



**MARIA DO CARMO DE ANDRADE JUNQUEIRA  
GROSSI**

**ENSINO DE FÍSICA INCLUSIVO ENVOLVENDO  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA  
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

**LAVRAS – MG**

**2016**

**MARIA DO CARMO DE ANDRADE JUNQUEIRA GROSSI**

**ENSINO DE FÍSICA INCLUSIVO ENVOLVENDO ALUNOS COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Mestrado em Ensino de Física, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dra. Helena Libardi

Coorientador: Dr. Antônio Marcelo Martins Maciel

**LAVRAS – MG**

**2016**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Grossi, Maria do Carmo de Andrade Junqueira.

Ensino de física inclusivo envolvendo alunos com  
deficiência visual na educação de jovens e adultos / Maria do  
Carmo de Andrade Junqueira Grossi. – Lavras : UFLA, 2016.  
107 p. : il.

Dissertação (mestrado profissional)–Universidade Federal de  
Lavras, 2016.

Orientador(a): Helena Libardi.

Bibliografia.

1. Inclusão escolar. 2. Educação de Jovens e Adultos. 3.  
Deficiência Visual. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

**MARIA DO CARMO DE ANDRADE JUNQUEIRA GROSSI**

**ENSINO DE FÍSICA INCLUSIVO ENVOLVENDO ALUNOS COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Mestrado em Ensino de Física, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 19 de fevereiro de 2016.

Dra. Sabrina Gomes Cozendey. UFSCar

Dr. André Pimenta Freire. UFLA.

Dra. Iraziet da Cunha Charret. UFLA

Orientadora: Dra. Helena Libardi

Coorientador: Dr. Antônio Marcelo Martins Maciel

**LAVRAS - MG**

**2016**

**DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais, Mário (in memoriam) e Maria Aparecida, meus exemplos de respeito, amor, amizade e dedicação.*

*Ao Angelo, meu companheiro em todas as horas e grande incentivador desta conquista.*

*À Aline, minha filha, pelas alegrias proporcionadas.*

*Ao meu irmão caçula, Antônio Carlos (in memoriam), que como irmão e professor universitário, deixou muitos ensinamentos em seu curto espaço de tempo entre nós.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus pela força e paciência.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) pelos conhecimentos oferecidos para a elaboração deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Sociedade Brasileira de Física (SBF) pelo apoio durante esta pesquisa.

Aos professores do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física pelos ensinamentos proporcionados e pela amizade.

Aos professores orientadores deste trabalho pela paciência, pelos ensinamentos proporcionados durante a orientação e pela amizade.

Aos colegas de mestrado pela amizade e boa convivência.

Aos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da escola pesquisada pelo acolhimento da proposta, pela participação efetiva nas aulas e pela forte relação de amizade criada.

Aos alunos com deficiência visual participantes da pesquisa e da elaboração da unidade didática pelos grandes ensinamentos oferecidos e na orientação sobre o modo de como melhor atendê-los.

## RESUMO

Quando pensamos o ensino de Física para alunos com deficiência visual, notamos que ainda não estamos preparados para receber esses alunos. Os currículos adotados, os materiais didáticos e a linguagem tradicionais não estão adequados. O ensino de Física para alunos com deficiência visual na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) torna-se mais crítico e desafiador. Neste trabalho nos propomos promover um ensino de Física que visa atender e valorizar o potencial dos alunos com deficiência visual na EJA. Apresentamos uma seleção de conteúdos adequados para a EJA e adaptados para o aluno com deficiência visual. Elaboramos uma unidade didática para o primeiro ano da EJA que utilizou material didático escrito em tinta, formato eletrônico e Braille e materiais manipulativos que visam auxiliar a compreensão dos conceitos ensinados. O trabalho foi desenvolvido no ano letivo de 2014, na turma 1º ano da EJA-B no primeiro semestre. Esta turma foi acompanhada também no segundo semestre, turma 2º ano da EJA-B. Neste trabalho analisamos os resultados obtidos da investigação do desenvolvimento de uma unidade didática "Hidrostática e suas aplicações" e os materiais manipulativos criados e usados durante todo o ano de 2014. Foi possível perceber que o ensino de Física se concretizou, atendeu e valorizou os alunos com e sem deficiência da EJA e que os alunos beneficiados com esta proposta se sentiram incluídos, contribuindo para sua formação como cidadãos contemporâneos, atuantes e solidários, com instrumentos para compreender, intervir e participar da realidade, que são objetivos do ensino médio, em especial, da EJA.

## ABSTRACT

When we think the teaching of Physics to students with visual impairments, we note that we are still not ready to receive these students. The adopted curriculum, the teaching materials, and the traditional languages are not adequate. The teaching of Physics for students with visual impairments in the Youth and Adult Education courses (EJA) becomes even more critical and challenging. In this work we proposed to promote the teaching of Physics which is designed to assist and enhance the potential of students with visual impairments in EJA. We present a selection of educational content appropriate for the EJA context and adapted for students with visual impairments. We developed a teaching unit for the first year of EJA that used teaching materials written in ink, electronic format and Braille. We also developed manipulative materials designed to help in the understanding of the concepts taught in the course. The work was developed during the school year 2014, in the first grade of EJA-B. It started in the first semester and continued in the next semester with the same students in the second grade of EJA-B. In this work we analyze the results of the investigation regarding the development of the teaching unit "Hydrostatic and its applications" and the manipulative materials created and used throughout the year 2014. We could observe that the teaching of Physics was realized, attending our demands and recognizing the value of students of EJA with and without disabilities. Furthermore, the students who were benefited by this proposal felt included. It made a contribution to their education as contemporary, active and solidary citizens, with tools to understand, intervene and participate in the reality, which are high school goals, in particular within the context of EJA.



## SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT .....	viii
1 - INTRODUÇÃO.....	15
2 - A EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	18
3 - A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	23
4 - DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA .....	29
5 - METODOLOGIA.....	34
5.1 - Contextos e descrição dos sujeitos da pesquisa.....	34
5.1.1 - A escola e turma pesquisada .....	34
5.1.2 - A sala do Atendimento Educacional Especializado .....	35
5.1.3 - O Centro de apoio pedagógico - CAP .....	36
5.1.4 - O público alvo .....	38
5.2 - Temas desenvolvidos .....	39
5.3 - Materiais manipulativos criados para o ensino inclusivo de Física.....	40
5.3 - Material textual.....	43
5.4 - Percepções sobre inclusão nesta turma da EJA .....	44
5.5 - Tipo de pesquisa .....	45
6 - RESULTADOS E ANÁLISE .....	46
6.1 - Unidade didática “Hidrostática e suas aplicações” .....	47

6.2 – Material manipulativo complementar produzido .....	62
6.2.1 - Termômetros e escalas termométricas .....	62
6.2.2 - Estados físicos da matéria .....	65
6.2.3 - Ondas .....	66
6.3 - Atividade avaliativa - Experimentos inclusivos propostos pelos alunos e pela professora da turma. ....	67
6.4 - Questionários .....	74
6.4.1 - Respostas dos alunos ao questionário.....	75
6.4.2 - O que os outros professores desta turma pensam? .....	79
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	83
8 - REFERÊNCIAS .....	86
APÊNDICE B – Experimentos da Atividade Avaliativa .....	100

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Calendário na Sala de atendimento educacional especializado(AEE) da escola pesquisada .....	41
Figura 2 - Aluno com deficiência visual lendo as informações em Braille, na matriz energética.....	42
Figura 3 - Régua adaptada para alunos com deficiência visual realizarem medidas das partes inteiras. ....	42
Figura 4 - O material textual da unidade didática sobre Hidrostática impresso em Braille pelo CAP.....	43
Figura 5 - Aluna DV realizando experimento de pressão utilizando um lápis com ponta em um dos lados.....	51
Figura 6 - Aluna com deficiência visual utilizando, sozinha, a régua adaptada para medir um dos lados da barra. ....	54
Figura 7 - Aluna DV percebendo a profundidade na areia para duas posições do bloco com a ajuda do aluno monitor.....	55
Figura 8 - Alunos manuseando aparato experimental sobre o Princípio de Pascal .....	58
Figura 9 - Alunos DV da escola pesquisada em visita a UFLA realizando atividades de medidas e do Princípio de Pascal.....	61
Figura 10 - Aluno DV da UFLA participando das atividades de medidas e Princípio de Pascal.....	62
Figura 11 - Alunos com deficiência visual manuseando o termômetro. ....	63
Figura 12 - Material adaptado para estudo de escalas termométricas.....	64

Figura 13 - Alunos com deficiência visual manuseando o material manipulativo sobre escalas termométricas.....	65
Figura 14 - Material adaptado para o estudo de estado físico da matéria. ....	65
Figura 15 - Material confeccionado para o ensino de ondas.....	66
Figura 16 - (a) (b) Alunos com e (c) sem deficiência visual manuseando o material de ondas na sala de aula. ....	67
Figura 17 - Experimento proposto pelos colegas para ser utilizado com os alunos com deficiência visual. ....	68
Figura 18 - Experimento de condução de calor com pregos.....	69
Figura 19 - Monitor auxiliando os alunos com deficiência visual a perceber as correntes de convecção.....	70
Figura 20 - Alunos com deficiência visual participando do experimento sobre irradiação.....	71
Figura A.1 - Imagem da aluna com deficiência visual realizando o experimento do lápis – junho/2014.....	92
Figura A.2 - Régua adaptada para ser utilizada pelos alunos com deficiência visual.....	96
Figura A.3 - Visualização do procedimento da Prensa hidráulica .....	98
Figura B.1 - Preparação de uma barra metálica para o experimento de condução de calor. Para barra foi utilizada uma escumadeira. ....	102
Figura B.2 - Pregos presos à barra metálica com parafina.....	102

Figura B.3 - Aquecimento da barra metálica com o auxílio de uma vela. ....	102
Figura B.4 - Vela posicionada verticalmente. ....	105
Figura B.5 - Vela posicionada horizontalmente. ....	105
Figura B.6 - Montagem experimental para o experimento de propagação de calor por irradiação. Fonte: < <a href="http://coral.ufsm.br/gef/Calor/calor18.pdf">http://coral.ufsm.br/gef/Calor/calor18.pdf</a> > ....	107

## **LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS**

AEE - Atendimento Educacional Especializado

CAP - Centro de Apoio Pedagógico

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CBC - Conteúdos Básicos Comuns

DV - Com deficiência visual

EEADP - Escola Estadual Américo Dias Pereira

EJA - Educação de Jovens e Adultos

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

SBF - Sociedade Brasileira de Física

SDV - Sem deficiência visual

UFLA - Universidade Federal de Lavras

## 1 - INTRODUÇÃO

A escola é para todos e a sua função é preparar e atender a todos que lá estiverem. Para realizar bem sua função, o conhecimento deve estar organizado e ser apresentado aos alunos, mediado pelas linguagens, de modo que a aprendizagem aconteça (BRASIL, 2000a). A escola deve desenvolver nos indivíduos as competências básicas que a sociedade moderna exige, que são: criatividade, curiosidade, pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, saber trabalhar em equipe, buscar conhecimento e saber se comunicar. Ao desenvolver tais competências básicas nos indivíduos, a escola mostra que está buscando igualdade dentro da diversidade (BRASIL, 2000a). Para buscar esta igualdade dentro da diversidade, a escola deve promover uma prática pedagógica que valorize todas as dimensões, saberes e relações vivenciadas pelo ser humano (SOUSA e SILVA, 2006).

Para que haja uma educação que favoreça a prática do diálogo e do respeito mútuo, é necessário que todo professor se comprometa de forma efetiva, dentro da sua área de formação, a desenvolver atividades e materiais didáticos que contribuam para a formação de um ser humano capaz de lidar com o meio e com os outros seres humanos de forma justa, fraterna e igualitária. Cabe também à comunidade escolar, ao aluno e à família, a responsabilidade de favorecer a prática do diálogo e do respeito mútuo.

