

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Gustavo de Lima Marinho

**METODOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS
UTILIZANDO A CARTOGRAFIA TÁTIL**

Rio Branco-AC

2017.

GUSTAVO DE LIMA MARINHO

**METODOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIÊNTES VISUAIS
UTILIZANDO A CARTOGRAFIA TÁTIL**

Dissertação apresentada ao programa Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner

Rio Branco

2017.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

M338m Marinho, Gustavo de Lima, 1985-
Metodologias no ensino de física para deficientes visuais
utilizando a cartografia tátil / Gustavo de Lima Marinho. – 2017.
69 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Centro
de Ciências Biológicas e da Natureza, Programa de Pós-
Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e
Matemática. Rio Branco, 2017.

Inclui referências bibliográficas, anexos e apêndice.
Orientador: Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner.

1. Física – Estudo e ensino. 2. Deficientes visuais. 3.
Cartografia tátil. I. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecária: Alanna Santos Figueiredo CRB-11º/1003

GUSTAVO DE LIMA MARINHO

**METODOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIÊNTES VISUAIS
UTILIZANDO A CARTOGRAFIA TÁTIL**

Dissertação apresentada ao programa Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner
Universidade Federal do Acre
Orientador

Prof. Dr. Marcelo Castanheira da Silva
Universidade
Membro Interno

Prof. Dr^a. Francisca de Moura Machado
Colégio Dom Bosco
Membro Externo

Rio Branco

2017

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho para a minha família, em especial para minhas duas filhas Gabriely Victoria e Gisely Victoria, que são a fonte de minha inspiração e dedicação.

De forma alguma poderia esquecer do meu tio Francisco Bezerra Marinho que sempre foi um exemplo de perseverança, dedicação, hombridade, responsabilidade, me apoiou desde o início dos meus estudos.

Ao Instituto Federal do Acre (IFAC) onde lecionei por dois anos e sempre apoiou a capacitação de seus servidores.

Ao meu grande amigo Raimundo Gouveia, amigo para todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus o senhor e criador de toda a terra e tudo que nela há, um ser superior que rege todo o universo, com perfeição, desde as partículas elementares como Múons, Leptons, Quarks, até as Nebulosas Planetárias, ele e o princípio, meio e o fim. Quanto mais estudei Quântica, e Astronomia, mais me aproximei de ti e pude contemplar tua grandiosidade.

Ao meu orientador professor Dr. Ilmar Bernardo Graebner que sempre esteve disposto a ajudar, ao coordenador do curso, professor Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo, que mesmo eu estando fora do Estado do Acre, fazendo formação em academia militar, tornou possível a conclusão desse trabalho, ao professor Dr. Marcelo Castanheira que me acompanha desde a graduação, ao professor Dr. Eduardo de Paula Abreu, por ter participado da minha banca de qualificação e me acompanhado desde a graduação.

Agradeço aos meu companheiros do curso de Formação de Oficiais, que sempre me incentivaram, quando eu pensava em desistir devido a rotina puxada da academia.

Agradeço ao Instituto Federal do Acre, por ter adequado minha rotina de trabalho com o planejamento do mestrado, oportunizando o termino das disciplinas.

RESUMO

Este trabalho busca oferecer ao professor uma alternativa no Ensino de Física para alunos deficientes visuais através da Cartografia Tátil e para isso foi realizada uma oficina com alunos de Licenciatura em Física, do IFAC (Instituto Federal do Acre), posteriormente uma pesquisa qualitativa, com os participantes, através de entrevistas semiestruturadas com questionários abertos. O presente trabalho faz um levantamento bibliográfico de temas referente a adaptações no Ensino de Física para deficientes visuais, mostra também alguns trabalhos realizados nas diversas áreas do conhecimento em Cartografia Tátil, faz abordagem de dispositivos legais referente a pessoas cega, também é feita uma abordagem sobre as teorias da aprendizagem no tocante a deficiência visual, o produto tem-se uma apostila com os procedimentos de como elaborar maquetes em alto relevo (cartografia tátil) sendo, sete assuntos da física com as devidas adaptações para deficientes visuais. O fenômeno da inclusão depende de várias instâncias reunidas, ou seja, do poder público, da escola e da sociedade que deverão reunir esforços para, de fato, incluir as pessoas com deficiência.

Palavra-chave: deficiência visual, Ensino de Física, Cartografia Tátil.

ABSTRACT

This work aims to offer to the teacher an alternative in Physics Teaching for visually impaired students, through the Tactile Cartography and for this a workshop was held with undergraduate physics students, from IFAC (Federal Institute of Acre), later a qualitative research was carried out, with the participants, through semi-structured interviews with open questionnaires. The present work makes a bibliographical survey of themes related to adaptations in Physics Teaching for the visually impaired, also shows some work done in the different areas of knowledge in Tactile Cartography, makes an approach to legal devices concerning to blind people, as well as an approach on learning theories regarding visually impaired, as product has a handout with the procedures of how to elaborate mock-ups (tactile cartography) being, seven subjects of physics with appropriate adaptations for the visually impaired The phenomenon of inclusion depends on several instances, that is, the public power, the school and society, which are expected to make a concerted effort to include people with disabilities.

Keywords: Visual impairment, Physics Teaching, Tactile Cartography.

Sumário

Sumário	
1. Introdução	08
1.1 Motivação	08
1.2 A deficiência visual em números.....	09
2. Objetivos	09
2.1 Objetivo geral	09
2.2 Objetivo específico.....	10
3. Pressupostos teóricos	10
3.1 Histórico da legislação brasileira sobre educação inclusiva.....	10
3.2 Recomendações dos documentos oficiais para o ensino escolar da pessoa cega	12
3.3 O ensino de física para a pessoa cega.....	13
3.4 A cartografia tátil e suas aplicações para deficientes visuais	17
3.5 Teorias da aprendizagem e o ensino para a pessoa cega	19
4. Problemática da Pesquisa	24
5. Metodologia	24
5.1 Tipo e local da pesquisa.....	24
5.2 Entrevistas aos alunos.....	25
6. Adaptações de materiais didáticos	28
6.1 Orientações gerais.....	29
5.5 Confeccões das metodologias.....	29
7 Conclusão	42
8 Referencias	43
Apêndice I	47
Apêndice II	49
Produto	51

1. Introdução

1.1 Motivação

No ano de 2008, tive a oportunidade de adiantar a disciplina Educação Ambiental no curso de Química, em cuja ocasião, conheci a aluna Lidiane dos Santos que tem deficiência visual. No entanto isso não a impediu de obter êxito em sua graduação no curso de Química, a qual obteve a nota de excelência na apresentação de seu TCC. Durante o curso, comecei a admirá-la pela sua dedicação, responsabilidade e assiduidade mesmo ela deparando-se com preconceitos oriundos dos colegas de classe. Outro agravante era a falta de estrutura e de equipamentos apropriados, para atender as limitações dessa discente, tornando-se desafiador tanto ao docente que tinha que ensinar os conteúdos de ensino à aluna que tinha deficiência visual, quanto a ela que almeja obter êxito na aprendizagem.

Ao final do período letivo, o professor Armando Muniz Calouro apresentou um desafio para toda a turma, a tarefa era desenvolver uma aula a partir do tema proposto por ele. Mas o grande desafio é que a aula seria ministrada no Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV), cujo órgão é destinado a atender pessoas com deficiência visual, em todo o estado. O tema de nossa aula era referente ao “Aquecimento global e destruição da camada de Ozônio”. A experiência desenvolvida por um grupo de cinco alunos, no referido órgão, foi emocionante, pois fizemos uma maquete, a qual os educandos com deficiência visual podiam palpar e sentir as moléculas confeccionadas com bolas de isopor, com uma tela com a malha fina (sendo esta a camada de ozônio antes dos clorofluorcarbono) e outra tela com uma malha maior (camada de ozônio depois da reação com os clorofluorcarbono). A partir dessa experiência, pude perceber que apropriando de materiais adequados, demonstrando uma dedicação maior é possível perpassar o conhecimento para pessoas com deficiência, principalmente visual.

Foi decidido e desenvolvido ações da física utilizando a Cartografia Tátil (ramo da cartografia que se ocupa da confecção de mapas, que possam ser lidos por pessoa cega) .

1.2 A deficiência visual em números

Fazendo uma análise das pessoas com deficiência no país, o censo do IBGE (2010) registrou 45.606.048 da população tem algum tipo de deficiência, ou seja, 23,9% da população, sendo que desta 6,5 milhões eram deficientes visuais (IBGE, 2010).

Segundo a fundação Dorina Marwil na região Norte há 574.823 pessoas com deficiência visual, ou seja, 8,6% da população.

No acre temos: 133302 pessoas com deficiência visual, sendo que 131992 possuem alguma dificuldade de enxergar (baixa visão) e 1140 não enxergam de forma alguma.

Com a promulgação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação, no ano de 1996, houve um crescimento exponencial do número de matrículas de alunos com necessidades especiais na rede regular de ensino, cujo fator que contribuiu significativamente foi à nova lei ter dedicado um capítulo inteiro para a educação especial.

Esse avanço nos termos de direito, trouxe novos desafios para o setor educacional, principalmente, para os educadores que lidam diretamente com esses alunos. Com isso, faz-se necessário a criação de novas tecnologias e metodologias de modo que possa atender os deficientes visuais garantindo-lhes uma educação de qualidade, mas para isso é preciso compreender como os docentes estão se adaptando as legislações no atendimento aos alunos deficientes visuais, bem como identificar as principais barreiras e alternativas encontradas pelos profissionais da área, que se dá entre as duas personalidades mais importantes no desenrolar-se do processo ensino-aprendizagem, o professor e o aluno.

2. Objetivos da pesquisa

2.1 Objetivo Geral

Identificar quais as principais dificuldades encontradas pelos professores de Física ao lecionar para alunos com deficiência visual.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Oferecer aos professores de Física, que ensinam para alunos com deficiência visual, uma apostila com metodologias e sugestões utilizando cartografia tátil como ferramenta de aprendizado.

2.2.2 Sugerir aos professores atividades e estratégias de ensino organizadas de modo sequencial e dinâmico.

3. Pressupostos teóricos

3.1 Histórico da legislação brasileira sobre educação inclusiva.

Embora não esteja explicitamente enunciado, sempre houve em nosso ordenamento jurídico um olhar diversificado quando nos referimos a pessoas com necessidades especiais. Como afirma em nossa primeira lei de diretrizes e bases da educação (lei 4.024/61) que em seu artigo 91 “a assistência social escolar será prestada nas escolas, sob a orientação dos respectivos diretores, através de serviços que atendam ao tratamento dos casos individuais, a aplicação de técnicas em grupo e à organização social da comunidade.” (BRASIL, 1961), ficando assim evidente uma nova concepção em relação aos deficientes, como esta mesma lei chama de casos individuais, enfatiza a importância e responsabilidade da comunidade.

Na CF/1967 (CONSTITUIÇÃO FEDERAL) em seu artigo 168 “A educação é direito de todos e será dada na escola e no lar; assegurada a igualdade de oportunidade, deve inspirar-se no princípio de unidade nacional e nos ideais de solidariedade humana,” este artigo veio a assegurar igualdade de oportunidades para as pessoas que têm algum tipo de limitação, garantindo assim uma maior equidade em relação a pessoas com deficiência onde estas teriam assim um tratamento diversificado.

No ano de 1969 foi editada a emenda constitucional no título IV- da Família, da Educação e da Cultura que foi acrescentado no art. 175 a seguinte redação: “Lei disporá sobre a assistência à maternidade, a infância e a adolescência e sobre a educação de excepcionais”, (BRASIL, 1969), esse texto que embora seja uma norma de eficácia limitada, pois necessita de uma regulação posterior, possui assim eficácia negativa desfazendo todos os atos contrários a sua regulamentação, surtindo efeitos retroativos, com isso fica evidenciado um

tratamento diversificado no tocante a adolescente com necessidades especiais no caso os excepcionais.

Seguindo nessa perspectiva temos na nossa atual CF/88 em seu Art. 208. “O dever do Estado com a Educação será efetivado mediante a garantia de: III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.” (BRASIL, 1988); esse texto da lei cria uma obrigação para o estado no tocante à educação e ainda dar ênfase ao atendimento especial, que vai ao encontro da teoria sócio interacionista de Vygotsky, afirmando que o indivíduo aprende quando interage com o meio, no caso a rede regular de ensino e o atendimento em sala de recursos somente quando houver inviabilidade no ensino regular.

Merece destaque também, o marco histórico da Declaração de Salamanca, aderida pelo Brasil no ano de 1994, que trata sobre os princípios, as políticas e as práticas na área das necessidades educativas especiais com o objetivo de incentivar “maiores esforços em estratégias de identificação e intervenção precoces, bem como nos aspectos vocacionais da educação inclusiva” (BRASIL, 1994, p. 2). Essa declaração determinou que os governos “garantam que, no contexto de uma mudança sistêmica, programas de treinamento de professores, tanto em serviço como durante a formação, incluam a provisão de educação especial dentro das escolas inclusivas” (Idem p.2).

Seguindo nesta linha temos no art. 58º da lei 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) definiu a educação especial como sendo uma modalidade ministrada preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1996). No artigo seguinte, essa lei deu ênfase ao currículo, aos métodos e às técnicas de forma que possa garantir a inclusão de pessoas com deficiência. Nesse sentido, essa lei preconizou: “Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades” (BRASIL, 1996). Portanto, essa legislação, veio ampliar a possibilidade de uma educação inclusiva que respeite as diversidades e adapte à educação para pessoas com deficiência.

Esse avanço nos termos de direito, trouxe novos desafios para o setor educacional, principalmente para os educadores que lidam diretamente com esses alunos.

Temos também o decreto nº 6.949, de agosto de 2009, que promulgou a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Ela, por sua vez definiu

discriminação de pessoas com deficiências como sendo “[...] qualquer diferenciação, exclusão ou restrição baseada em deficiência, com o propósito ou efeito de impedir ou impossibilitar o reconhecimento, o desfrute ou o exercício, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas” (BRASIL, 2009, p.5). O objetivo não é trazer um rol taxativo de todos os dispositivos legais sobre a educação inclusiva no Brasil, mas sim uma exemplificação e breve revisão, como também sua evolução, contudo fica evidente a preocupação dos legisladores no tocante a educação especial, embora muitas vezes não corresponderem à realidade da época.

3.2 Recomendações dos documentos oficiais para o ensino escolar da pessoa cega

De acordo com o Decreto 3.298, de 20/12/1999, em seu artigo 4,º pessoa portadora de deficiência visual é” quando apresenta acuidade visual igual ou menor que 20/200 no melhor olho, após a melhor correção, ou campo visual 21 inferior a 20º (tabela de Snellen), ou ocorrência simultânea de ambas as situações” (art. 3º, I e II, combinado com art. 4 (BRASIL, 1999).

