

CONHECENDO PARA ENSINAR: O QUE DIZEM OS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE OS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE CURITIBA-PR

LEARNING FOR TEACHING: WHAT STUDENTS ON BASIC EDUCATION HAVE TO SAY ABOUT THE ASTRONOMY CONTENTS IN PUBLIC EDUCATIONAL SYSTEM IN CURITIBA-PR

Bárbara Celi Braga Camargo¹, Sérgio Camargo²

¹Universidade Federal do Paraná/ Departamento de Física/Grupo de Pesquisa Processos Formativos e Linguagens nas Ciências da Natureza/ bcbc10@fisica.ufpr.br /Bolsista do Programa de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID)

²Universidade Federal do Paraná/ Departamento de Teoria e Prática de Ensino/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática/ s.camargo@ufpr.br

Resumo

A astronomia por seu caráter instigante tem atraído jovens para a área de ciências desde os primórdios do conhecimento humano, porém nos últimos anos essa ciência foi agregada a outras e por fim esquecida pelos educadores. Afim de reverter esta situação o trabalho com astronomia foi escolhido Assim esta pesquisa foi desenvolvida, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto de Ensino de Física, em três escolas do ensino médio da rede pública de ensino da cidade de Curitiba-PR, tendo como objetivo inicial delinear um perfil da abordagem e do conhecimento de conceitos relacionados à Astronomia e a elaboração de métodos mais efetivos para aprendizagem significativa dos alunos. Os dados foram constituídos a partir de um questionário diagnóstico para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre essa temática. Foram acompanhadas as aulas de quatro turmas, duas do segundo e duas do terceiro ano, o questionário e o diagnóstico foi passado apenas para três dessas turmas, a aulas foram ministradas nas quatro turmas e o questionário avaliativo foi dado para duas turmas devido ao tempo reduzido. As turmas tinham aproximadamente 30 alunos com idade entre 15 e 18 anos. Dentro das escolas podemos conhecer as dificuldades de infraestrutura e de falta de preparo dos professores para o conteúdo trabalhado, assim ficamos responsáveis pelas aulas de astronomia inicialmente, porém as aulas foram dadas de maneira mais informal nos moldes de divulgação científica, esse modelo foi escolhido pela falta de uma carga horária mais robusta.

Palavras-chave: Eclipse, Ensino de Astronomia, Rede Pública de Ensino.

Abstract

Astronomy, for its instigating nature has been luring the youth to the field of Science since the very beginning of human knowledge. However over the past years this field was assembled by others and therefore forgotten by educators. Intending to revert this situation, the work with Astronomy was chosen. So, this research was developed under the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), a subproject of Education on Physics, in three Public System Secondary Schools in the city of Curitiba-PR, aiming to draw a profile of the approach and knowledge of the concepts related to Astronomy and the making of more effective methods to provide students a better learning. Data was built through a diagnostic questionnaire in order to verify the previous knowledge of students on this field. Four groups were followed, being two from the Second Year and two from the Third Year. The questionnaire and the diagnosis were applied only to three of these groups and classes

were given in the four of them and a evaluation questionnaire was applied to two groups due to the short time. The groups had about 30 students, aged from 15 to 18. When inside the school, we are able to acknowledge the difficulties regarding infrastructure and the teachers' lack of skill on the subject. Taken that, we were initially responsible for the Astronomy classes, but they were given in a more informal way, under the scientific disclosure manner. This method was chosen due to lack of more available time.

Keywords: Eclipse, Astronomy Teaching, Public System of Education.