Ensinar Física para alunos do Ensino Médio Regular é uma tarefa difícil. Os alunos de Ensino Médio muitas vezes não possuem os pré-requisitos necessários para a compreensão dos conceitos físicos, e muitas vezes também não possuem a compreensão de sua utilidade prática e do tratamento matemático

usado pela Física. Santos e colaboradores (2010) comentam sobre a dificuldade de interpretação na leitura e do conhecimento matemático, que seriam fatores que prejudicam a aprendizagem em Física. De acordo com os autores, é possível observar a dificuldade na construção de conhecimento por parte dos alunos.

A dificuldade no ensino de Física é mais acentuada quando o nível de ensino é a Educação de Jovens e Adultos (EJA). A EJA é uma modalidade de ensino que tem por objetivo ajudar o jovem e o adulto a desenvolver suas potencialidades intelectuais, seus conhecimentos e suas competências.

Os alunos da EJA, além das dificuldades mencionadas para o Ensino Médio regular, ainda apresentam dificuldades decorrentes de estarem afastados do ensino regular há muito tempo ou por serem oriundos da EJA do Ensino Fundamental. Tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Fundamental, a EJA possui uma carga horária reduzida em relação ao Ensino Regular.

Somadas às dificuldades mencionadas acima, os alunos com deficiência visual (DV) na EJA em nível de Ensino Médio ainda precisam superar os obstáculos devidos à sua deficiência.

Em todos estes anos, a escola onde realizamos esta pesquisa já prestou atendimento a diversos alunos. Entretanto, apenas agora ela conta com a presença de alunos com deficiência visual. Este trabalho visa a inclusão destes alunos nas aulas de Física da EJA. Para tanto, propomos que a escola passe por transformações nos aspectos curriculares, isto é, busque uma nova forma de abordar os conteúdos no cotidiano escolar e de acessibilidade. De acordo com Carvalho e Raposo (2005):

a adequação curricular, seja em relação aos códigos aplicáveis, seja em relação à flexibilização de recursos, procedimentos e temporalidade, além de viabilizar a permanência na escola com



perspectivas de sucesso, possibilita a construção de expectativas positivas em relação à vida profissional e social da pessoa com deficiência visual (CARVALHO e RAPOSO, 2005, p.144).

Para vencermos o desafio de promover um ensino inclusivo para alunos com e sem deficiência visual (SDV) que estudam na EJA, atendemos aos seguintes objetivos: saber dos alunos com deficiência visual que técnicas, materiais, tecnologias e atividades podiam ser usadas para a melhoria da sua aprendizagem nos conteúdos estudados no curso de EJA, conhecer os materiais disponíveis para esse ensino, desenvolver estratégias que facilitem a compreensão dos conceitos físicos pelo aluno com deficiência visual, elaborar um material didático (unidade didática), em Braille e em tinta, que atenda aos alunos com e sem deficiência visual da escola pesquisada, elaborar materiais concretos e manipulativos que atendam aos alunos com deficiência visual e aos outros alunos da EJA, selecionar conteúdos que atendam aos alunos com deficiência visual e aos outros alunos da EJA e valorizar a autoestima, a formação ética, artística e científica dos alunos, sempre tendo em mente que as atividades didáticas para alunos com e sem deficiência visual devem ser variadas, independente da modalidade de ensino, respeitando a diversidade, as manifestações regionais e a cultura popular.

Definir as formas inclusivas de atender os alunos, por parte da escola, é a forma necessária para o atendimento pleno dos objetivos desta proposta. Podemos citar o apoio com a implantação de salas de recursos multifuncionais, a formação continuada de professores para o atendimento educacional especializado, a formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação inclusiva, a adequação arquitetônica de prédios escolares e a elaboração, produção e distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade, entre outros. Entretanto, estes fatores não podem e não devem inibir ações que cabem ao professor, como a elaboração fundamentada e o

desenvolvimento dos planos de ensino. Nosso trabalho apresenta e investiga essas ações. A seguir apresentamos o referencial teórico em que nos baseamos para desenvolver esta proposta.

## **2 - A EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA E O ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

A inclusão já é um fato dentro da educação brasileira, sendo um direito garantido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013a). O ensino inclusivo é um ensino para todos, respeitando as diferenças.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional promoveu um processo de mudança no sistema educacional brasileiro e uma delas foi o fato de que a educação especial passou a ser considerada como:

“[...] a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 2013b, Art. 58).

Esta lei reforçou a necessidade de o professor estar preparado e com recursos adequados para melhor atender às diversidades, visando o aprendizado dos alunos. O artigo 59 desta lei, que especifica a forma de atendimento aos alunos com necessidades especiais, diz

Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades (BRASIL, 2013b);

Pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), a educação inclusiva deve ser oferecida tanto para as crianças quanto para jovens e adultos cujas necessidades educacionais decorrem de sua capacidade ou de suas dificuldades de aprendizagens. O princípio norteador do atendimento inclusivo de nossa escola segue o que está nesta declaração:

escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, lingüísticas ou outras. Aquelas deveriam incluir crianças deficientes e super-dotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados. (UNESCO, 1994, p.3).

A educação inclusiva permite que todos os alunos com e sem necessidades educacionais especiais sejam educados juntos, desenvolvendo nestes o sentimento de pertencer ao grupo e permitindo experiências educativas compartilhadas.

Ao aluno com deficiência é garantida por lei uma educação inclusiva (BRASIL, 1989). De acordo com Varella e Silva (2014),

na perspectiva da educação inclusiva, o foco não é a deficiência do aluno, e, sim, os espaços, os ambientes, os recursos que devem ser oferecidos a eles. Estes devem ser acessíveis e responder à especificidade de cada aluno. Portanto, a acessibilidade dos materiais pedagógicos, arquitetônicos e comunicacionais, bem como o investimento no desenvolvimento profissional deverá assegurar a participação real aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação na vida em sociedade (VARELLA e SILVA, 2014, p. 206-207).

De acordo com Alves e Barbosa,

a escola inclusiva, numa dinâmica promissora, busca a reorientação curricular, propondo uma nova forma de abordar os conteúdos

curriculares no cotidiano escolar. O planejamento curricular coletivo pode acontecer por áreas, ciclos ou assuntos de interesse comum. Esta ação da escola desloca o enfoque das sequências lógicas, hierarquização de conhecimentos, ordenamento e grades horárias, passando para um novo entendimento do currículo e sua função. Tal concepção propõe a revisão dos conteúdos e suas prioridades, objetivos, temporalidade, considerando os diferentes ritmos e estilos de aprendizagem (ALVES e BARBOSA, apud BRASIL, 2006a, p. 21)

O aluno com deficiência deve aprender com os outros alunos e vice versa, pois é através da interatividade e das trocas que ocorrem entre eles que o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social é estimulado. A interatividade ajuda a promover a comunicação entre os alunos com e sem deficiência visual. De acordo com Camargo (2012), as atividades em sala de aula devem ser organizadas em contextos comunicacionais que favoreçam a interatividade, pois

a interatividade aproxima o aluno com deficiência visual de seus colegas videntes e professor, e tal aproximação faz que estes participantes busquem formas adequadas de comunicação (CAMARGO, 2012, p. 263).

Para que o aluno com deficiência visual desenvolva a sua parte cognitiva, é necessário que ele adquira conhecimentos. Para Vygotsky (2008, p. 6) “a função primordial da fala é a comunicação, o intercâmbio social”. Ele aponta a linguagem como algo importante para a aquisição de conhecimentos e pensa nesta linguagem como algo capaz de ajudar tanto o aluno cego como o aluno vidente, pois a aquisição de conhecimentos está ligada a significação. Esta linguagem, apontada por Vygotsky, é capaz de dar significado às coisas do mundo, mesmo sabendo que este é predominantemente visual. Esta linguagem é importante, também, para ajudar o aluno com deficiência visual a realizar bem as interações e trocas com os outros alunos videntes no dia a dia da sala de aula. Para França-Freitas e Gil (2012),

Em se tratando do desenvolvimento cognitivo das crianças deficientes visuais a linguagem é considerada, por muitos autores, como o principal meio pelo qual a criança cega pode ter acesso ao conhecimento daquilo que não pode ver e que lhe permite comunicar - com os outros. (FRANÇA-FREITAS e GIL, 2012, p. 510)

Além de ajudar na interatividade, a linguagem também é essencial para a comunicação e regulação do pensamento dos alunos com e sem deficiência visual. De acordo com Mourão (2013):

o desenvolvimento da linguagem é fundamental na comunicação e tem ligação direta com a organização do nosso pensamento e cognição. Ela é fundamental na nossa relação com o mundo e com nós mesmos. É ela que fornece os conceitos, as formas de organização real, a mediação entre o sujeito e o conhecimento. Isto é, a linguagem não representa apenas a comunicação; significa a regulação do pensamento e é um fenômeno profundamente histórico e social (MOURÃO, 2013, p. 37).

O aluno com deficiência visual usa a linguagem para ampliar o seu desenvolvimento cognitivo como podemos ver em Sá e colaboradores (2007)

a linguagem amplia o desenvolvimento cognitivo porque favorece o relacionamento e proporciona os meios de controle do que está fora de alcance pela falta da visão. Trata-se de uma atividade complexa que engloba a comunicação e as representações, sendo um valioso instrumento de interação com o meio físico e social. O aprimoramento e a aplicação das linguagens oral e escrita manifestam-se nas habilidades de falar e ouvir, ler e escrever. É tarefa do educador observar como os alunos se relacionam com os seus colegas e com os adultos e verificar a qualidade da experiência comunicativa nas diversas situações de aprendizagem (SÁ e colaboradores, 2007, p.21).

Para Moreira (2003), a aprendizagem não ocorre de forma isolada, a interação é um fator essencial para promover a aprendizagem significativa. Ele concebe a aprendizagem significativa como algo que

se caracteriza basicamente pela interação entre novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Para isso, em sala de aula, o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender e os materiais educativos devem ser potencialmente significativos. Contudo, tais condições são necessárias, mas não suficientes. É preciso levar em conta que a aprendizagem não pode ser pensada isoladamente de outros lugares comuns do fenômeno educativo como o currículo, o ensino e o meio social (MOREIRA, 2003, p.14).

Neste sentido, no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual, os materiais didáticos utilizados precisam ser adaptados para a sua deficiência, permitindo sua interação com os mesmos e respeitando seu acesso a linguagem oral ou tátil. Para esta adaptação devemos ter em mente que estes alunos podem ter acesso à leitura e à escrita através do uso do sistema Braille, livros sonoros, leitores e ou softwares com síntese de voz, aos cálculos através do sorobã, às imagens através de audiodescrição, figuras feitas em *thermoform*<sup>1</sup>, entre outras adaptações (SÁ e colaboradores, 2007).

---

<sup>1</sup> Constituem importantes recursos didáticos os trabalhos em relevo, produzidos em lâminas de PVC: mapas, plantas baixas, gráficos, tabelas, ângulos, formas geométricas e diversas outros temas reproduzidos a partir de uma matriz num aparelho chamado "thermoform". Esses materiais recebem uma coloração forte e contrastante para que possam ser melhor utilizados por pessoas de visão subnormal, (Instituto Benjamin Constant, Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/Nucleus/index.php?query=definindo+cegueira&Buscar=Buscar&amount=0&blogid=1>>. Acesso em 22/05/2015.)

### **3 - A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.**

O conceito de EJA, no contexto das discussões mundiais atuais, tem como referência básica o reconhecimento do “Direito à Educação” e do “Direito a Aprender por toda a Vida”, expressos na Declaração de Hamburgo sobre a EJA (UNESCO, 1999). A Declaração coloca essa modalidade de ensino na perspectiva de um conceito de educação voltada para a formação da cidadania.