No livro intitulado como: Formação Continuada a Distância de professores para o atendimento educacional especializado, elaborado pelo MEC (Ministério da Educação), que tem como objetivo “explicitar ideias, conceitos, sugestões e princípios norteadores de uma ação educativa voltada para o respeito e a valorização das diferenças entre os que aprendem e os que ensinam”, no caso a deficiência visual, essas orientações preconizam que: “os esquemas, símbolos e diagramas presentes nas diversas disciplinas devem ser descritos oralmente. Os desenhos, os gráficos e as ilustrações devem ser adaptados e representados em relevo” (BRASIL, 2007). Orientações estas que vem sendo utilizadas por diversos profissionais da educação como citados no próximo tópico, onde se busca dentro das possibilidades criarem alternativas para melhorar o aprendizado de deficientes visuais, dentre as orientações as mais recorrentes é a criação de modelos adaptados em alto relevo, utilizando o tato, conforme segue:

A escrita em relevo e a leitura tátil baseiam-se em componentes específicos no que diz respeito ao movimento das mãos, mudança de linha, adequação da postura e manuseio do papel. Esse processo requer o desenvolvimento de habilidades do tato que envolvem conceitos espaciais e numéricos, sensibilidade, destreza motora, coordenação bi manual, discriminação, dentre outros aspectos. (BRASIL,2007)

Diante da perspectiva de uma educação para alunos cegos os autores do livro Formação Continuada a Distância de professores para o atendimento educacional

especializado, elaborado pelo MEC (Ministério da Educação), citam algumas perguntas mais recorrente na questão do aprendizado para alunos com deficiência visual: Qual é o sentido mais aguçado nas pessoas cegas? Esta pergunta é de suma importância, pois os profissionais da educação devem ter uma orientação nesse sentido, tendo em vista que na criação de seus materiais adaptados será imprescindível na escolha de uma alternativa mais consistente que terá uma maior eficácia, os autores diante de seus relatos e experiências respondem da seguinte forma:

As pessoas cegas que leem muito por meio do sistema braile ou que executam trabalhos manuais tendem a desenvolver maior refinamento do tato. Quem se dedica à música, à afinação de instrumentos ou à discriminação de sons aguça a capacidade de discriminação auditiva. A degustação e a depuração de aromas ativam mais o paladar e o olfato. Portanto, são aguçados os sentidos mais presentes no processamento de informações, na exploração do ambiente, no exercício constante de orientação e mobilidade, na realização de atividades de vida diária, na formação de competências e no desenvolvimento de habilidades gerais ou específicas. (BRASIL, 2007).

Diante do exposto os profissionais da educação devem de acordo com a área de atuação, escolher a melhor forma de acordo com o sentido mais utilizado no ensino, pois os alunos desenvolvem os sentidos mais estimulados, no caso da Física que trabalha com formulas, cálculos e figuras, uma das alternativas seria a utilização de imagens em alto relevo que no caso o sentido mais utilizado seria o tato.

3.3 O Ensino de Física para a pessoa cega

O artigo publicado na revista eletrônica de Investigación en Educación en Ciencias: O panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo, da autoria de Eder Pires e Roberto Nardi. Busca compreender quais são as barreiras e alternativas para a inclusão de alunos com deficiência visual no contexto do ensino de física, apresenta e discute as dificuldades e viabilidades para a participação efetiva do aluno cego de nascimento nas aulas de eletromagnetismo. Por meio de análise de conteúdo, identifica 4 classes funcionais implicadoras de dificuldades e 5 de viabilidades, e como conclusão, enfatiza a importância da criação de ambientes comunicacionais adequados, a função inclusiva do elemento interatividade, bem como, a necessidade da destituição de ambientes segregativos no interior da sala de aula.

Os autores identificaram, classificaram e analisaram algumas dificuldades e viabilidades no ensino de eletromagnetismo, onde este trabalho foi realizado sobre a

coordenação de um grupo de licenciados que aplicaram quatro atividades, estas os discentes com deficiência visual tinham contato direto com os temas da Física, a metodologia de análise e técnicas para a coleta dos dados foi feita através do registro audiovisual e posterior transcrição da íntegra da atividade com isso foram identificadas dificuldades (comunicação, segregação, operação matemática e experimento) e viabilidades (comunicação, experimento, utilização de materiais, apresentação de hipóteses e apresentação de modelos) para a participação efetiva do aluno cego de nascimento na atividade de eletromagnetismo, dentre as atividades relacionadas pode-se destacar a confecção dos experimentos: experimento demonstrativo do processo de eletrização por atrito (os licenciados esfregavam bexigas no cabelo e aproximavam uma da outra causando repulsão entre elas) temos também o eletroscópio onde a mesma bexiga anterior era usada para demonstrar a o afastamento das lamina internas, temos também a demonstração do campo magnético através de limalhas de ferro, dentre outros circuito multissensorial (tátil, visual e auditivo).

Trabalho como este deve ser divulgado e disseminado, pois é de grande valia para os profissionais da educação servindo não só de suporte, mas também de incentivos para a criação de outros trabalhos em áreas afins. Os autores concluem seu trabalho dando sugestões para os profissionais da área para a melhoria do ensino, aprendizagem e inclusão dos alunos com deficiência visual nas aulas de eletromagnetismo, Os mesmo autores também têm trabalhos nos temas da ótica e queda de objetos.

Outro trabalho que merece destaque Ensino de Física para Deficientes Visuais: métodos e materiais utilizados na mudança de referencial observacional, que tem como autores: Jhonata (2008). teve como objetivo analisar o aprendizado de conceitos físicos de uma aluna deficiente visual a partir da mudança do referencial observacional visual para um tátil, além de analisar aplicações de metodologias e técnicas que propiciam essa mudança. Foram trabalhados materiais e métodos para o ensino de vetores, movimento circular, conservação de momento angular, ondas e cores.

O traz uma breve revisão do marco histórico de onde começou a inclusão de pessoas com deficiência visual no Brasil a partir de 1854, fazendo um paralelo com a situação atual e ressaltando a grande demanda por educação para esse público, relatam sobre a falta de preparo de todo o sistema (escola, professores, pais etc.) no trato com as deficiências principalmente a visual. E afirma que houve um grande avanço nessa questão, mas que e

apenas um pequeno passo diante do que ainda pode ser realizado. Relatam a interação dos seres humanos principalmente através dos sentidos.

O ser humano utiliza sua visão como um dos Principais sentidos (se não o principal). Assim esse é um dos maiores problemas enfrentados pelos deficientes visuais no processo de aprendizagem, principalmente no campo da física. A maneira como um fenômeno é percebido interfere diretamente em sua análise e interpretação e é comum que os fenômenos físicos sejam observados principalmente por meio do sentido da visão.

Por outro lado, na mecânica quântica os fenômenos físicos são observados no mundo microscópico, sendo assim alunos mesmo que videntes não podem visualizar tais fenômenos a olho nu, ficando assim em igualdade de condições com alunos deficientes visuais, cabendo ao docente o desafio de transmitir o conhecimento de outras formas, sendo assim a visão não é um pré-requisito para o ensino de alguns conceitos físicos.

O presente trabalho foi caracterizado como uma pesquisa qualitativa com estudo de caso que segundo André (1986) possibilita retratar a realidade de forma completa e profunda, utilizando variedades de fontes de informação. A pesquisa foi realizada com cinco alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública e com esse pode-se identificar dificuldades (material didático inapropriado) e habilidade dos alunos. Os temas trabalhados foram: vetores, movimentos circular, conservação do momento angular e ondas (com a confecção de maquetes em alto relevo). Diante dos depoimentos dos alunos, os autores concluíram que objetos e materiais táteis e auditivos são de fundamental importância no aprendizado do aluno com deficiência visual.

A dissertação de mestrado de Azevedo (2012), que teve como tema: produção de material didático e estratégias para o ensino de física para alunos portadores de deficiência visual.

Este trabalho teve como objetivo dar suporte à criação, desenvolvimento e adaptação de material didático para o ensino de Física e Matemática a alunos com deficiência visual, também são sugeridas atividades e estratégias de ensino organizadas de modo sequencial.

O referido autor confeccionou material didático de baixo custo para o ensino da ótica para deficientes visuais sob uma perspectiva da utilização de modelos, enfatiza que “os portadores de deficiência visual tem a mesma capacidade de aprender dos videntes, embora

ele não veja o mundo ao seu redor o deficiente visual deseja conhecer e compreendê-lo”. Trabalho de fundamental importância no ensino de Física, pois é necessária uma diversidade de estratégias de ensino para evitarmos a evasão de alunos com deficiências principalmente a visual.

Azevedo (2010), em seu artigo “Construção de gráficos para aluno cegos” onde o mesmo cria um Geoplano (instrumento utilizado nas aulas de artes) com um gráfico simples que lhe auxilia no ensino da cinemática os alunos deficientes visuais conseguiram palpar no Geoplano e compreender deslocamento, velocidade, calcular velocidade através de áreas planas.

Batista (2005) Relata sobre o processo de conceitos para alunos cegos, e dar ênfase sobre o tato com uma poderosa ferramenta na transmissão do conhecimento, sendo um dos maiores alicerces para o ensino de deficientes visuais.

Santos (2009) Comentam a obrigatoriedade da inclusão de alunos com deficiências visuais em classes regulares e do conhecimento que o professor de física deve adquirir para trabalhar com estes estudantes. Trabalharam os conceitos de eletrodinâmica divididos em três sessões de aprendizagem com material produzido para tal fim. Os autores concluíram que com os procedimentos adotados os alunos cegos apresentaram os mesmos conceitos dos alunos videntes.

Camargo (2008) fizeram um trabalho que busca compreender as principais dificuldades e viabilidades encontradas para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de Física, discute as viabilidades para auxiliar a participação dos alunos cegos nas aulas de ótica. Com esse estudo os autores identificaram quatro classes funcionais que implicam na dificuldade para a inclusão (dificuldade de comunicação entre professor e aluno; segregação do aluno portador de deficiência em relação aos demais; dificuldade para a realização de experimentos e resolução de problemas envolvendo operações matemáticas) e seis classes de viabilidades da mesma. Os autores ressaltam a importância da criação de ambientes de comunicação adequados.

Este levantamento de trabalhos no Ensino de Física para deficientes visuais teve como objetivo maior mostrar como está sendo recepcionados os estudantes deficientes visuais diante dos novos desafios impostos pelas legislações principalmente LDB (lei de Diretrizes e Bases da Educação) e como está sendo tratada a questão pelos educadores de modo geral.

Com tudo isso se pode concluir que a demanda de pessoas com deficiência visual tem aumentado significativamente e com isso surgiram diversos trabalhos realizados cujos mesmos têm como objetivos a integração e inclusão no ensino regular como também de melhorar o atendimento aos deficientes visuais, mas há muito ainda a ser feito principalmente pelos educadores que lidam diretamente com esse público.

3.4 A cartografia tátil e suas aplicações para deficientes visuais.

Diante de uma perspectiva inclusiva temos diversos trabalhos que buscam um equilíbrio para que pessoas com necessidades especiais tenham as mesmas oportunidades que as demais pessoas sem deficiência, com isso pode-se destacar a cartográfica tátil, que segundo Loch (2008) é: “um ramo específico da Cartografia, que se ocupa da confecção de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão”. Podem funcionar com recursos educativos como também como facilitadores de mobilidade em edifícios dentre outros, ainda não existem padrões cartográficos aceitos mundialmente como existe na cartografia analógica (produzida para pessoas com visão normal).

O sistema de escrita que utiliza o tato para leitura de deficientes visuais intitulado com Braille (em homenagem ao seu criador Louis Braille em 1824) trouxe uma inovação na questão de leitura para deficientes visuais, mas é preciso ir além, pois hoje temos diversas formas de conhecimento onde apenas à leitura de textos por si só não passam todas as informações necessárias para o aprendizado de pessoas cegas, como podemos citar a utilização da cartografia tátil no ramo da geografia, mais especificamente na criação de mapas em alto relevo, fato esse que pode ser adaptado na Física, pois é necessário na maioria das vezes associarmos a leitura com imagens e fórmulas, com outros recursos para um bom aprendizado.

No Brasil temos três laboratórios no Brasil que se destacam na elaboração de material tátil de cartografia para Deficientes visuais:

1- O Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar (**LABTATE/UFSC**) - disponibilizando textos, artigos sobre metodologias no ensino de cartografia para deficientes visuais, inclusive materiais para download.

2- O Centro de Análise e Planejamento Ambiental da UNESP (**CEAPLA/Campus de Rio Claro**) – Inserindo tecnologia na produção de maquetes interativas para deficientes visuais.

3- O Laboratório de Ensino e Material Didático (**LEMADI/USP**) - disponibiliza em seus laboratórios diversos mapas das regiões do Brasil e com diferentes técnicas de produção.

Nestes laboratórios são desenvolvidas pesquisas para a elaboração, aplicação e avaliação de representações gráficas táteis para alunos deficientes visuais, onde esses são elaborados praticamente de forma artesanal.

Vejamos alguns exemplos utilizados na geografia:

Temos o artigo de Nogueira (2012), que fez um estudo sobre os mapas táteis e sua padronização por meio da web. Faz uma abordagem sobre o tema no Brasil como também dos órgãos preocupados com a padronização dessa técnica utilizada para deficientes visuais e relata sobre dificuldade e viabilidades no trato com cegos. Relata também a questão das adaptações que não é apenas transcrever em alto relevo e diferentes texturas para as imagens:

Existe necessidade de adaptação de material didático de Cartografia para este público, mas, tal tarefa não consiste simplesmente em substituir cores por texturas, efetuar contornos em relevo e inserir informações em braile ou em escrita convencional ampliada. É preciso considerar que as mãos não substituem os olhos para adquirirem informações e que a ausência deles vai provocar estratégias específicas para que o cérebro consiga dar significado àquilo que é discriminado pelo tato. (NOGUEIRA 2012)

A autora ressalta a importância dessas adaptações sempre que possível serem acompanhadas de material em áudio. Esse trabalho é de grande relevância para o ensino, como sua extensão para as demais áreas do conhecimento.

Temos também o artigo: Cartografia tátil: acessibilidade e inclusão social, dos autores: Leia de Andrade e Fernando Luiz de Paula Santil, que relatam que para a participação ativa de alunos com deficiência visual:

É necessário que os professores percebam que a descrição verbal é insuficiente para que o cego compreenda o significado dos conceitos, propriedades e generalizações que envolvem uma palavra em determinada situação. Nesses termos, precisam estar habilitados à produção de material didático tátil para a transmissão de conceitos geográficos, do ambiente e da vida em sociedade (ANDRADE, 2008)

Os autores realizaram um projeto que busca tornar acessível aos deficientes visuais um pouco da história de ocupação da cidade de Maringá tendo como principal objetivo: “Busca-se com essa proposta facilitar a disseminação da linguagem tátil no tratamento e comunicação da informação geográfica, e permitir a acessibilidade do Museu da Bacia do

Paraná (MBP), não como espaço físico, mas como um processo cultural”. ANDRADE e SAVIANE,(2008).

O grande objetivo deste tópico não é enumerar de forma taxativa todos os trabalhos realizados na cartografia tátil, mas buscar uma relação com os demais ramos do conhecimento, como podemos destacar o Ensino de Física que já não é fácil para alunos desprovidos de deficiências, tornando-se assim um desafio para o professor no trato para alunos com deficiência visual, que poderá utilizar esse recurso na sala de aula, fazendo assim uma transposição didática da cartografia tátil utilizadas nos mapas geográficos para o Ensino de Física com deficientes visuais.

3.5 Teorias da aprendizagem e o Ensino para a pessoa cega

Este tópico tem como objetivo mostrar as relações existentes entre as teorias da aprendizagem e a deficiência visual, tendo como tipo de pesquisa uma revisão bibliográfica abordando as seguintes teorias: sócio interacionista de Vygotsky, o construtivismo de Piaget, Aprendizagem significativa de Ausubel e Modelos Mentais de Jhonson Laird. Numa perspectiva inclusiva leva em consideração a legislação sobre o tema.

