

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA.
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

NATHAN MOREIRA ULLOFFO

**ELABORAÇÃO E TESTE DE UM KIT DE ASTRONOMIA PARA
PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL OU VIDENTES**

Presidente Prudente
2015

NATHAN MOREIRA ULLOFFO

**ELABORAÇÃO E TESTE DE UM KIT DE ASTRONOMIA PARA
PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL OU VIDENTES**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” da Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus de Presidente Prudente para obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Moacir Pereira de Souza Filho.

Presidente Prudente
2015

NATHAN MOREIRA ULLOFFO

**ELABORAÇÃO E TESTE DE UM KIT DE ASTRONOMIA PARA
PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL OU VIDENTES**

Banca examinadora:

Prof. Dr. Moacir Pereira de Souza Filho

Prof. Dr. Agda Eunice de Souza Albas

Prof. Dr. Angel Fidel Vilche Peña

Presidente Prudente, 02 de abril de 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “*JÚLIO DE MESQUITA FILHO*”
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Nathan Moreira Ulloffo; RA:1301063; Licenciatura em Física.

**ELABORAÇÃO E TESTE DE UM KIT DE ASTRONOMIA PARA PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL OU VIDENTES**

Prof. Dr. Moacir Pereira de Souza Filho.

Dedicatória:

Dedico este trabalho primeiramente a Deus e a meus pais Luiz e Eliane, pois sem seu empenho e trabalho não seria possível alcançar esta etapa na minha vida. Também dedico aos meus irmãos, avós, professores de graduação e amigos que contribuíram na minha formação acadêmica e intelectual.

Agradecimentos:

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta do pessoal da Associação Filantrópica de Proteção aos Cegos de Presidente Prudente, que permitiram a aplicação deste projeto em suas dependências.

Agradeço também a todos meus amigos que ajudaram na aplicação e coleta de dados, em especial a Lucas, Antônio, Luís, Judia, Mayara e Elisabeth. Agradeço também a todos meus professores que me orientaram e ajudaram na construção deste trabalho. Enfim, a todos que ajudaram na construção deste projeto, muito obrigado.

LISTA DE FIGURAS

1 - Representação das quatro maquetes “Fases da Lua”.....	17
2 - Esferas de argila representando os planetas rochosos.....	18
3 - Esferas de jornal presas com fita adesiva representando os planetas gasosos.....	19
4 - Esferas de jornal com camadas de papel toalha.....	19
5 - Resultado da pintura dos planetas rochosos.....	20
6 - Resultados pintura dos planetas.....	20
7 - Todos os planetas alinhados.....	21
8 - Órbita dos planetas Rochosos simulada pelo <i>Stellarium</i>	22
9 - Órbita de Júpiter e Saturno simulado pelo <i>Stellarium</i>	22
10 - Representação da maquete Órbitas dos Planetas.....	23
11 - Apresentação e exposição da maquete “Fases da Lua”.....	25
12- Apresentação e exposição da maquete “Escala de tamanhos dos planetas do Sistema Solar”.....	25
13 - Apresentação e exposição da maquete “O movimento dos planetas”.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	29
Tabela 2.....	31
Tabela 3.....	32
Tabela 4.....	34

SUMÁRIO:

RESUMO:.....	8
INTRODUÇÃO:.....	9
JUSTIFICATIVA:.....	12
OBJETIVO:.....	13
EMBASAMENTO TEÓRICO:.....	14
METODOLOGIA:	16
DISCUSSÃO:.....	27
RESULTADOS:.....	28
CONCLUSÃO:.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	38
ANEXO 1:.....	38
ANEXO 2:.....	40
ANEXO 3:.....	41
ANEXO 4.....	42
ANEXO 5.....	43
ANEXO 6.....	44
ANEXO 7.....	45
ANEXO 8.....	46
ANEXO 9.....	47

RESUMO:

Este trabalho relata o procedimento da montagem de um material didático que tem por objetivo ajudar no ensino de Astronomia. Este conteúdo visa atingir estudantes que possuam ou não deficiência visual. Para isso, o trabalho apresenta um levantamento geral do cenário encontrado por alunos com esta característica. Também faz uma referência a seus direitos garantidos por lei. Aborda a importância que a escola possui na sociedade atual e a necessidade de uma Escola Inclusiva. Este trabalho traz uma análise de dados a respeito do ensino com deficientes, dando ênfase no ensino para deficientes visuais. Neste trabalho, é enfocada a prioridade de realizar um ensino de Astronomia de forma inclusiva e para isso, existem diversos desafios a serem superados. A justificativa de sua realização se deve a relevância deste tema e a dificuldade que se nota em professores de trabalhar com alunos deficientes em sala, ajudando na formação de jovens na área da Astronomia em geral. Este projeto visa como objetivo construir um kit e constatar sua eficiência no ensino. Para alcançar esta meta, realizou-se um trabalho com os alunos da “Associação Filantrópica de Proteção aos Cegos”, na cidade de Presidente Prudente. Lá foram feitas entrevistas e aplicadas aulas utilizando-se das maquetes que constituem o kit, obtendo no fim, os resultados deste trabalho. Com a análise dos resultados, concluiu-se que é possível sim, realizar aulas inclusivas e ao mesmo tempo estimular o ensino de Astronomia.

Palavras-chave: Astronomia, Deficiência visual, Processo de ensino e aprendizagem.

INTRODUÇÃO:

De acordo com a “Constituição Federativa do Brasil” do ano de 1998, em seu *Artigo Sexto* (Art. 6) é direito social a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados. Ainda, de acordo com o *Artigo 205* do mesmo documento, a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, e será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Baseado nestas leis, temos que a educação é um direito social e que deve estar ao alcance de todo e qualquer tipo de pessoas que possua alguma deficiência ou não. Ainda baseado na constituição, de acordo com o *Artigo 208*, o dever do Estado com a educação será efetivado diante a garantia de um atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino [1]. Mas, infelizmente esta realidade tem sido um pouco diferente da prevista por lei. Muitos estudantes que possuem alguma deficiência visual não recebem um tratamento adequado para seu aprendizado ou as práticas utilizadas para seu ensino, acabam resultando em uma forma de exclusão deste aluno em sua sala de aula.

A importância da escola na sociedade atual é muito grande, principalmente em uma época em que mudança de caráter científico e, até social, fazem com que a escola tenha um importante papel na formação do sujeito [2].

[...] Torna-se, assim, necessário desenvolver nos jovens capacidades como o pensamento crítico, o aprender a aprender, a decisão, a compreensão do real e do ideal na sua relação com o ideal, o saber trabalhar em cooperação, em rede, em sistema, o ser capaz de conviver com os outros sem deixar de se ser quem é [...] (COSTA, 1999).

Neste contexto, a educação tem um caráter principal, visto que é ela quem irá forjar o cidadão para que ele exerça estas relações. Infelizmente a educação no Brasil não se mostra preparada para tal função aparentando estar despreparada para o atendimento de seus estudantes, visto que não se percebe um grande empenho dos governantes do nosso país deixando com que as escolas cheguem a um estado sucateado e com um grande nível de repetências. O resultado disso se mostra com o surgimento dos chamados analfabetos funcionais. [3]

Em meio a todo este problema, existem estudantes que possuem deficiência, seja física ou mental, e que necessitam de um método de ensino diferenciado ou de uma atenção específica, visto que, sem isso eles podem ter certa dificuldade nos estudos. Para que esta exigência seja cumprida, é necessário que a escola seja uma Escola Inclusiva.

A Escola Inclusiva já tem por si o objetivo dado pela palavra de incluir, verbo transitivo direto e indireto com sentido de inserir, intercalar (dado pelo dicionário). Percebe-se que se relaciona com práticas que minimizem os obstáculos para a aprendizagem e aumentem a participação de quaisquer alunos, deficiente ou não, dentro e fora da escola [4].

Em nosso país é possível observar que essa visão de integrar os alunos vem mudando aos poucos, isso porque no ano de 2008 criou-se a “Política Nacional de Educação na Perspectiva da Educação Inclusiva”, onde dados revelam que de 2007 até 2012, praticamente dobrou o número de alunos com deficiência na escola regular, passando de 306 mil para mais de 620 mil, representando um aumento de 102,78% [5]. O Censo 2010, feito pelo IBGE, Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estatística, revelou que para a população com 15 anos ou mais de idade e, que possuía algum tipo de deficiência, a taxa de alfabetização deste grupo foi de 81,7%, enquanto a taxa de alfabetização do total da população na mesma faixa etária foi de 90,6%. Quando observado o nível de instrução, existe uma diferença muito acentuada, pois enquanto 61,1% da população de 15 anos ou mais, e que possuía alguma deficiência, não tinha instrução ou possuía apenas o ensino fundamental incompleto, esse percentual era de 38,2% para pessoas que declararam não ter nenhuma deficiência [6].