De acordo com a Reorientação Curricular EJA (BRASIL, 2006b), esta é uma modalidade de ensino da Educação Básica que procura promover o desenvolvimento de todas as pessoas. Ela permite que adolescentes, jovens, adultos, pessoas com deficiência e idosos possam atualizar os conhecimentos, mostrar suas habilidades e ter acesso a novos tipos de trabalho e a cultura. A EJA, de acordo com Parecer CNB/CEB 11/2000 (BRASIL, 2000a), tem as funções: equalizadora (possibilita às pessoas a aquisição de conhecimentos dos quais foram privadas); qualificadora ou permanente (possibilita a aquisição e ampliação dos conhecimentos para a formação das pessoas) e reparadora (reconhece igualdade ontológica de todo e qualquer ser humano de ter “o acesso a um bem real, social e simbolicamente importante”).

É por isso que a EJA necessita ser pensada como um modelo pedagógico próprio a fim de criar situações pedagógicas e satisfazer necessidades de aprendizagem de jovens e adultos. (BRASIL, 2000a, p.8)

Para tanto espera-se o empenho das

instituições de ensino e pesquisa no sentido da produção adequada de material didático que seja permanente enquanto processo mutável na variabilidade de conteúdos e contemporânea no uso de e no acesso a meios eletrônicos da comunicação. (BRASIL, 2000a, p.11)

Destinada aos jovens e adultos que não tiveram acesso no tempo devido ao Ensino Fundamental ou ao Ensino Médio, os cursos presenciais da EJA (Ensino Médio) são oferecidos nas escolas estaduais com duração de um ano e meio, organizados em três períodos semestrais, sendo uma forma encontrada pelos jovens e adultos para melhorar sua forma de comunicação, de conscientização, de aprender com o outro e de se destacar (BRASIL, 2013a).

A EJA contempla, também, o atendimento a educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. Para este atendimento, ela deve priorizar metodologias educacionais específicas com o intuito de oferecer a estes alunos o acesso, a permanência e o êxito na escola. Com identidade própria, devido ao tipo de público diferenciado e distinto que atende, é necessário nesta modalidade de ensino considerar de modo mais específico os conhecimentos prévios dos alunos, os seus interesses, as suas experiências e as suas necessidades reais de aprendizagem.

De acordo com Scortegagna e Silva (2011)

Quando os alunos da EJA chegam até a escola (pela primeira vez ou retornam depois de algum tempo), trazem uma grande bagagem de conhecimentos e de cultura, provenientes das aprendizagens informais que ocorreram no decorrer de sua vida. Todos estes saberes precisam ser respeitados e considerados pelos professores, sendo o ponto de partida para a aquisição de conhecimentos sistematizados, o que torna a ação educacional mais efetiva e com significado (SCORTEGAGNA e SILVA, 2011, p. 92).

Isto nos leva a pensar numa escolha de conteúdos que identifique e desenvolva as capacidades e competências deste aluno da EJA.

As orientações gerais dos currículos para EJA que existem nas diretrizes curriculares se baseiam em temas estruturadores. Porém, não existe uma proposta de currículo específico para o conteúdo Física. Assim, esta modalidade



de ensino, em geral, segue a proposta curricular do Ensino Médio Regular. Em Minas Gerais, a Proposta Curricular do Ensino Médio Regular segue orientações do Conteúdos Básicos Comuns, CBC (MINAS, 2006, 2012) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs (BRASIL, 2000b).

A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino que é oferecida em um tempo menor do que a modalidade regular. Os três anos da modalidade EJA ocorrem em um ano e meio, diferente da modalidade regular que ocorre em três anos. Este tempo menor em relação ao ensino médio regular justifica a necessidade de adaptarmos os tópicos abordados no currículo para cada um dos anos.

A escolha de conteúdos a serem ministrados para esta turma de EJA leva em consideração os seguintes aspectos: tipo de público a que se destina, a criação de modelos capazes de atender as realidades específicas destes alunos e a forma de organizar o trabalho pedagógico (carga horária, duração, formação das turmas). A seleção e distribuição de conteúdos, identificados como relevantes, foram pensados para respeitar a carga horária dos alunos, visando o desenvolvimento da sua personalidade e o atendimento das exigências sociais, e apresentar o detalhamento metodológico, isto é, as estratégias e recursos didáticos que podem ser usados para fazer a mediação entre os objetivos e o conteúdo a ser ensinado, além de contemplar formas de avaliar o aprendizado destes conteúdos.

A seleção de conteúdos para a EJA muitas vezes é um problema para os professores desta modalidade de ensino. Sobre isto vejamos o que nos diz Gaspar, (2014)

Em nossa realidade educacional, o que mais inquieta o professor, desde que inicia sua atividade em sala de aula, não é a escolha, mas

a seleção dos conteúdos, já que, com raras exceções, dificilmente ele tem tempo para apresentar todos os conteúdos escolhidos ou recomendados pelos currículos-além de a carga horária disponível para essa apresentação ser sempre menor do que o necessário, o nível cognitivo dos alunos está, em geral, aquém do desejado e quase sempre obriga o professor a complementar lacunas anteriores, o que reduz ainda mais a possibilidade de cumprir os currículos previstos (GASPAR, 2014, p. 200).

Os professores da EJA, ao pensar na seleção dos conteúdos, devem dar prioridade para aqueles que têm significado real à vida dos alunos da EJA. Esses conteúdos devem

possibilitar aos mesmos a percepção de que existem diversas visões sobre um determinado fenômeno e, a partir das relações entre os diversos saberes, estimular a autonomia intelectual dos mesmos, através da criticidade, do posicionamento perante as situações-problemas e da busca por mais conhecimentos. Os conteúdos podem ser organizados sem a rígida sequência linear proposta nos livros didáticos. Para tanto, deve ser avaliada a relevância e a necessidade desses conteúdos, assim como a coerência dos mesmos no processo educativo (ESTRUTURA, s/d, p.37).

Objetivando contemplar os interesses, experiências, necessidades reais de aprendizagem e conhecimentos prévios dos alunos, as práticas pedagógicas necessárias na EJA devem ser pautadas em estratégias metodológicas que privilegiem sua participação ativa, como na resolução de problemas, na experimentação e, fundamentalmente, nas interações aluno-aluno e aluno-professor.

A avaliação do desempenho do aluno da EJA deve ser feita de forma contínua e cumulativa, possuindo um caráter formativo que respeite o tempo de aprendizagem de cada aluno. A avaliação deve permitir ao aluno da EJA acompanhar o seu progresso na escola, possuindo portanto um caráter regulador, onde os aspectos qualitativos devem prevalecer sobre os quantitativos. Assim, os

princípios da construção, da reflexão, da auto avaliação, da parceria e da autonomia devem estar presentes nas avaliações da EJA.

Através da avaliação formativa o professor é capaz de analisar os seguintes aspectos do processo de ensino-aprendizagem do aluno da EJA: a compreensão de como o aluno aprende, a identificação das suas representações mentais, o conhecimento das estratégias que ele usa para resolver uma situação de aprendizagem, o diagnóstico das dificuldades dos alunos de modo a ajudá-los na superação destas e a busca por estratégias e sequências didáticas adequadas às condições de aprendizagem dos alunos (SCORTEGAGNA e SILVA, 2011).

Considerando que temos a presença de alunos com deficiência visual em uma turma da EJA, existe a necessidade de uma mudança na forma de avaliar esse aluno no contexto da Física. Camargo (2005) apresenta algumas sugestões de avaliações em sua tese de doutorado:

A participação em pequenos grupos, a observação do professor de suas manifestações orais e/ou por meio de gestos, a utilização de anotações em Braille ou em computadores para a elaboração de textos ou cálculos, a gravação de diálogos, a flexibilização das provas bem como seu posterior *feedback*, destacam-se nesta perspectiva (CAMARGO, 2005, p. 55).

E ainda de Camargo (2005)

É no contexto avaliativo de pessoas com deficiência visual, que o ensino de Física, apresenta significativas lacunas e resistências, e é onde uma mudança de paradigma educacional tem a oportunidade de não se apresentar apenas discursiva (CAMARGO, 2005, p. 55).

Considerando nossa escolha de conteúdos, neste trabalho iremos destacar o ensino da hidrostática. Apresentamos para esta dissertação a unidade didática Hidrostática e suas aplicações, que foi desenvolvida em seis aulas de

cinquenta minutos de maneira inclusiva, considerando a presença de dois alunos com deficiência visual na turma.

#### **4 - DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA**

Este estudo de caso teve início no primeiro semestre do ano letivo de 2014, na turma de primeiro ano da EJA da Escola Estadual Américo Dias Pereira, EEADP, na cidade de Três Corações, Minas Gerais, onde estavam matriculados dois alunos com deficiência visual total, e se estendeu pelo segundo semestre letivo desta modalidade de ensino deste mesmo ano.

A partir da experiência do professor e dos alunos com e sem deficiência visual, procuramos obter informações significativas que servissem de base, juntamente com artigos específicos e orientações legais, sobre “como ensinar Física para alunos com deficiência visual na EJA”, dando ênfase às práticas pedagógicas identificadas por eles como aquelas que surtiram melhor efeito na sua aprendizagem em Física.

Considerando um modo de ensinar que atendesse tanto os alunos com deficiência visual como os alunos sem deficiência visual da EJA, favorecendo a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física, selecionamos os conteúdos a serem desenvolvidos em uma proposta de ensino inclusivo adaptada para o aluno com deficiência visual. O material didático elaborado e disponibilizado em tinta, eletrônico e em Braille para os dois primeiros anos da EJA foi baseado na Reorientação Curricular EJA (BRASIL, 2006b) e na Proposta Curricular de Física do Reinventando o Ensino Médio do estado de Minas Gerais (MINAS, 2012), uma proposta curricular da Secretaria de Educação de Minas Gerais que teve por objetivo

a criação de um ciclo de estudos com identidade própria, que propicie, simultaneamente, melhores condições para o prosseguimento dos estudos e mais instrumentos favorecedores da

empregabilidade dos estudantes ao final de sua formação nesta etapa de ensino (MINAS, 2012, p.11).

Esta proposta também foca a importância do acesso ao conhecimento como condição para o exercício da plena cidadania na sociedade contemporânea.

Para compor este material didático propusemos alguns experimentos simples considerando a potencialidade das atividades experimentais, como destacado anteriormente, e em acordo com os CBC de Física (MINAS, 2006 p. 18), que considera que a experimentação desempenha um papel importante na construção do conhecimento físico. Salientamos que os experimentos foram desenvolvidos utilizando materiais de baixo custo, ou custo zero, atendendo à realidade da escola.

Como o tempo para o ensino de Física na EJA é curto (duração de um ano e meio) em comparação ao ensino médio na modalidade regular (duração de três anos), foi necessário realizar uma seleção de conteúdos mínimos, que preservasse os elementos fundamentais necessários para a compreensão do universo físico e a sua relação com outras disciplinas. Para a seleção dos conteúdos mínimos levamos em conta: o nível sociocultural, as condições de acessibilidade, as bibliotecas, a informatização e outros meios de comunicação que os alunos tem acesso. Priorizamos um tratamento qualitativo, onde os conceitos são apresentados de forma fenomenológica, com fórmulas e expressões matemáticas utilizadas para sintetizá-los (BRASIL, 2006b). A seleção de conteúdos mínimos é fundamental, permitindo desenvolvê-los na carga horária disponível e no contexto da realidade dos alunos.

Ao pensar na organização dos conteúdos, o educador deve priorizar aqueles que possam ter significado real à vida dos educandos jovens e adultos. Os conteúdos devem possibilitar aos mesmos a percepção de que existem diversas visões sobre um determinado fenômeno e, a partir das relações entre os diversos saberes,

estimular a autonomia intelectual dos mesmos, através da criticidade, do posicionamento perante as situações-problemas e da busca por mais conhecimentos. Os conteúdos podem ser organizados sem a rígida sequência linear proposta nos livros didáticos. Para tanto, deve ser avaliada a relevância e a necessidade desses conteúdos, assim como a coerência dos mesmos no processo educativo (ESTRUTURA, s/d, p. 37).