Com o passar dos tempos, surgiram diferentes concepções teóricas de desenvolvimento e aprendizagem, influenciando de forma direta o modo como é vista a educação e suas práticas pedagógicas, bem como a postura do professor na sala de aula, dentre as concepções podemos destacar a comportamentalista (Behaviorismo ou Ambientalismo) e a sócio interacionista naquela o ambiente exerce fundamental importância no desenvolvimento humano, e esse desenvolvimento ocorre simultaneamente à aprendizagem sendo manipulado e controlado por estímulos externos, faz-se uma alternância entre reforço positivo e punição; dando ênfase à ao planejamento de estratégias papel esse atribuído ao professor, nesta que se desdobra em duas grandes correntes teóricas: construtivismo de Piaget e a visão sócio interacionista de Vygotsky em que ambas apresentam semelhanças no tocante em que os indivíduos constroem seu conhecimento através de sua interação com o meio físico e social e com isso vão criando sua visão de mundo.

Tendo na abordagem sócio interacionista da psicologia de Lev S. Vygotsky em que o indivíduo só aprende quando interage com o meio e é essa aprendizagem que cria a ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL, sendo esta a distância de nível de

desenvolvimento real (aquilo que o indivíduo já pode fazer por si mesmo) e o nível de desenvolvimento potencial (realizado sob a orientação de outro grupo social).

A zona de desenvolvimento proximal provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento. Usando esse método podemos dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver. Assim, a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. (VYGOTSKY, 2003, p.113).

Tomando essa linha de raciocínio bem como o olhar prospectivo de Vygotsky, a educação ganha uma concepção que leva em conta o interesse em compreender, no desenvolvimento do indivíduo o que lhe é novo em sua trajetória, levando em conta o conhecimento que já existe no pensamento do indivíduo embrionariamente, mas que ainda não estão consolidados, surgindo à ideia que o professor tem o papel de interferir na zona proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreram espontaneamente. Para Vygotsky o aprendizado está relacionado ao desenvolvimento do indivíduo, sendo de fundamental importância atuação de outros membros de determinado grupo social fazendo mediação entre cultura e o indivíduo. Papel fundamental que é atribuído ao professor que lida diretamente com os alunos em formação.

Partindo do pressuposto que a educação inclusiva é obrigatória, como afirma a LDB no cap. E um fator ético e moral, pois estamos lidando com a inclusão ou exclusão de indivíduos no meio social, principalmente no tocante a deficiência visual, pois de acordo com o censo é a mais recorrente das deficiências sendo o professor o grande responsável pelo elo do aluno e o conhecimento com a incumbência de auxiliá-lo no desenvolvimento de suas funções psicológicas superiores, uma vez que há um processo que pretende conduzir o indivíduo a um determinado tipo de desenvolvimento, em que o professor irá dispor de variadas metodologias e estratégias para assim chegar a um fim específico neste caso o aprendizado. Seguindo esta linha de pensamento, não estou excluído os demais responsáveis pelo aprendizado, tais como familiares e grupos sociais, mas sim focando no papel do professor no tocante as suas responsabilidades frente aos desafios propostos por nossas

legislações. Para que este não venha a se eximir de tais prerrogativas inerentes as suas funções como estimulador do conhecimento, pois existem várias vias para a transmissão do conhecimento, não apenas a visão, como afirma Vygotsky.

A criança começa a perceber o mundo não somente através dos olhos, mas também através da fala. Como resultado, o imediatismo da percepção “natural” é suplantado por um processo complexo de mediação; a fala como tal torna-se parte essencial do desenvolvimento cognitivo da criança. (VIGOTSKI, 2007, p. 23)

Seguindo nas abordagens, temos a teoria de Piaget (construtivismo) que tem como um dos seus principais objetivos estudar como o ser humano constrói o seu conhecimento, esse pesquisador começou seu estudo com plantas e animais e posteriormente com seres humanos (seus filhos), nesses estudos Piaget conclui que a capacidade de conhecer está na interação do organismo com o meio ao qual este está inserido, assim como o pensamento de Vygotsky. Aquele compreende que a capacidade do indivíduo de se acomodar ao objeto do conhecimento, por si mesmo fazer sua internalização, através de suas possibilidades de intervenção sobre o meio, pela qualidade de solicitação do indivíduo, é necessário à intervenção de um organismo ativo, no caso o professor que fara as intervenções necessárias, sendo um processo dialético construído gradativamente.

Ao nos depararmos com a educação inclusiva temos que ter uma visão crítica pois, nem todas às vezes o indivíduo tem a capacidade de interagir com o meio, devido suas limitações, como na teoria de Piaget, pois, na maioria das deficiências, os indivíduos não conseguem por si só estabelecer relações e desenvolver pensamentos que já estão embrionariamente em sua mente, necessitando assim de um fator ativo como afirma Vygotsky. Para que haja uma construção gradativa do conhecimento, na LDB existe uma obrigatoriedade dos alunos com deficiência serem inserido preferencialmente na classe regular de ensino, para que o mesmo esteja em um meio social e consiga através das interações estabelecer a construção do conhecimento concretizando, assim o que afirma as teorias acima citadas.

Segundo Ausubel, aprendizagem significativa é o processo em que uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária (o relacionamento não é com qualquer estrutura cognitiva do aprendiz, mas com conhecimentos relevantes chamados pelo autor como subsunçores) com uma informação já existente, este funcionando como umas matrizes,

ambas se juntam para formar um novo aprendizado, novas ideias, conceito). É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. Na formação deste novo processo tem que haver a substantividade (onde a substância que é incorporada a estrutura cognitiva, não apenas as palavras usadas para expressar com precisão) neste processo de aprendizado sua essência está no relacionamento não arbitrário e substantivo. Com essa interação o conhecimento prévio se modifica e dá lugar a uma nova aquisição de significados.

Quando recebemos informações novas e não há um conhecimento prévio do aprendiz, nosso cérebro não dá tanta importância e acaba deixando de lado sendo assim facilmente esquecido, como também não havendo uma relação do novo conhecimento com os já existentes a aprendizagem é tida como mecânica (automática).

Diante do desafio da aprendizagem significativa, que faz uma relação dos conhecimentos prévios do aprendiz com um novo conhecimento, o professor deve ter muito cuidado ao lidar com a educação inclusiva, principalmente a deficiência visual, onde a forma de como é transmitido o novo conhecimento é diversa, pois utiliza-se de outro sentido que na maioria das vezes é o tato e em outras a audição, tornando um desafio à utilização de suas metodologias.

A aprendizagem significativa pode ser também vista na perspectiva dos modelos mentais:

Modelos mentais, são como blocos de construção cognitivos que podem ser combinados e recombinaados conforme necessário. O aspecto essencial do raciocínio através de modelos não está só na construção de modelos adequados para captar distintos estados de coisas, mas também na habilidade em testar quaisquer conclusões a que se chegue usando tais modelos. A lógica, se é que aparece em algum lugar não está na construção de modelos e sim na testagem das conclusões pois esta implica que o sujeito saiba apreciar a importância lógica de falsear uma conclusão, e não apenas buscar evidência positiva que a apoie (Hampson e Morris, 1996, p. 243).

Estas representações mentais evoluem naturalmente, e podem ser falhos em alguns aspectos, a pessoa pode ignorar o novo conhecimento, deixar de lado o que entende do assunto ou ainda juntar o novo conhecimento com o antigo e formar assim um novo modelo mental, Jhonson Laird distingui modelos mentais de modelos conceituais, pois estes são representações precisas, e aqueles nem sempre são evados de consistência.

Jhonson distingue representações mentais analógicas (organizadas por regras que deixam margem para diversas interpretações, ou seja, não discretas, mas concreta, pois representam entidades específicas do mundo exterior) e a representações proposicionais (organizadas com regras mais consistentes e rígidas, entidades individuais e abstratas).

Fazendo um paralelo com a aprendizagem significativa de Ausubel, e possível uma junção das duas teorias em certas circunstâncias pois se uma pessoa consegue falar sobre algo como o funcionamento do motor de um carro este possui um modelo mental, se ele for mais além e conseguir fazer previsões, tais como o porquê de seu mau funcionamento ou o que ponderar ocorrer futuramente isso é aprendizagem significativa.

Dando um olhar para a educação inclusiva com enfoque nos modelos mentais, podemos imaginar na Física Quântica que não podemos ver devido trabalharmos com um mundo microscópico com velocidade e espaços elevados, mas mesmo assim compreendemos, com a criação de imagens mentais através da imaginação, não seria diferente para o deficiente visual que pode assimilar de outra maneira, não somente com a visão, o professor deverá fazer o uso de adaptações necessárias para uma aprendizagem eficaz, principalmente para deficientes visuais.

Dentre as teorias apresentadas pode-se perceber que cada uma delas a depender da forma como são utilizadas trará contribuições para o aprendizado, mas no trato com deficientes visuais torna-se imprescindível a teoria sócio interacionista de Vygotsky, pois como prevê nossa legislação lei 9394/96 sempre que possível o aluno com necessidades especiais deverá estar incluído na rede regular de ensino e a sala de recursos será apenas um complemento no aprendizado, comprovando assim a importância da interação social do aprendiz; seguindo assim o pensamento dos autores Jhonata Lopes, Eder Pires e Roberto Nardi, , ressaltam a importância da interação do indivíduo com o meio.

Este trabalho não descarta a eficácia das demais teorias da aprendizagem, como se pode citar a utilização de signos na teoria de Piaget, como também a criação de mapas mentais através da internalização de conceitos novos, como também o aperfeiçoamento de mapas mentais através de previsões futuras tornando uma aprendizagem significativa como afirma Ausubel.

4. Problemática da pesquisa

Diante dos assuntos abordados e dos dados elencados surge a seguinte problemática da pesquisa: Como a cartografia tátil poderá auxiliar o professor no Ensino de Física para alunos com deficiência visual

5. Metodologia da pesquisa

5.1 Tipo e local da pesquisa

Esta pesquisa de caráter qualitativo foi desenvolvida a partir de uma oficina “metodologias no Ensino de Física para Deficiente Visual utilizando a Cartografia Tátil” no município de Sena Madureira, a qual contemplou alunos do 4º e 5º período de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Acre, (IFAC) em 2015:

Figura 1- oficina de metodologias inclusivas, IFAC, Campus Sena Madureira.



Optou-se pela pesquisa qualitativa por observar os inúmeros benefícios que ela proporciona ao investigador. Nesse tipo de pesquisa, tanto haverá a aproximação do sujeito pesquisado quanto do ambiente natural investigado, capaz de fornecer grande subsídio para interpretar a realidade em estudo. Neves, (1996).

Esse autor salientou que a pesquisa qualitativa assume uma diversidade de significados no âmbito das ciências sociais e um conjunto de técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados (Idem). Esse tipo de pesquisa, segundo enfatizou, Fonseca, (2002) “se preocupa com aspectos

da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (Idem, p.20).

5.2 Entrevistas aos alunos

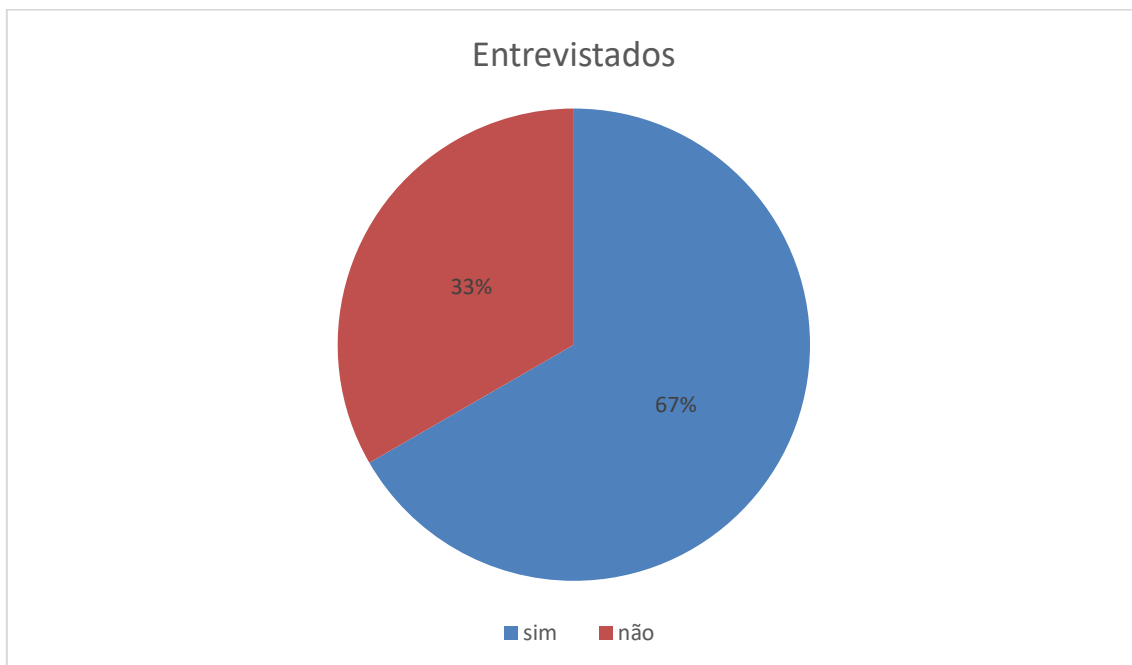
A entrevista de caráter semiestruturado foi realizada através de questionários e gravados em áudio, pois permitem obter mais informações sobre a coleta de dados.

QUESTIONÁRIO ANTES DA OFICINA

Questão 01

Você já teve experiência na área docente?

Figura 2: alunos com experiência na docência



Com a análise quantitativa pode-se inferir que a maioria dos alunos já tiveram contato com a docência, uns lecionando como docentes e outros como estagiários, essa pergunta foi de suma importância para identificar o público a que estava sendo dirigido a atividade, pois trabalhar com alunos que já tiveram experiência com docência é mais fácil de conduzir as atividades, bem como identificar seus anseios e experiências, além de servirem como multiplicadores.

Questão 02

Quais suas perspectivas para uma educação inclusiva?

Nesta questão, alunos que já tinham algum contato com a docência, retrucaram e disseram de um modo geral que seria muito difícil tendo em vista a falta de capacitação bem como a ausência de materiais para trabalho, alguns alunos contaram suas experiências e vivências e no caso concreto não sabiam o que fazer com alunos deficientes na sala.

Questão 03

Você acredita em inclusão de alunos com deficiência?

Essa resposta foi unanime, em que todos afirmavam que sim, “deve ter um jeito” de ensinar para alunos deficientes, são não sabemos como.

Questão 04

Já imaginou lecionar para alunos com deficiência visual? Tendo em vista que estão se formando em licenciatura e logo poderia ter esse público em sala de aula?

Figura 3: percentual de alunos que já ministraram para alunos com deficiência visual



Inferese que mesmo a maioria já lecionando e tendo experiência em sala de aula, e ainda estando no meio do curso de Licenciatura em Física ainda não tinha noção do que poderia ocorrer futuramente na sala de aula, dos desafios que podem ser submetidos.

Questão 05

Por que escolheu participar da oficina de Metodologias Inclusivas?

Muitos responderam que foi por curiosidade, outros para ter uma noção e como lidar com alunos deficientes na sala, “ter um norte.”

Essas questões antes da oficina teve como objetivo identificar o público bem com as experiências dos alunos em relação a educação inclusiva e identificar suas perspectivas dentro do ensino, numa visão inclusiva.

QUESTIONÁRIOS APÓS A OFICINA

Questão 01

A oficina contribuiu para sua formação docente?

Resposta unanime, todos afirmaram que a oficina contribuiu em sua formação.

Questão 02

De que forma a oficina contribuiu para sua formação?