Limitando a uma deficiência específica, neste caso trataremos da deficiência visual e, portanto, devemos defini-la inicialmente. De modo geral, podemos dizer que a deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, sendo congênita ou adquirida com o tempo. Por sua acuidade ser variada, ela pode ser basicamente definida em dois grupos: Cegueira e Baixa Visão. O nível de Cegueira é quando a pessoa perde totalmente ou possui pouquíssima visão. Enquanto que, a pessoa com baixa visão ou visão subnormal é caracterizada pelo comprometimento do funcionamento do olho [7].

De acordo com o Censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), havia cerca de 45,6 milhões de pessoas no Brasil com algum tipo de deficiência (visual, auditiva, motora e mental), esse número representa 23,9% da população. No caso da deficiência visual, que se mostrou mais frequente, o número é de 35,8 milhões de pessoas

(18,8%). A deficiência visual de caráter mais severo atingiu a marca de 6,6 milhões de brasileiros, sendo que deste total 506,3 mil eram cegos [8].

A deficiência visual pode ser causada por várias circunstâncias, se estendendo por lesões no olho, condições herdadas geneticamente, infecções, doenças que afetam a visão, entre outros. Sendo possível sua constatação, observando se a criança possui dificuldade ou se ela faz muito esforço para enxergar, sendo sua constatação efetuada mais tarde por um especialista. Esta dificuldade de visão pode causar diversos efeitos, dentre eles, pode afetar no desempenho do aluno na escola.

Nos últimos anos, surgiram diversos trabalhos referentes ao ensino de pessoas com alguma deficiência visual, principalmente focado no ensino de pessoas com esta disfunção grave. Diante disto, o ensino na área da Física mais especificadamente sobre Astronomia não pode ser diferente. Mas como realizar este trabalho? Primeiramente, o desafio consiste em *como seria realizado o ensino da Física de uma forma Inclusiva e ao fim integrar isto aos conteúdos abordados pela Astronomia?*

Pensando no cumprimento desta etapa, inicialmente devemos saber o que ensino significa. Baseando-se novamente no dicionário, ensino se relaciona com instrução [9], de modo geral subentende-se por ação de compartilhamento de conhecimento. Por outro lado, a Física abrange uma vasta área de conhecimento. Conhecer e saber interpretar os princípios físicos nos permite entender o funcionamento de vários fenômenos e objetos do nosso cotidiano [10]. O ensino de Física com o caráter de inclusão possui uma perspectiva muito desafiadora, isto porque, o caráter de ensino nesta área possui uma característica muito forte utilizando a percepção visual. Entretanto, este ensino deve sofrer algumas alterações a fim de satisfazer o objetivo de integrar alunos com deficiência, sem “excluí-los” da sua turma e da sua sala de aula. Para isto, deve-se desenvolver ou adaptar equipamentos que emitam som ou que possam ser tocados ou manipulados por qualquer pessoa, ressaltando a não diferenciação no modo de ensino para alunos com ou sem deficiência visual e sempre, é claro, com a participação ativa do professor [11].

Dentre os diversos assuntos que a Física aborda, temos o estudo da Astronomia. A Astronomia, por sua vez, está muito ligada com a observação. Sua importância é de grande valia visto que foi a partir dela que o Homem obteve, desde os primórdios da história, diversos avanços em várias áreas do conhecimento [12, 13]. Na escola, este assunto é

normalmente abordado no Ensino Médio, entretanto é pouco explorado principalmente com alunos que possuem deficiência visual. Para contornar esta situação, existem hoje diversos meios de ensino que podem gerar uma aula mais informativa e com interação entre todos os alunos da sala, a utilização de maquetes, gravações de áudio, brinquedos educativos e representações minimizadas do conteúdo lecionado. Esses elementos apresentam bons resultados no ensino [14].

A ciência sempre se mostrou de grande valia para o desenvolvimento humano, e o seu aprendizado e utilização devem estar sempre ao alcance de toda e qualquer pessoa. O seu estudo em âmbito de ensino, é fundamental para a formação e desenvolvimento de novas ideias promovendo, é claro, sempre a inclusão [15]. E é com isto que iniciamos nosso trabalho.

JUSTIFICATIVA:

Este trabalho tende a se apresentar na construção de um material de apoio que possa possibilitar o ensino de pessoas com qualquer tipo de deficiência, visual ou não, a respeito dos conteúdos que a Astronomia poderia abordar em sala de aula. Este ensino deve ser de forma igualitária com todos os outros alunos, para que, desta forma, ele possa eliminar, de certa maneira, uma possível desigualdade no ensino.

Um fato que pesa muito na construção deste trabalho é a respeito da relevância deste tema na atualidade e da dificuldade de muitos professores em trabalhar com alunos deficientes em sala de aula [16], incluindo o próprio autor deste trabalho, que o encara como uma forma de aprendizado e avanço no seu conhecimento didático.

A realização da montagem e teste deste kit visa também ajudar na construção de uma escola mais preparada para atender a toda e qualquer pessoa. Partindo do ponto que as Universidades devem ajudar na resolução de problemas que afetem crianças e adolescentes excluídos do Ensino Fundamental com pesquisas que visam sanar esta dificuldade, estando de acordo com o Art.57 do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) [17].

Por outro lado, observa-se o crescimento da população que possui alguma deficiência seja ela mental, motora, visual ou auditiva [18] e também o crescimento no número de matrículas, principalmente no ensino em tempo integral [19], mostra-se cada vez mais

importante o papel da inclusão nas escolas, visto que será neste local onde as crianças passaram grande parte do seu tempo.

Por fim, este trabalho tem o intuito de ajudar na formação de novas mentes e tornar o estudo, neste caso, sobre a Astronomia, mais completo, eficiente, atrativo e, sobretudo, inclusivo.

OBJETIVOS:

O presente trabalho engloba uma série de objetivos onde, por meio do cumprimento destes, possamos alcançar um resultado satisfatório. Com base nisso, inicialmente foi traçado uma linha de ações variadas. A primeira ação foi de realizar um levantamento de dados que possam servir como base de comparação, este levantamento visa determinar qual o conhecimento inicial dos entrevistados.

Uma segunda meta para este trabalho foi construir um kit de ensino que possibilitasse ao professor lecionar uma mesma aula a respeito de Astronomia para deficientes visuais sem a separação entre aula para deficientes e não deficientes.

Com a construção do kit, foi necessário saber qual sua real eficácia no âmbito do ensino. Para isso, foi feito um segundo levantamento, agora feito depois da aplicação do kit, a fim de comparar e determinar a real eficácia dele. Desta forma, gerou-se um terceiro objetivo para este trabalho: comprovar a eficácia do kit para o ensino da Astronomia.

Com a realização destas tarefas tivemos por intuito constatar a evolução dos alunos mediante o tema abordado, percebendo assim se houve algum avanço no conhecimento de cada aluno. E por fim, constatar a eficiência do trabalho realizado.

EMBASAMENTO TEÓRICO:

O referente trabalho almeja atingir a todos os alunos. Entretanto é notória a dificuldade que professores têm de ensinar conteúdos, que muitas vezes, estão ligados ao ensino de forma visual. De acordo com Camargo e Nardi, esta falta de conhecimento é, muitas vezes, associado a uma caracterização errônea de um deficiente visual:

[...] dificuldades apresentadas podem estar centradas no desconhecimento por parte dos licenciandos das potencialidades e limitações que caracterizam de fato uma pessoa com deficiência visual, desconhecimento este que não é neutro, mas que pode ser revestido de um conhecimento oculto e místico acerca da deficiência visual e que fundamenta-se em conceitos extremos, tais como, o da dependência e incapacidade total do deficiente visual, e o da super valorização do deficiente visual como um portador de um sexto sentido[...]

Ainda segundo o autor, o aluno encara uma dupla dificuldade no seu aprendizado em relação ao aluno vidente. Isto porque as ações planejadas para o ensino se sustentam na dependência da visão e suas reais potencialidades, enquanto aluno, são desconsideradas [20]. Isto fica claro em um trabalho realizado pelo autor, onde ele descreve uma atividade de desenvolvimento de um mini-curso que aborda o tema de Dilatação Linear. Nele, os alunos demonstram sua dificuldade com o assunto proposto:

[...] para o grupo de termologia, pensar um experimento de dilatação linear envolve explicitamente observar visualmente o referido fenômeno, ou implicitamente observar visualmente medidas relativas ao referido fenômeno ou ainda observar representações visuais do referido fenômeno (como as representações expostas em livros ou na lousa)[...]