Nossas escolhas têm como foco as teorias de aprendizagem que buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender. Baseamo-nos na teoria de Vygotsky, como sugerido nos documentos oficiais (BRASIL, 2006b), que tem por base a noção de aprendizado construtivista e se fundamenta em alguns princípios. Entre os princípios da teoria que nortearam nossa escolha de conteúdos e das práticas pedagógicas estão a utilização de tarefas da vida real para que o educando possa entender a aplicabilidade do que aprendeu e possa daí inferir suas implicações para a vida e justificativas para todas as tarefas, além de situá-las em um contexto mais amplo, para que o educando possa entender o porquê e o para quê da atividade, generalizando para um contexto mais global e amparo constante para que o educando não se sinta solto ou isolado (BRASIL, 2006b).

Procuramos dar uma visão contextualizada da Física com o objetivo de despertar o interesse do aluno. Para realizar este propósito associamos, a cada conceito, ações e acontecimentos do cotidiano, de modo a ajudar o aluno a interiorizar de forma concreta ideias e conceitos científicos no seu modo de pensar o mundo. A interdisciplinaridade se faz presente no desenvolvimento dos conteúdos selecionados, pois sabemos que, para o aluno, conceitos e informações só fazem sentido se conseguem explicar questões e resolver situações problemas. De acordo com Brasil (2000b):

A interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para resolver às

questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2000b, p.21).

O ensino de Física para alunos com deficiência visual deve ser realizado com alguns cuidados. Entre estes cuidados estão a criação e adaptação de materiais e equipamentos que possam ser percebidos pelos outros sentidos (tato ou audição) e o uso de materiais de apoio em Braille, gráficos em alto relevo e calculadora que fale, por exemplo. Devemos ter o cuidado de tocar nas mãos dos alunos com deficiência visual quando necessário para complementar alguma explicação, pois o tato é um dos canais de comunicação destes alunos. Tocar a mão do aluno com deficiência visual ajuda no seu desenvolvimento, pois é através da linguagem e da experimentação tátil que este aluno obtém as informações do ambiente.

Os experimentos simples que foram usados com os alunos com e sem deficiência visual são de baixo custo e de fácil realização em sala de aula. Estes experimentos, embora simples, possuem um diferencial, que é o uso do tato e/ou da audição para promover a compreensão e o aprendizado do aluno com deficiência visual em Física.

Uma atividade didática que o ensino de Física na escola pesquisada usou junto aos alunos sem e com deficiência visual foi a produção de textos. Sabe-se que a produção de texto ajuda na estruturação da linguagem e do pensamento, desperta a imaginação e a criatividade, além de permitir a interação e o contato com os códigos de expressão escrita e oral.

De acordo com Vygotsky e colaboradores (2011)

as duas funções básicas da linguagem: a de intercâmbio social onde usa a linguagem, sons, gestos e expressões para comunicar-se. Aqui a pessoa cega necessita aprender gestos, expressões e o significado de algumas palavras que tem seu significante maior na visão, de



maneiras distintas a de uma criança com visão, pois a criança cega não imita. A segunda função é a do pensamento generalizante: onde a linguagem ordena o real classifica, organiza, e diferencia categorias de elementos. (VYGOTSKY e colaboradores, 2011, apud ASSIS e CORLASSOLI, 2011, p. 6).

Tendo como objetivo auxiliar na comunicação entre professor e aluno com deficiência visual, a troca de e-mails pode ser utilizada como estratégia didática no ensino de Física inclusivo, tanto no envio de material textual e atividades da disciplina como para recebimento das tarefas desenvolvidas.

Sobre o uso de e-mail vejamos o que nos diz Torres e colaboradores (2007):

As tecnologias da Internet e da telefonia através das mensagens de texto permitem atualmente, inclusive com o uso de ajudas técnicas adequadas, a comunicação direta e instantânea entre pessoas com deficiências sensoriais distintas. Pode ocorrer, por exemplo, que uma delas seja cega e a outra surda, e essa comunicação pode se realizar mediante o idioma que essas pessoas optem em utilizar, sendo desnecessário conhecimento sobre Braille ou sobre língua de sinais para tanto. Devido a isso, pode-se considerar que o maior obstáculo enfrentado pelas pessoas com deficiência nos dias atuais, quando a informação é caracterizada como uma riqueza, está no acesso a ela e, conseqüentemente, a aspectos importantes relacionados à informação, tais como: a educação, o trabalho e o lazer (TORRES e colaboradores 2007, p.372).

## **5 - METODOLOGIA**

Neste capítulo apresentaremos os contextos e os sujeitos desta pesquisa, descrevendo a escola, os ambientes de apoio pedagógico, os alunos e nossa proposta de trabalho e a metodologia de pesquisa.

### ***5.1 - Contextos e descrição dos sujeitos da pesquisa***

#### ***5.1.1 - A escola e turma pesquisada***

A Escola EEADP situa-se em Três Corações, MG, e tem mais de oitenta anos de existência. Nestes seus longos anos de atividade, ela vem procurando promover um ambiente escolar com interesses sociais mais justos, democráticos e solidários. Os professores dessa escola pensam e fazem educação, que envolve um processo de produção e criação de conhecimentos de forma individual ou coletiva. Os professores incentivam a participação dos alunos em Olimpíadas de Matemática, Astronomia e Astronáutica e de Física, em feiras e em mostras científicas, propõem e desenvolvem projetos, gincanas e concursos literários. Esta escola funciona em três turnos: matutino, vespertino e noturno. Nos turnos matutino e vespertino a escola funciona com vinte e uma turmas em cada um e no turno noturno com dez turmas, sendo que dessas, quatro são de Educação de Jovens e Adultos. Em uma das quatro turmas de EJA existem alunos com deficiência visual, sendo um novo desafio para a escola da rede estadual de Minas Gerais onde esta proposta foi desenvolvida. Foi nesta turma que a pesquisa foi realizada no ano de 2014.

### ***5.1.2 - A sala do Atendimento Educacional Especializado***

Nossa escola está implementando uma sala de recursos multifuncionais para o atendimento dos alunos com deficiências. Esta sala recebe o nome de “sala do AEE (Atendimento Educacional Especializado)” e a sua função é atender critérios estabelecidos, de modo a operacionalizar o disposto no decreto nº 6571 (BRASIL, 2008a), que são: a obrigatoriedade da matrícula dos alunos, público-alvo da Educação Especial, na escola comum de ensino regular; a oferta do AEE e a inclusão do AEE no projeto pedagógico da escola da rede regular de ensino. A sala de AEE de acordo com (BRASIL, 2008b),

"[...] identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas".  
(BRASIL, 2008 b, s/p)

Nesta sala, o aluno também pode receber uma complementação ou suplementação na sua formação de modo a ajudá-lo a se tornar um ser humano autônomo e independente dentro e fora da escola.

De acordo com Schirmer e colaboradores (2007), o AEE deve ser

ministrado preferencialmente nas escolas do ensino regular, que deverá realizar uma seleção de recursos e técnicas adequados a cada tipo de comprometimento para o desempenho das atividades escolares. O objetivo é que o aluno tenha um atendimento especializado capaz de melhorar a sua comunicação e a sua mobilidade (SCHIRMER e colaboradores, 2007, p.27).

e requer professores especializados que tenham por função:

a provisão de recursos para acesso ao conhecimento e ambiente escolar. Proporcionam, ao educando com deficiência, maior qualidade na vida escolar, independência na realização de suas tarefas, ampliação de sua mobilidade, comunicação e habilidades de seu aprendizado. Esses professores, apoiados pelos diretores

escolares, estabelecem parcerias com outras áreas do conhecimento tais como: arquitetura, engenharia, terapia ocupacional, fisioterapia, fonoaudiologia, entre outras, para que desenvolvam serviços e recursos adequados a esses educandos (SCHIRMER e colaboradores, 2007, p. 28).

O professor do AEE, na sua tarefa inclusiva, deve identificar e desenvolver estratégias educativas visando a superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos. Deve incluir em suas ações: avaliação do aluno, a gestão do seu processo de aprendizagem e acompanhamento desse aluno na sala de recurso multifuncional e na interlocução com o professor do ensino comum.

O professor do AEE de nossa escola contribuiu muito para a realização deste trabalho. Ele indicou para os professores o Centro de Apoio Pedagógico (CAP), ajudou alguns professores com o uso de e-mail, confeccionou alguns materiais manipulativos idealizados pela professora de Física e por professores de outras disciplinas, além de acompanhar os alunos com deficiência visual na hora de realização das avaliações individuais.

### ***5.1.3 - O Centro de apoio pedagógico - CAP***

O CAP da cidade de Três Corações também foi acionado para elaboração das apostilas em Braille para os alunos com deficiência visual e para empréstimo dos materiais lá existentes na área de Física, Química, Matemática, Língua Portuguesa, Geografia e outras disciplinas.

A função do CAP é promover a inclusão social de alunos com deficiência visual em escolas regulares e quebrar os preconceitos. Este centro oferece um serviço de apoio pedagógico e uma suplementação didática aos alunos com deficiência visual inseridos no ensino regular. Também ajuda as pessoas com deficiência visual que nunca frequentaram a escola a ter acesso ao ensino. Oferece um atendimento especializado e

tem por objetivo a geração de materiais didáticos pedagógicos como livros e textos em Braille, ampliados e sonoros para distribuição aos alunos matriculados no ensino regular (prioritariamente no ensino fundamental) bibliotecas e escolas especializadas. Responsabiliza-se também, pelas adaptações de materiais com a finalidade de complementação didática-curricular do ensino regular como: mapas, gráficos, tabelas e outros. (CAP, s/d, s/p.)

Este centro possui um núcleo de produção e tecnologia assistiva, onde é realizada a transcrição de tinta para Braille, a elaboração de livros em áudio no formato Daisy e ampliações para alunos com baixa visão. O núcleo também trabalha com informática adaptada, pesquisa de novas tecnologias assistidas. O CAP disponibiliza uma biblioteca com livros em Braille e no formato *Daisy*. É possível conhecer melhor e entrar em contato com os profissionais do Centro através de sua página no facebook<sup>2</sup> cujo endereço é: [www.facebook.com/cap.dv.tc](http://www.facebook.com/cap.dv.tc).

O CAP de Três Corações promove, também, a capacitação de profissionais e demais recursos humanos da comunidade, visando à melhoria e ampliação dos atendimentos especializados; promove eventos culturais para integração social da pessoa com deficiência visual na sociedade; promove o engajamento entre CAP X ESCOLA X FAMÍLIA x COMUNIDADE, de modo que as políticas de educação inclusiva em favor da pessoa com deficiência visual sejam fortalecidas; atende às famílias dos educandos com deficiência visual nos aspectos educacionais que visem à independência sócio comunitária e ao ajustamento familiar. Ele atende a seis Superintendências Regionais de Ensino de Minas Gerais (SRE-MG), totalizando 137 municípios, para a produção do

---

<sup>2</sup> [www.facebook.com/cap.dv.tc](http://www.facebook.com/cap.dv.tc). Acesso em 25/02/2016.

livro acessível e material ampliado e oferece oficinas para as pessoas do município e de quaisquer outros municípios.

A ajuda do CAP foi imprescindível para realização deste trabalho. Atuaram na confecção das apostilas em Braille para os alunos com deficiência visual e no apoio à professora de Física. Também disponibilizaram os materiais de seu acervo escritos em Braille na área de Física e Química para serem usados na escola com os alunos com deficiência visual. A orientação aos professores da escola, via e-mail, sobre como trabalhar com alunos com deficiência visual, auxiliaram no desenvolvimento das atividades e isto foi de fundamental importância.

#### **5.1.4 - O público alvo**

O ano de 2014 foi especial para a minha prática pedagógica pois, recebi a turma de EJA com quarenta e um alunos, sendo dois alunos com deficiência visual total.