Houveram diversas respostas, dentre elas pode-se destacar que os alunos não tinha noção do que lhe esperava em sala de aula, e os desafios que os mesmos poderiam passar e afirmaram que agora teriam um modelo a ser seguido bem com uma visão ampla sobre a educação inclusiva.

Questão 03

Depois da oficina, você seria capaz de reproduzir outros materiais para alunos com deficiência?

A dúvida que antes da oficina era recorrente quanto a possibilidade de confecção de metodologias para alunos com deficiência, após a oficina ficou sanada, uma vez que alunos afirmaram que é possível a inclusão de alunos com deficiências, principalmente a visual. uma confecção dos matérias não gastos há demasiados, mas matérias que podem ser adquiridos em qualquer papelaria e até mesmo em casa.

Questão 04

Pode haver inclusão de alunos com deficiência visual na classe regular de ensino?

Essa pergunta e a mesma do questionário antes da oficina, tem como objetivo mensurar o aprendizado dos alunos bem como saber se a oficina foi eficiente e eficaz. “Com certeza” foi a resposta dos alunos, os que tinham dúvida a respeito da inclusão dos alunos com deficiência, não tinham mais, estavam convictos que com um pouco de esforço e utilizando a criatividade seriam capazes de ensinar para qualquer aluno, seja ele deficiente ou não.

Questão 05

O que poderia ser feito para melhorar as oficinas de metodologias inclusivas?

Essa pergunta teve como objetivo identificar possíveis lacunas bem como eventuais falhas no percurso da oficina.

As respostas foram diversificadas, 15 alunos afirmaram que deveria haver pelo menos um em cada disciplina, outros nove afirmaram em repetir o evento com outras disciplinas, como química, matemática dentre outras, os outros seis foram mais ousados e afirmaram que deveria contar na estrutura curricular e ser obrigatória sua ministração, o número total de alunos eram 30.

Encerrando a análise dos questionários, posso concluir que houve êxito com a oficina de metodologias, bem como alcançados seus objetivos, a ideia do questionário não foi de direcionar as respostas dos alunos, muito menos ter respostas fechadas.

Nessa última questão, as respostas dos alunos levam a entender a importância de aplicação da oficina em outras áreas do conhecimento, e ainda despertar o interesse de outros pesquisadores de outras áreas de conhecimento.

6-Adaptação de materiais didáticos para deficientes visuais

Na educação para deficientes visuais (cegos ou baixa visão), precisa-se utilizar de vários métodos e recursos didáticos. Uma grande dificuldade enfrentada pelo aluno deficiente visual é a dificuldade de contato com o ambiente físico, com isso ele precisa de motivação para a aprendizagem, e recursos podem ser utilizados para suprir as lacunas na aquisição de informações.

O manuseio de diferentes materiais possibilita o aprimoramento da percepção tátil, facilitando ao deficiente visual distinguir a diferença entre materiais diversos, percebendo os detalhes realizando movimentos delicados com os dedos.

Há materiais que são utilizados por videntes que também podem ser usados como material didático para os deficientes visuais, como o caso dos sólidos geométricos, e existem materiais que necessitam de adaptação para os mesmos, sofrendo certas alterações. Esses materiais adaptados podem ser elaborados de maneira simples, porém eficiente, com uso de barbantes, palitos e entre muitos outros materiais que proporcionam textura e melhoramento do material didático para a percepção do aluno.

6.1 orientações gerais:

A elaboração de recursos didáticos para alunos deficientes visuais devem levar em conta alguns critérios para alcançar a eficiência dos mesmos, tanto para pessoas cegas quanto para as de baixa visão:

- Tamanho: Os materiais devem ser confeccionados em tamanhos adequados às condições dos alunos. Materiais pequenos não ressaltam detalhes e materiais de tamanho exagerado pode prejudicar a apreensão da totalidade;
- Significação tátil: O material precisa possuir um relevo perceptível e constitui-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes;
- Aceitação: O material não pode provocar rejeição ao manuseio, e nem reações de desagrado, como ferir ou irritar a pele;
- Estimulação Visual: O material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual;
- Fidelidade: O material deve ser representado de forma mais exata possível do modelo original;
- Facilidade de Manuseio: Os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma utilização prática;
- Resistência: Os materiais devem ser confeccionados de forma que não estraguem com facilidade, levando em conta o frequente manuseio;
- Segurança: Os materiais não devem oferecer perigo para os alunos

6.2 Confeção das Metodologias

ESTRUTURA DA CONFECÇÃO DAS METODOLOGIAS

Nome da atividade

Objetivos

Abordagem teórica

Materiais utilizados

Procedimentos

Imagem da maquete pronta.

6.2.1 ATIVIDADE 01- Campo Elétrico:

Objetivo: O aluno deverá compreender que as cargas têm formas de apresentação diferentes: positiva, com sentido voltado para o exterior, negativa com sentido voltado para o interior, bem como qual a consequência de colocar as duas em contato ou próximas, perceber o fenômeno da repulsão e atração.

Conceito: Campo Elétrico: “Dizemos que em um ponto do espaço existe um campo elétrico quando uma carga Q , colocada nesse ponto, for solicitada por uma força de origem elétrica”. (ALVARENGA,2006, P. 47

Sendo assim uma carga Q em uma determinada posição, e colocarmos uma carga q , com certa distância de Q , aparecerá uma força elétrica atuando sobre q , definido assim o conceito de campo elétrico.

Materiais utilizados

- E.V.A.;
- Cola de marca Cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Canudinho de papel de revista;
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras

Passos para a construção da maquete:

1º) Ampliação e impressão da imagem a qual se quer adaptar para cartografia tátil, pode ser feito em qualquer impressora que tenha scanner, a imagem dever ser ampliada de acordo com a necessidade em cada caso.

2º) Cola-se a imagem ampliada sobre o papel cartão

3º) Preparar os materiais que serão necessários na confecção, neste caso, foi utilizado, páginas de revistas, feitos canudos e cortados em pedaços que variam de 3 a 5 cm, de acordo com a necessidade, em seguida com o EVA foram confeccionados os indicadores de direção.

4º) Passa-se cola sobre a imagem ampliada, em seguida coloca-se os recortes de papel, EVA e barbante;

5º) Após 15 min. A cola já está seca, pode-se acrescentar em cada item sua tradução em Braille.

Observação: Esta é uma matriz pronta, que onde houver disponibilidade do Thermoformed (máquina que faz cópia de relevo em plástico transparente) poderá ser reproduzidos outras copias. Em Rio Branco, Acre, há uma máquina disponível e acessível no CADV (Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual), com um simples requerimento, podem ser reproduzidos. Logo abaixo na imagem temos a representação das cargas elétricas, bem como as linhas de campos puntiformes.

Figura1: carga positiva e negativa

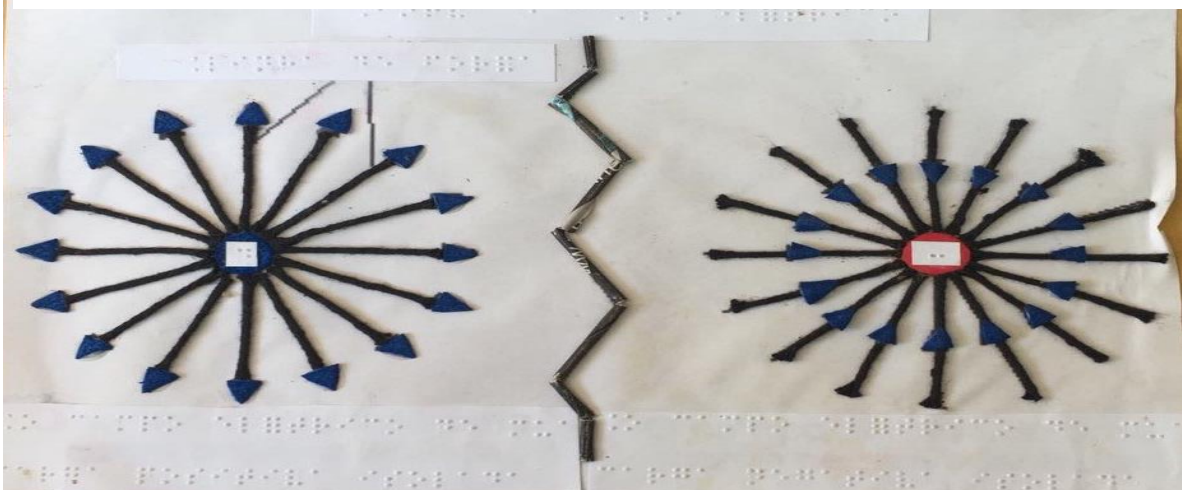
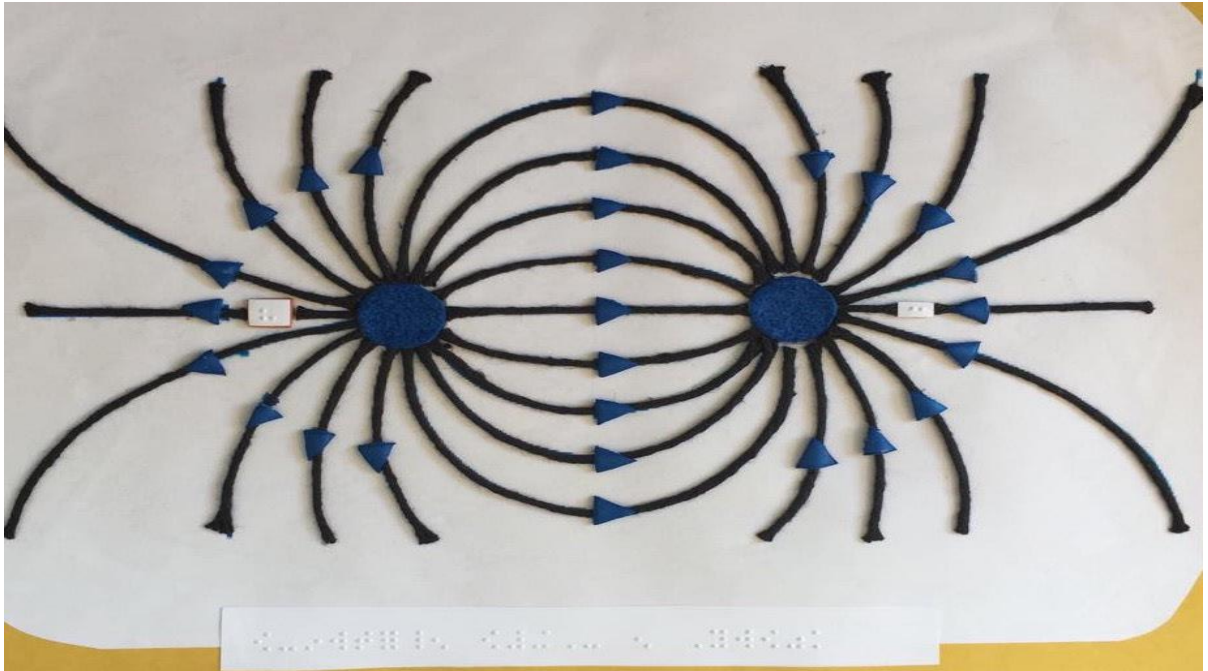


Figura 2: carga positiva e negativa em contato



6.2-ATIVIDADE 02- Corrente Elétrica

Objetivo: O aluno entender o conceito de corrente elétrica, bem como o sentido da corrente.

Conceito: imaginamos dois corpos carregados: um positivamente, outro negativamente. Se ligarmos através de um condutor os dois corpos, haverá movimentação de cargas entre ambos até que ambos adquiram o mesmo potencial, ou seja a carga vai deslocar de um lugar de maior potencial para um de menor. A esse fenômeno dar-se o nome de corrente elétrica.

Materiais utilizados

- E.V.A.;
- Cola Cascarez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;

- Canudinho de papel de revista;
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras

Passos para a construção da maquete:

1º) Amplia-se e se faz a impressão das ilustrações a serem utilizados, neste passo a criatividade da pessoa que está confeccionando é de suma importância, pois, pode utilizar diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original;

2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez);

3º) Corta-se o EVA formando setas para indicar o sentido da corrente;

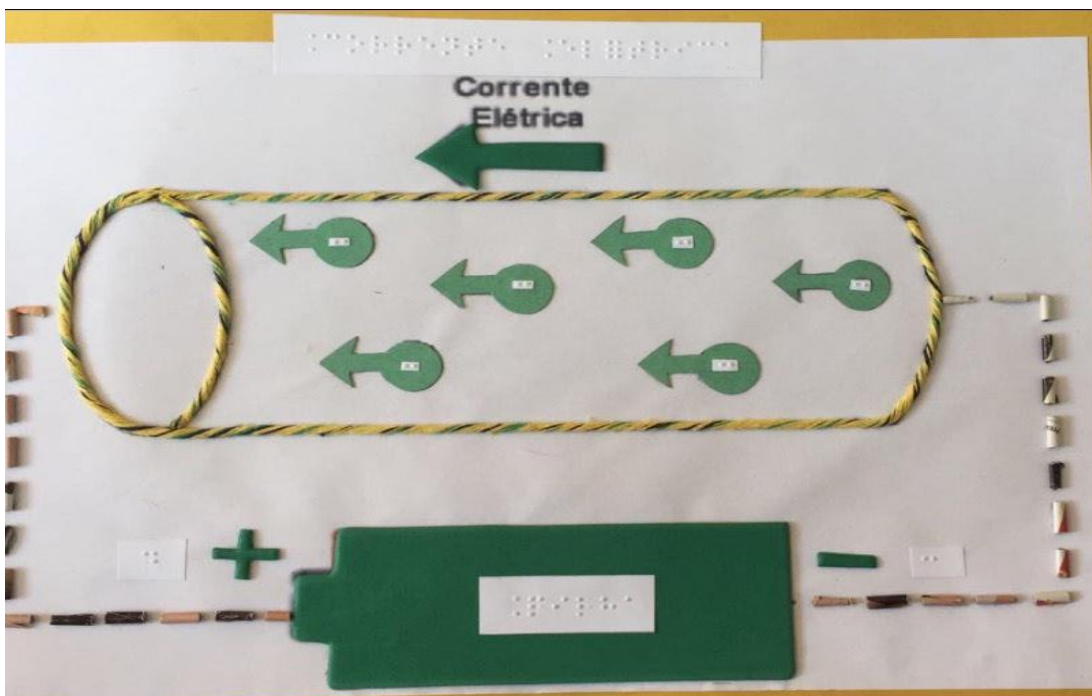
4º) Corta-se em pequenos pedaços o canudo feito de páginas de revistas;

5º) Com o EVA faz-se uma moldura no formato de uma pilha;

6º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;

7º) Após 15 min. colar o nome dos componentes em Braile.

Figura 3: Circuito elétrico com passagem de corrente



6.2.3-ATIVIDADE 03- Circuito elétrico:

Objetivo: O aluno devera compreender o conceito de circuito elétrico, bem como sua utilização de forma convencional.

Conceito “É o local onde circula corrente elétrica que e formado por um conjunto formado por um gerador elétrico, um condutor em circuito fechado e um elemento capaz de utilizar a energia produzida pelo gerador”

Materiais utilizados:

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Canudinho de papel de revista;
- Máquina de datilografia braile;
- Cola Gliter;
- Figuras;

1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original;

2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez);

3º) Corta-se o EVA formando setas para indicar o sentido da corrente;

4º) Corta-se em um pedaço de cordão, de aproximadamente 20 cm, para fazer o percurso do sistema, uma lâmpada e também pequenas certas indicadores de direção;

5º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola

6º) Após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braile.