De grosso modo, a relação entre o conhecer e o ensinar está, em muitos casos, associado com o ver o fenômeno. Esta relação pode ser facilmente questionada, e destruída, se formos analisar alguns fenômenos físicos que não são necessariamente visíveis, mas que podem ser interpretados e compreendidos [21]

Entretanto, essa dificuldade pode ser superada de algumas formas. Alguns trabalhos vêm sendo realizados para suprir esta dificuldade. Estes trabalhos englobam de maneira geral quase que todas as áreas abordadas pela Física. [22]

A utilização de materiais de ensino é de grande importância, desde que atenda a todas as crianças. Dentre os diversos recursos de ensino, é importante destacar a utilização de recursos táteis, de áudio e tecnologias assistivas:

[...] Em turmas inclusivas, na qual normalmente o professor não recebeu preparo para trabalhar com estes recursos, estes também podem ser utilizados, o importante é que uma vez em sala de aula regular o aluno com deficiência seja considerado parte integrante da turma, devendo fazer parte de todas as atividades presentes em classe escolhidas previamente para serem utilizadas tanto pelos alunos com deficiência, quanto pelos sem deficiência[...] [14]

Seguindo esta linha, a confecção de novos materiais para abranger cada vez mais o ensino é de grande valia. A ideia de desenvolvimento de um kit de ensino parte disto. Em um trabalho realizado em 2008 por Dominici, Oliveira, Sarraf e Del Guerra, foi desenvolvido um kit para a realização da observação do céu para deficientes visuais. No referente trabalho, eles interagem com um grupo de deficientes que os auxilia em uma melhor elaboração do projeto, formando por fim um kit completo que engloba mapas celestes, mapas celestes com relevo, catálogo de constelações, constelações tridimensionais, uma esfera celeste e um livro didático voltado aos educadores. A construção e incentivo à ciência é muito importante para o desenvolvimento humano, entretanto é necessário aproximar essa ciência das pessoas em geral:

[...] o objetivo da divulgação científica deve ser formar uma sociedade consciente da necessidade de investimentos contínuos em pesquisas; sabendo que os retornos surgem a longo prazo e capazes de identificar os seus benefícios no nosso dia-a-dia. E por isso que devemos nos empenhar para que a informação científica seja acessível indiscriminadamente a todas as pessoas de um modo estimulante e acolhedor [...] [23]

METODOLOGIA:

Para a realização deste trabalho, foi seguida uma sequência de ações a fim de comprovar a real eficácia deste projeto. Para isso, primeiramente, foi procurado um local onde seria possível a aplicação do projeto na cidade de Presidente Prudente. Feito a busca, e encontrado este local, foi decidido que seria aplicado na “Associação Filantrópica de Proteção aos Cegos” de Presidente Prudente. Em uma visita à associação, formou-se um grupo de pessoas portadoras de baixa visão ou cegos que aceitaram participar da pesquisa, ao todo 25 pessoas formaram este grupo.

Encontrado um local e possuindo um grupo para a realização do trabalho, passou-se para uma segunda etapa. Nesta segunda etapa, foi elaborado um pequeno formulário (Anexo 1) contendo questões referentes a alguns assuntos abordados pela Astronomia. Estes assuntos se baseiam em temas relacionados à forma da Lua (visualizada da Terra); A comparação do tamanho dos planetas do sistema solar; e como seria a órbita dos planetas do nosso sistema em torno do Sol.

Elaborado o questionário, realizou-se uma entrevista com os participantes a fim de obter levantamento do conhecimento real que eles possuíam sobre o assunto abordado. Esta entrevista foi feita individualmente com cada participante do grupo. Vale ressaltar que o grupo de pessoas que participou deste trabalho não é um grupo homogêneo, sendo constituídos em sua maioria por pessoas de 30 anos ou mais e com graus de escolaridade dos mais variados tipos: desde pessoas que nunca frequentaram uma escola, até pessoas com títulos de graduações mais elevados.

Feita essa primeira entrevista, foi realizado um estudo com os dados obtidos, com o objetivo de saber e ter uma ideia da real situação dos entrevistados perante os assuntos abordados, formando assim, uma base que possa ser comparada com os dados que serão obtidos após a aplicação do kit.

Após o levantamento de dados iniciais, foi iniciada a elaboração das maquetes que formariam o kit de ensino para alunos deficientes visuais e videntes. Ao todo, foram montadas três diferentes maquetes.

A primeira maquete tem como objetivo demonstrar como se observa as quatro principais fases da Lua (Nova, Crescente, Cheia e Minguante). Para isso foi utilizado um

software de computador chamado *Stellarium*, que possibilita simulações do céu de acordo com a localização desejada. Utilizando um calendário lunar do mês de Dezembro de 2014 (Anexo 2) escolheu-se os dias: 6 para Lua Cheia, 14 para Lua Minguante, 21 para Lua Nova e 28 para Lua Crescente. Com o software *Stellarium*, foi possível gerar as imagens da Lua nesses respectivos dias. Com isso, produziu-se quatro maquetes com papéis de diferentes texturas, para que o deficiente visual tivesse a percepção da forma como é observada a Lua em cada uma de suas principais fases. Para a montagem das maquetes, inicialmente, se utilizou de três tipos de papéis diferente: cartolina, que será utilizada como base da maquete; papel Camurça, que irá representar a parte mais iluminada da Lua; e papel Ondulado que irá representar a parte mais escura observada da Lua. Para cada fase da Lua, cortaram-se os papéis de acordo com o respectivo formato, e assim, foram criadas as quatro maquetes diferentes, conforme a Figura 1.

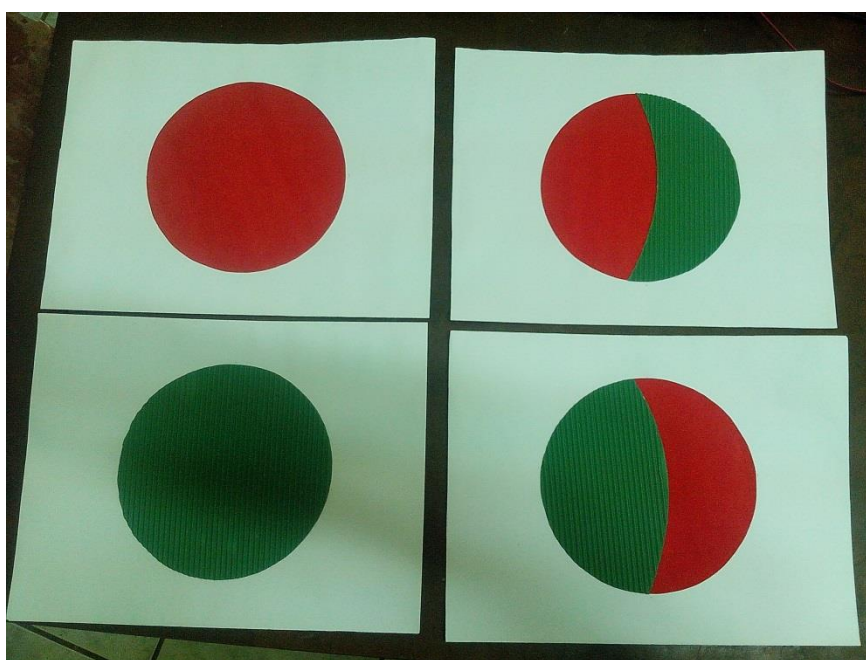


Figura 1 - Representação das quatro maquetes “Fases da Lua”

A segunda maquete do kit de ensino foi elaborada com a intenção de demonstrar, para os alunos, as diferenças nas escalas de tamanhos entre os planetas do nosso sistema solar. Nesta maquete, foram reproduzidos apenas os planetas e não se considerou o Sol. Esta maquete se constitui em oito planetas sendo eles, a partir do Sol, os quartos primeiros chamados de planetas rochosos e os quatro últimos planetas gasosos. Para a confecção dos

planetas rochosos foi utilizando argila branca, moldando cada planeta no formato de uma esfera (Figura 2) de acordo com a tabela de escalas do Anexo 3.



Figura 2 - Esferas de argila representando os planetas rochosos.

Os planetas gasosos, por serem de um tamanho muito maior, foram utilizados para sua construção jornal e fita adesiva, para isso, enrolou-se várias folhas de jornal formando uma esfera (para cada planeta, foi utilizada uma quantidade diferente de jornal devido ao tamanho de cada um). Após isso, foi necessário prendê-los com fita adesiva para não perder a forma esférica. Deixado as esferas construídas em um formato rígido, foram feitas camadas sobre elas com papel toalha, para que fosse possível a pintura destas esferas. Os resultados podem ser observados nas Figuras 3 e 4.



