenção aconteceu com a aplicação do pós-teste.

Figura 1: Representações do Sistema Solar retiradas de livros didáticos.



**Fonte:** Fotos dos livros didáticos de Ciências do terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental da biblioteca da Escola Estadual Modelo Santo Antônio, Jaciara – MT, sendo eles respectivamente Gowdak e Martins (2012), Shimabukuro (2010). Gewandsznajder (2006).

**Tabela 1 - Perguntas do pré-teste e pós-teste.**

- 
- 1) Descreva com suas palavras o que é o Sistema Solar.
- 
- 2) Desenhe o Sistema Solar tentando respeitar as proporções de tamanho dos astros e distâncias entre os mesmos.
- 

**Tabela 2 – Diâmetro dos planetas. Escala utilizada: 1cm: 10.000km.**

<b>Astros</b>	<b>Diâmetro real (km)</b>	<b>Escala (em cm)</b>
Sol	1.391.400 km	140 cm
Mercúrio	4.879 km	0,5 cm
Vênus	12.104 km	1,2 cm
Terra	12.742 km	1,3 cm
Marte	6.779 km	0,7 cm
Júpiter	139.822 km	14 cm
Saturno	116.464 km	12 cm
Urano	50.724 km	5,1 cm
Netuno	49.244 km	4,9 cm

**Tabela 3 – Distância dos planetas ao Sol. Escala utilizada: 1cm: 10.000km.**

<b>Astros</b>	<b>Diâmetro real (km)</b>	<b>Escala ( em cm)</b>	<b>Escala (em M)</b>
Sol	0	0	0
Mercúrio	57.910.000 km	5.791cm	58 metros
Vênus	108.200.000 km	10.800 cm	108 metros
Terra	149.600.000 km	14.960 cm	150 metros
Marte	227.900.000 km	22.790 cm	228 metros
Júpiter	778.500.000 km	77.850 cm	778 metros
Saturno	1.429.000.000 km	142.900 cm	1.429 metros
Urano	2.877.000.000 km	287.700 cm	2.877 metros
Netuno	4.498.000.000 km	449.800 cm	4.498 metros

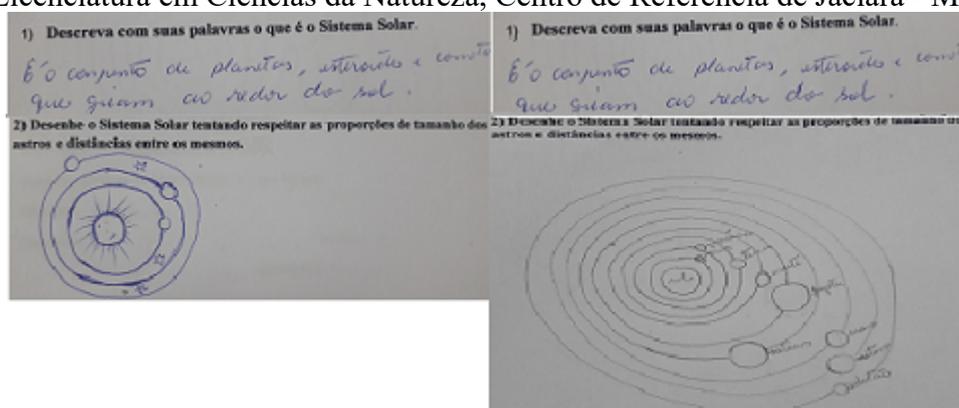
De acordo com Pellizari et al. (2002), é importante adicionar à intervenção ferramentas para analisar o conhecimento prévio do estudante sobre o assunto, sendo relevante se apoderar da

experiência vivida pelo estudante como ponto inicial para planejamento de ensino (MALAFAIA e RODRIGUES, 2008). com esse propósito Para tanto foram aplicados pré e pós-testes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elementos utilizados para avaliar como o conhecimento dos estudantes sobre o Sistema Solar progrediu ao participarem da atividade proposta, foram o pré-teste e o pós-teste. A avaliação dos questionários respondidos pelos dezoito discentes nos permite afirmar que: oito estudantes obtiveram evolução significativa nas duas questões; oito estudantes obtiveram evolução somente na segunda questão ; um estudante obteve evolução na primeira questão e um estudante não evoluiu nas questões. Concluiu-se que, de 18, 17 tiveram evolução significativa. Mas, vale ressaltar que foi observado durante a correção que a maior parte dos graduandos teve dificuldade para responder a primeira questão (Tabela 1).

**Figura 2:** Questões respondidas respectivamente no pré e pós teste por um estudante do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, Centro de Referência de Jaciara - MT.



**Fonte:** acervo pessoal.

As respostas apresentadas na Figura 2 ao serem comparadas, mostram que não houve evolução na definição do que é o Sistema Solar. Na segunda questão pode-se observar que os tamanhos dos planetas estão mais proporcionais em relação ao primeiro desenho, entretanto o Sol se encontra desproporcional ao tamanho dos planetas.

Os discentes que evoluíram apenas na segunda questão, desenharam os planetas com tamanho bem parecido no pré-teste e, no pós-teste, desenharam os planetas com diâmetro totalmente diferente uns dos outros, sendo uns bem maiores que os outros. Dessa forma, podemos perceber que, eles construíram um saber considerável e que nosso objetivo foi atingido.

## CONCLUSÕES

Em virtude dos fatos mencionados, a importância de abordar a Astronomia no curso de Ciências da Natureza ficou evidente para todos ali presentes. Além disso, conseguiu-se uma reflexão sobre a formação do professor diante dessa problemática. Em virtude das atividades e discussão sobre a temática, observou-se que foi implantada a curiosidade de saber se o currículo do curso é o suficiente, e o porquê de não ter uma disciplina que aborda a temática “Terra e Universo”, já que

está nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais. Assim, conseguiu-se despertar a reflexão e promover a aprendizagem dos futuros docentes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo subsídio através do Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCENCIA) processo Nº 113.657 e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Edital Nº 061/2013, processo Nº 128.570.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. *Ciências o planeta Terra: livro do professor*. São Paulo: Ática, 2006.
- GOWDAK, Demétrio Ossowski; MARTINS, Eduardo Lavieri. *Ciências novo pensar – Edição renovada: meio ambiente*, 6º ano. 1. ed. São Paulo: FTD, 2012.
- GONZATTI et al. *Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental*. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n.16, p.27-43, 2013.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. *Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências*. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.
- 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.
- MALAFAIA, Guilherme; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. *Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação*. Ciência & Ensino, vol. 2, n. 2, junho de 2008.
- NOGUEIRA, Salvador; CANALLE, João Batista Garcia. *Astronomia: ensino fundamental e médio*. Brasília: MEC, SEB; MCT ; AEB, 2009.
- PELIZZARI et al. *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.
- SHIMABUKURO, Vanessa. *Projeto Araribá: ciências*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.