A deficiência visual dos dois alunos foi adquirida quando já estavam na idade adulta. Um dos alunos com deficiência visual conhece Braille, lê e escreve nesse alfabeto. Esse aluno perdeu a visão quando estava com mais de vinte anos e foi devido a diabetes mal cuidada. O outro prefere o uso de notebook com leitores de tela, pois possui pouca habilidade com o Braille. Ele manuseia muito bem o computador adaptado para alunos com deficiência visual. Os leitores de tela usados por ele são: *NVDA*, *JAWS* e *DOSVOX*<sup>3</sup> Ele também perdeu a visão com vinte e cinco anos, devido ao glaucoma. Ele usou, para ler os textos

---

<sup>3</sup> O *NVDA* (*NonVisual Desktop Access*) é um leitor livre. O *JAWS* é um leitor pago bastante comum. O *DOSVOX* é um leitor gratuito desenvolvido na UFRJ.

enviados via e-mail, um sintetizador vocal gratuito (*Balabolka*) bastante completo e capaz de transformar qualquer texto do computador em arquivo de áudio, sejam eles do formato *DOC*, *TXT* ou *PDF*<sup>4</sup>, ou até mesmo uma página web. O funcionamento do programa é simples, basta abrir o arquivo ou escrever o texto que quer escutar, selecionar uma voz e clicar no botão verde “Ler” para iniciar a leitura.

Estes dois alunos já possuíam uma referência visual boa do mundo e isto ajudou bastante na aprendizagem de Física.

Os outros alunos desta turma, sem deficiência visual, são jovens e adultos, que trabalham durante o dia e estudam à noite. Muitos vão direto do trabalho para a escola. Os tipos de empregos mais comuns destes jovens e adultos que lá estudam são no comércio, em casas de família e na prefeitura.

## **5.2 - Temas desenvolvidos**

Nossa seleção de conteúdos, dentro da realidade da EJA, para o primeiro ano contemplou os seguintes temas: Energia, Leis de Newton e Hidrostática. O tema energia foi trabalhado com uso de textos impressos para os alunos sem deficiência visual e enviados via e-mail pra os alunos com deficiência visual, pesquisas, aulas expositivas e dialogadas em sala. Para o tema Leis de Newton utilizamos aulas expositivas e demonstrativas e textos impressos e enviados via e-mail. Para o tema Hidrostática montamos uma unidade didática que será apresentada neste trabalho. Esta unidade didática inclui: fluidos e densidade,

---

<sup>4</sup> Formatos de arquivos de texto. A Extensão DOC é de arquivos do Word da Microsoft, TXT é de arquivos de texto simples, que geralmente contêm muito pouco formatação, e PDF (*Portable Document Format*) é um formato portátil para documentos

pressão, pressão de uma coluna líquida, Princípio de Pascal, Princípio de Arquimedes e empuxo. Foram utilizados experimentos simples e de baixo custo para trabalhar com pressão e Princípio de Pascal. Para o conceito de empuxo foi utilizado um experimento demonstrativo.

A seleção de conteúdos para o segundo ano da EJA contemplou os temas: termodinâmica, ondas e som. Neste segundo ano da EJA os conteúdos também foram trabalhados com experimentos simples e material manipulativo, visando o ensino inclusivo. Também daremos destaque dentro deste semestre a uma atividade avaliativa que consistiu de experimentos inclusivos propostos e aplicados pelos próprios alunos.

Apresentamos os temas desenvolvidos ao longo de todo o ano para situar o leitor em todo o processo. Entretanto, neste trabalho focaremos no desenvolvimento da unidade didática. Entre as estratégias e recursos utilizados na unidade didática o uso de materiais manipulativos e os materiais textuais merecem destaque em nossas análises, pela potencialidade inclusiva que oferecem.

### ***5.3 - Materiais manipulativos criados para o ensino inclusivo de Física***

A elaboração de materiais didáticos para promover um ensino de Física com significado e contextualizado para alunos com e sem deficiência visual teve como objetivo a inclusão e uma melhor compreensão do conteúdo, funcionando como outro canal de comunicação entre o professor e os alunos.

Os materiais didáticos confeccionados foram de baixo custo, fáceis de manusear e de elaborar e não apresentavam perigo para os alunos com deficiência visual. Estes materiais didáticos foram confeccionados na sala do



AEE da escola pesquisada com a ajuda da professora responsável pela sala no ano de 2014 e na casa da pesquisadora com o auxílio de seu esposo.

A professora responsável pela sala AEE ajuda no desenvolvimento de diversos materiais didáticos adaptados. A Figura 1, por exemplo, mostra um calendário criado pela professora do AEE para trabalhar com alunos surdos. Na parte central do calendário estão as partes necessárias para ensinar as pessoas que enxergam e os dizeres em branco estão em Libras para se trabalhar o calendário com alunos surdos.



Figura 1 - Calendário na Sala de atendimento educacional especializado(AEE) da escola pesquisada

Na Figura 2 observamos a matriz energética em Braille elaborada para os alunos com deficiência visual. Ela foi confeccionada em EVA em uma proteção de isopor para massas de pizzas e os seus escritos estão em Braille. Podemos observar um dos alunos com deficiência visual utilizando este material e lendo as informações escritas em Braille na matriz energética. Os alunos sem deficiência visual reproduziram em seus cadernos a matriz energética, identificando cada tipo de energia com uma cor, respeitando os valores percentuais.



Figura 2 - Aluno com deficiência visual lendo as informações em Braille, na matriz energética.

Dentre os materiais desenvolvidos destacamos uma régua adaptada para realizar medidas de comprimento. Utilizando uma régua de plástico transparente comum, foram feitas marcações em relevo com uso de cola colorida especial para plástico. Estas marcas foram feitas da seguinte forma: para identificar o zero colocou-se quatro pingos de cola, para os centímetros, um pingo e para múltiplos de cinco centímetros, dois pingos (Figura 3).



Figura 3 - Régua adaptada para alunos com deficiência visual realizarem medidas das partes inteiras.

Nos resultados da pesquisa apresentamos outros materiais manipulativos e experimentos que seguem o mesmo princípio: uso do tato como forma de observação e interpretação.

### **5.3 - Material textual.**

A forma oral de comunicação é fundamental para alunos com deficiência visual. Descrever oralmente expressões, gráficos e figuras torna-se essencial no processo de ensino e aprendizagem para esses alunos. Entretanto, não podemos desconsiderar os registros textuais.

O material textual da disciplina foi disponibilizado para os alunos com deficiência visual utilizando diferentes tecnologias: impressão em Braille, digitalização ou gravação em arquivo de voz. Na Figura 4 podemos visualizar o material de Hidrostática impresso em Braille pelo CAP e disponibilizado aos alunos. Além deste material, também foi impresso o material referente ao conteúdo de Energia, trabalhado no primeiro semestre de 2014.

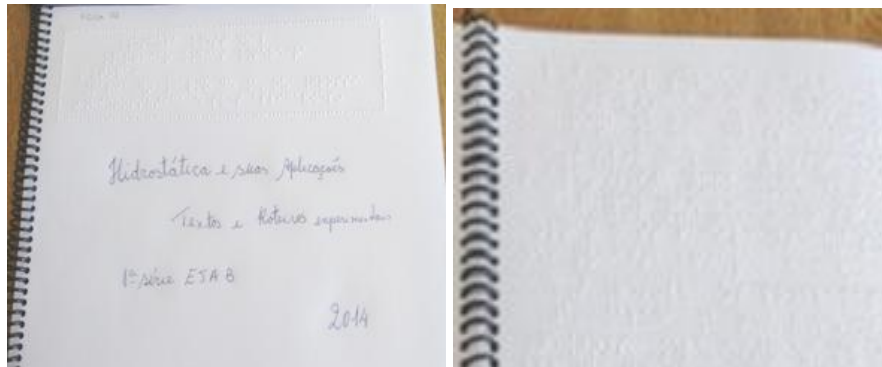


Figura 4 - O material textual da unidade didática sobre Hidrostática impresso em Braille pelo CAP

Os textos, atividades e exercícios também foram enviados via e-mail aos alunos com deficiência visual. O conteúdo de hidrostática gravado em um DVD pelo aluno 10 (DV) utilizando um programa leitor de voz. Com este programa foi possível produzir um texto com uma leitura em velocidade normal e com uma voz agradável de ouvir.

#### ***5.4 - Percepções sobre inclusão nesta turma da EJA***

Com o propósito de identificar como os professores da escola estão trabalhando na perspectiva inclusiva, foi realizada uma entrevista com o professor de matemática e uma conversa com outros professores. Também foram aplicados dois questionários de opinião. O primeiro com estagiárias de um curso de Pedagogia e o segundo com alunos que participaram do processo.

A turma analisada chegou ao final do ano de 2014 com trinta e quatro alunos. Como nosso objetivo consiste em um ensino inclusivo, aplicamos um questionário a esses alunos no ano letivo seguinte (2015), com o intuito de identificar o grau de satisfação dos alunos com as práticas realizadas.

No mês de outubro de 2014 foi aplicado um questionário às estagiárias do curso de Pedagogia a distância de uma universidade da região, que estavam fazendo estágio nesta turma. As estagiárias estavam observando o modo como os professores trabalhavam os seus conteúdos numa turma de EJA, principalmente as aulas de Física e realizando praticamente todas as observações de estágio nessas aulas. Este questionário teve como objetivo avaliar a percepção das estagiárias em relação ao modo de ensinar Física pela professora nesta sala de EJA e algumas respostas são apresentadas, ilustrando essas percepções.

No mês de março de 2015 o questionário foi aplicado nos alunos desta turma de EJA. Nove alunos sem deficiência visual e os dois alunos com

deficiência visual responderam ao questionário. No questionário foram feitas cinco perguntas subjetivas. Os alunos sem deficiência visual responderam as perguntas numa folha impressa. Os alunos com deficiência visual responderam o questionário via e-mail. As respostas dadas pelos alunos também são apresentadas neste trabalho, ilustrando suas apreciações.

Em abril de 2015, foi realizada uma entrevista com o professor de matemática que foi professor desta turma durante o ano 2014 para que este relatasse a sua forma de trabalhar com ela. Ele teve a sua opinião destacada nesta pesquisa, pois também criou materiais manipulativos para o ensino da matemática e utilizou uma linguagem clara e objetiva neste ensino.

Os professores de Química, Língua Portuguesa e Língua inglesa também relataram a sua forma de trabalhar nesta turma durante o ano de 2014. Estes relatos foram transcritos na íntegra no texto desta dissertação.

### ***5.5 - Tipo de pesquisa***

Diante do exposto, nosso trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa. Os instrumentos de coleta de dados utilizados nas análises desta pesquisa são as avaliações realizadas pelos alunos (provas, exercícios, textos, relatórios) e o diário de campo da pesquisadora, confeccionado com o auxílio de filmagens, fotos e e-mails.

Na análise destes dados é apresentada uma síntese das aulas, onde são destacados os conteúdos trabalhados e as estratégias utilizadas para promover um ensino inclusivo. A seguir apresentamos e comentamos os resultados e análise deste trabalho.

## **6 - RESULTADOS E ANÁLISE**

Para desenvolver a unidade didática e os conteúdos selecionados para esta turma de EJA utilizamos aulas expositivas, leituras de textos, pesquisas, materiais manipulativos e experimentos simples e de baixo custo que podem ser aplicados em sala de aula. Foram confeccionados materiais manipulativos e concretos. A unidade didática e os conteúdos selecionados para os dois semestres letivos de 2014 foram cumpridos no tempo previsto. O tratamento conceitual dos conteúdos prevaleceu em toda a execução da proposta elaborada. Trabalhar a unidade didática com foco no tratamento conceitual, nos conhecimentos prévios, na contextualização, com os materiais manipulativos criados e com o uso da experimentação foi essencial para que os alunos desta turma de EJA conseguissem enxergar a aplicabilidade prática destes conceitos estudados e se interessassem mais pela Física. Essa metodologia foi importante para que o aprendizado desses alunos da EJA ocorresse, pois eles apresentam grande dificuldade com o tratamento matemático usado pela Física e com a interpretação de enunciados, como salientam Santos e colaboradores (2010).