1.Introdução

A Astronomia, por sua universalidade e por seu caráter naturalmente interdisciplinar, é de grande importância para o processo de alfabetização científica do cidadão. A evolução do conhecimento do Universo se entrelaça com a própria evolução do conhecimento humano e a percepção de sua natureza, perfazendo um importante passo no desenvolvimento do homem em si e da sociedade em que vive. A interdisciplinaridade da Astronomia se mostra em sua importância não apenas no estudo da História, Geografia, Antropologia e Física Clássica como também no estudo de tópicos recentes de Física de Fronteira como estudos em energia, Física Quântica e Partículas Elementares (um tópico muito discutido nos últimos tempos, graças aos avanços experimentais fornecidos pelo famoso acelerador de partículas LHC). O conhecimento do Universo é tão fundamental para o desenvolvimento intelectual do homem comum quanto o é para o desenvolvimento da ciência, expandindo os horizontes de ambos, rumo ao pleno desenvolvimento da sociedade humana.

No Ensino Fundamental e Médio, porém, essa importância não parece ser correspondida, sendo que a ignorância de seus tópicos básicos pela quase totalidade dos egressos dessa etapa da educação formal em nosso país é patente. Um exemplo é o trabalho de Bernardes (2008), em sua pesquisa com alunos do Ensino Fundamental de Itaocara - RJ, no qual se notou que os alunos das séries iniciais tinham poucas informações sobre Astronomia e Astronáutica e os conhecimentos dos alunos do Ensino Médio eram escassos.

O ensino de Astronomia hoje está relegado a uma posição secundária em relação a muitas outras áreas do conhecimento. Nos currículos oficiais de quase todas as escolas, apenas uma abordagem rápida e superficial de alguns poucos tópicos é, em teoria, ministrada nas disciplinas de Geografia e/ou de Ciências.

A carência do ensino regular deste tema na formação do indivíduo/cidadão vem sendo suprida, com dificuldade, apenas parcialmente por iniciativas isoladas e não coordenadas pelas instituições de ensino, ou, em alguns casos, por professores interessados na área.

O desenvolvimento tecnológico atual em astronomia, como em softwares de astronomia, astrofísica e astronáutica e em telescópios portáteis de relativo baixo custo, possibilita uma difusão muito mais fácil da Astronomia para alunos de todas as idades, estimulando seus interesses através da visualização do tema na prática. A utilização de materiais externos ao usual no dia-a-dia da sala de aula pode ser um importante passo a ser incorporado no desenvolvimento de uma metodologia que vise um aprendizado mais aprofundado do tema. Dada a análise do perfil do estado atual do ensino e aprendizagem de Astronomia na cidade de Curitiba, realizada

neste trabalho, pensar a respeito de tal metodologia, específica para o ensino de Astronomia, surge como a próxima etapa a ser realizada.

1.1 Algumas dificuldades enfrentadas pelos professores do ensino básico no ensino de Astronomia

Vários trabalhos (LANGHI & NARDI, 2005; LEITE & HOSSOUME, 2007) apontam uma formação deficiente do professor neste campo e nas demais áreas da Ciência como a principal fonte de dificuldade no momento de sua atuação em sala de aula. Mesmo antes de iniciar sua formação, algumas concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos estão firmemente arraigadas no futuro docente, tendo sua origem possivelmente na própria educação que recebeu enquanto criança, nos seus anos iniciais do Ensino Fundamental. Atingindo a formação, essas concepções normalmente persistem, em parte resultado de um curso de graduação falho ou isento de conteúdos em ensino de Astronomia (LEITE & HOSSOUME, 2007).

O problema da falta de um conhecimento mais aprofundado dos conceitos astronômicos é agravado pelos problemas estruturais encontrados no ambiente de ensino. Muitos materiais didáticos apresentam dados incorretos ou incompletos como é relatado por Trevisan e Lattari (1997) e a falta de equipamentos auxiliares como telescópios, cartas celestes ou simuladores computacionais, que facilitariam a visualização do objeto de estudo, aumentando o interesse dos estudantes são uma das principais dificuldades enfrentadas pelos docentes. A utilização de materiais complementares às aulas de “quadro-negro e giz” se mostra como uma ferramenta poderosa no ensino, pois tira, aos olhos dos alunos, a Astronomia do domínio das disciplinas puramente abstratas.

