



## **ENSINO DE ASTRONOMIA: CONFLITOS COGNITIVOS E ESCALA DE DISTÂNCIA**

<sup>1</sup>Emanuel Hericlys Eliziário Carneiro, <sup>2</sup>Francisco Gomes Menezes da Silva, <sup>3</sup>Antônio Patrício de Oliveira Ramos, <sup>4</sup>Mykaell Martins da Silva

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará/ hericlys.emanuel@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará/ gomes6134@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Ceará/ adm.antonio.patricio@gmail.com; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Ceará/ mykaellmsilva@gmail.com

### **Considerações iniciais**

A defesa da presença da Astronomia no ensino vem de longa data. Seja como estratégia para a abordagem de conteúdos de ciências, seja para a contextualização de discussões relacionadas ao eixo temático Terra e Universo.

Os documentos oficiais que regem a educação no Brasil recomendam seu uso, onde: “assuntos relacionados a outras ciências, como Geologia e Astronomia, serão tratados em Biologia, Física e Química, no contexto interdisciplinar que preside o ensino de cada disciplina e o do seu conjunto” (BRASIL, 1999, p. 5).

Contudo, apesar das constantes recomendações (seja pela literatura, seja pela legislação), e da potencialidade didática que o ensino de astronomia oferece, muito pouco ou quase nada é trabalhado nas salas de aula pelos professores.

Diversos fatores influenciam esse quadro, podemos destacar: a insegurança e escassez de tempo (LANGHI, NARDI, 2005), devido o entendimento de que ensinar astronomia é ensinar algo a mais; A dificuldade inerente referente à transposição didática (GUIMARÃES, 2009); Erros conceituais em livros e materiais didáticos (BOCZKO, 2003); A falta de recursos didáticos para a elaboração de experimentos em sala de aula (BUCCIARELLI, 2001).

Considerando estes fatores, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) – subprograma Física na Universidade Estadual do Ceará de Iguatu (UECE / FECLI) criou-se um grupo de estudos em ensino de astronomia, com objetivo de refletir sobre o tema e produzir atividades e estratégias didáticas para a implementação da astronomia nas salas de aula.

Nosso objetivo neste trabalho é refletir sobre uma intervenção realizada na UECE para uma turma do sexto ano do ensino fundamental, ao tratar escalas de distâncias do sistema solar através de problematizações de modo a despertar a imaginação e o conflito cognitivo.

### **Procedimento Metodológico**

A intervenção foi baseada nos momentos pedagógicos descritos por Delizoicov (2001). O autor explica que: “problematizar, implica em fomentar problemas que devem ter o potencial de



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

gerar no aluno a necessidade de apropriação de um conhecimento que ele ainda não tem, que não foi apresentado pelo professor, mas que ele é capaz de obtê-lo”. (DELIZOICOV, 2005, 132).

A luz desse referencial, a intervenção se deu em três momentos, problematização inicial: onde, apresentamos o problema, no caso as distâncias planetárias, identificando as limitações dos conhecimentos empíricos, adquiridos das vivências cotidianas e desenvolvendo a necessidade do aluno adquirir novo conhecimento. Organização do conhecimento: houve a tomada de consciência do problema e dos conhecimentos necessários para solucioná-lo. É nesse momento que há o confronto de ideias, entre os conhecimentos intuitivos e prévios e os conhecimentos científicos. Por fim aplicação do conhecimento: é o momento em que se avalia a amplitude e o alcance dos novos conhecimentos apropriados pelos estudantes.

### **A intervenção**

A atividade consiste em trabalhar noções de espaços e distâncias do sistema solar. A escala utilizada foi de  $1 \text{ m} = 228.000.000 \text{ km}$  que é a distância Sol-Marte. Foi construído, a partir de bolinhas de isopor, uma representação de cada planeta e entregue a cada aluno. De modo que cada aluno-planeta ficaria a uma determinada distância do Sol em escala. A atividade foi realizada na quadra da UECE visto a necessidade de grandes espaços.

#### *Problematização inicial, conflito cognitivo, noção de distância*

Inicialmente na problematização inicial, procuramos levantar questões que situassem os alunos frente aos assuntos tratados. Para isso, elaboramos perguntas relacionadas ao cotidiano dos alunos. A saber: Qual a distância da sua escola para sua casa? Fica longe? Quem já foi em Juazeiro, fica muito longe? E em fortaleza, alguém já foi? É mais longe ou menos longe que para Juazeiro? Qual a maior distância que vocês já foram?

Em seguida foram realizadas perguntas sobre distâncias muito grande, mas ainda sim, distâncias terrestres. São Paulo, fica longe de Iguatu? E o Japão? Por mais que fossem locais que eles ainda não haviam ido, mas eles conheciam a distância. Já haviam estudados noções geográficas e utilizando o referencial terrestre eles conseguiram imaginar as grandes distâncias para esses locais.

O bloco de perguntas que se seguiu, remetia a distâncias astronômicas. Esse bloco de perguntas foi importante para gerar um conflito cognitivo nos alunos e despertar assim, o interesse por adquirir novos conhecimentos para entender aquela situação proposta.