Os conteúdos foram ministrados de modo contextualizado e interdisciplinar e com o uso de práticas pedagógicas que atenderam aos alunos com e sem deficiência visual do EJA numa concepção adequada ao ensino inclusivo, indo ao encontro do pensamento de Alves e Barbosa (apud BRASIL,2006a). Alguns conteúdos desta seleção foram trabalhados de forma conceitual, tomando por base os conhecimentos prévios dos alunos, como enfatizam Scortegagna e Silva (2011), respeitando os seus ritmos e estilos de aprendizagem, e com o uso de ferramentas matemáticas acessíveis ao nível dos alunos.

Como destacado anteriormente, nossa escolha de conteúdos, estratégias e avaliações ao longo de todo o ano letivo, visou os 1º e 2º semestres de 2014, quando os alunos cursavam o 1º e 2º anos da EJA, respectivamente. Devido ao vasto material desenvolvido, iremos restringir a análise aos resultados alcançados na unidade didática “Hidrostática e suas aplicações”.

O material textual produzido para a unidade didática e para envio via e-mail aos alunos com deficiência visual, o material manipulativo usado no desenvolvimento das aulas com os alunos com e sem deficiência visual e o atendimento individual aos alunos com deficiência visual pela professora e pelo aluno monitor foram importantes para que o aprendizado dos alunos em Física se efetivasse e que o ensino de Física desenvolvido nesta turma fosse inclusivo. Isto pode ser verificado durante as observações realizadas pela professora da turma durante as aulas.

Na sequência apresentamos a unidade didática e a descrição do seu desenvolvimento e os materiais manipulativos criados.

### ***6.1 - Unidade didática “Hidrostática e suas aplicações”***

A unidade didática “Hidrostática e suas aplicações” foi desenvolvida nas aulas das três últimas semanas do segundo bimestre do primeiro semestre de 2014 na EEADP, em Três corações, MG. Esta unidade foi composta de seis aulas.

A primeira aula foi uma aula expositiva, onde foram definidos os conceitos: hidrostática, fluido e densidade. As ideias principais destes conceitos foram esquematizadas no quadro na forma de mapa conceitual para os alunos sem deficiência visual. O texto referente ao mapa conceitual foi enviado via e-mail para os alunos com deficiência visual, que puderam ouvir e complementar

as anotações recebidas com as explicações da aula na sala. Os alunos sem deficiência visual, após esta aula, levaram para casa a tarefa de transformar o mapa conceitual em um pequeno texto, para ser entregue na aula seguinte. Ao receber e ler estes textos produzidos a professora pode perceber o grau de compreensão dos alunos sobre qual era o objeto de estudo da hidrostática.

Cerca de cinquenta por cento dos alunos da sala apresentaram dificuldades nessa escrita. Essa tarefa ajudou a professora a detectar esta dificuldade nos seus alunos. A partir deste fato, a professora se propôs a trabalhar com maior frequência a produção de textos em suas aulas de Física. A produção de texto, a partir do mapa conceitual, apresentou eficácia para metade da sala. Esta metade que conseguiu transformar o mapa conceitual em texto, o fez escrevendo bem detalhadamente o significado dos termos presentes. Para os alunos com deficiência visual, a tarefa para casa foi a pesquisa de exemplos de substâncias que apresentavam comportamento de fluidos. Os alunos com deficiência visual levaram, nesta aula, uma tarefa diferente dos outros alunos da sala para casa, pois já haviam recebido o texto do mapa conceitual por e-mail, antecipadamente.

Numa primeira análise, o uso de textos em tinta com a necessidade de uma pessoa para realização de leituras para os alunos com deficiência visual não contribui para a sua autonomia. Desta forma, o envio de material escrito por e-mail se mostrou uma prática mais eficaz, uma vez que os alunos com deficiência visual podem fazer uso de programas leitores de texto, sem necessitar de outro apoio nesta leitura.

O e-mail como forma de comunicação com os alunos com deficiência visual também foi utilizado para que eles recebessem o material digitalizado antes da realização das aulas, promovendo a reflexão e o destaque de dúvidas



previamente, favorecendo a participação ativa dos alunos durante as aulas. Os e-mails não foram enviados para todos os alunos da sala, pois muitos não têm acesso à internet em suas casas. Os alunos sem deficiência tiveram acesso ao resumo dos conteúdos escritos no quadro durante as aulas. Como os alunos com deficiência visual não podem ser beneficiados com este recurso visual, identificamos a necessidade do uso do e-mail como forma de inseri-los no processo de ensino e aprendizagem. Seu uso também permitiu o registro individual das respostas em outras atividades, quando eles retornavam o e-mail para a professora.

Nesta primeira aula também foram realizados exercícios simples envolvendo o conceito de densidade. Os exercícios de densidade foram escritos no quadro. Os alunos sem deficiência visual copiaram e resolveram os exercícios no caderno. Os alunos com deficiência visual sentaram junto com os alunos sem deficiência visual para resolver os exercícios. Essa prática de sentar o aluno com deficiência visual junto com o aluno sem deficiência visual para realizar exercícios em sala foi eficaz, pois promoveu a discussão e a interatividade de aproximação entre eles, como previsto por Camargo (2012, p. 263) e permitiu à professora prestar atendimento ao restante dos alunos que apresentavam dificuldades nessa tarefa de sala de aula. Estes exercícios foram enviados aos alunos com deficiência visual via e-mail para que eles pudessem resolver novamente em casa sozinhos e se apropriar do que já tinham feito em sala. Na resolução de exercícios envolvendo a expressão de densidade, os alunos da EJA encontraram dificuldades com os valores numéricos decimais e as potências de dez, que são pré-requisitos ou conhecimentos prévios necessários para a solução desses problemas. A realização de exercícios envolvendo a expressão de densidade foi importante para todos os alunos da sala, pois estes tiveram oportunidade de mostrar as suas noções prévias sobre operações com números

decimais e potência de dez. Muitos não sabiam nem como começar a realizar atividade. Realizando a atividade em dupla, algumas noções sobre o assunto foram aflorando e com a ajuda da professora eles foram conseguindo realizar a atividade. Os alunos com deficiência visual realizavam estas operações de forma mental. Um dos alunos com deficiência visual realiza com mais facilidade esta atividade mental que o outro aluno. A resolução destes exercícios pelos alunos da EJA contribuiu para que eles aprendessem um pouco mais sobre operações com números decimais e potência de dez. Salientamos que mesmo privilegiando os aspectos qualitativos dos conceitos desenvolvidos, os aspectos quantitativos não foram e nem podem ser negligenciados.

Em todas as aulas as atividades propostas eram avaliadas pela professora. Além destas atividades avaliativas, para cada aula era feita uma “avaliação de sala de aula”, o que foi negociado com a turma pela professora, que considerava aspectos como frequência, participação nas aulas e realização das tarefas pelos alunos.

Na segunda aula trabalhou-se o conceito de pressão. Iniciou-se com um experimento simples, onde um lápis era apertado entre as duas mãos com a mesma força pelos alunos (Figura 5). Todos os alunos realizaram o experimento ao mesmo tempo, inclusive os alunos com deficiência visual. Eles responderam oralmente aos questionamentos propostos no Roteiro Experimental I (Apêndice A). Estes questionamentos foram realizados para que a professora pudesse conhecer o que os alunos sabiam sobre pressão e, a partir deste conhecimento, pudesse construir junto com os alunos o conceito de pressão. Quando a professora questionou os alunos sobre o que era pressão, grande parte da sala respondeu que era “força”. Após discussão das respostas, o conceito de pressão foi escrito no quadro e lido vagarosamente, para que os alunos com deficiência visual digitassem no notebook. Fazer com que os alunos respondessem

oralmente os questionamentos propostos no roteiro foi uma estratégia importante usada pela professora desta turma para avaliar as diferenças existentes na turma, fazendo com que os alunos compartilhassem suas conclusões. O uso da “fala” pelos alunos desta turma foi importante para que eles tivessem a sua autoestima valorizada e se sentissem incluídos no processo.

Foi usada, para exemplificar o conceito de pressão, uma situação prática em que uma pessoa calça em um dos pés um tênis e no outro um sapato de salto e anda no barro. Os alunos responderam de forma correta, usando o conceito de pressão, qual dos pés afundava mais. A professora, ao usar este exemplo em sala de aula, fez uso de uma estratégia muito requisitada para o ensino de Física, a contextualização do conteúdo. A contextualização realizada pela professora em suas aulas de hidrostática permitiu que os alunos fossem retirados da condição de espectadores passivos e conseguissem ver o significado do que estavam aprendendo nas suas experiências de vida cotidianas ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente, como solicitado nos PCNs (BRASIL, 2000b).



Figura 5 - Aluna DV realizando experimento de pressão utilizando um lápis com ponta em um dos lados

Este experimento simples contribuiu para que os conceitos de Física tratados nessas aulas se tornassem claros e de fácil compreensão. O material manipulativo usado com os alunos com deficiência visual foi essencial para compreensão dos conceitos físicos ensinados nessas aulas.

O uso de experimentos simples e de material manipulativo nesta unidade contribuiu para um aprendizado efetivo dos alunos com e sem deficiência visual da EJA. Porém, devemos considerar que a estratégia utilizada, buscando respostas através de outros sentidos, como ao efeito sentido nas mãos pelos alunos, foi fundamental no processo de aprendizagem, visto que o conceito foi apresentado com significado, com solução de um problema e não como simples verificação de um conceito exposto de forma arbitrária.

Em seguida realizou-se o experimento com uma barra apoiada na areia um pouco úmida, descrita no Roteiro Experimental II (Apêndice A). Este foi um experimento demonstrativo para todos os alunos. Em seguida o aparato experimental foi apresentado aos alunos com deficiência visual através da observação tátil. Um aluno sem deficiência visual assumiu o papel de monitor. Este aluno monitor teve um papel importante na efetivação da aprendizagem dos alunos com deficiência visual, pois procurava mostrar na prática o que estava sendo realizado no experimento e no quadro pela professora. Ele funcionou como um *recurso didático humano* e ajudou a promover a inclusão nas aulas de Física dessas unidade didática. A escolha dos alunos para serem monitores variava de aula para aula. Os alunos eram convidados pela professora para prestar essas ajuda. Durante o ano de 2014, a professora contou com três monitores, que eram alunos pacientes e que aprendiam muito rápido os conceitos ensinados. Além disso, possuíam facilidade para se comunicar com os alunos com deficiência visual.

As medidas das dimensões da barra que foi apoiada na areia úmida foram realizadas por dois alunos, um com deficiência visual e outro sem deficiência visual com o uso da régua especial( figura 3) confeccionada para isso, socializando as respostas com a turma. O aluno com deficiência visual conseguiu ler a parte inteira das medidas com esta régua e sua medida das partes inteiras coincidiu com a leitura do aluno sem deficiência visual. Com estas medidas os alunos puderam achar a área das faces que foram apoiadas na areia úmida. Essas marcas na areia é que foram usadas para exemplificar o conceito de pressão para os alunos com deficiência visual. A face de área maior deixou na areia uma marca mais rasa do que a face de menor área, que deixou uma marca mais profunda. Através da percepção tátil orientada por mim ou pelo aluno monitor, os alunos com deficiência visual conseguiram compreender o conceito de pressão. As medições da barra realizadas pelos alunos com deficiência visual utilizando a régua especial e a percepção tátil foram filmadas. Enquanto a professora explicava como se calculava a área das faces no quadro para todos os alunos da sala, o aluno monitor auxiliava os colegas com deficiência visual na visualização tátil desta explicação.

Todas estas ações, além de filmadas, foram fotografadas. A filmagem das aulas experimentais e as fotos tiradas durante o desenvolvimento da pesquisa serviram de base para que a professora desta turma pudesse realizar a descrição e análise do seu trabalho nesses dois semestres letivos.