Figura 4: Circuito Elétrico

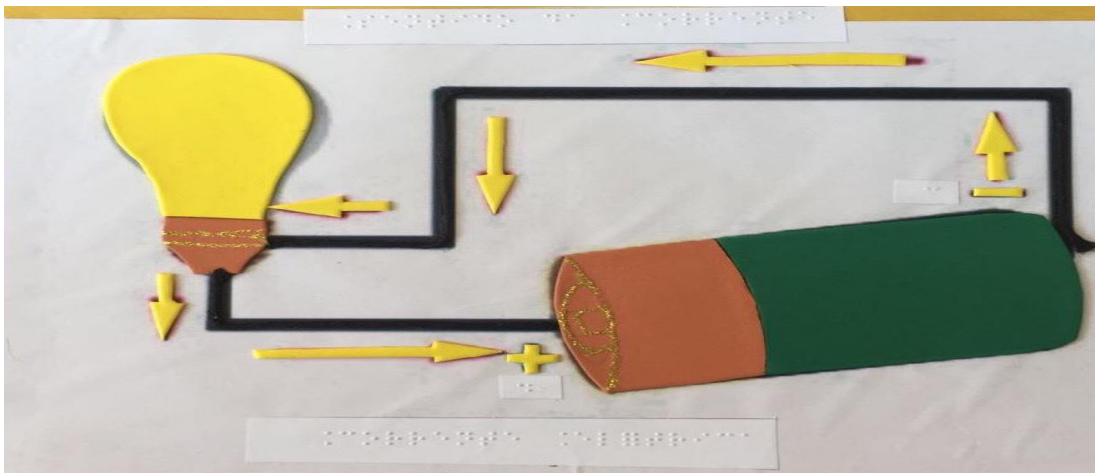
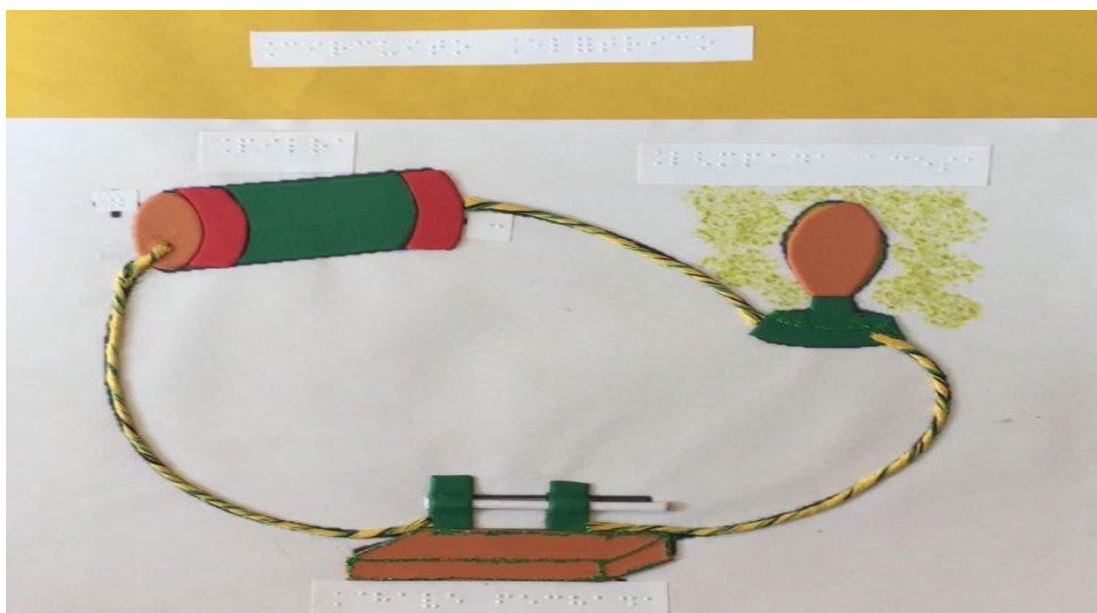


Figura 5: circuito elétrico com chave



6.2.4-ATIVIDADE 04- Sistema solar:

Objetivos: Busca-se a compressão do aluno, no tocante a composição do sistema solar, o movimento dos planetas e as suas posições no respectivo sistema.

Conceito: O Sistema Solar é o conjunto de planetas, planetas anões, asteroides e demais corpos celestes que orbitam ao redor do Sol, mesmo sendo grandioso em nossa escala visual o nosso sol é apenas, uma pequena estrela que orbita em um dos braços da galáxia da Via Láctea. No nosso sistema solar há oito planetas sendo eles Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, seis planetas anões, como também centenas de luas.

Materiais utilizados:

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Missangas;
- Gliter
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras.

Passos para a construção da maquete:

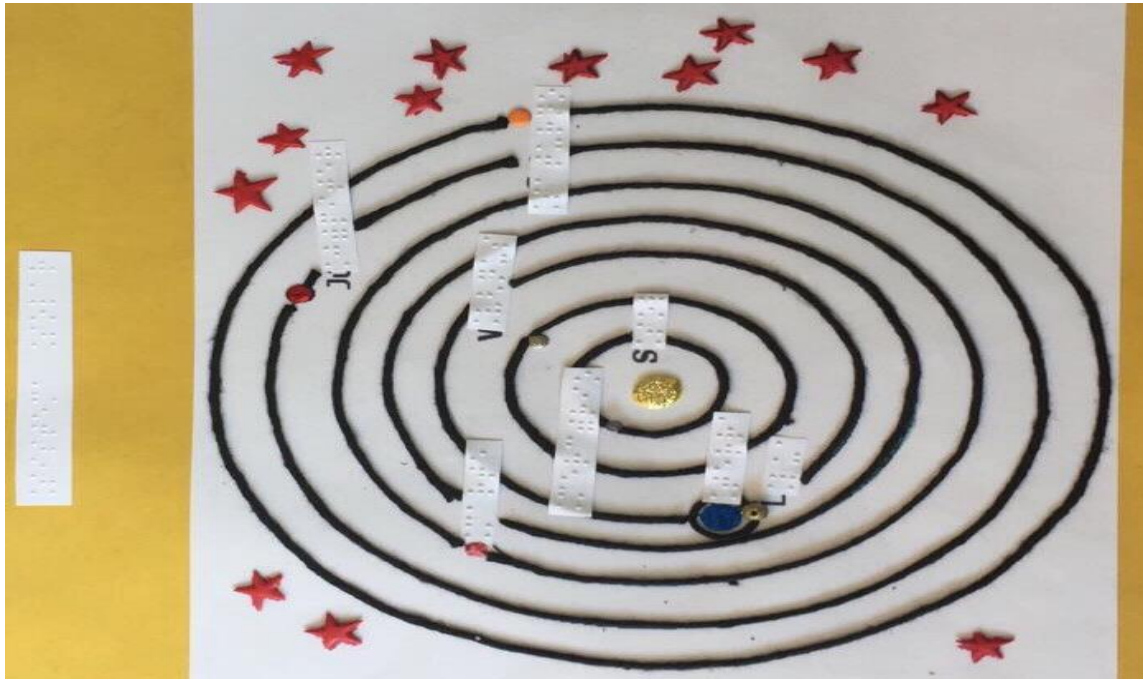
1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original.

2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez)

3º) Corta-se o EVA formando para “formar o Sol” e também planetas maiores, os menores serem demonstrados por missangas, esses círculos, são feitos de molduras de diversos tamanhos, tais como fundo de frascos de remédio, copos, etc.;

- 4º) Corta-se em pequenas estrelas em EVA, as formas das estrelas pode ser feita a mão livre;
- 5º) Coloca-se o barbante e as partes representantes dos planetas;
- 6º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;
- 7º) Após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braille

.Figura 4: Representação do Sistema Solar



6.2.5-ATIVIDADE 05- Fases da Lua:

Objetivos: A compressão por parte do aluno a respeito do movimento da Lua, suas fases e ciclos.

Conceito: A medida que a Lua viaja ao redor da Terra, ela passa por um ciclo de fases, onde aparentemente a sua forma física parece variar, esse ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias.

A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. **A fase da lua representa o quanto dessa face iluminada pelo Sol está voltada também para a Terra.** Durante metade do ciclo essa porção está aumentando (lua crescente) e durante a outra metade ela está diminuindo (lua minguante). Tradicionalmente apenas as quatro fases mais características do ciclo - Lua Nova, Quarto-Crescente, Lua Cheia e Quarto-Minguante - recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua, que é a sua fase, varia de dia para dia. Por essa razão os astrônomos definem a fase da Lua em termos de número de dias decorridos desde a Lua Nova (de 0 a 29,5) e em termos de fração iluminada da face visível (0% a 100%). Recapitulando, *fase da lua* representa o quanto da face iluminada pelo Sol está na direção da Terra (KEPLER e SARAIVA, 2014, p. 52).

Materiais utilizados

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura
- Gliter
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras;

Passos para a construção da maquete:

1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original.

2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez).

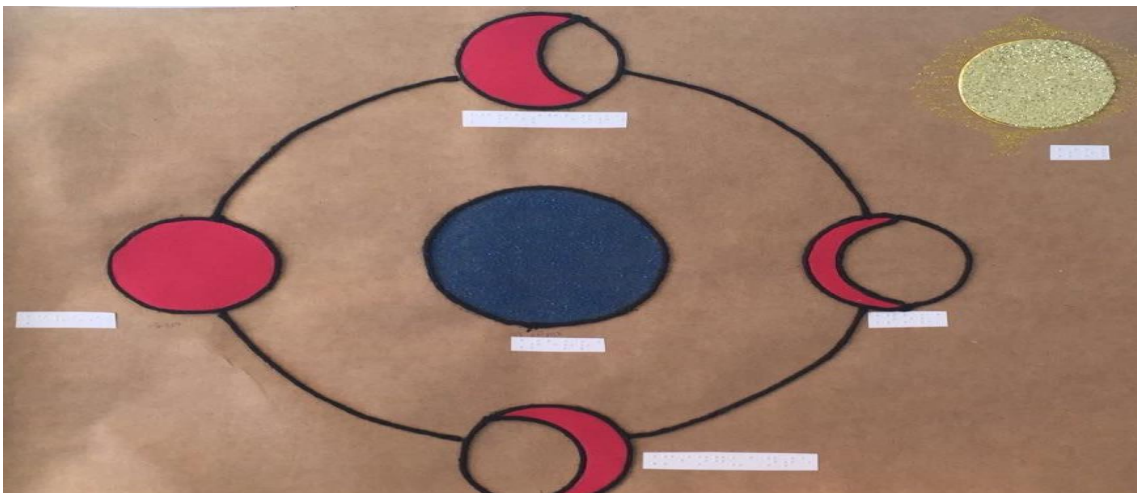
3º) Corta-se o EVA formando para “formar a terra” como também a Lua e suas respectivas fases;

4º) Coloca-se o barbante para representar o movimento da Lua a ao redor da terra

5º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;

6º) Após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braille.

Figura 5- fases da lua



6.2.6- ATIVIDADE 06- Fenômeno das Mares:

Objetivos: O aluno devera compreender as forças gravitacionais da Lua e do Sol, bem como seus reflexos no cotidiano.

Conceito: As marés na Terra constituem um fenômeno resultante da atração gravitacional exercida pela Lua sobre a Terra, como também da atração gravitacional do sol, sendo esta em menor escala.

As marés provocadas pela Lua é resultado da atração gravitacional, resultante de suas massas e são proporcionais as distancias dos corpos celeste, por exemplo o Sol tem massa superior a Lua, mas sua interferência gravitacional nas mares é menor devido à distância.de acordo com Kepler e Saraiva (2008).

Enquanto a Terra gira no seu movimento diário, o bojo de água continua sempre apontando aproximadamente na direção da Lua. Em um certo momento, um certo **ponto da Terra estará embaixo da Lua e terá maré alta**. Aproximadamente seis horas mais tarde (6horas e 12min.), a rotação da Terra terá levado esse ponto a 90° da Lua, e ele terá maré baixa. Dali a mais seis horas e doze minutos, o mesmo ponto estará a 180° da Lua, e terá maré alta novamente. Portanto **as marés acontecem duas vezes a cada 24h , que é a duração do dia lunar**.

Para o tema: fenômeno das mares, foram utilizados os seguintes materiais:

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Gliter;
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras;

Passos para a confecção das maquetes

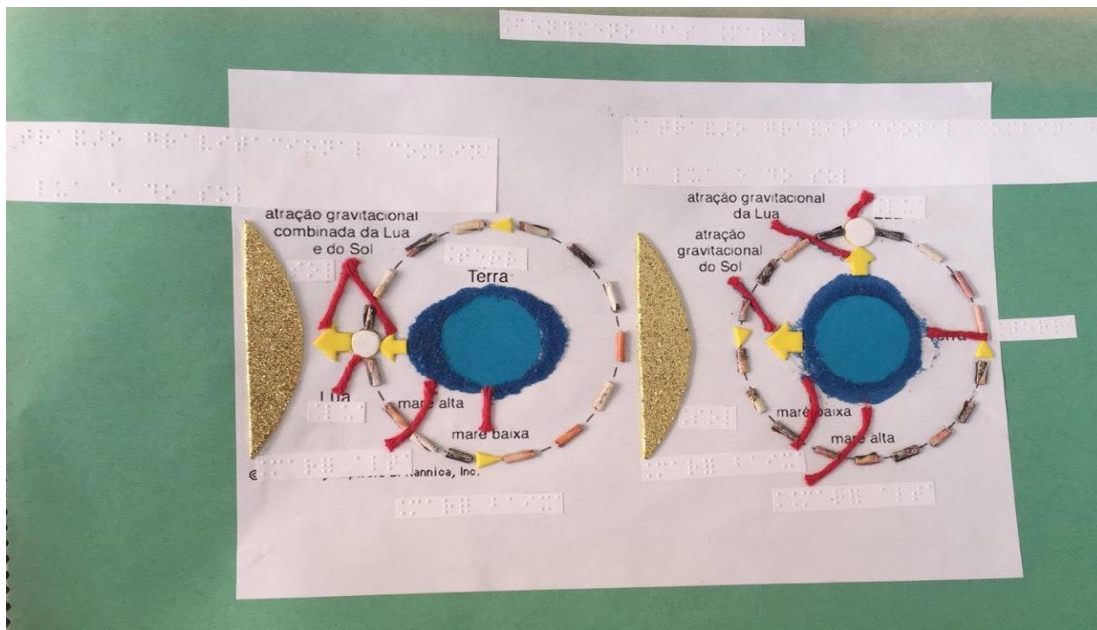
1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original;

2º) Nessa imagem um pouco mais delicada, é necessário cobrimos os traços da figura ampliada com cola por partes, pois temos que deixar secar primeiro as imagens das aguas para então dar prosseguimento nas demais, senão fica uma borralheira só;

3º) Corta-se o EVA formando para “formar o Sol”, a “terra”, pedaços de canudo de papel com tamanho aproximado de 1cm, bem como os barbantes para demonstrarem as atrações gravitacionais;

- 4º) Após secar a cola Gliter coloca-se os pedaços de canudos e o respectivos barbantes demonstrando as forças atuantes;
- 5º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;
- 6º) após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braille.

Figura 7: ilustração dos fenômenos das Marés e a influência gravitacional do Sol e da Lua



7 Conclusão

Diante das dificuldades encontradas por docentes de Física ao lecionar para alunos deficientes visual, como também pelos próprios alunos que muitas vezes não tem suporte necessário para garantir condições de igualdade no acesso ao aprendizado, esta dissertação é uma ferramenta alternativa para auxiliar o professor no ensino, busca-se dar ao docente e aluno uma metodologia alternativa na tentativa de minorar as possíveis dificuldades no ensino de Física com alunos deficientes visuais.