Qual a distância até a Lua? A pergunta gerou espanto e surpresa e todos concordaram que a Lua estava muito, muito distante de nós. E o Sol? A maioria dos alunos responderam, assim como para a Lua que o Sol estava muito distante, contudo alguns alunos já haviam relacionado as distâncias dos dois astros, julgamos isso pela menor agitação frente a pergunta, não descartamos a hipótese de que os alunos já estavam cansados de responderem perguntas e começaram a não participar. Contudo após perguntar quem está mais distante, a Lua ou o Sol? Proporcionou a mesma expressão para a maioria, o de estar refletindo, pensando. E os outros planetas? E as outras estrelas? Aqui foi necessária uma pequena explicação do que seria estrela e o que seria planeta, inclusive dentre os planetas porque Plutão não é mais um.



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

*Organização do conhecimento, sistematização, sistema solar, escala de distância*

Iniciamos esse momento com uma discussão sobre o sistema solar, os planetas que o compõem e sua organização. Em seguida demos as distâncias dos planetas em relação ao Sol em quilômetros (muitos números) e perguntamos quão longe significa essas distâncias, apresentamos unidades astronômicas para reduzir aquela quantidade de números, no caso 1 unidade astronômica que equivale a 150 000 000 km (distância Terra-Sol). E em seguida explicamos que iremos tentar entender o que significa essas distâncias enormes e qual longe elas são, apresentando o conceito de escalas de distância.

Em nossa escala adotamos a distância de  $1m = 228.000.000$  km que é a distância Sol-Marte. A escala adotada se deu, de forma a encaixar nosso espaço físico a escala adotada. Uma escala menor, por exemplo 1m igual a 150 milhões de quilômetros (distância Terra-Sol), os planetas externos estariam a 10m de distância do Sol, um valor alto para o espaço físico disponível.

*Aplicação do conhecimento, representação do sistema solar em escala*

Nós construímos uma representação, com bolinhas de isopor, de cada planeta e selecionamos oito alunos para serem cada um, um planeta.

Neste momento tivemos um obstáculo, ao tentar relacionar a escala de distância com a escala de tamanho de cada planeta. Devido as grandes distâncias do sistema solar e a enorme diferença do tamanho do sol para os outros astros que compõe nosso sistema. Relacionar tamanho e distância em uma mesma escala é inviável. Sugerimos que seja adotado duas escalas diferentes uma para cada assunto. No nosso caso como objetivo era tratar exclusivamente da noção de espaço, utilizamos representações para os planetas sem ser em escala. Apesar de colocar bolas grandes para Júpiter e a menor para mercúrio, as diferenças de tamanho não estavam em escala.

Selecionamos para cada planeta um aluno diferente e montamos o sistema solar em escala com os alunos. Esse momento se fez importante pela participação e envolvimento direto dos ouvintes com a propostas, e os efeitos foram os esperados, para os planetas internos entre o Sol e Marte (1 metro) ficaram apertadinhos três planetas/alunos (Mercúrio, Vênus e Terra), Júpiter ficou a 3,25 m de distância, Saturno a 6,27 m seguida de Urano a 12,58 m e para surpresa de todos, nessa escala de distância Netuno ficou a 19,73 m de distância fora da quadra. E a próxima estrela mais perto da Terra estaria a 175 km de distância, o que seria depois de Juazeiro do Norte (em relação a Iguatu).

### **Considerações finais**

A inclusão de aspectos relacionados à Astronomia no ensino médio se justifica, pois, contribui para uma formação mais digna do aluno. Para Carl Sagan, “a astronomia é uma experiência que forma o caráter e ensina a humanidade” (Carl Sagan Portal, 2009)

Além de que, conteúdos de Astronomia podem proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento, pensando mais adiante, esta disciplina ainda poderia atuar como integradora de conhecimentos. (DIAS; RITA, 2008)

O estudo da Astronomia além de possibilitar um grande espaço para interdisciplinaridade ela pode ser utilizada como ferramenta para que o professor chame a atenção dos alunos, haja vista não



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

só a receptividade e acolhida por parte dos alunos, mas principalmente a motivação que eles apresentaram em relação aos conteúdos tratados.

### **Referencias**

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BOCZKO, Roberto. Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental. Revista Ciênciaonline, Rio de Janeiro, ano II, n.6, 2003.

BUCCIARELLI, Pablo. Recursos didáticos de Astronomia para o ensino médio e fundamental. São Paulo, 2001. 57 f. Monografia (Licenciatura em Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CARL SAGAN PORTAL. Carl Sagan – Pale Blue Dot. Enviado em 24 de março de 2009, disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=wupToqz1e2g>> acessado em maio de 2016.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In. Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa perspectiva integradora. Maurício Pietrocola (Org.), Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001, p. 125-150.

DIAS C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 6, p. 55-65, 2008.

GUIMARÃES, C. C. Concepções prévias e o ensino de astronomia: Uma questão da transposição didática visando a aprendizagem significativa

LANGHI R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005