Os experimentos, o do lápis e o da areia, foram importantes para a compreensão do conceito de pressão pelos alunos com e sem deficiência visual desta turma de EJA. Os alunos, ao perceberem de forma visual (alunos SDV) e de forma tátil (alunos DV) as profundidades na areia conseguiram responder os questionamentos, feitos oralmente pela professora sobre o tema pressão e como ela varia com a área, assim elaborando suas conclusões. A professora, ao

analisar as conclusões dos alunos através das produções de textos por eles elaboradas, pôde perceber que o aprendizado dos conceitos estava acontecendo, como podemos perceber abaixo no texto produzido pela aluna 11 (DV) enviado por e-mail:

A pressão varia de acordo com a posição ou área que um objeto ocupa no espaço. Quando cai com a parte menor, ocupa uma área menor, causando uma pressão maior devido a profundidade. pressão é uma força escalar. O objeto quando caiu no chão, com sua parte maior, causou uma pressão menor. O objeto quando cai com uma parte intermediária ocupa uma área média no espaço, causando assim, uma pressão média, ocupando uma área média.

Identificamos a atividade como sendo inclusiva, visto que a mesma é bastante significativa para todos os alunos, e recomendamos seu uso em qualquer turma. Observamos que a utilização de operações matemáticas para os cálculos de área favoreceu a apropriação de habilidades matemáticas.

A Figura 6 e Figura 7 a seguir mostram imagens dos alunos com deficiência visual realizando o segundo experimento de hidrostática.



Figura 6 - Aluna com deficiência visual utilizando, sozinha, a régua adaptada para medir um dos lados da barra.



Figura 7 - Aluna DV percebendo a profundidade na areia para duas posições do bloco com a ajuda do aluno monitor.

A terceira aula iniciou com a leitura de um texto sobre pressão atmosférica e outro sobre variação da pressão com a profundidade.

Nos textos produzidos para os alunos com deficiência visual, as equações matemáticas foram escritas por extenso, uma solicitação dos alunos com deficiência visual, uma vez que somente dessa forma os leitores de voz conseguiriam realizar as leituras. Mais uma vez os textos digitalizados foram utilizados possibilitando a autonomia dos alunos com deficiência visual.

Muitos dos alunos da EJA estão longe da escola a um bom tempo e mostram-se bastante tímidos nas aulas. O uso da leitura oral torna-se de grande importância para que os alunos percam o medo de manifestar-se em sala de aula. Esta prática de leitura oral contribuiu muito para o desenvolvimento da oralidade destes alunos e ajudou a retirá-los da condição de indivíduos excluídos deste tipo de atividade.

Os alunos leram os textos em duplas e assinalaram as partes que não haviam entendido. Depois da leitura silenciosa, os alunos sem deficiência visual

fizeram a leitura oral do texto e, durante a leitura, a professora destacou anotações relevantes e os conceitos no quadro. Percebemos a importância de fazer com que os alunos, após a leitura silenciosa, leiam em voz alta. Esta é uma estratégia que desenvolve a capacidade de ler em voz alta, deixando-os mais desinibidos e enriquecendo o vocabulário. Esta prática foi utilizada em outros momentos, onde identificamos a apropriação crescente no processo de leitura. Dos alunos com deficiência visual apenas um dominava o Braille, mas a leitura era muito lenta. Os momentos de leitura coletiva pelos alunos com deficiência visual foram poucos, mas contribuiu também para o desenvolvimento da leitura e do aprendizado do Braille. A seguir, realizou-se a leitura destas anotações para que os alunos com deficiência visual pudessem digitar no notebook. Foi feito no quadro um exercício para calcular a pressão exercida por uma coluna líquida.

Na quarta aula os alunos sem deficiência visual fizeram a leitura silenciosa em dupla de um texto sobre vasos comunicantes. Os alunos com deficiência visual ouviram o texto através do notebook. Após a leitura do texto, foi solicitado aos alunos sem deficiência visual que fizessem a leitura oral do texto e destacassem os pontos onde tiveram dúvidas. Solicitar que destaquem os pontos onde tem dúvidas favorece as habilidades de interpretação de textos e enunciados. Também foi solicitado que os alunos com deficiência visual apresentassem suas dúvidas. Esta aula foi expositiva com bastante anotações no quadro mas privilegiando o diálogo com os alunos. A interatividade aluno-professor, que é incentivada por Camargo (2012) para favorecer a aprendizagem por parte dos alunos com deficiência visual, foi o ponto alto desta aula. Foi realizado no quadro um exercício sobre o Princípio de Pascal. Na realização deste exercício, a professora ia tirando as dúvidas dos alunos em relação as operações matemáticas necessárias para a solução. Este *ir tirando as dúvidas dos*



*alunos* foi importante e ajudou muito a sanar as dificuldades dos alunos desta turma de EJA. A professora pode perceber a eficácia desta ação na solução de novos problemas passados a estes alunos sobre o mesmo tema e de outros temas que envolviam tais operações matemáticas. Estes alunos diziam que o que a professora estava fazendo para eles estava, também, os ajudando em Matemática e Química.

Na quinta aula foi realizado, de modo demonstrativo, o experimento sobre o Princípio de Pascal, apresentado no Roteiro Experimental III (Apêndice A). Este experimento consistia de duas seringas com êmbolos de diâmetros de tamanhos diferentes acopladas numa mangueira de plástico. No interior da mangueira e das seringas foi colocado água. Os alunos pressionavam o êmbolo de um lado e deixavam o outro lado ser elevado naturalmente. Depois de realizado o experimento demonstrativo, o aparato experimental utilizado foi passando de mão em mão entre os alunos da sala para que eles pudessem entender melhor o princípio, em especial para os alunos com deficiência visual. Os alunos que não sabiam manusear o aparato experimental eram ajudados pelo professor ou por outro colega. Também foram feitos exercícios simples nesta aula, de aplicação da relação matemática do Princípio de Pascal. Ao final da aula, os alunos, em duplas, fizeram um relato do experimento. Este relato em dupla foi satisfatório e mostrou com clareza a compreensão pelos alunos do Princípio de Pascal. Os alunos com deficiência visual também demonstraram de modo claro esta compreensão. Pode-se perceber, através deste relato, a eficácia do uso deste aparato experimental no entendimento do princípio de Pascal. Muitos alunos da turma citaram exemplos do dia a dia onde este Princípio era aplicado, tais como no “lavador de carros, freios de caminhões, cadeira de dentista e no macaco de carro”. Os alunos usaram em seus textos a

contextualização mencionada nos PCNs (BRASIL, 2000b). Na Figura 8 podemos observar os alunos manuseando o aparato experimental.



Figura 8 - Alunos manuseando aparato experimental sobre o Princípio de Pascal

Com os relatos, pudemos constatar que o uso do aparato experimental para a compreensão do Princípio de Pascal contribuiu para que os alunos entendessem o processo de transmissão da mesma pressão de um lado para o outro com realização de forças diferentes em áreas diferentes

A professora, ao usar este aparato experimental para ensinar o Princípio de Pascal, teve chance de observar o grau de compreensão dos seus alunos sobre este conceito físico e realizar as intervenções necessárias para melhorar este grau de compreensão. O uso do aparato experimental em sala de aula pelos alunos da EJA permitiu que eles adquirissem uma fundamentação em conceitos científicos formais e abstratos que existem no seu mundo real. Com isso, a professora

conseguiu alcançar os seguintes objetivos característicos de uma aula experimental de demonstração: predispor os alunos para a aprendizagem; ajudar na compreensão do princípio; desenvolver a capacidade de observação; tornar a aula e o conteúdo ensinado interessante e mostrar a aplicabilidade do conteúdo aprendido no dia a dia. Foi possível perceber o quanto a utilização deste aparato experimental em sala de aula ajudou na compreensão do princípio, bem como acrescentou ao pensamento dos alunos elementos da realidade e de experiência pessoal, enriquecendo desta forma os conceitos já existentes em cada um deles. Quando os alunos citaram, em seus relatos, a aplicabilidade prática do princípio de Pascal, o objetivo “mostrar a aplicabilidade do conteúdo aprendido no dia a dia” foi atendido. Os outros objetivos foram também atendidos como podemos perceber na fala de alguns alunos abaixo. O uso de experimento demonstrativo nesta aula e em outras aulas contribuiu para a melhoria do interesse dos alunos desta turma como podemos perceber na fala do aluno1 (SDV).

“...tivemos poucas (aulas práticas) por falta de tempo. Mas na aula prática é melhor do que na teoria. Deveria ter mais aula prática.”

e na do aluno 4 (SDV)

“os experimentos são importantes para o aprendizado, porque a gente interessa mais na física.”

O aumento do interesse dos alunos pelas aulas de Física é um desejo de todos os professores. A professora desta turma alcançou tal objetivo com uso da experimentação em suas aulas. Além da melhoria do interesse, ela também conseguiu promover a inclusão em suas aulas, tema tão temido por muitos professores.

A sexta aula iniciou com a leitura de um texto sobre Arquimedes. Depois que a leitura foi feita, utilizando uma bacia com água e uma pequena

bola, foi solicitado a um aluno com e outro sem deficiência visual que tentassem afundar a bola dentro água, explicando a sensação de cada um. Realizar esta atividade experimental nesta aula favoreceu muito a compreensão do conceito de empuxo como força, tanto pelos alunos com deficiência visual como pelos outros alunos da sala. Após a realização do experimento com a bola afundada na água, o conceito de empuxo e o enunciado do Princípio de Arquimedes foram sistematizados no quadro.

A partir da discussão com a turma, problemas simples usando a expressão do cálculo do empuxo foram distribuídos para serem solucionados em duplas. A professora pode acompanhar de perto estas resoluções e tirar as dúvidas. Trabalhar a resolução de exercícios em duplas nesta turma de EJA foi essencial para favorecer a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, bem como a aprendizagem dos outros alunos da sala. A solução de exercícios em dupla permite a discussão e a interatividade entre os pares (CAMARGO 2012, p. 263) e ajuda o aluno que apresenta alguma dificuldade ou não domina conhecimentos básicos de matemática a resolver os exercícios sem se sentir excluído. Nesta aula, o uso da leitura, como ocorrido em aulas anteriores, tanto para desenvolver esta habilidade quanto para favorecer a participação ativa em aula, o experimento manipulativo, identificando a necessidade de exercer uma força mais intensa para afundar mais a bola, foram significantes para identificar a relação do empuxo com o volume de líquido deslocado. O uso da leitura nesta aula também teve como objetivo permitir a estes alunos afastados a bastante tempo da escola o desenvolvimento das habilidades de: entender, atribuir significados, construir saberes e transformar a si e a realidade. O uso da leitura com estes alunos nas aulas de Física visou favorecer também as funções propostas para o ensino na EJA.

Durante o desenvolvimento da Unidade Didática de Hidrostática nos meses de junho e julho, as atividades experimentais propostas também foram apresentadas, no mês junho de 2014, na Universidade Federal de Lavras para os colegas e professores do curso de mestrado. Nesta ocasião foram convidados os alunos com deficiência visual da escola e também um estudante do mestrado em Física com deficiência visual. Como este último já possuía o conhecimento de hidrostática, buscamos seu parecer em relação aos experimentos. O estudante de mestrado identificou imediatamente os conceitos relacionados a cada experimento, constatando sua potencialidade.

A Figura 9 mostra a participação dos alunos da escola e a Figura 10, a participação do aluno da UFLA. Os alunos estão utilizando a régua adaptada e realizando o experimento sobre o Princípio de Pascal.