Figura 3 - Esferas de jornal presas com fita adesiva, representando os planetas gasosos.



Figura 4 - Esferas de jornal com camadas de papel toalha.

Após a confecção da parte física dos planetas, iniciou-se a fase de pintura. É importante ressaltar que demonstrar as cores de cada planeta não é o objetivo deste trabalho e, por isso não se apegou muito a beleza e as cores exatas de cada planeta, mas sim a uma ideia geral.

Os planetas, após a colorização, são mostrados nas Figuras 5 e 6.



Figura 5 - Resultado da pintura dos planetas rochosos
(Da esquerda para a direita: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte)



Figura 6 - Resultados pintura dos planetas gasosos
(Da esquerda para a direita: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno)

Ao término da construção tivemos o seguinte resultado, mostrado na Figura 7.



Figura 7 - Todos os planetas alinhados.

A terceira e última maquete que constitui o Kit de ensino teve por meta mostrar como é a forma da órbita dos planetas que circundam o Sol no nosso Sistema Solar. Para isso, não foi possível à confecção da órbita específica de cada planeta do nosso sistema, então, foram construídas “órbitas fictícias”. Para obtenção das órbitas utilizou-se novamente o software *Stellarium* obtendo as imagens de suas órbitas, como mostrado na Figura 8.

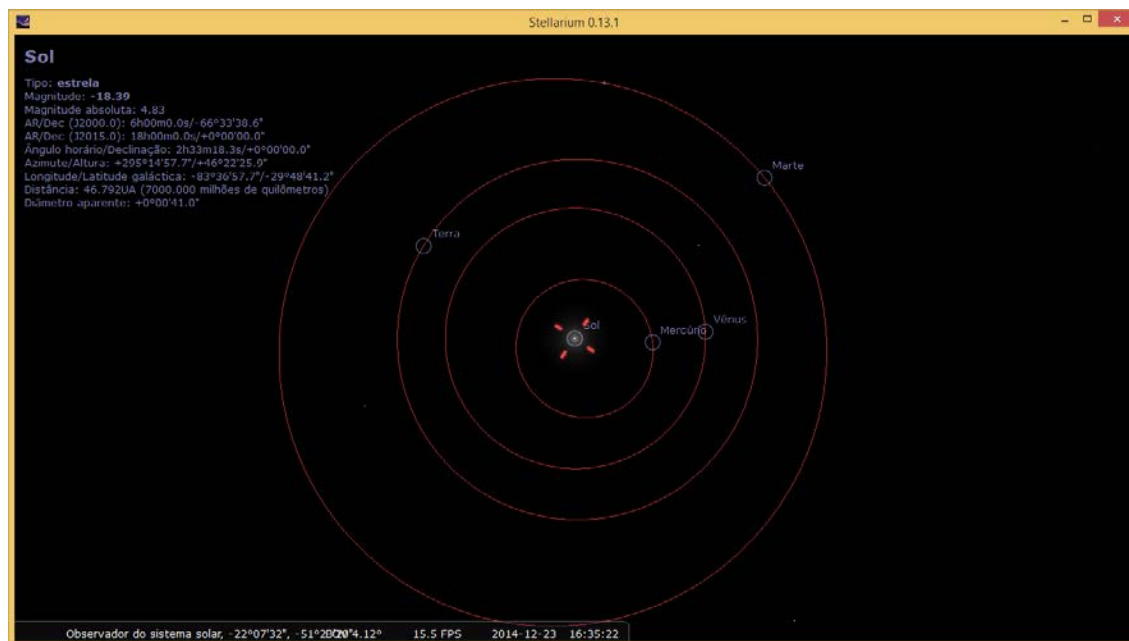


Figura 8 - Órbita dos planetas rochosos simulada pelo *Stellarium*.

Utilizando o software também foi simulada a órbita dos planetas gasosos e observou-se que são semelhantes com as outras órbitas já observadas (Figura 9).

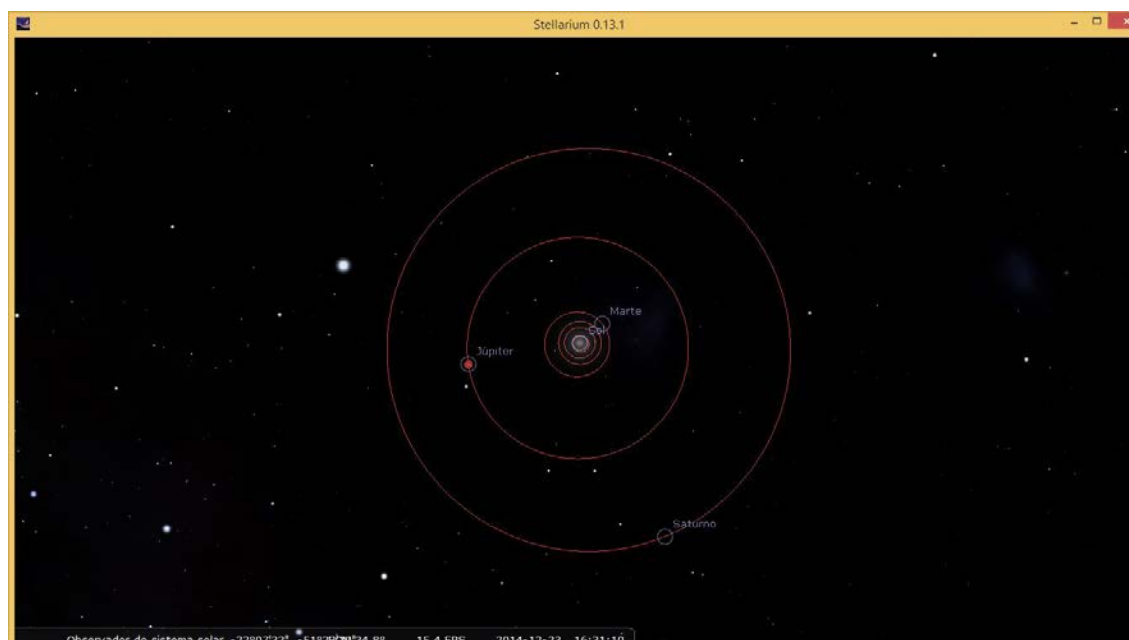


Figura 9 - Órbita de Júpiter e Saturno simuladas pelo *Stellarium*.

Partindo do pressuposto que as órbitas dos planetas se assemelham, notamos que todas possuem uma característica aparentemente circular, entretanto é de conhecimento da

Física que, de acordo com a Primeira Lei de Kepler, os planetas descrevem uma órbita elíptica em torno do Sol e este ocupa um dos focos da elipse. Assim, para a construção das órbitas que fariam parte da maquete, utilizamos os dados fornecidos pelo software *Stellarium* a respeito das órbitas de Marte, Terra e Saturno referentes ao seu afélio, periélio e a distância focal de sua elipse. Esses dados foram interpretados e transformados em uma escala menor para atender a característica de uma maquete.

Com os dados a respeito das órbitas desses planetas, passamos para a parte de construção da maquete. Para construí-la, utilizamos uma placa de madeira, linhas vermelhas de algodão, cola, tinta amarela e preta e uma bola pequena de isopor. Inicialmente, a placa de madeira foi pintada com a tinta preta para um melhor acabamento. Após a pintura, foi realizada a medida das extremidades da placa e encontrado o centro dela. Neste ponto encontrado, irá se fixar a bola de isopor pintada de amarelo, este ponto será o Sol da maquete. Com os dados das órbitas, desenharam-se as linhas que formariam as órbitas dos três planetas citados. Ao fim, sobre as linhas desenhadas, colaram-se as linhas de algodão para que se formasse um alto relevo e possibilitasse a percepção do aluno deficiente visual. O resultado final pode ser observado na Figura 10.

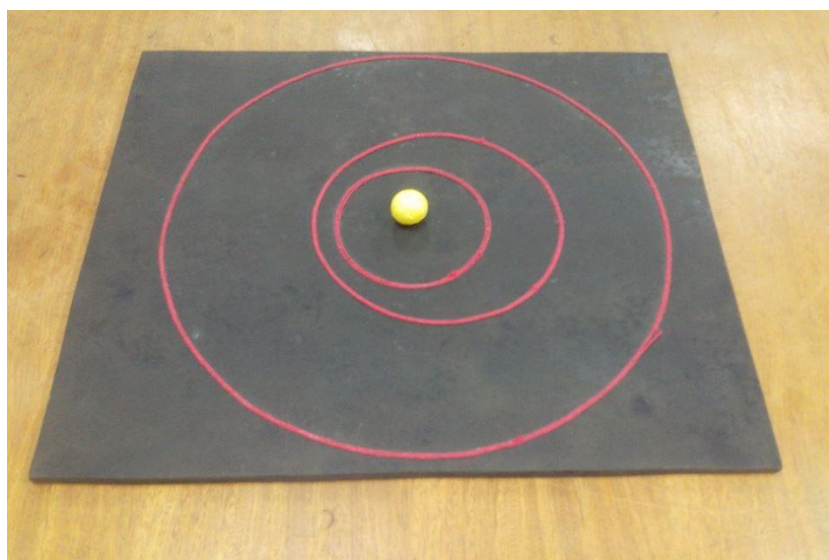


Figura 10 - Representação da maquete Órbitas dos Planetas.

