



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

VIAJANDO ATRAVÉS DO SISTEMA SOLAR: ENSINO DE ASTRONOMIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO

José Ancelmo da Silva Cintra Júnior¹, Andressa Paula Fidelis do Nascimento², Bárbara Bezerra de Carvalho Mendes³, Alexandre Rodrigo da Silva Lins⁴, Kalina Cúrie Tenório Fernandes do Rêgo Barros⁵

¹Instituto Federal de Pernambuco/Licenciatura em Física/campus Pesqueira, jascjr@gmail.com

²Instituto Federal de Pernambuco/Licenciatura em Física/campus Pesqueira, paula.fidelis@live.com

³Instituto Federal de Pernambuco/Licenciatura em Física/campus Pesqueira, baabiicarvalho@hotmail.com

⁴Instituto Federal de Pernambuco/Licenciatura em Física/campus Pesqueira, alexandrordrigok2@gmail.com

⁵Instituto Federal de Pernambuco/Licenciatura em Física/campus Pesqueira, kalina.curie@pesqueira.ifpe.edu.br

Resumo: O nosso Sistema Solar geralmente é abordado como conteúdo da disciplina de Geografia durante todo o período da educação básica, deixando a visão da Física e Astronomia quase sempre restrita aos cursos específicos de nível superior. Abordar, interdisciplinarmente, tópicos relacionados ao nosso sistema solar, a partir de uma visão da Astronomia e da Física, sob uma perspectiva da teoria da aprendizagem significativa, a fim de que os alunos tornem-se capazes de compreender, identificar e discorrer sobre os componentes de nosso sistema solar diferenciando-o de um sistema planetário simples. Para o desenvolvimento desse trabalho foi construído uma representação do Sistema solar em escala de tamanho reduzido com material de baixo custo. O presente trabalho relata a experiência vivenciada durante uma intervenção pedagógica realizada na Escola de Referência em Ensino Médio José de Almeida Maciel-EREMJAM, na cidade de Pesqueira-PE, com uma turma da primeira série do ensino médio.

Palavras-chave: Astronomia; Ensino de Física; Sistema Solar; Aprendizagem Significativa.



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Introdução

O nosso sistema solar, geralmente abordado na disciplina de Geografia, ganha uma nova abordagem agora sob o olhar da Astronomia e da Física, olhar esse que é sutilmente negado. O contato com a astronomia vem-se mantendo praticamente restrito aos cursos de nível superior e aos programas de pós-graduação de áreas específicas. No entanto, dentro desse cenário há, como nos apontam LANGHI e NARDI (2009, p. 6) poucas universidades e institutos brasileiros que trabalham formalmente conteúdos de astronomia e desenvolvem cursos nesta temática.

Preocupados com a abordagem a ser utilizada em sala de aula, buscamos nos afastar do ensino clássico de física, fortemente influenciado por ideias positivistas e pautado na utilização de listas de exercícios, lousa, pincel e nas receitas prontas oferecidas pelos livros didáticos. Por enxergar, no modelo clássico do ensino de Física, o que Freire (2011, p. 80) denomina de concepção “bancária” de ensino, onde o professor, detentor do saber, exerce o papel de depositante, e o aluno, passivo em todo o processo, recebe esse conhecimento, um depositário.

Utilizando-nos do método de pesquisa-ação que, segundo GIL(2010, p. 42), apresenta “características situacionais já que procura diagnosticar um problema específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado prático”.

A importância desse diagnóstico prévio, construído através de uma observação estruturada pode ser identificada quando RAMPAZZO (2005, p. 35) cita-a como sendo de intensa importância no processo de ensino das ciências.

Conhecer previamente as principais limitações e potencialidades oferecidas pela turma que iria participar da intervenção nos garantiu a possibilidade de refletir sobre a abordagem mais adequada para a execução da mesma, buscando assim maximizar o processo de ensino-aprendizagem.

Desenvolvida por David P. Ausubel (1918-2008), a teoria da aprendizagem significativa nos diz que, para que a aprendizagem se dê significativamente é necessário que os conceitos a serem adquiridos relacionem-se com conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva do aluno. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.59), ao ligar



essas novas informações com os conceitos preexistentes em sua estrutura cognitiva é exigido um deliberado esforço de quem aprende.

Dentro dessa perspectiva os conhecimentos prévios, também chamados de subsunçores, desempenham um papel essencial nesse processo de aprendizagem, já que é a partir deles, que novos conceitos serão incorporados. Para NUNES e SILVEIRA (2008, p.76) “Esses conceitos disponíveis servem de ancoragem para a aprendizagem”. MOREIRA (2012, p. 5) faz um alerta sobre o uso do termo “ancorar” ao se tratar de aprendizagem significativa, pois, apesar de sua utilidade ilustrativa de como se dá essa aprendizagem, nos oculta o dinamismo do processo.

A aprendizagem significativa, segundo MOREIRA (2011, p.161) “ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz”. Atentando sempre aos conhecimentos prévios dos alunos e utilizando-os como guia norteador para o andamento da intervenção.

Buscando uma aproximação do que é indicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, que preconiza que:

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação [...] (BRASIL, 1998, p. 22).