É de grande importância a elaboração e adaptação de materiais acessíveis aos deficientes, devido a falta de materiais disponíveis no mercado, como também a crescente procura por aprendizagem por parte de alunos com deficiência, pois há uma grande demanda.

E com esse trabalho e com base no depoimento dos alunos que participaram da oficina, percebe-se que o que parecia complicado, podia ser feito de maneira agradável e com entusiasmo. Ao participar e ministrar na oficina pude perceber dentro do clima da sala, a dedicação dos alunos, bem como a paciência, cuidado com os detalhes na confecção das metodologias. Fator gratificante para nos docentes.

Deve-se enfatizar que os materiais utilizados são todos de baixo custo e encontrados em qualquer papelaria.

8. Referências

ALMEIDA, Mariângela lima de; MARTINS, Inês de Oliveira Ramos. **Prática Pedagógica Inclusiva: a diferença como possibilidade**. Vitória, ES: GM, 2009, p. 17.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição

AZEVEDO, A. C. **Construção Gráfica para Alunos Cegos: Física na Escola**, 2010 disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172014000400017&script=sci_arttext> acesso em :18/09/15

AZEVEDO, A.C. ; COSTA A.C.F.. **Produção de material didático e estratégias para o ensino de física para alunos portadores de deficiência visual**. Disponível em:< http://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2012_Alexandre_Azevedo/dissertacao_Alexandre_Azevedo.pdf>

BATISTA,C.G. **Formação de Conceitos em Crianças Cegas**, 2005, disponível em<<http://www2.fc.unesp.br/encine/2008panorama+geral+das+dificuldades+e+viabilidades+para+a+inclusao+do+aluno+com+deficiencia+visual+em+aulas+de+eletromagnetismo.php>> acesso em: 18/09/15

BEYER, Hugo O. **Da Integração Escolar à Educação Inclusiva: Implicações Pedagógicas**. In: BAPTISTA, C. R. (Org.). **Inclusão e Escolarização: Múltiplas Perspectivas**. Porto Alegre: Mediação, 2006, p. 73.

Blog acessibilidade geográfica, disponível em: <<http://acessibilidadegeografica.blogspot.com.br/2012/04/cartografia-tatil.html>>

BRASIL portador de deficiencia visual guia legal DISPONIVEL EM: <<http://www2.camara.leg.br/responsabilidade-social/acessibilidade/pdfs/guialegal.pdf>> acesso em 09/02/16 as 17:40

BRASIL. constituição. Brasília: Senado Federal, 2012.

BRASIL. constituição. Brasília: Senado Federal, 2012.

BRASIL. Decreto-lei nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção internacional sobre os Direitos das Pessoas com deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinado em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/decreto6949_seesp.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2015.

BRASIL. Decreto-lei nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção internacional sobre os Direitos das Pessoas com deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinado em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/decreto6949_seesp.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2014.

BRASIL. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 07 dez. 2015.

BRASIL. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 31 out. 2014.

cartografia tátil: **mapas para deficientes visuais**, Como Ensinar Óptica para Alunos Cegos e com Baixa Visão? Física na Escola, V.9, nº1,

COSTA, Jhonatan Junio Lopes. Ensino de Física para Deficientes Visuais: métodos e materiais utilizados na mudança de referencial observacional. Disponível em:<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0086-2.pdf>>

De Educational psychology: a cognitive view. Editores. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/fordif/node3.htm>, 2008>

FLORES, Claudia Regina; Cassiane, Suzane. **Educação Matemática e Científica: Sobre Linguagens e Práticas social. Mercado de letras**, 2013.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Apostila. Curso de especialização em Comunidades Virtuais de aprendizagem. Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FONTES, Martins **A Formação Social da Mente**. 6. ed. São Paulo, 2003.

Hampson, P.J. and Morris, P.E. (1996). **Understanding cognition**. Cambridge, MA: Blackwell Publishers Inc. 399 p.

IBGE. Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios: Resultados do universo, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

IBGE. Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios: Resultados do universo, 2010. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

IBGE. Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios: Resultados do universo, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>. Acesso em: 31 out. 2014.

IBGE. Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios: Resultados do universo, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2014.

KEPLER S.O.e SARAIVA M.F.O. **Astronomia e Astrofísica**, Departamento de Astronomia - Instituto de Física Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, 11 de fevereiro de 2014.

Mapas Táteis Padronizados e Acessíveis na Web/ ruth emilia nogueira/ disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Geografia/cartografia/mapas_tateis_web.pdf>

MEC. Declaração de Salamanca, 1994.p. 2. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> >. Acesso em 18 dez. 2015.

MEC. Declaração de Salamanca, 1994.p. 2. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> >. Acesso em 31 out. 2014.

MEC...disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf > acesso em 09/12/16 as 17:22

MOREIRA, M.A. (1993a). **Constructivismo: significados, concepciones erróneas y una propuesta**. Trabalho apresentado na VIII Reunión Nacional de Educación en la Física, Rosario, Argentina, 18 a 22 de outubro.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.A.F.S. (1982). **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Editora Moraes.

n. 1, pp. 007-015.

NEVES, Luís José. **Pesquisa Qualitativa: Características, Usos e Possibilidades**, 1996. Disponível em: < <http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/c03-art06.Pdf>>. Acesso em: 7 de jan. 2013.

OLIVEIRA, G.A.G.F. **Desenvolvimento de Jogos Utilizando sons 3D para deficientes visuais**, 2012. Disponível em: <<http://fatecid.com.br/reverte/index.php/revista/article/view/71>>. Acesso em: 1 nov. 2014.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico**. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Pensamento e ação na sala de aula)

PIAGET, J. (1971). **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro, Zahar

PIRES, Eder. **Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo**, disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662008000200004>

RUTH E. N.L. disponível em :
 <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia/article/view/1362>>

SANTOS M.C.F, F.F da Silva e BARBOZA M.C. L. , **Concepções de Calor**,2009.disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0086-2.pdf>> acesso em: 18/09/15

SARTORETTO, Maria Lucia; Reckziegel Bersch Rita Cassia de. **Recursos Pedagógicos Acessíveis e Comunicação Aumentativa e Alternativa**, Ministério da Educação. Brasília 2010.

Temperatura de Alunos Cegos: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009.disponível em :

Teóricas e Implicações Educacionais. Psicologia: Teoria e Pesquisa, jan-abr 2005, vol. 21

V. 11, nº1, 2010.

VIGOTSKI, L.S. **Interação entre aprendizado e desenvolvimento. In: A formação social da mente**. 7ª ed., São Paulo: Martins Fontes, 2007, p. 87-105.

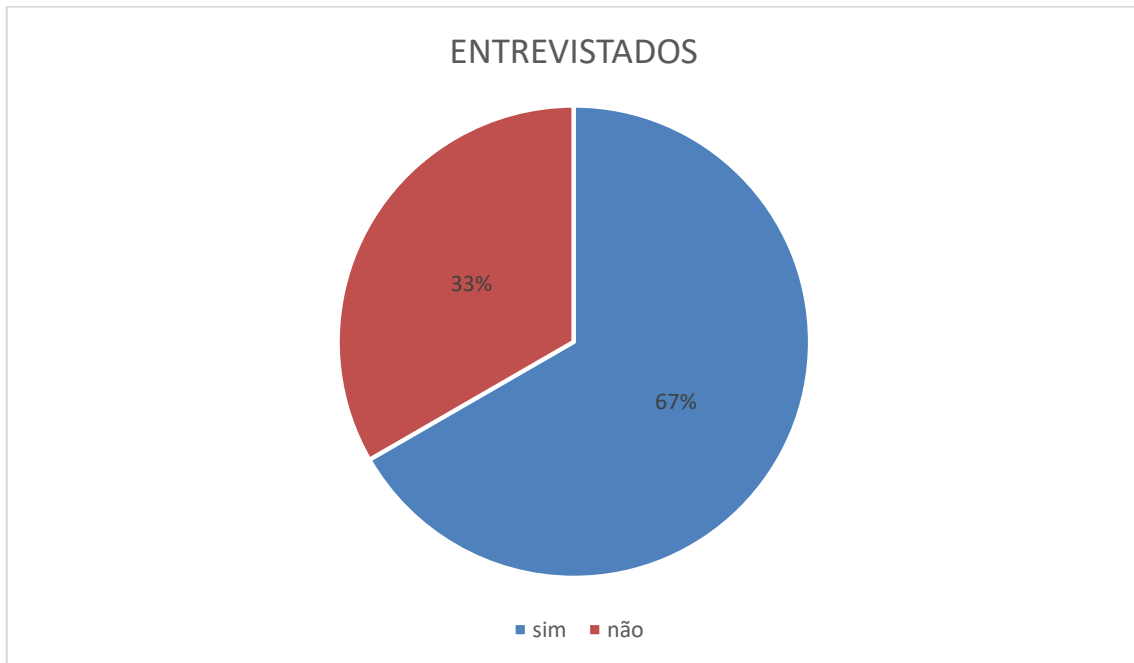
VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VYGOTSKY, L.S. (1988). **A formação social da mente**. 2º ed. brasileira. São Paulo, Martins Fontes.

APENDICE 1- QUESTIONÁRIO ANTES DA OFICINA

Questão 01

Você já teve experiência na área docente?



Com a análise quantitativa pode-se inferir que a maioria dos alunos já tiveram contato com a docência, uns lecionando como docentes e outros como estagiários, essa pergunta foi de suma importância para identificar o público a que estava sendo dirigido a atividade, pois trabalhar com alunos que já tiveram experiência com docência é mais fácil de conduzir as atividades, bem como identificar seus anseios e experiências, além de servirem como multiplicadores.

Questão 02

Quais suas perspectivas para uma educação inclusiva?

Nesta questão, alunos que já tinham algum contato com a docência, retrucaram e disseram de um modo geral que seria muito difícil tendo em vista a falta de capacitação bem como a ausência de materiais para trabalho, alguns alunos contaram suas experiências e vivências e no caso concreto não sabiam o que fazer com alunos deficientes na sala.

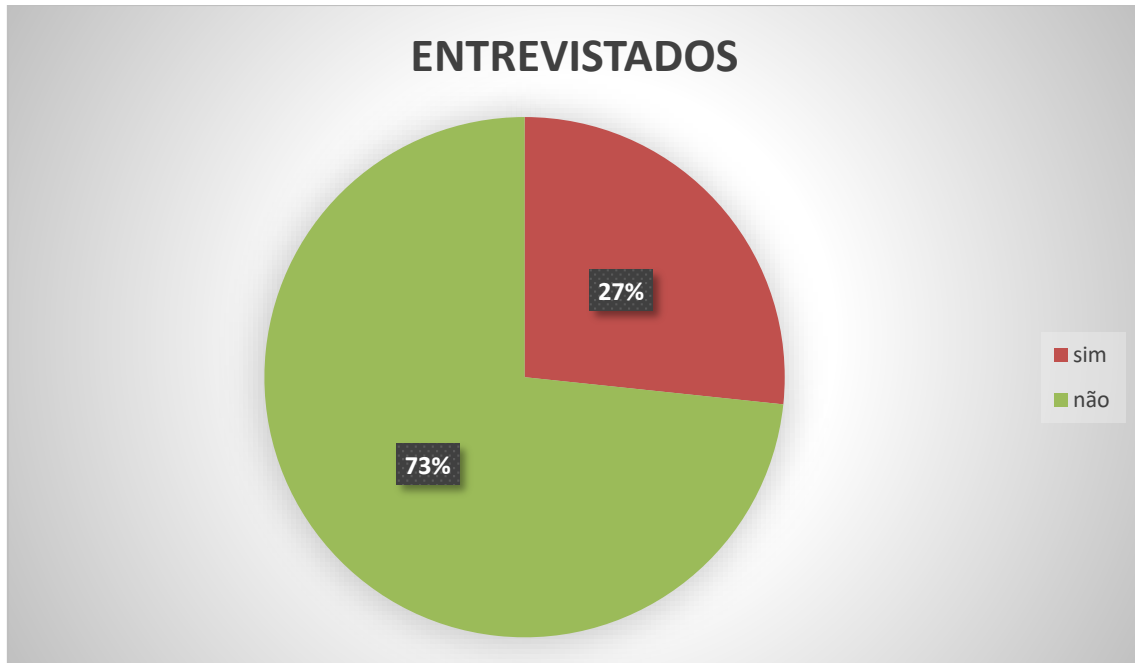
Questão 03

Você acredita em inclusão de alunos com deficiência?

Essa resposta foi unanime, em que todos afirmavam que sim, “deve ter um jeito” de ensinar para alunos deficientes, são não sabemos como.

Questão 04

Já imaginou lecionar para alunos com deficiência visual? Tendo em vista que estão se formando em licenciatura e logo poderia ter esse público em sala de aula?



Inferese que mesmo a maioria já lecionando e tendo experiência em sala de aula, e ainda estando no meio do curso de Licenciatura em Física ainda não tinha noção do que poderia ocorrer futuramente na sala de aula, dos desafios que podem ser submetidos.

Questão 05

Por que escolheu participar da oficina de Metodologias Inclusivas?

Muitos responderam que foi por curiosidade, outros para ter uma noção e como lidar com alunos deficientes na sala, “ter um norte”

Essas questões antes da oficina teve como objetivo identificar o público bem com as experiências dos alunos em relação a educação inclusiva, bem como identificar suas perspectivas dentro do ensino, numa visão inclusiva.

APENDICE 2- QUESTIONÁRIOS APÓS A OFICINA

Questão 01

A oficina contribuiu para sua formação docente?

Resposta unanime, todos afirmaram que a oficina contribuiu na sua formação acadêmica.

Questão 02

De que forma a oficina contribuiu para sua formação?

Houveram diversas respostas, dentre elas pode-se destacar que os alunos não tinha noção do que lhe esperava em sala de aula, e os desafios que os mesmos poderiam passar e afirmaram que agora teriam um modelo a ser seguido bem com uma visão ampla sobre a educação inclusiva.

Questão 03

Depois da oficina, você seria capaz de reproduzir outros materiais para alunos com deficiência?

A dúvida que antes da oficina era recorrente quanto a possibilidade de confecção de metodologias para alunos com deficiência, após a oficina ficou sanada, pois os alunos afirmaram que é possível sim inclusão de alunos com deficiências, principalmente a visual. Pois para a confecção dos materiais não gastos há demasiados, mas materiais que podem ser adquiridos em qualquer papelaria e até mesmo em casa.

Questão 04

Pode haver inclusão de alunos com deficiência visual na classe regular de ensino?

Essa pergunta e a mesma do questionário antes da oficina, tem como objetivo mensurar o aprendizado dos alunos bem como saber se a oficina foi eficiente e eficaz. “Com certeza” foi a resposta dos alunos, os que tinham dúvida a respeito da inclusão dos alunos com deficiência, não tinha mais, estavam convictos que com um pouco de esforço e utilizando a criticidade seriam capaz de ensinar para qualquer aluno, seja ele deficiente ou não.

Questão 05

O que poderia ser feito para melhorar as oficinas de metodologias inclusivas:

Essa pergunta teve como objetivo identificar possíveis lacunas bem como eventuais falhas no seu percurso. As respostas foram diversificadas, 15 alunos afirmaram que deveria haver pelo menos um em cada disciplina, outros 09 afirmaram em repetir o evento com outras disciplinas, como química, matemática dentre outras.