Após a construção das três maquetes que compõem o kit de ensino, formulou-se um material de apoio com uma breve explicação a respeito dos conteúdos abordados por cada maquete (Anexos 4, 5, 6). Este material deve atender a todos os tipos de alunos videntes ou com deficiência visual e deve abordar o assunto de maneira clara e direta. Para isso ele deve

conter o conteúdo impresso normalmente e escrito em braile simultaneamente. O conteúdo reunido, não significa imediatamente uma melhor compreensão do aluno deficiente, isso porque, existem pessoas que mesmo possuindo a falta de visão não aprenderam esta técnica de leitura. Pensando na inclusão dos alunos que não conhecem o Braile, o conteúdo didático que foi elaborado também poderá ser lecionado pelo professor oralmente visando diminuir ao máximo a dependência de qualquer aluno e evitando uma forma de diferenciação no ensino. Infelizmente, não se encontrou um local, na cidade de Presidente Prudente, até a data da construção do kit, para a construção deste trabalho em braile, limitando a abrangência do material.

Ao fim da elaboração das maquetes iniciou-se a última etapa do trabalho. Esta etapa consistiu na aplicação das maquetes na Instituição Filantrópica e na realização da segunda pesquisa referente ao saber gerado pelo método de ensino aplicado. A segunda pesquisa foi realizada com um segundo formulário de questões (Apêndice 7, 8, 9), cada maquete possuiu seu próprio formulário de questões. A aplicação das maquetes e pesquisa deve ser feita com os mesmo participantes da primeira etapa, infelizmente, os horários e as atividades de cada participante na instituição mudou e, isso gerou uma perda de componentes na pesquisa, ao todo somente 11 pessoas que fizeram a primeira etapa, participaram da última fase do trabalho.

Primeiramente efetuou-se a abordagem temática de cada maquete. Para isso os alunos participantes foram divididos em duplas, onde cada dupla recebia a atenção de um monitor. Os alunos foram colocados em duplas com a intenção que eles conversassem e chegassem a um entendimento comum. Durante a aplicação, o monitor apresentava a maquete e de início pedia que cada um da dupla, a manipulasse para uma familiarização. Após este primeiro contato, era feita a explicação do conteúdo representado ao mesmo tempo em que o deficiente continuava a manipular a maquete acompanhando o que era dito.

As Figuras 11,12 e 13 mostram a utilização das maquetes pelos deficientes visuais.



Figura 11 - Apresentação e exposição da maquete “Fases da Lua”.



Figura 12 - Apresentação e exposição da maquete “Escala de tamanhos dos planetas do Sistema Solar”



Figura 13 - Apresentação e exposição da maquete “O movimento dos planetas”

Ao fim, o pesquisador realizava a aplicação do questionário referente a cada maquete. Cada questionário era individual e visava o entendimento do conteúdo de cada aluno participante. Este procedimento foi repetido para cada modelo de maquete apresentado.

DISCUSSÃO:

A construção deste kit teve o objetivo de se tornar uma ferramenta que pode ser usada no ensino de qualquer aluno. Ela visa facilitar, de modo geral, a formação de um conceito para seus assuntos abordados. Em nenhum momento conseguimos alcançar todo o conteúdo didático necessário, o que seria impossível, todavia, necessitou da atuação do professor para alcançar seu potencial máximo.

A presença de conteúdos em braile é de extrema importância para o aprendizado do aluno deficiente visual. Infelizmente não existem muitos livros paradidáticos de Astronomia para suprir esta necessidade. Implica aí, a importância da construção de materiais nesta área do conhecimento.

O conteúdo formulado, que acompanha o kit, não supre totalmente a necessidade de um deficiente visual devido a falta de um local para a construção deste conteúdo na cidade de Presidente Prudente. Para superar esta dificuldade espera-se que o professor ou os alunos videntes ajudem na leitura da explicação de cada maquete, a fim de ajudar o aluno cego, existindo dessa maneira uma discussão do tema e uma troca de saberes. Quando for possível a construção, o conteúdo em braile será escrito sobre o conteúdo impresso, desta forma, ambos os alunos, videntes ou não videntes, poderão utilizá-lo sem dificuldades.

O kit pode ser montado por qualquer pessoa e com um baixo custo, tornando-o acessível a qualquer pessoa. Com a utilização, pode se encontrar problemas e dificuldades neste material e ao mesmo tempo é possível melhorá-lo e o adaptar a qualquer necessidade específica. A construção final do kit, em nenhum momento, alega estar totalmente terminado e que supre todas as necessidades no ensino dos assuntos que o mesmo aborda. Fica a critério de quem o utilizar perceber as mudanças necessárias para um melhor aperfeiçoamento.

RESULTADOS:

Este trabalho foi focado em avaliar a eficácia de um kit de ensino básico de Astronomia. Na tentativa de medir este resultado, dividiu-se este projeto em duas etapas. A primeira etapa constitui em fazer uma avaliação do conhecimento dos participantes sobre o tema abordado. Já a segunda, almejou avaliar o quanto foi possível apresentar alguns conteúdos de astronomia e se houve algum entendimento do que foi mostrado. Desta forma os resultados obtidos devem ser avaliados separadamente. O conhecimento esperado nesta etapa é, pelo menos, ser compatível com o senso comum básico que a sociedade possui sobre este determinado assunto.

Dados do Primeiro Levantamento de Informações

A primeira análise foi realizada com 25 participantes que responderam a um questionário (Anexo 1). Este questionário abordava temas simples e que estão presentes no cotidiano das pessoas. De forma geral, o questionário foi composto por quatorze perguntas. Após a aplicação e de uma análise dos resultados obtidos, foi possível ter uma noção geral da característica do grupo analisado.

Uma análise da primeira pesquisa revelou que, das 25 pessoas participantes, apenas 14 pessoas (56%) tinha ideia do que seria Astronomia. Se formos analisar a respeito de contato com a Astronomia esse número cai ainda mais, sendo apenas 07 pessoas que disseram já ter tido algum contato com assuntos relacionados a este tema. Vale notar que quando se fala em assuntos relacionados à Astronomia refere-se a toda e qualquer prática astronômica, desde uma simples observação da Lua ou estrelas, até um estudo mais aprofundado. Com isso, baseado na falta de conhecimento das pessoas sobre o tema é de se esperar um número baixo de resposta positivas para a existência de algum contato com o tema abordado.

Seguindo a análise dos resultados, foi perguntado aos participantes da pesquisa a respeito de planetas. De imediato se questionou se eles teriam noção do que é um planeta. Das respostas recebidas 72% delas se assemelhavam ao senso comum que se tem a respeito do tema. Seguindo com planetas, todos os entrevistados acreditavam que os planetas são diferentes entre si.

A forma como eles imaginam a Lua também foi abordada. Foi questionado como eles imaginavam ser a forma da Lua e das respostas realizadas apenas 36% (09 pessoas)

acreditavam que a Lua possuía uma forma redonda. Outras 16 pessoas (64%) responderam que a forma é variada. Os resultados obtidos a respeito desse tema já eram esperados, isto porque aqueles que não responderam que a Lua possuía uma forma fixa se basearam nas fases da Lua, onde vista a noite, aparenta ter uma forma diferente devido ao seu posicionamento e luz incidente sobre ela. Quando perguntados sobre o que eles entendem por fases da Lua, a resposta de 12 pessoas (48%) foi que não sabiam responder, onde (03) três dessas respostas dizia que a Lua muda sua forma para cada fase. Analogamente, quando perguntados sobre o que eles acham que acontece com a Lua para ter suas fases, 88% das respostas não eram condizentes, existindo até respostas que a Terra que girava em torno da Lua.