Estes problemas são abordados por Langhi e Nardi (2005), que após uma pesquisa com professores de séries iniciais, constatou que as principais dificuldades enfrentadas pelos educadores são: infraestrutura, que inclui a dificuldade em passeios didáticos para observatórios, planetários entre outros; material didático, muitas vezes com conceitos errados; formação, a falta de um conhecimento aprofundado dos professores na área.

A carga horária vigente nas escolas é outro grande obstáculo para o ensino, não apenas em astronomia. É de grande dificuldade para os professores trabalharem tantos conteúdos em pouco tempo, e por isso muitas vezes os professores precisam decidir o que é mais relevante no ensino, não podendo abranger outras áreas do conhecimento.

“O professor de Física da rede pública de ensino se vê incapacitado para trabalhar tantos conteúdos com apenas duas aulas por semana, sabendo que a Física também trata de outros assuntos, não ligados à Astronomia, que também são de alta relevância para o aluno do ensino médio” (DIAS, 2008).

Tentativas de sanar estes vários problemas são temas de investigação. Estão sendo desenvolvidos métodos para o ensino dos temas abordados e devem ser difundidos pela comunidade educacional, tais como os descritos por Barnett (2002), que utiliza softwares e sistemas tridimensionais no Ensino da Astronomia. Peña (2001) descreve a importância do uso de imagens no Ensino da Astronomia e

Kriner (2004) detalha quais os principais conceitos necessários aos alunos para que eles compreendam o fenômeno, analisando alguns dos pré-conceitos retirados dos livros didáticos (IACHEL, LANGHI e SCALVI, 2008).

Deve-se enfatizar que futuras modificações no currículo para o ensino de Astronomia devem passar por diagnósticos do estado atual do ensino, afim de que se possam viabilizar aos professores de ciências naturais do ensino fundamental, subsídios para futuro desenvolvimento de novas abordagens no ensino de Astronomia.

1.2 A Astronomia como iniciação a ciência

Desde de os princípios do conhecimento humano o céu vem despertando paixão, já foi de grande valia para agricultura, para nos guiarmos e para nos inspirarmos. Por esse caráter ensinar sobre o céu não deveria ser de grande dificuldade, porém não é esse o quadro que encontramos nas nossas escolas e na maioria das vezes não é por desinteresse completo dos alunos, os quais muitas vezes são considerados culpados por não se aplicarem como queríamos.

Experiências dentro da sala de aula (como será relatada mais adiante) mostra que a maioria dos alunos se interessam pelo assunto, assistem documentários e gostariam de se aprofundar nessa área, sendo esse interesse vindo desde as séries iniciais. Como é relatado por Alves & Fusinato: “ Dar oportunidade de descobrir o mundo maravilhoso que a criança nele vive, pode mostrar que a natureza é algo curioso e fascinante, e isso só pode ser oferecido ao ensinar ciências”. Iniciar os alunos desde cedo na busca do conhecimento científico poderá, adiante, os incentivar para seguir uma carreira nas ciências e a astronomia pode colaborar para essa evolução científica, dada a sua forma instigante.

2. A pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto de Ensino de Física com o intuito de aprimorar a formação inicial dos futuros professores de Física e promover a inserção desses no cotidiano das salas de aula da rede pública de ensino, possibilitando também a interação entre o ensino superior e a educação básica, buscando estabelecer ações que contribuam para a qualidade do ensino de Física nas escolas envolvidas. Neste trabalho são descritas atividades sobre os conteúdos de astronomia desenvolvidos em escolas da rede estadual, na cidade de Curitiba, Paraná.

Na primeira fase, desenvolvida em 2010, realizou-se um diagnóstico sobre o ensino de astronomia em duas escolas (A e B) da educação básica da rede pública de ensino da cidade de Curitiba, Paraná. A segunda fase ocorreu no primeiro semestre de 2011, a partir dos dados constituídos nas duas escolas anteriores mais aqueles da terceira escola (C), nesse processo foram obtidos subsídios para a elaboração de um curso sobre astronomia para os alunos das escolas envolvidas. Neste estudo estamos apresentando o trabalho desenvolvido na escola (C).