Abordar, interdisciplinarmente, tópicos relacionados ao nosso sistema solar, a partir de uma visão da Astronomia e da Física, sob uma perspectiva da aprendizagem significativa, a fim de que os alunos tornem-se capazes de compreender, identificar e discorrer sobre os componentes de nosso sistema solar diferenciando-o de um sistema planetário simples, foi o objetivo norteador dessa pesquisa.

O presente trabalho relata a experiência vivenciada durante uma intervenção pedagógica realizada na Escola de Referência em Ensino Médio José de Almeida Maciel-EREMJAM, na cidade de Pesqueira-PE, com uma turma da primeira série do ensino médio.

Metodologia



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Dividida em quatro etapas distintas, a intervenção foi realizada numa turma com 34 alunos da primeira série do ensino médio, na EREMJAM. No primeiro momento foi realizada uma observação estruturada a fim de identificar e analisar alguns aspectos como os recursos didáticos disponíveis e utilizados pelo professor, o espaço e a frequência com que os alunos e alunas participavam expondo os seus questionamentos sobre o conteúdo exposto, assim como os métodos avaliativos utilizados para o acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem.

Após a observação da turma escolhida para a intervenção, foi definido o tema junto com o professor e de que forma esse tema seria trabalhado. O nosso Sistema Solar foi o conteúdo escolhido para ser trabalhado com os alunos. Nesse segundo momento, foram realizadas pesquisas e levantamento bibliográfico sobre o tema.

Para a realização da intervenção foram construídos os planetas do sistema solar, com bolas de isopor e massa de biscoito, em escala de tamanho reduzido, para facilitar a visualização e diferenciação dos alunos sobre a dimensão dos mesmos. Foram representados em papel crepom e celofane o Cinturão de Asteroides, Cinturão de Kuiper e Nuvem de Oort. O sol, a única estrela do nosso sistema, foi confeccionado em madeira, tendo 1,60m de diâmetro e pintado com uma tinta especial para brilhar sob a utilização de luz negra.

Astro	Diâmetro na escala (mm)	Diâmetro Equatorial (km)
Sol	1.600,0	1.390.000
Mercúrio	5,6	4.879,94
Vênus	14,0	12.103,6
Terra	14,6	12.756,28
Marte	7,8	6.794,4
Júpiter	164,6	142.984
Saturno	138,8	120.536
Urano	58,8	51.118
Netuno	57,8	49.492
Plutão ¹	2,6	2.320

Tabela 01: Escala de tamanho utilizada na representação dos astros do Sistema Solar.

¹ Plutão, representando os planetas anões.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

O laboratório de Física da escola teve suas janelas lacradas com folhas de papel alumínio para evitar a entrada de luminosidade, fazendo com que se tornasse o mais escuro possível. Essa medida foi necessária para garantir que o nosso Sol brilhasse o máximo possível ao ser acionada a luz negra.

Com parte do chão coberto de tecido preto, o nosso sistema solar foi disposto sobre essa área, sendo os planetas, suspensos por palitos cobertos de fita adesiva preta. Vale ressaltar que devido ao espaço do laboratório, optamos por não trabalhar com uma escala reduzida da distância entre os corpos do nosso sistema solar.

Durante a terceira etapa, já na realização da intervenção, os alunos foram levados para a quadra de esportes da escola, distanciando-se um pouco do ambiente usual utilizado para as aulas, onde foram questionados sobre o que já conheciam ou imaginavam ser o sistema solar, onde fizemos desse modo, através de uma abordagem dialógica, o levantamento dos conhecimentos prévios dos participantes.

Logo após esse momento, todos foram conduzidos ao laboratório de Física onde estava montado o nosso sistema solar. As questões teóricas e curiosidades foram sendo introduzidas e contaram com a participação dos alunos a partir de questionamentos e relatos durante toda a intervenção.

O processo de avaliação e coleta de dados se deu através de depoimentos dados pelos alunos envolvidos nessa pesquisa. Tais depoimentos foram coletados e registrados em diário durante todas as fases da intervenção e versavam principalmente sobre suas concepções sobre o Sistema Solar.

Resultados e discussões

A investigação acerca das concepções que os alunos traziam consigo a respeito do nosso sistema solar, desempenhou um papel muito importante no delineamento das etapas da intervenção pedagógica, assim como do material didático a ser utilizado. Tal investigação é essencial dentro do processo de aprendizagem da teoria proposta por David. P. Ausubel (1918-2008).

A escolha da representação dos principais astros do nosso sistema solar em escala de tamanho reduzido, mantendo as proporções entre os mesmos, foi capaz de



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

surpreender todos os alunos e os manter envolvidos durante todas as atividades. Durante algum tempo era o olhar de incredulidade que dominava o ambiente.