Finalmente, o último assunto abordado pela pesquisa foi referente ao conhecimento do Sistema Solar. Nesta etapa, foi questionado aos entrevistados se eles saberiam dizer o que é o Sistema Solar e 44% disseram que sim, mas das onze respostas dadas por quem afirmou saber sobre o assunto, apenas cinco delas possuía algum sentido real. Foi perguntado também como imaginavam o comportamento do sistema solar do ponto de vista do movimento dos astros; 52% dos entrevistados não tinham ideia de uma resposta enquanto que, (04) quatro pessoas acreditavam que tudo girava em torno da Terra. Da mesma forma, perguntamos se era a Terra que girava em torno do Sol ou o Sol que girava em torno da Terra e nove pessoas (40%) responderam que o Sol que gira em torno da Terra. Nesta pergunta da pesquisa, acredita-se que alguns dos entrevistados chutaram uma resposta, visto que, na análise anterior, apenas quatro pessoas disseram que tudo girava em torno da Terra. Por fim, perguntou-se como esse movimento, que os astros realizam, se caracteriza e 60% (15 pessoas) disseram ser um movimento curvilíneo, onde deste percentual, nove pessoas disseram ser o movimento em forma de círculo e 06 na forma de elipse.

No início da pesquisa, cogitou-se abordar o assunto referente a Estrelas, mas isso foi descartado no decorrer do trabalho.

Uma tabela foi elaborada com os dados da pesquisa:

Tabela 1: Dados da Primeira Entrevista

Perguntas	Não	Sim	Número de Respostas condizentes	Número de Resposta Não condizenteC
1- Sabe dizer o que é Astronomia?	11(44%)	14(56%)		
2- Você já teve algum contato com algo relacionado a	18(72%)	7 (28%)		

Astronomia ?				
3- Sabe dizer o que é um Planeta?	7 (28%)	18 (72%)		
4- Para você, planetas são todos iguais ou são diferentes entre si?(Tamanho, forma)			Todos disseram ser diferentes. Entretanto 6 se basearam na Lua e no Sol para responder.	
5- Sabe dizer o que é o Sistema Solar?	14(56%)	11 (44%)	Dos 11 apenas 5 a respostas faziam sentido.	
6- A respeito da Lua, como imagina ser a sua forma? (forma da lua em si, não de suas fases)			16 (64%) Acreditam ser redonda	9 (36%)Acreditavam ser de formas variadas
7- O que entende por fases da lua?	12(48%)	13 (52%)	12 (48%) a resposta condizia.	10 pessoas não souberam responder. 3 disseram que muda o formato .
8- O que diria que acontece com a Lua para ter essas fases?			3 (12%)	22 respostas não condiziam. Dos 22, 4 disseram que é porque a Terra gira em torno da Lua.
9- O que entende por Estrela?	Não foram aplicadas.			
10- Como acredita ser o formato de uma estrela observada aqui da Terra?	Não foram aplicadas.			
11- Acha que ela é diferente se vista fora do planeta?(Se sim, como é a forma dela)	Não foram aplicadas.			
12- Para você, como se relacionam os planetas e o Sol no Sistema Solar? (quem gira em torno de quem)			6 falaram de acordo 2 disseram que os planetas e o Sol se movimentam apenas.	13 não faziam ideia de como funciona e 4 acreditavam que tudo girava em torno da Terra
13- É a Terra que se movimenta em torno do Sol ou o Sol que se movimenta em torno dos planetas?			15 de acordo (60%)	9 disseram que o Sol que gira.
14- Como acha que esse movimento se caracteriza?			6 eclipse; 9 curva-movimento circular .	4 em linha reta ; 2 não souberam; 3 movimentos misturados (36% total); 1 retângulo .

Dados do Segundo Levantamento de Informações

O segundo levantamento de dados, foi realizado depois da aplicação do kit de ensino, nesta pesquisa foi abordado três diferentes assuntos da Astronomia: (i) A Lua; (ii) O Movimento dos Planetas em torno do Sol e (iii) A Escala de Tamanho entre os Planetas do

Sistema Solar. Esta etapa do trabalho só foi aplicada depois de um longo período após a primeira entrevista. Com isto, infelizmente os horários de alguns alunos que participaram da primeira entrevista mudou e outros alunos deixaram a Associação Filantrópica causando uma diminuição no número de alunos participantes para apenas 11 entrevistados.

Foi elaborado um questionário para cada maquete construída, deste modo, iremos analisar os resultados individualmente. Ao fim, elaborou-se uma tabela para cada caso.

Maquete: “Fases da Lua”

Para a maquete que abordava a forma como se observa a Lua, foi perguntado aos entrevistados se era possível ele identificar as fases da Lua presente em cada uma das quatro maquetes e o resultado foi que todos os entrevistados conseguiam distinguir cada fase referente. Seguindo com a pesquisa, perguntou-se se a forma da Lua nas quatro maquetes mudava e, novamente, os onze (11) entrevistados responderam que não. Também foi perguntado se era possível identificar as diferenças, na aparência, entre as quatro fases da Lua e novamente 100% dos entrevistados afirmaram ser possível sim, com o uso de o material identificar as quatro fases. Partindo para uma análise de caráter mais explicativo, perguntou-se aos entrevistados se a explicação dada oralmente pelo educador foi suficiente para o entendimento do assunto abordado e todas as respostas foram positivas. Entretanto 72% das pessoas afirmaram que a presença do Braille na maquete era fundamental. Quando questionados se eles teriam alguma sugestão para melhorar o conteúdo de ensino, a única sugestão foi de se construir a maquete em uma base mais firme, possibilitando assim um melhor manejo e percepção, além da presença do recurso de leitura (braile).

Tabela 2: Dados da Maquete “Fases da Lua”

Perguntas	Não	Sim	Condiz	Não condiz
1-Você consegue identificar diferenças entre as quatro maquetes?		11		
2- De acordo com o que você percebe na maquete, como é a forma da Lua?(redondo quadrado..)			10 pessoas disseram que a forma é redonda; 1 disse que é apenas um círculo perfeito.	
3- Consegue identificar as diferenças , na aparência, entre as quatro fases da Lua?		11		
4- A explicação dada oralmente (pelo professor) foi suficiente para o entendimento da maquete?		11		

5- Em sua opinião, é necessário que a maquete seja acompanhada de um conteúdo escrito em braile?	3 disseram que não precisa, mas não sabem ler o braile	8 disseram que precisa, pois é fundamental		
6- Você tem alguma sugestão para a melhora deste conteúdo de ensino?	8 não acharam necessário; 3 falaram que faltou o braile entre eles 1 sugeriu que fosse feita em uma base mais firme.			

Maquete: “Escala de Tamanhos dos Planetas do Sistema Solar”

Seguindo com a análise, abordaremos agora os resultados referentes à maquete sobre a escala de tamanho dos planetas do Sistema Solar. Nesta etapa objetivou-se que eles conseguissem identificar diferenças na escala entre cada um dos planetas apresentados. Quando questionados se conseguiriam perceber as diferenças de tamanhos, todos afirmaram que sim. Dentre os oito (08) planetas apresentados: Vênus e Terra; Urano e Netuno possuíam tamanhos relativamente parecidos e 90% dos entrevistados perceberam essa diferença. Ao questionar se dentro desse grupo de planetas que se assemelha no tamanho, qual seria o maior e qual o menor, 18% dos entrevistados disseram ser Vênus e Urano os maiores; 27% disseram ser Terra e Netuno; 27% afirmaram ser Vênus e Netuno e, outros 27%, afirmaram corretamente ser Terra e Urano. De forma geral, essa avaliação foi positiva, pois apenas 18% dos entrevistados não acertaram ao menos um dos planetas maiores, isso equivale a somente duas (02) pessoas na pesquisa. Novamente analisamos também o ensino aplicado pela maquete, e analogamente como na maquete anterior os entrevistados disseram que a explicação dada pelo educador foi satisfatória, para o entendimento do que foi apresentado. Entretanto, 55% das pessoas revelaram que novamente o braile fez falta na análise do material. Para esta maquete foi sugerido que ela fosse acompanhada de um material didático. Durante esta etapa da pesquisa, alguns entrevistados revelaram que o braile, por mais que seja apropriado para um melhor entendimento, não é o suficiente, pois a algumas pessoas não sabem interpretá-lo.