APENDICE 3- PRODUTO EDUCACIONAL

PRODUTO EDUCACIONAL: ROTEIRO DIDÁTICO

Título: METODOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO A CARTOGRAFIA TÁTIL.

Sinopse descritiva: Este trabalho, consiste em uma apostila contendo adaptações no Ensino de Física, para alunos com deficiência visual, é um roteiro de atividades desenvolvidas que também podem ser utilizado para ensino de pessoas videntes.

.O referido estudo propõe a confecção desta apostila com a utilização da cartografia tátil que auxiliará o professor no ensino de Física no Ensino Médio para deficientes visuais, sendo ela composta de temas e sugestões, bem como os procedimentos metodológicos, com adaptações razoáveis para esse tipo de deficiência.

Autor discente: Gustavo de Lima Marinho

Autor docente: Ilmar Bernardo Graebner

Público a que se destina o produto: Essa apostila irá instrumentalizar o educador na sala de aula para que facilite seu trabalho, o qual muitas vezes depara-se com alunos do ensino regular com deficiência visual, se destina especialmente para alunos com deficiência visual, mas também pode ser utilizado por pessoas videntes, ambos no Ensino Médio.

URL do produto: <http://www.ufac.br/mpecim/dissertacoes>.

Validação: 11/10/17

Registro: sim

A CARTOGRAFIA TÁTIL E SUAS APLICAÇÕES PARA DEFICIENTES VISUAIS

Diante de uma perspectiva inclusiva temos diversos trabalhos que buscam um equilíbrio para que pessoas com necessidades especiais tenham as mesmas oportunidades que as demais pessoas sem deficiência, com isso pode-se destacar a cartográfica tátil, que segundo (LOCH, 2008) é: “um ramo específico da Cartografia, que se ocupa da confecção de mapas e outros produtos cartográficos que possam ser lidos por pessoas cegas ou com baixa visão”. Que podem funcionar com recursos educativos como também como facilitadores de mobilidade em edifícios dentre outros Segundo Loch, (2008) ainda não existem padrões cartográficos aceitos mundialmente como existe na cartografia analógica (produzida para pessoas com visão normal).

O sistema de escrita que utiliza o tato para leitura de deficientes visuais intitulado com Braille (em homenagem ao seu criador Louis Braille em 1824) trouxe uma inovação na questão de leitura para deficientes visuais, mas é preciso ir além, pois hoje temos diversas formas de conhecimento onde apenas à leitura de textos por si só não passam todas as informações necessárias para o aprendizado de pessoas cegas, como podemos citar a utilização da cartografia tátil no ramo da geografia, mais especificamente na criação de mapas em alto relevo, fato esse que pode ser adaptado na física, pois é necessário na maioria das vezes associar a leitura com imagens e fórmulas, com outros recursos para um bom aprendizado.

No Brasil temos três laboratórios no Brasil se destacam na elaboração de material tátil de cartografia para Deficientes visuais:

- 1- O Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar (**LABTATE/UFSC**) - disponibilizando textos, artigos sobre metodologias no ensino de cartografia para deficientes visuais, inclusive materiais para download.
- 2- O Centro de Análise e Planejamento Ambiental da UNESP (**CEAPLA/Campus de Rio Claro**) - – Que inseriam tecnologia na produção de maquetes interativas para deficientes visuais.

3- O Laboratório de Ensino e Material Didático (**LEMADI/USP**) - disponibiliza em seus laboratórios diversos mapas das regiões do Brasil e com diferentes técnicas de produção.

Nestes laboratórios são desenvolvidas pesquisas para a elaboração, aplicação e avaliação de representações gráficas táteis para alunos deficientes visuais, onde esses são elaborados praticamente de forma artesanal,

Vejamos alguns exemplos utilizados na geografia

Temos o artigo da autora Ruth Emilia Nogueira que faz um estudo sobre os mapas táteis e sua padronização por meio da web. A mesma faz uma abordagem sobre o tema no Brasil como também dos órgãos preocupados com a padronização dessa técnica utilizada para deficientes visuais e relata sobre dificuldade e viabilidades no trato com cegos a mesma relata também a questão das adaptações que não é apenas transcrever em alto relevo e diferentes texturas para as imagens:

Existe necessidade de adaptação de material didático de Cartografia para este público, mas, tal tarefa não consiste simplesmente em substituir cores por texturas, efetuar contornos em relevo e inserir informações em braille ou em escrita convencional ampliada. É preciso considerar que as mãos não substituem os olhos para adquirirem informações e que a ausência deles vai provocar estratégias específicas para que o cérebro consiga dar significado àquilo que é discriminado pelo tato. (NOGUEIRA, 2012)

A autora ressalta a importância dessas adaptações sempre que possível serem acompanhadas de material em áudio. Esse trabalho é de grande relevância para o ensino, como sua extensão para as demais áreas do conhecimento.

Temos também o artigo: Cartografia tátil: acessibilidade e inclusão social, dos autores: Leia de Andrade e Fernando Luiz de Paula Santil, que relatam que para a participação ativa de alunos com deficiência visual é necessária:

É necessário que os professores percebam que a descrição verbal é insuficiente para que o cego compreenda o significado dos conceitos, propriedades e generalizações que envolvem uma palavra em determinada situação. Nesses termos, precisam estar habilitados à produção de material didático tátil para a transmissão de conceitos geográficos, do ambiente e da vida em sociedade (SANTIL e ANDRADE, 2008)

Os autores realizaram um projeto que busca tornar acessível aos deficientes visuais um pouco da história de ocupação da cidade de Maringá tendo como principal objetivo: “Busca-se com essa proposta facilitar a disseminação da linguagem tátil no tratamento e comunicação

da informação geográfica, e permitir a acessibilidade do Museu da Bacia do Paraná (MBP), não como espaço físico, mas como um processo cultural”. (ANDRADE e SAVIANE,2008)

O grande objetivo deste tópico não é enumerar de forma taxativa todos os trabalhos realizados na cartografia tátil, mas buscar uma relação com os demais ramos do conhecimento, como podemos destacar o Ensino de Física que já não é fácil para alunos desprovidos de deficiências, tornando-se assim um desafio para o professor no trato para alunos com deficiência visual, que poderá utilizar esse recurso na sala de aula, fazendo assim uma transposição didática da cartografia tátil utilizadas nos mapas geográficos para o Ensino de Física com deficientes visuais.

ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

A elaboração de recursos didáticos para alunos deficientes visuais devem levar em conta alguns critérios para alcançar a eficiência dos mesmos, tanto para pessoas cegas quanto para as de baixas visão:

- **Tamanho:** Os materiais devem ser confeccionados em tamanhos adequados às condições dos alunos. Materiais pequenos não ressaltam detalhes e materiais de tamanho exagerado pode prejudicar a apreensão da totalidade.
- **Significação tátil:** O material precisa possuir um relevo perceptível e constitui-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes.
 - **Aceitação:** O material não pode provocar rejeição ao manuseio, e nem reações de desagrado, como ferir ou irritar a pele.
 - **Estimulação Visual:** O material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual.
 - **Fidelidade:** O material deve ser representado de forma mais exata possível do modelo original.
- **Facilidade de Manuseio:** Os materiais devem ser simples, de manuseio fácil proporcionando ao aluno uma prática utilização.
- **Resistência:** Os materiais devem ser confeccionados de forma que não estraguem com facilidade, levando em conta o frequente manuseio.
- **Segurança:** Os materiais não devem oferecer perigo para os alunos.

CONFECÇÃO DAS METODOLOGIAS

Guia de confecção das Metodologias

ESTRUTURA DA CONFECÇÃO DAS METODOLOGIAS

Nome da atividade

Objetivos

Abordagem teórica

Materiais utilizados

Procedimentos

Imagem da maquete pronta

6.2.1 ATIVIDADE 01- Campo Elétrico:

Objetivo: O aluno deverá compreender que as cargas têm formas de apresentação diferentes: positiva, com sentido voltado para o exterior, negativa com sentido voltado para o interior, bem como qual a consequência de colocar as duas em contato ou próximas, perceber o fenômeno da repulsão e atração.

Conceito: Campo Elétrico: “Dizemos que em um ponto do espaço existe um campo elétrico quando uma carga Q , colocada nesse ponto, for solicitada por uma força de origem elétrica”. (ALVARENGA, 2006, P. 47)

Sendo assim uma carga Q em uma determinada posição, e colocarmos uma carga q , com certa distância de Q , aparecerá uma força elétrica atuando sobre q , definido assim o conceito de campo elétrico.

Materiais utilizados

- E.V.A.;
- Cola de marca Cascorez;
- Barbante;

- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Canudinho de papel de revista;
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras

Passos para a construção da maquete:

1º) Ampliação e impressão da imagem a qual se quer adaptar para cartografia tátil, pode ser feito em qualquer impressora que tenha scanner, a imagem deve ser ampliada de acordo com a necessidade em cada caso.

2º) Cola-se a imagem ampliada sobre o papel cartão

3º) Preparar os materiais que serão necessários na confecção, neste caso, foi utilizado, páginas de revistas, feitos canudos e cortados em pedaços que variam de 3 a 5 cm, de acordo com a necessidade, em seguida com o EVA foram confeccionados os indicadores de direção.

4º) Passa-se cola sobre a imagem ampliada, em seguida coloca-se os recortes de papel, EVA e barbante;

5º) Após 15 min. A cola já está seca, pode-se acrescentar em cada item sua tradução em Braille

Observação: Esta é uma matriz pronta, que onde houver disponibilidade do Thermoformed (máquina que faz cópia de relevo em plástico transparente) poderá ser reproduzidos outras copias. Em Rio Branco, Acre, há uma máquina disponível e acessível no CADV (Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual), com um simples requerimento, podem ser reproduzidos. Logo abaixo na imagem temos a representação das cargas elétricas, bem como as linhas de campos puntiformes.

Figura1: carga positiva e negativa

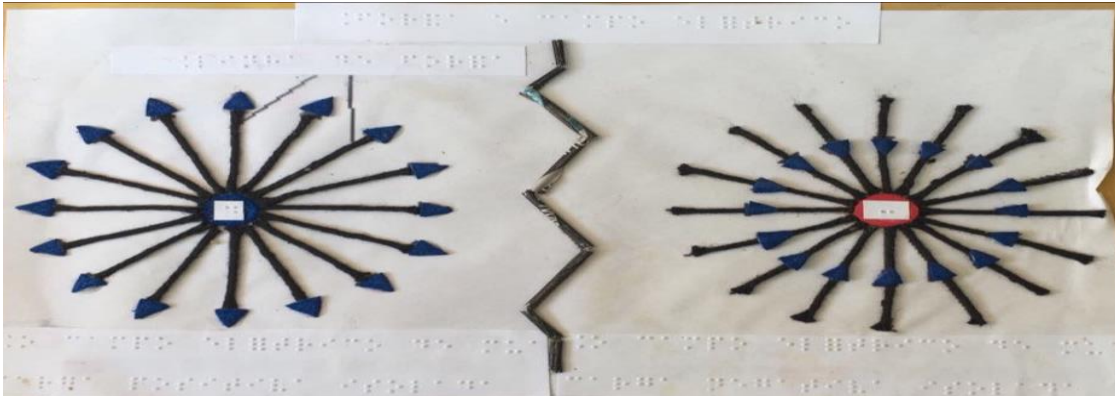
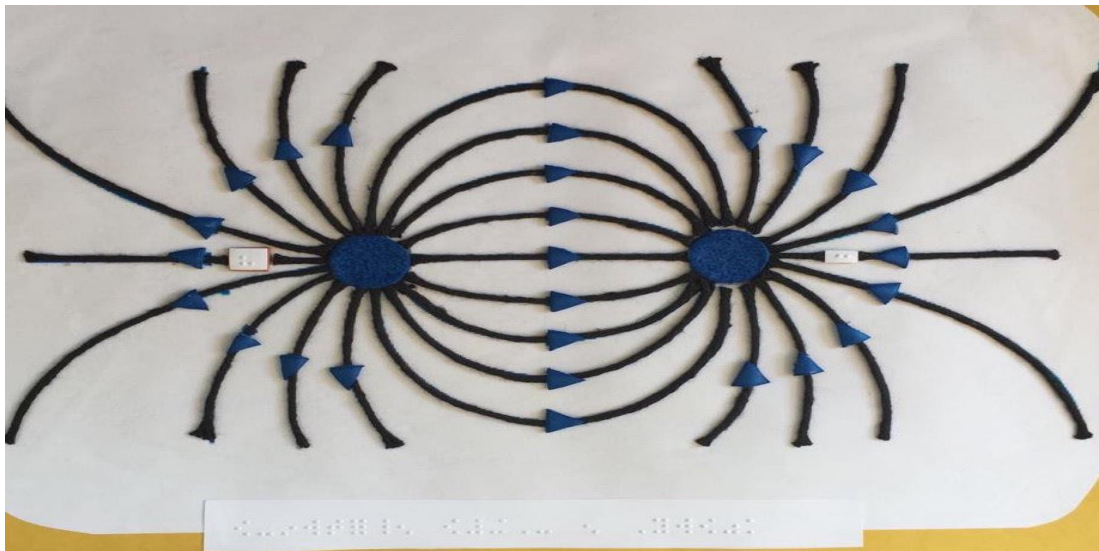


Figura 2: carga positiva e negativa em contato



6.2.2-ATIVIDADE 02- Corrente Elétrica

Objetivo: O aluno entender o conceito de corrente elétrica, bem como o sentido da corrente.

Conceito: imaginamos dois corpos carregados: um positivamente, outro negativamente. Se ligarmos através de um condutor os dois corpos, haverá movimentação de cargas entre ambos até que ambos adquiram o mesmo potencial, ou seja a carga vai deslocar

de um lugar de maior potencial para um de menor. A esse fenômeno dar-se o nome de corrente elétrica.

Materiais utilizados

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Canudinho de papel de revista;
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras

Passos para a construção da maquete:

1º) Amplia-se e se faz a impressão das ilustrações a serem utilizados, neste passo a criatividade da pessoa que está confeccionando é de suma importância, pois, pode utilizar diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original;

2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez);

3º) Corta-se o EVA formando setas para indicar o sentido da corrente;

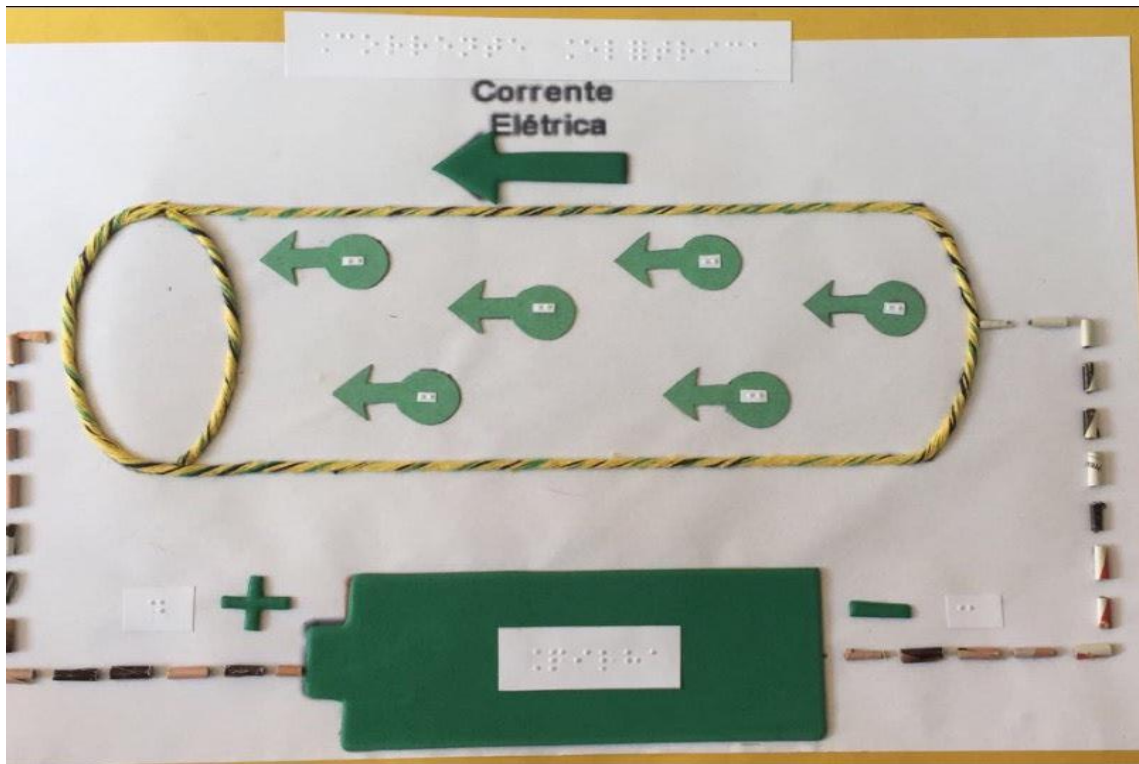
4º) Corta-se em pequenos pedaços o canudo feito de páginas de revistas;

5º) Com o EVA faz-se uma moldura no formato de uma pilha;

6º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;

7º) Após 15 min. colar o nome dos componentes em Braile.