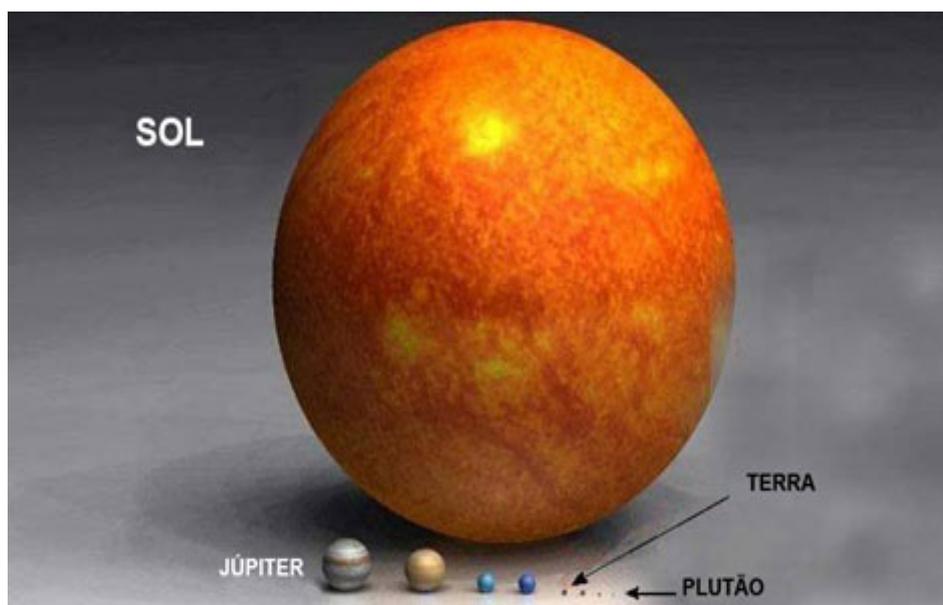


Figura 01: Comparação de tamanhos entre o Sol, planetas e Plutão. Imagem da internet²

A visualização de tamanha diferença entre a nossa estrela, o Sol, nossos planetas e Plutão, apesar de impactante no início, causou um efeito muito positivo no desenvolvimento das atividades, aguçando a curiosidade dos alunos sobre quais outros mistérios habitam os Sistema Solar. O número de questionamentos e participação espontânea aumentou consideravelmente e todos os alunos passaram a contribuir com suas colocações a respeito da temática, procurando esclarecer suas dúvidas ou agregando novos saberes.

Representado na figura dois (apresentada logo abaixo), o planeta Júpiter, despertou particular interesse, sendo o maior planeta de nosso sistema solar. A quase totalidade dos alunos participantes declararam não fazer ideia da tamanha diferença das dimensões entre a Terra e Júpiter, ou entre Júpiter e todos os outros planetas.

² Disponível em: http://www.apolo11.com/escala_planetas.php



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO



Figura 02: Representação de Júpiter construído de isopor.

Representado na figura dois, o planeta Júpiter, despertou particular interesse, sendo o maior planeta de nosso sistema solar. A quase totalidade dos alunos participantes declararam não fazer ideia da tamanha diferença das dimensões entre a Terra e Júpiter, ou entre Júpiter e todos os outros planetas.

A escolha do material para construção do modelo de Sistema Solar foi feita levando em consideração a dificuldade encontrada, por diversas vezes, em adquirir modelos comerciais com elevado custo e que raramente figuram em nossas escolas. Sendo assim, toda a estrutura foi confeccionada com material de baixo custo: bolas de isopor, papel, massa e tinta para artesanato-biscuit.

Os resultados obtidos indicam uma profunda modificação dos conhecimentos e impressões, carregadas do senso comum, com que chegaram à sala. Ao término das atividades foi notável a diferença nos discursos dos alunos, agora muito mais seguros ao descreverem algumas das características e peculiaridades do sistema em que vivemos.

Considerações finais



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

O sucesso da intervenção pedagógica vivenciada na EREMJAM pôde ser facilmente notado através do interesse dos alunos ao participarem ativamente em todo o processo através da avidéz de seus questionamentos.

Todos os alunos se envolveram com a aula proposta e contribuíram com suas colocações pessoais e dúvidas que surgiam no decorrer da exposição dos conteúdos. As dificuldades apresentadas pelos alunos durante a intervenção apontam para a necessidade de uma atenção maior sobre como o nosso sistema solar é abordado nas séries anteriores, abrindo dessa forma, um espaço para o diálogo entre professores das disciplinas de Geografia e Física para a realização de momentos interdisciplinares e dinâmicos mais frequentemente.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1998.

CHIQUETTO, Marcos José. **O Currículo de Física do Ensino Médio no Brasil: Discussão Retrospectiva**. Revista e-curriculum, São Paulo, v.7 n.1 abr. 2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/download/5646/3990>>. Acesso em: 10 dez 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LANGHI, Rodolfo.; NARDI, Roberto. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4, 4402, 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. 2ed. São Paulo: EPU, 2011.

NUNES, Ana I. L.; SILVEIRA, R do N. **Psicologia da Aprendizagem: processos, teorias e contextos**. Brasília: Liber Livros, 2008.

PIETROCOLA, Mauricio et al. **Física em Contextos: pessoal, social, histórico**. Vol. 1: Movimento, Força, Astronomia. São Paulo: FTD, 2010.



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. 3.ed. São Paulo: Loyola, 2005.