Tabela 3: Dados da Maquete “Escala de Tamanhos dos Planetas do Sistema Solar”

Perguntas	Não	Sim	Condiz	Não condiz
1- Você consegue identificar diferenças entre os planetas ?		11		
2- Existem planetas de vários tamanhos no nosso sistema solar, dentre eles, existem alguns			10 acertaram ambas as duplas; 1 acertou apenas Terra e Vênus	

com os tamanhos parecidos, consegue perceber quais são?				
3- Nesses parecidos, qual o maior e qual o menor? (Assinalar o maior)			3 disseram Terra e Urano são maiores; 2 disseram ser Vênus e Urano os maiores; 3 disseram ser Terra e Netuno os maiores; 3 disseram ser Vênus e Netuno.	
4- A explicação dada oralmente pelo professor foi suficiente para o entendimento da maquete?		11 disseram que foi suficiente ou boa.		
5- Em sua opinião, é necessário que a maquete seja acompanhada de um conteúdo escrito em braile?	5 disseram que não precisou do braile, mas desses, 3 não sabem ler o braile	6		
6- Você tem alguma sugestão para a melhora deste conteúdo de ensino?	No geral todos aprovaram, mas 2 disseram que faltou o braile e entre eles um disse que precisou de um apoio didático			

Maquete: “O Movimento dos Planetas”

A última análise das informações dadas pela pesquisa referem-se à maquete de Movimento dos Planetas em torno do Sol. Inicialmente, questionamos se era possível identificar diferenças entre as três órbitas apresentadas pela maquete, das respostas recebidas, 72% (8 pessoas) disseram que conseguiam identificar diferenças nas três órbitas. Entretanto dessas oito (08) pessoas apenas uma (01) disse ser pela forma das órbitas (no caso uma elipse), enquanto a maioria se baseou apenas no tamanho de cada uma. Também foi perguntado se, de acordo com o entendimento que eles tiveram com a maquete, era o Sol que girava em torno dos planetas ou se era os planetas que giravam em torno do Sol e, desta vez, 100% dos entrevistados afirmaram que eram os planetas que faziam este movimento. Quando perguntados se a órbita dos planetas era um círculo ou algo parecido, todos disseram ser redondo, mas (08) oito pessoas afirmaram que as 3 órbitas são completamente redondas enquanto apenas (03) três entrevistados perceberam a segunda órbita mais oval. Durante a

aplicação desta pesquisa, um dos entrevistados utilizou uma moeda para fazer a comparação das três trajetórias e perceber a diferença entre elas. Todos os candidatos entrevistados afirmaram que a explicação dada pelo educador foi satisfatória para o entendimento do conteúdo apresentado. De modo geral, a maquete foi aprovada pelos usuários, mas novamente sentiram falta do braille e se nesta maquete em específico tivesse um material explicando as diferenças entre um círculo e uma elipse, seria de grande ajuda.

Tabela 4: Dados da Maquete “O Movimento dos Planetas”

Perguntas	Não	Sim	Condiz	Não condiz
1- Você consegue identificar diferenças entre as três órbitas apresentadas?	3	8 disseram que sim, mas destes, 7 se basearam no tamanho maior e não por ser uma elipse e 1 disse que existem diferentes e iguais.		
2- Esta maquete esta representando o movimento dos planetas, de acordo com ela o Sol gira em torno dos planetas ou os planetas que giram em torno do Sol?		11 disseram ser os planetas		
3- Você consegue perceber se o movimento dos planetas é um círculo ou é algo diferente disto?			Todos disseram ser redondo, mas 8 disseram que os 3 são redondos, enquanto que 3 pessoas disseram que o segundo é mais oval. Um deles usou uma moeda para comparar	
4- A explicação dada oralmente pelo professor foi suficiente para o entendimento da maquete?		11 foi boa ou suficiente, mas um entrevistado fez um alerta que vai depender da pessoa.		
5- Em sua opinião, é necessário que a maquete seja acompanhada de um conteúdo escrito em braille?	6 disseram que sim.	5 não acharam necessário.		
6- Você tem alguma sugestão para a melhora deste conteúdo de ensino?	No geral foi aprovada, mas 2 pessoas disseram que poderia ter a explicação da elipse, 2 falaram que faltou o braille para ser mais objetivo.			

CONCLUSÃO:

Este trabalho dedicou-se a abordar a ideia de eliminar a diferença na forma de ensino entre as crianças que possuem deficiência visual dos demais alunos da sala, tornando assim, a escola e até mesmo a sala de aula não só mais inclusiva, mas sim, mais prazerosa para um aluno que não só precisa superar uma dificuldade física como também, em alguns casos, de desconfiança quanto a sua capacidade de aprendizado. Percebemos ao longo do trabalho que mesmo com o aumento do número desses alunos nas escolas, os professores não estavam preparados para este fato, onde muitos dos profissionais da educação não sabem ou possuem grandes dificuldades para trabalhar com este tipo de aluno em sala.

Muitas vezes a formação do próprio professor é muito centrada na utilização de recursos visuais para o ensino, e isso causa uma imensa dificuldade em sala. Entretanto a maior dificuldade de se trabalhar com o deficiente visual é a falta de conhecimento sobre a deficiência.

Com os resultados obtidos pelo trabalho é esperado que, no futuro, o seu uso seja feito no ensino de sala de aula. Claro que para sua aplicação pode ser necessário algumas adaptações dependendo do uso. Este material não almeja em nenhum momento abranger todo o conteúdo de Astronomia abordado nas escolas, mas demonstra ter um bom potencial para ser uma ótima ferramenta de ensino.

Deseja-se por fim, que cada vez mais, professor e aluno estejam preparados para o Estudo da Astronomia, ciência esta que promoveu um grande avanço para a ciência e que com a sua maior abrangência possa gerar ainda mais benefícios para a humanidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]– BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto por Juarez de Oliveira. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 1990
- [2]– COSTA, J.A. O papel da escola na sociedade actual: Implicações no ensino da Ciência. Disponível em:< http://www.ipv.pt/millennium/15_pers3.htm> Acesso em: 20 de Dez.2014
- [3]– SILVA, E. A.; OLIVEIRA, I. A.A. Inclusão escolar uma possibilidade ou uma utopia. Disponível em:<<http://www.simposioestadopoliticas.ufu.br/imagens/anais/pdf/BP07.pdf>>. Acessado em: 22 de Dez. 2014
- [4]–LEITÃO, J.C.;FERNANDER, C.T. Inclusão escolar de sujeitos com deficiência visual na rede regular de ensino brasileira: revisão sistemática. Linhas Críticas. Brasília, DF. v.17. nº 33. p.273-289. maio/agosto 2009.
- [5]–CHAVES S. Inclusão para todos, Escola Pública, edição 43, fevereiro/março de 2015, Disponível em:<<http://revistaescolapublica.uol.com.br/textos/37/inclusao-para-todos-308482-1.asp>>. Acesso em: 23. Fev.2015
- [6]– INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE: Censo 2010. São Paulo. 29 de Junho. 2012
- [7]– SÃO PAULO. Fundação Dorina Nowill para Cegos. Deficiência Visual. São Paulo. Disponível em:<<http://www.fundacaodorina.org.br>>. Acesso em: 22 de Dez. 2014
- [8]– INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE: Censo 2010. São Paulo. 27 de Abril. 2012
- [9]– ENSINO. In: MICHAELIS: Dicionário Escolar Língua Portuguesa. São Paulo. Ed. Melhoramentos Ltda., 2008
- [10]–SILVA M.A. Porque aprender física. Disponível em:< <http://educador.brasilecola.com/orientacoes/por-que-aprender-fisica.htm>>. Acesso em: 23 de Dez. 2014.
- [11]–MACHADO A. C. S. STRIEDER, R.B. Ensino de Física para deficientes visuais: Uma revisão a partir de trabalhos apresentados em eventos. Disponível em:<<http://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/2%C2%BA2010/EnsinodeFisica.pdf>>. Acesso em: 05 de Jan.2015
- [12]– MILONE, A. C. et al. Introdução à Astronomia e Astrofísica. Disponível em:< http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf>. Acesso em: 02 de Dez. 2014

- [13]- OLIVEIRA, K; SARAIVA. M, F. *Astronomia & Astrofísica*. 3ª. Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2014. 780 p.
- [14]- BERNARDES, A.O. *Astronomia Inclusiva no Universo da Deficiência Visual*. Campos dos Goytacazes, RJ. 15 de Julho. 2009.
- [15]-BOAVENTURA, A, L. *O céu nasce para todos: Constelações Astronômicas*. Presidente Prudente. SP. 03 de Dez.2010
- [16]-NUNES B. C.; DUARTE, C. B.; PADIM, D.F.; MELO I. C.; ALMEIDA, J.L.; JUNIOR, J.G.T. Propostas de atividades experimentais elaboradas por futuros professores de Química para alunos com deficiência visual. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15. Brasília, DF. 2010
- [17]- BRASIL, lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Capítulo IV, do direito à Educação, à Cultura, ao Esporte e ao Lazer, artigo 57. Brasília, 1990.
- [18]- PORTAL BRASIL. Censo 2010 mostra as características da população brasileira. Disponível em:< <http://www.brasil.gov.br/educacao/2012/07/censo-2010-mostra-as-diferencas-entre-caracteristicas-gerais-da-populacao-brasileira>>. Acesso em: 22 de Fev. 2015.
- [19]- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, INEP. Cresce total de matrículas nas creches e escolas de tempo integral. Brasília, DF. 21 de Dez. 2012
- [20]- CAMARGO, E.P. NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 1, p. 115-126, (2007).
- [21]- CAMARGO, E.P. NARDI, R. Ensino de Conceitos Físicos de Terminologia para alunos com deficiência visual: Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de Atividades. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, Mai.-Ago. 2006, v.12, n.2, p.149-168.
- [22]- COZENDEY, S. G.COSTA, M. P. R. PESSANHA, M. C. R. Publicações sobre o ensino de Física para alunos com deficiência visual. Disponível em:< <http://www.ibc.gov.br/revistabenjaminconstant/index.php/b3njc0nst/article/view/10>>. Acesso em: 03 de Mar. 2015.
- [23]- DOMINICI, T.P. OLIVEIRA, E.SARRAF, V.DEL GUERRA, F. Atividades de Observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 30, n. 4, 4501.2008.