No primeiro semestre de 2011 acompanhamos as aulas de Física da escola (C), tivemos acesso à programação da disciplina de Física, os planos de aulas do professor de Física, de posse do diagnóstico e dessas informações organizou-se o

curso para ser ministrado aos alunos do ensino médio sobre os conteúdos de astronomia.

O curso foi ministrado em quatro turmas, sendo duas do segundo e duas do terceiro ano do ensino médio. Cada turma tinha aproximadamente 30 alunos.

A preparação das aulas foi baseada nos resultados e comentários dos alunos obtidos através do questionário diagnóstico passado para os alunos no ano de 2010 e início de 2011.

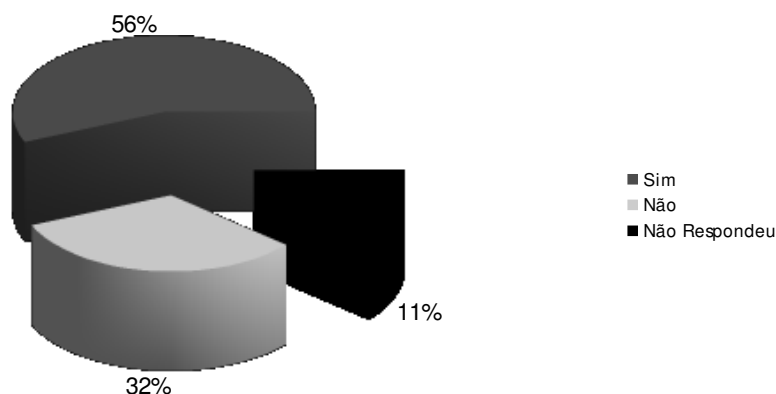
Durante as aulas utilizamos recursos que haviam sido enviados pela SEED para a Escola, porém nunca tinham sido utilizados por não trabalharem com os conteúdos de astronomia. Além desse material (cartazes e maquetes do Sistema Solar) foi utilizado programas de simulação como o Stellarium no computador e outras tecnologias visuais como projetores e vídeos para a visualização do espaço e dos fenômenos astronômicos. A aula foi interativa, os alunos foram estimulados a mexer no material levado a sala de aula e o formato das aulas foram mais dinâmicos sem muita utilização do quadro-negro. Os alunos foram estimulados a saírem de suas carteiras e se aproximarem mais dos professores, tornando as aulas menos formais.

O interesse dos alunos foi evidente, houve grande participação com perguntas e sugestões para as aulas. Depois de mostrados certos programas de simulação no computador muitos alunos adquiriram este programa em seus computadores pessoais e relataram que estavam explorando. Durante as semanas que ocorreram as aulas houve um eclipse lunar no qual muitos alunos acompanharam e aumentaram a sua curiosidade sobre o fenômeno.

2.1 Conhecendo para ensinar: o diagnóstico do ensino e aprendizagem de astronomia em três turmas do ensino médio

No primeiro semestre de 2011 foram acompanhadas as aulas da disciplina de Física na escola (C) e elaborado questionário passado aos alunos durante uma das primeiras aulas. Estes alunos estavam cursando respectivamente o 2^o ou 3^o ano do ensino médio. Dado o tempo limitado para a pesquisa e análise, neste trabalho, será desenvolvida apenas uma visão geral sobre a formação, conhecimento e interesse dos estudantes em Astronomia, criou-se um questionário simplificado, contendo apenas quatro questões de caráter bastante geral. O questionário foi passado para 62 alunos que responderam as seguintes questões:

Você já teve o conteúdo de astronomia em algum momento da sua vida escolar?