Figura 3: corrente elétrica em um circuito



6.2.3-ATIVIDADE 03- Circuito elétrico:

Objetivo: O aluno devesse compreender o conceito de circuito elétrico, bem como sua utilização de forma convencional.

Conceito “É o local onde circula corrente elétrica que é formado por um conjunto formado por um gerador elétrico, um condutor em circuito fechado e um elemento capaz de utilizar a energia produzida pelo gerador”

Materiais utilizados:

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;

- Canudinho de papel de revista;
- Máquina de datilografia braile;
- Cola Gliter;
- Figuras;

1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original;

2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez);

3º) Corta-se o EVA formando setas para indicar o sentido da corrente;

4º) Corta-se em um pedaço de cordão, de aproximadamente 20 cm, para fazer o percurso do sistema, uma lâmpada e também pequenas certas indicadoras de direção;

5º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola

6º) Após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braile.

Figura 4: Circuito Elétrico

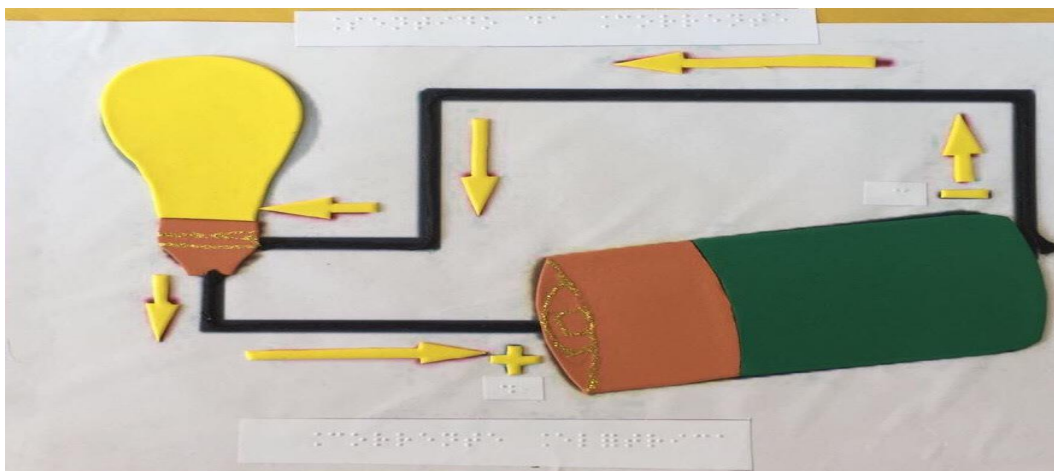
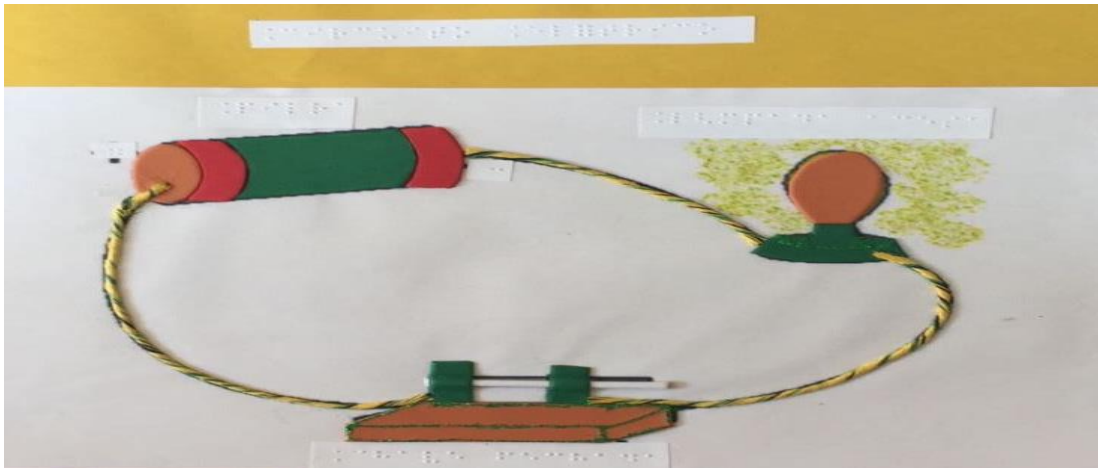


Figura5: Circuito Elétrico, com chave.



6.2.4-ATIVIDADE 04- Sistema solar:

Objetivos: Busca-se a compressão do aluno, no tocante a composição do sistema solar, o movimento dos planetas e as suas posições no respectivo sistema.

Conceito: O Sistema Solar é o conjunto de planetas, planetas anões, asteroides e demais corpos celestes que orbitam ao redor do Sol, mesmo sendo grandioso em nossa escala visual o nosso sol é apenas, uma pequena estrela que orbita em um dos braços da galáxia da Via Láctea. No nosso sistema solar há oito planetas sendo eles Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, seis planetas anões, como também centenas de luas.

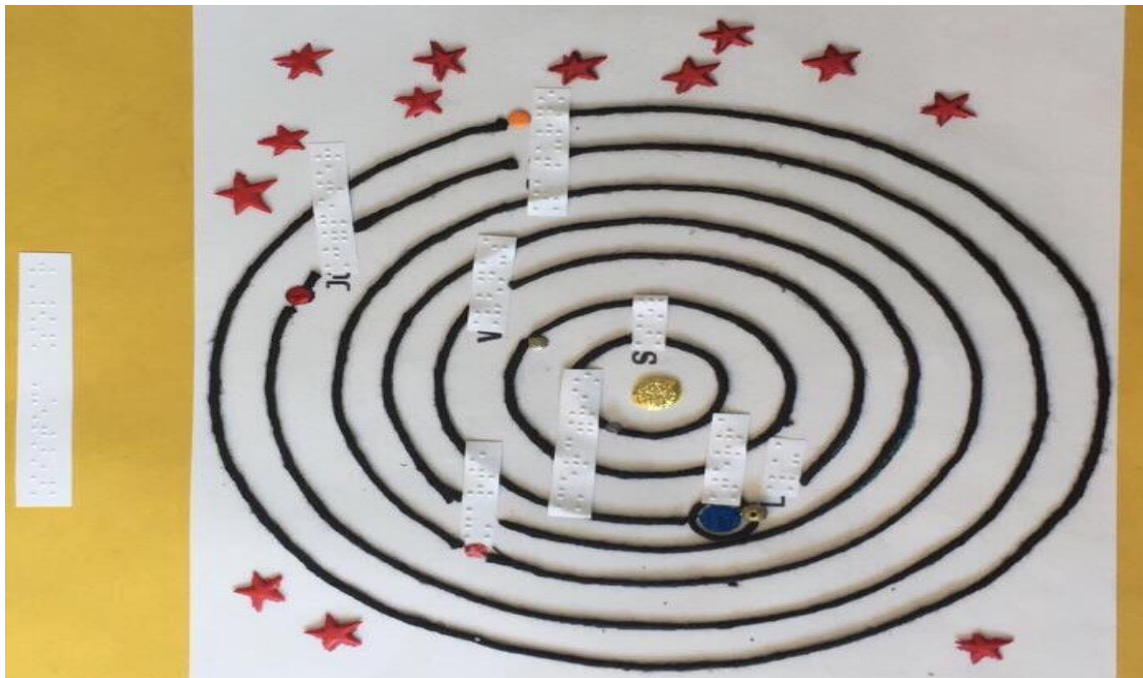
Materiais utilizados:

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Missangas;
- Gliter
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras.

Passos para a construção da maquete:

- 1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original.
- 2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez)
- 3º) Corta-se o EVA formando para “formar o Sol” e também planetas maiores, os menores serem demonstrados por miçangas, esses círculos, são feitos de molduras de diversos tamanhos, tais como fundo de frascos de remédio, copos, etc.;
- 4º) Corta-se em pequenas estrelas em EVA, as formas das estrelas pode ser feita a mão livre;
- 5º) Coloca-se o barbante e as partes representantes dos planetas;
- 6º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;
- 7º) Após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braille.

.Figura 6: Representação do Sistema Solar.



6.2.5-ATIVIDADE 05- Fases da Lua:

Objetivos: A compreensão por parte do aluno a respeito do movimento da Lua, suas fases e ciclos.

Conceito: A medida que a Lua viaja ao redor da Terra, ela passa por um ciclo de fases, onde aparentemente a sua forma física parece variar, esse ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias.

A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. **A fase da lua representa o quanto dessa face iluminada pelo Sol está voltada também para a Terra.** Durante metade do ciclo essa porção está aumentando (lua crescente) e durante a outra metade ela está diminuindo (lua minguante). Tradicionalmente apenas as quatro fases mais características do ciclo - Lua Nova, Quarto-Crescente, Lua Cheia e Quarto-Minguante - recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua, que é a sua fase, varia de dia para dia. Por essa razão os astrônomos definem a fase da Lua em termos de número de dias decorridos desde a Lua Nova (de 0 a 29,5) e em termos de fração iluminada da face visível (0% a 100%). Recapitulando, *fase da lua* representa o quanto da face iluminada pelo Sol está na direção da Terra (KEPLER e SARAIVA, 2014, p. 52).

Materiais utilizados

- E.V.A.;
- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura
- Gliter
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras.

Passos para a construção da maquete:

1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original.

2º) Cobrimos todos os traços da figura ampliada com cola (de preferência Cascorez).

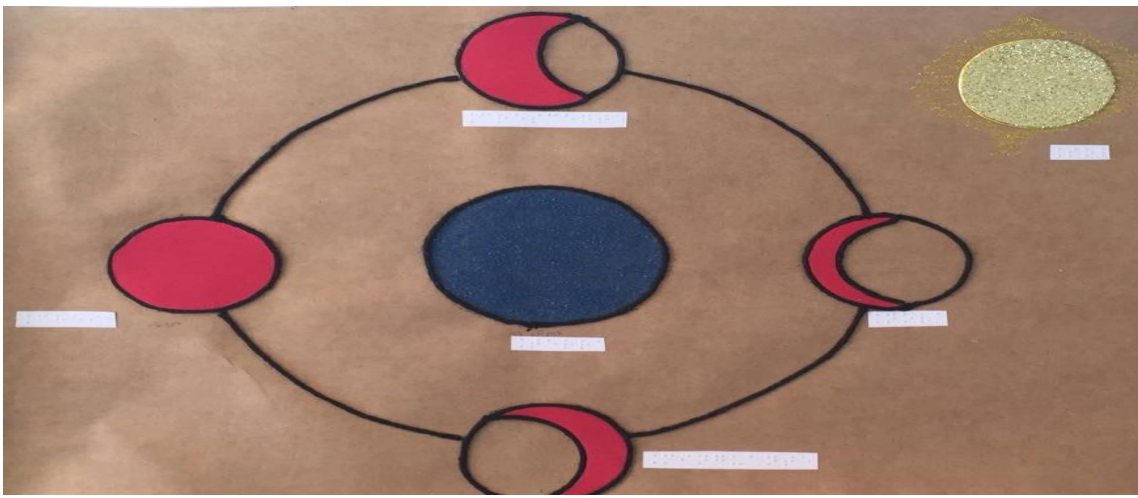
3º) Corta-se o EVA formando para “formar a terra” como também a Lua e suas respectivas fases;

4°) Coloca-se o barbante para representar o movimento da Lua a ao redor da terra

5°) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;

6°) Após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braille.

Figura 7: fases da Lua



6.2.6- ATIVIDADE 06- Fenômeno das Mares:

Objetivos: O aluno devera compreender as forças gravitacionais da Lua e do Sol, bem como seus reflexos no cotidiano.

Conceito: As marés na Terra constituem um fenômeno resultante da atração gravitacional exercida pela Lua sobre a Terra, como também da atração gravitacional do sol, sendo esta em menor escala.

As marés provocadas pela Lua é resultado da atração gravitacional, resultante de suas massas e são proporcionais as distancias dos corpos celeste, por exemplo o Sol tem massa superior a Lua, mas sua interferência gravitacional nas mares é menor devido à distância.

Enquanto a Terra gira no seu movimento diário, o bojo de água continua sempre apontando aproximadamente na direção da Lua. Em um certo momento, um certo ponto da Terra estará embaixo da Lua e terá maré alta. Aproximadamente seis horas mais tarde (6horas e 12min.), a rotação da Terra terá levado esse ponto a 90° da Lua, e ele terá maré baixa. Dali a mais seis horas e doze minutos, o mesmo ponto estará a 180° da Lua, e terá maré alta novamente. Portanto as marés acontecem duas vezes a cada 24h , que é a duração do dia lunar.(SARAIVA, 2008)

Para o tema: fenômeno das mares, foram utilizados os seguintes materiais:

- E.V.A.;

- Cola cascorez;
- Barbante;
- Papel A4;
- Papel cartão;
- Estilete;
- Tesoura;
- Gliter;
- Máquina de datilografia braile;
- Figuras.

Passos para a confecção das maquetes

1º) Ampliamos e imprimimos as ilustrações a serem utilizadas, utilizamos os diversos materiais, aproveitando as variadas texturas, reproduzimos toda a ilustração respeitando sempre a figura original;

2º) Nessa imagem um pouco mais delicada, é necessário cobrimos os traços da figura ampliada com cola por partes, pois temos que deixar secar primeiro as imagens das águas para então dar prosseguimento nas demais, senão fica uma borralheira só;

3º) Corta-se o EVA formando para “formar o Sol”, a “terra”, pedaços de canudo de papel com tamanho aproximado de 1cm, bem como os barbantes para demonstrarem as atrações gravitacionais;

4º) Após secar o Gliter coloca-se os pedaços de canudos e o respectivos barbantes demonstrando as forças atuantes;

5º) Coloca-se todos os recorte sobre a imagem com cola;

6º) após 15 min. Colar o nome dos componentes em Braile.

Figura 8: Ilustração dos fenômenos das Marés e a influência gravitacional do Sol e da Lua