ANEXOS

ANEXO 1:

Questionário: Antes da aplicação da maquete

Nome: _____ Idade: _____ Escolaridade: _____

Q1: Sabe dizer o que é Astronomia?

() Sim

() Não

Obs: _____

Q2: Você já teve algum contato com algo relacionado a Astronomia ?

() Sim

() Não

Obs: _____

Q3: Sabe dizer o que é um Planeta?

() Sim

() Não

Se sim, como imagina ser a forma de um planeta?

Obs: _____

Q4: Para você, planetas são todos iguais ou são diferentes entre si?(Tamanho, forma)

() Sim

() Não

Obs: _____

Q5: Sabe dizer o que é o Sistema Solar?

() Sim

() Não

Como imagina que seja o Sistema Solar?

Obs: _____

Q6: A respeito da Lua, como imagina ser a sua forma? (forma da lua em si, não de suas fases)

R _____

Q7: O que entende por fases da lua?

R _____

Q8: O que diria que acontece com a Lua para ter essas fases?

R _____

Q9: O que entende por Estrela?

R _____

Q10: Como acredita ser o formato de uma estrela observada aqui da Terra?

R _____

Q11: Acha que ela é diferente se vista fora do planeta ?(Se sim, como é a forma dela)

R _____

Q12: Para você, como se relacionam os planetas e o Sol no Sistema Solar? (quem gira em torno de quem)

R _____

Q13: É a Terra que se movimenta em torno do Sol ou o Sol que se movimenta em torno dos planetas?

R _____

Q14: Como acha que esse movimento se caracteriza?

() Em linha reta

() Curva (circulo)

() Elipse

() Movimentos misturados

ANEXO 2:

Calendário Lunar de Dezembro de 2014

Retirado de : <<http://www.calendario-365.com.br> >

Dezembro 2014							
Semana	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sá	Do
	1	2	3	4	5	6	7
49							
	67% visível	78% visível	86% visível	93% visível	97% visível	Lua Cheia	99% visível
	8	9	10	11	12	13	14
50							
	98% visível	94% visível	88% visível	81% visível	73% visível	64% visível	Último quarto
	15	16	17	18	19	20	21
51							
	46% visível	36% visível	27% visível	19% visível	11% visível	5% visível	Lua Nova
	22	23	24	25	26	27	28
52							
	1% visível	1% visível	5% visível	11% visível	20% visível	30% visível	Primeiro quarto
	29	30	31				
1							
	52% visível	63% visível	74% visível				

ANEXO 3:

Planetas	Diâmetro Original (Km)	Diâmetro na escala (m)
Mercúrio	4880	0,017
Vênus	12104	0,043
Terra	12742	0,045
Marte	6780	0,024
Júpiter	139822	0,5
Saturno	116464	0,41
Urano	50724	0,18
Netuno	49248	0,176

Na escala utilizada 1 cm representa 2 796,44 km na escala real do Diâmetro.

ANEXO 4

Aula: Maquete Fases da Lua

1-Deixe que o aluno manipule a vontade a maquete de início

2- Diga que cada maquete é da mesma forma. Muda apenas a área iluminada.

3- Explicação:

-À medida que a Lua viaja ao redor da Terra ao longo do mês, ela passa por um ciclo de fases, durante o qual sua forma parece variar gradualmente.

-O ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias.

-As fases da Lua resultam do fato de que ela não é um corpo luminoso, e sim um corpo **iluminado pela luz do Sol**.

ANEXO 5

Aula: Maquete Movimento dos Planetas

- 1-Deixe que o aluno manipule a vontade a maquete de início
- 2- Peça atenção do aluno nos círculos que representam as orbitas de alguns planetas.
- 3- Explique o motivo:

-O movimento que a Terra realiza ao redor do Sol junto com os outros planetas é chamado de Translação. Em seu movimento de translação, a Terra percorre um caminho, ou órbita, que tem a forma de uma elipse.

-O tempo que a Terra leva para dar uma volta completa em torno do Sol é chamado "ano". O ano civil, adotado por convenção, tem 365 dias. Como o ano sideral, ou o tempo real do movimento de translação, é de 365 dias e 6 horas, a cada quatro anos temos um ano de 366 dias, que é chamado ano bissexto.

ANEXO 6

Aula: Maquete Tamanho dos Planetas

1-Deixe que o aluno manipule a vontade a maquete de início

2- Peça atenção do aluno no tamanho da cada planeta .

3- Explicações:

-O nosso sistema solar é oficialmente formado por oito planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

-Até 2006, Plutão era considerado o nono planeta do sistema solar. Mas a União Astronômica Internacional criou uma definição para planeta que excluiu Plutão, classificando-o de acordo com a nova definição, como um “planeta-anão”.

-Os planetas terrestres, são os quatro primeiros do sistema solar (Mercúrio, Vênus, Terra e Marte), e são assim chamados por terem uma superfície sólida. Eles estão a uma distância relativamente pequena do sol e são compostos por materiais pesados e densos embora sua massa seja bem menor que a dos planetas gasosos.

-Já os planetas gasosos, são os quatro últimos planetas (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno), e são chamados assim por serem quase completamente gasosos. Eles estão a uma distância muito grande do sol se comparado aos quatro primeiros

-Observe bem os planetas de tamanhos parecidos. Peça atenção, pois a intenção do trabalho é a identificação da diferença de tamanho entre eles.

ANEXO 7

Questionário: Maquete Fases da Lua

Nome: _____ Idade: _____

Escolaridade: _____

Questões:

Q1: Você consegue identificar diferenças entre as quatro maquetes?

() Sim

() Não

Q2: De acordo com o que você percebe na maquete, como é a forma da Lua?(redondo quadrado..)

R: _____

Q3: Consegue identificar as diferenças, na aparência, entre as quatro fases da Lua?

() Sim

() Não

Q4: A explicação dada oralmente (pelo professor) foi suficiente para o entendimento da maquete?

R: _____

Q5: Em sua opinião, é necessário que a maquete seja acompanhada de um conteúdo escrito em braile?

() Sim

() Não

Q6: Você tem alguma sugestão para a melhora deste conteúdo de ensino ?

R: _____

ANEXO 8

Questionário: Maquete Movimento dos Planetas

Nome: _____ Idade: _____

Escolaridade: _____

Questões:

Q1: Você consegue identificar diferenças entre as três orbitas apresentadas? Se sim, qual?

() Sim

() Não

R: _____

Q2: Esta maquete esta representando o movimento dos planetas, de acordo com ela o Sol gira em torno dos planetas ou os planetas que giram em torno do sol?

R: _____

Q3: Você consegue perceber se o movimento dos planetas é um circulo ou é algo diferente disto?

R: _____

Q4: A explicação dada oralmente pelo professor foi suficiente para o entendimento da maquete?

R: _____

Q5: Em sua opinião, é necessário que a maquete seja acompanhada de um conteúdo escrito em braile?

() Sim

() Não

Q6: Você tem alguma sugestão para a melhora deste conteúdo de ensino?

R: _____

ANEXO 9

Questionário: Maquete Tamanho dos Planetas

Nome: _____ Idade: _____

Escolaridade: _____

Questões:

Q1: Você consegue identificar diferenças entre os planetas ?

() Sim

() Não

Q2: Existem planetas de vários tamanhos no nosso sistema solar, dentre eles, existem alguns com os tamanhos parecidos, consegue perceber quais são?

R: _____

Q3: Nesses parecidos, qual o maior e qual o menor? (Assinalar o maior)

() Vênus ou () Terra

() Urano ou () Netuno

Outras respostas: _____

Q4: A explicação dada oralmente pelo professor foi suficiente para o entendimento da maquete?

R: _____

Q5: Em sua opinião, é necessário que a maquete seja acompanhada de um conteúdo escrito em braile?

() Sim

() Não

Q6: Você tem alguma sugestão para a melhora deste conteúdo de ensino?

R: _____