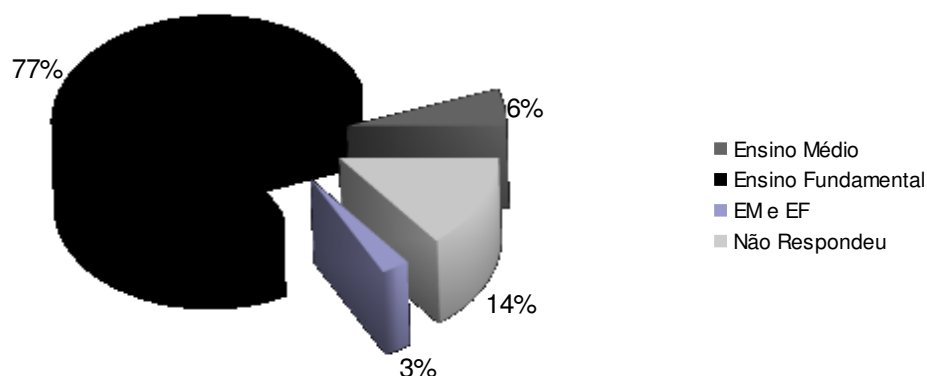


Mais da metade dos alunos afirmaram ter visto algum conteúdo relacionado à Astronomia, as respostas mostraram que o tema foi abordado parcialmente, rapidamente e superficialmente como relatado pela aluna M.S.:

“No 1º ano fomos em um globo onde nos explicaram sobre as estrelas, mas o conteúdo como matéria tive quando estava na 3º ou 4º série.”

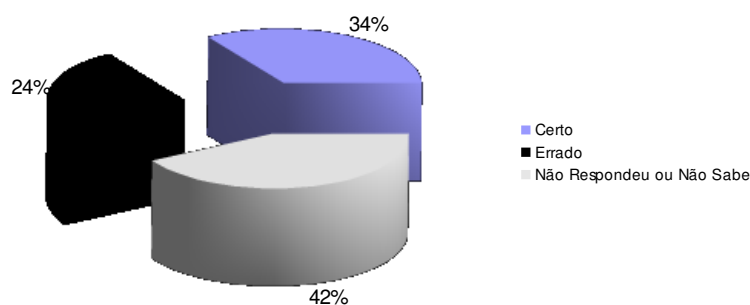
Nos Parâmetros Curriculares Nacionais está estabelecido que o conteúdo de astronomia deveria ser implementado nas escolas, mas como visto, 32% dos alunos relataram nunca ter tido contato com astronomia em sua vida escolar.

Em que série se deu o estudo de Astronomia?



Como descrito anteriormente pela aluna M.S. E, e, mostrado no gráfico os conteúdos de Astronomia foram abordada nas séries iniciais na maioria dos alunos. Deve-se ressaltar, porém, que apesar de terem visto algum conteúdo de astronomia, os alunos foram apresentados apenas superficialmente, sendo que os professores que trabalharam com os conteúdos, em grande maioria, nunca tiveram a disciplina de astronomia em sua formação, impossibilitando-os de um conhecimento mais aprofundado sobre o conteúdo.

Você saberia explicar como ocorre o eclipse lunar e/ou solar? Pode-se mostrar através de um desenho:

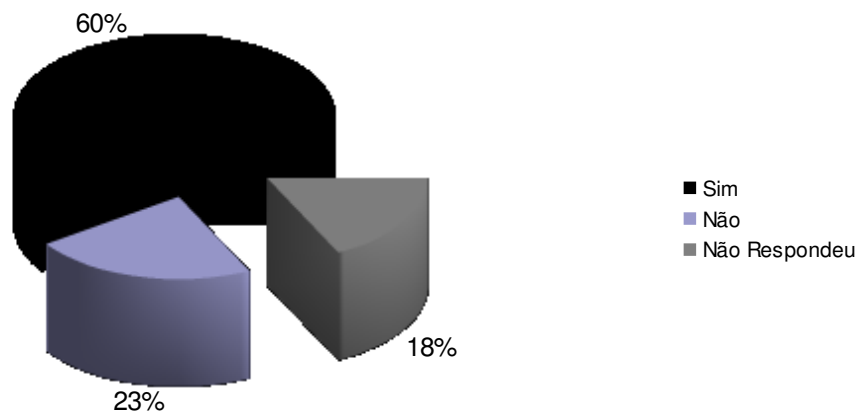


Apenas 34% dos estudantes questionados sabiam como explicar como ocorre um eclipse. O estudo deste fenômeno é considerado básico não apenas no ensino de Astronomia, mas também na disciplina de Geografia o que torna impressionante uma taxa tão elevada de estudantes que desconhecem completamente os mecanismos dos eclipses. Um exemplo das concepções erradas apresentadas pelos alunos se nota na resposta de L.F.:

“Eclipse lunar: o sol entra na frente da Lua”,

Esta explicação, ou variações dela foram relatadas diversas vezes nos questionários. O fenômeno do eclipse Lunar foi o que mais induziu os alunos ao erro. Concepções como o Sol entrando na frente da Lua ou um planeta eclipsando a Lua foram os mais recorrentes. Isso mostra uma dificuldade na visualização abstrata do Sistema Solar e de distâncias relativas.

Você gosta de astronomia?



Apesar do pouco contato com a astronomia a maioria dele se mostra interessados em assuntos como planetas e estrelas e se mostraram dispostos a saberem mais sobre os conteúdos. Porém a parte que não respondeu relataram em grande maioria que não sabem se gostam pois nunca tiveram um contato significativo com a astronomia, como relatado pelo aluno G.H.:

“Não sei se gosto, porque tive pouca coisa dessa matéria.”

Este mesmo questionário foi passado em outras duas escolas da região central de Curitiba no ano de 2010, foram cerca de 75 alunos entrevistados, nos quais os diagnósticos não diferem dos obtidos no trabalho atual.

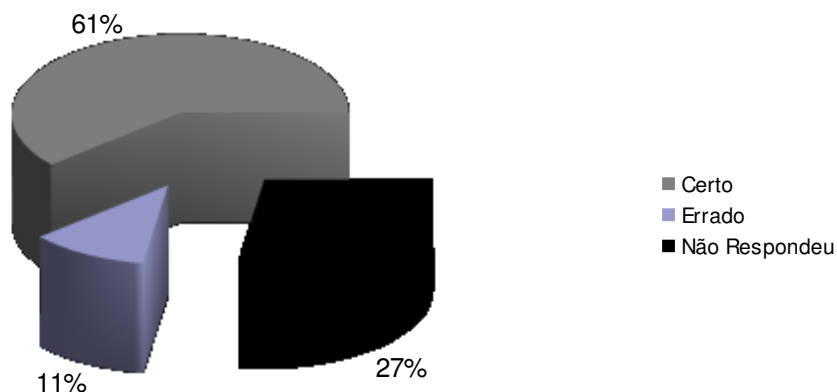
2.2 Resultados e Discussões

Para encerrar as atividades relacionadas aos conteúdos de astronomia foi passado novamente um questionário, mas agora um questionário avaliativo. Este questionário foi passado em apenas duas das quatro turmas trabalhadas. Sendo uma do segundo e outra do terceiro ano do ensino médio.

No questionário avaliativo foram feitas apenas duas questões: (1) Explique dois destes fenômenos Astronômicos: Marés, Fases da Lua, Eclipse Solar, Eclipse lunar. (2) Por que é importante aprender Astronomia? Se você não considera importante, explique.

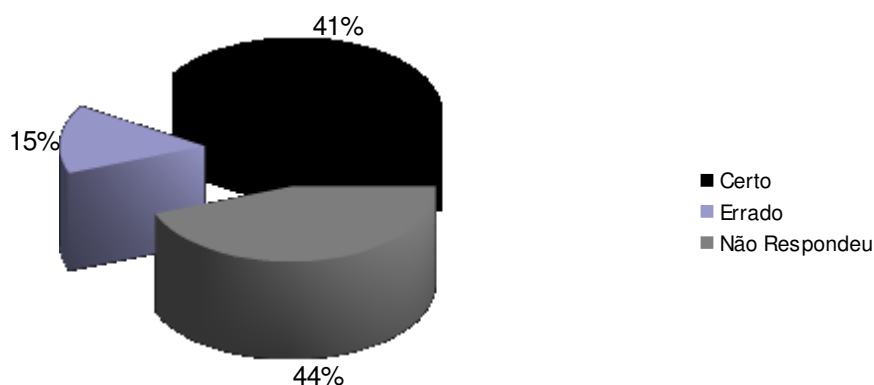
A primeira questão, relacionada aos conteúdos, teve o papel de avaliar a passagem dos conteúdos para os alunos. Tivemos os seguintes resultados:

Marés



Apesar de alguns equívocos de conceitos a maioria dos alunos soube explicar perfeitamente como ocorre o fenômeno das marés. Na sala de aula esse conteúdo foi dado através de desenhos e animações no computador.

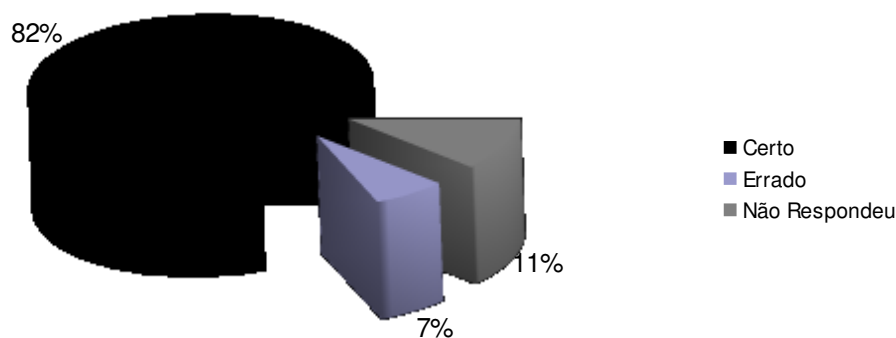
Fases da Lua



O fenômeno de fases da Lua, aparentemente, foi o qual os alunos tiveram maior dificuldade em se expressar. A maioria optou por não responder mostrando insegurança sobre o fenômeno.

Eclipse Solar

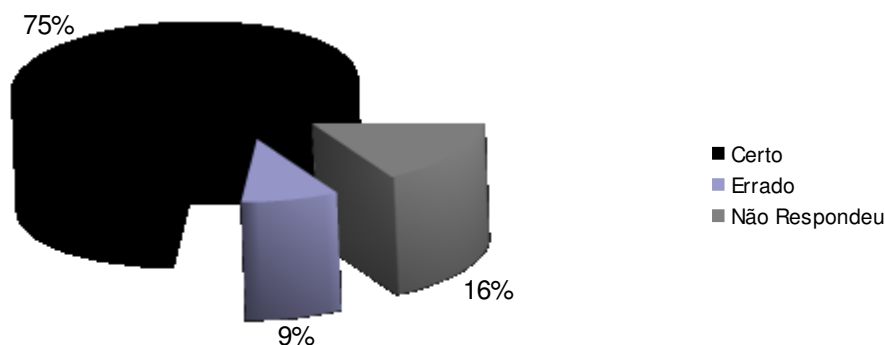
O eclipse solar já era bem conhecido por eles, durante as aulas os alunos



não tiveram dificuldade em explicar como acontecia. O maior erro cometido era inverter a explicação do eclipse solar com o eclipse lunar.

Eclipse Lunar

O eclipse lunar que no questionário diagnóstico foi o que teve maior número de erros conseguiu inverter a situação, após uma explicação com a maquete eles conseguiram visualizar e explicar perfeitamente como ocorre o fenômeno.



Apesar de uma grande porcentagem de acertos nas questões, não podemos afirmar que o conhecimento tenha sido passado de maneira significativa, visto que foram apenas algumas aulas. Porém um contato por mais que rápido pode servir como porta para uma pesquisa mais aprofundada pelos próprios estudantes, como foi relatado por alguns após as aulas, que assistiram documentários a respeito dos assuntos trabalhados.

A segunda questão foi para medir o nível de interesse dos alunos após um contato mais aprofundado com a astronomia. Foi relatado pela aluna C.M.:

“Aprender astronomia é importante, pois assim podemos entender os fenômenos que ocorrem com o nosso planeta.”

Alguns alunos alegaram que o conteúdo era interessante mas não achavam importante para vida, isso mostra que só a passagem de conteúdos não é o suficiente para afiar o senso crítico dos alunos. Um contato dos conteúdos de astronomia com fatos históricos e discussões filosóficas poderia ser uma alternativa para a evolução do pensamento crítico dos estudantes.

3. Considerações finais

Apesar do pouco tempo para a passagem dos conteúdos foi possível um trabalho mais detalhado com os alunos, como dito anteriormente a maioria já tinha visto conteúdos de astronomia de forma superficial no ensino fundamental. As aulas foram dadas de forma a estimular o ensino e por isso foi utilizados poucos cálculos e teorias mais complexas, mesmo assim os fenômenos principais foram compreendidos com clareza pelos estudantes.

Os resultados foram positivos mais devemos enfatizar que os conteúdos não foram passados em sua totalidade e poder-se-ia trabalharmos com os conteúdos de maneira bem mais aprofundada e através de outros recursos, como planetários, telescópios, entre outros.

O próximo passo do trabalho de ensino de astronomia é com o auxílio do colégio e dos alunos adquirir materiais e montarmos um clube de astronomia afim de divulgação científica para alunos e comunidade.

A astronomia, como relatado pelos alunos, agrada a grande maioria os estudantes, e pode ser um passo para a entrada de estudantes na área de ciências na graduação, contribuindo para a formação de futuros professores e pesquisadores na área de ensino de ciências no Brasil.

4. Referências Bibliográficas

- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – ciências naturais. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998.
- Braga Camargo, B.C. ; Camargo, S.;Um Diagnóstico do Ensino e Aprendizagem de Astronomia em duas escolas da Rede Pública de Ensino de Curitiba – PR.**XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM**
- LANGHI, R. ; NARDI, R. Dificuldades Interpretadas nos Discursos de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Em Relação ao Ensino de Astronomia. **Revista Latino-Americano de Educação em Astronomia.** n.2, 2005.
- IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R.M.F. Concepções Alternativas de Alunos do Ensino Médio Sobre o Fenômeno de Formação das Fases da Lua. **Revista Latino Americano de Educação em Astronomia** n.5, 2008.
- LEITE, C. ; HOSSOUME ,Y. Os Professores de Ciência e suas Formas de Pensar a Astronomia. **Revista Latino Americano de Educação em Astronomia.** n.4, 2007.
- SOBREIRA ,P.H.A. Ensino de Astronomia nas Faculdades Teresa Martin. **Revista Latino Americano de Educação em Astronomia** n.2,2005.
- DE OLIVEIRA,E.F.; VOELZKE,M.R.; Amaral,L.H. Percepção Astronômica de um Grupo de Alunos do Ensino Médio da Rede Estadual de São Paulo da Cidade de Suzano. **Revista Latino-Americano de Educação em Astronomia** .n.4, 2007.
- BERNARDES, A . O . ; SANTOS , A . R. ; Astronomia , Arte e Mitologia no Ensino Fundamental em Escola da Rede Estadual em Itaocara/RJ. n.6, 2008.
- DIAS, C.A.C.M.; SANTA RITA, J.R.; Inserção da Astronomia como Disciplina Curricular do Ensino Médio. **Revista Latino-americana de Educação em Astronomia** n.6, 2008.
- BARNETT, M. MORREAN, J. Addressing children’s alternative frameworks of the Moon’s phases and eclipses, **International Journal of Science Education**, V. 24, N.8, 2002.
- PEÑA, B. M.; QUILEZ, M. J. G. The importance of images in astronomy education. **International Journal of Science Education**, v.23, nº 11, 2001.
- KRINER, A, Las fases de la Luna, ¿Cómo y cuándo enseñarlas?, **Ciência & Educação**,v.10, n.1, 2004.