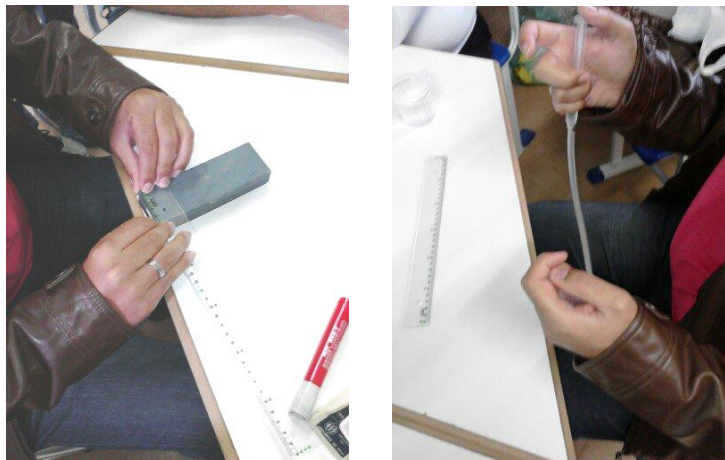


Figura 9 - Alunos DV da escola pesquisada em visita a UFLA realizando atividades de medidas e do Princípio de Pascal



Figura 10 - Aluno DV da UFLA participando das atividades de medidas e Princípio de Pascal

## ***6.2 – Material manipulativo complementar produzido***

No segundo semestre do ano de 2014, além da unidade didática "Hidrostática e suas aplicações", foram desenvolvidas diversas atividades com uso de experimentos simples e material manipulativo, que auxiliaram na compreensão dos conteúdos e na promoção da inclusão. Nesta seção apresentamos estas atividades e materiais manipulativos no desenvolvimento das aulas.

### ***6.2.1 - Termômetros e escalas termométricas***

Para introduzir o estudo sobre termômetros e escalas termométricas foi proposta uma pesquisa, em dupla e em sala de aula, sobre termômetros. Foi possível perceber a importância da interatividade entre pares na realização de uma atividade, como destacado por Camargo (2012). Foi apresentado aos alunos com deficiência visual um termômetro onde foi possível, através da percepção tátil, perceber a diferença entre escalas (Figura 11).



Figura 11 - Alunos com deficiência visual manuseando o termômetro.

Foi desenvolvido na sala AEE um material manipulativo sobre escalas e relação entre estas escalas, com o qual os alunos com deficiência visual puderam verificar a relação entre as escalas em alto relevo construídas. As escalas termométricas foram produzidas utilizando cartolina, canudos, barbante, macarrão, lantejola vermelha, grãos de arroz e fita adesiva. O cilindro protetor dos termômetros foi feito com canudo e macarrão de espessuras diferentes, o bulbo foi feito de lantejola e as proporções foram representadas com chaves feitas de barbante. Os escritos foram feitos em Braille. Tudo isso foi colado numa cartolina. Podemos observar este material na Figura 12.

Na opinião dos alunos com deficiência visual, este material manipulativo sobre escalas termométricas foi muito importante para que eles compreendessem com se faz a relação entre as escalas e que a percepção tátil do material era adequada. O aluno monitor ajudava os alunos com deficiência visual a manusear o material, o que possibilitou uma aula mais fluida, promovendo a interatividade entre os pares (CAMARGO 2012, p. 263). A Figura 13 mostra um aluno com deficiência visual manipulando o material.

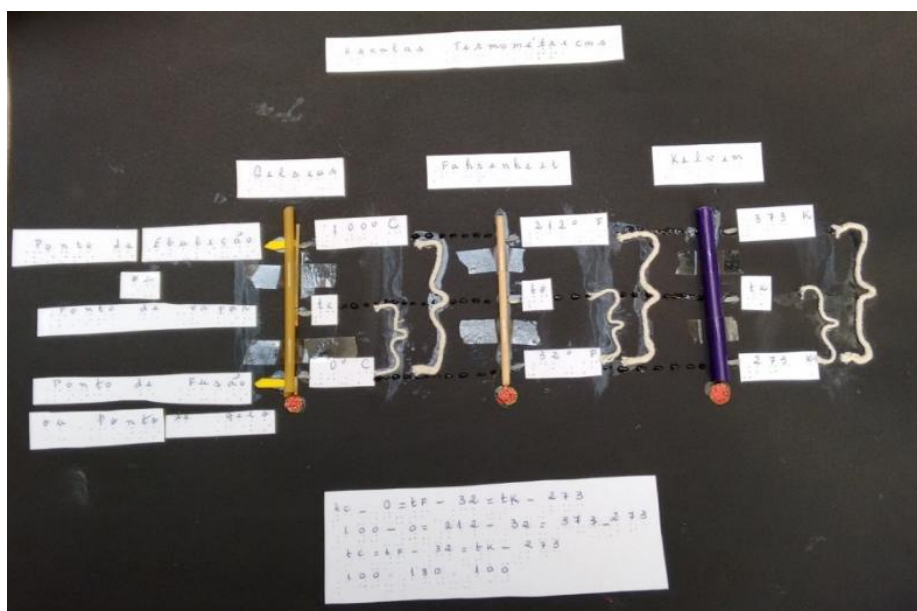


Figura 12 - Material adaptado para estudo de escalas termométricas.



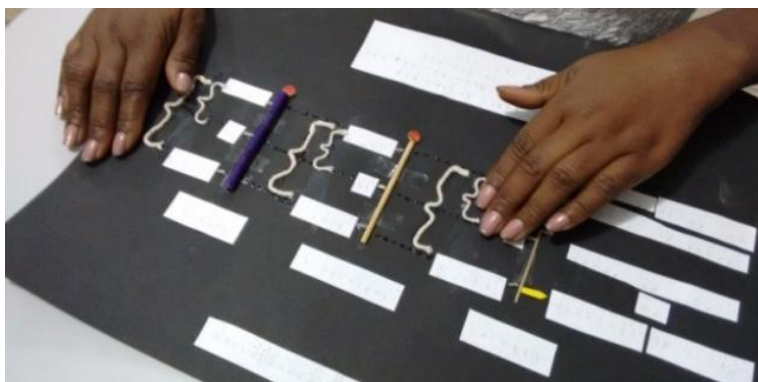


Figura 13 - Alunos com deficiência visual manuseando o material manipulativo sobre escalas termométricas.

### 6.2.2 - Estados físicos da matéria

Para a aula em que foram discutidos os estados físicos da matéria (sólido líquido e gasoso) e mudanças de estado físicos (fusão, solidificação, condensação, vaporização, sublimação) foi utilizado o material apresentado na Figura 14.

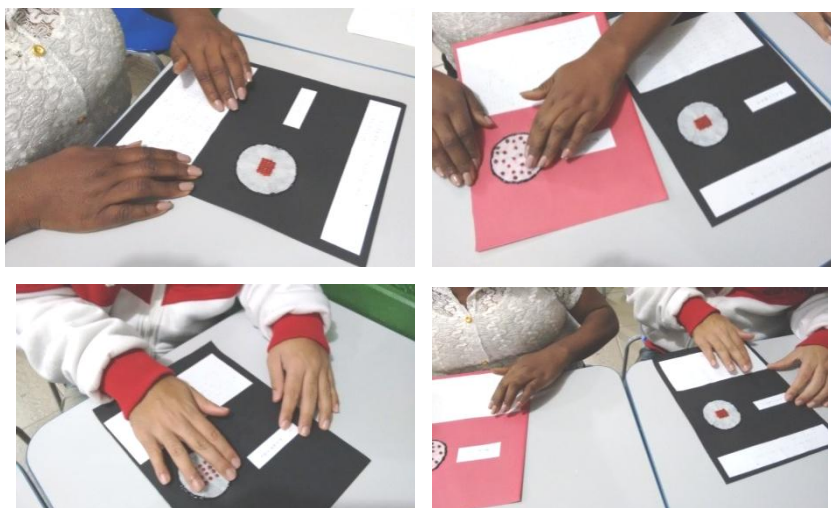


Figura 14 - Material adaptado para o estudo de estado físico da matéria.

Este material foi feito com miçangas vermelhas costuradas num pedaço de pano macio. O pano foi colado em cartolina, juntamente com os escritos em Braille. Ele possui o objetivo de fazer com que os alunos com deficiência visual consigam perceber de modo bem distinto como as moléculas e os átomos se comportam dentro do material sólido, líquido e gasoso.

### 6.2.3 - Ondas

Para o ensino de ondas foi confeccionado o material mostrado na Figura 15. Ele foi produzido utilizando molas e fios condutores maleáveis montados na forma de ondas transversais e longitudinais. Este material foi elaborado para representar estes dois comportamentos das ondas e o conceito de comprimento de onda.

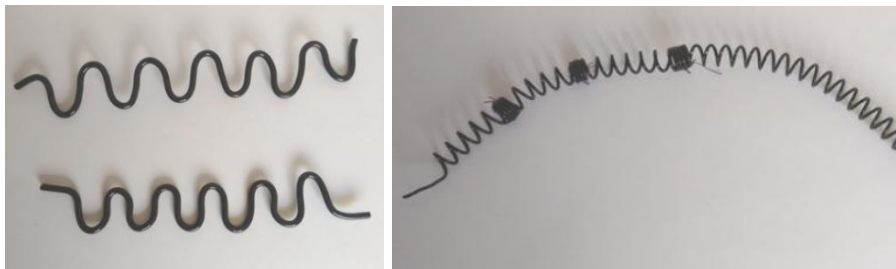


Figura 15 - Material confeccionado para o ensino de ondas

Podemos observar com mais detalhe na Figura 16 o material sendo usado pelos alunos com e sem deficiência visual.

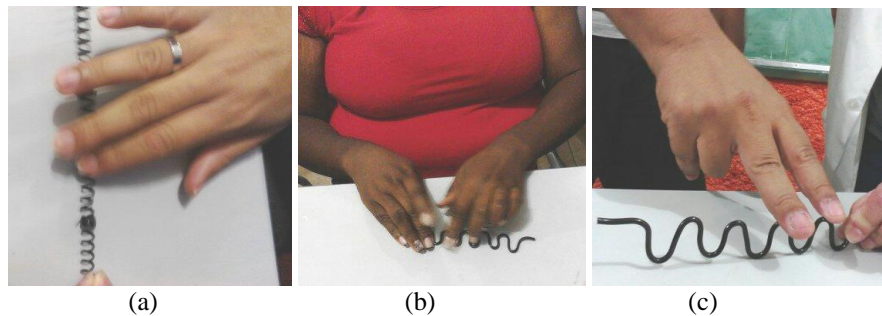


Figura 16 - (a) (b) Alunos com e (c) sem deficiência visual manuseando o material de ondas na sala de aula.

### ***6.3 - Atividade avaliativa - Experimentos inclusivos propostos pelos alunos e pela professora da turma.***

Foram utilizadas diversas estratégias e atividades inclusivas com esta turma da EJA durante o ano de 2014. Entre as atividades avaliativas, destacamos uma utilizada no estudo dos conceitos de transmissão de calor. Foi proposto que os alunos pesquisassem sobre o tema e, em grupos, apresentassem uma atividade experimental inclusiva sobre o tema.

Esta estratégia foi usada como uma das avaliações bimestrais do segundo semestre de 2014. Os alunos foram divididos em três grupos de onze alunos. Cada grupo ficou responsável por um processo de transmissão de calor. O grupo 1 ficou responsável pelo processo da condução, o grupo 2 ficou com o processo da convecção e o grupo 3 com o processo de irradiação.

O trabalho colaborativo, em sala de aula, é uma estratégia que pode ser usada pelos professores em suas aulas, pois contribui para que os alunos trabalhem juntos, compartilhem a liderança e procurem atingir objetivos comuns. Vygotsky vê a grande utilidade das atividades realizadas em grupo e de forma conjunta na escola para o aprendizado do aluno (DAMIANI, 2008).

O grupo 1 apresentou o experimento adaptado sobre condução de calor. Este experimento foi preparado em casa pelos alunos sem deficiência visual (Roteiro Experimental I - Apêndice B) com o objetivo de ajudar tanto os colegas com deficiência visual na compreensão do fenômeno que estava sendo estudado nesta aula, como aos outros.

O experimento deste grupo de alunos consistia de duas garrafas com seiscentos mililitros de água, uma com água na temperatura ambiente e outra com água gelada. Um dos alunos do grupo segurava a garrafa com água na temperatura ambiente na mão esquerda e ao mesmo tempo segurava na mão direita a garrafa com água gelada. Depois de alguns segundos esse aluno deixava as garrafas sobre a mesa e segurava nas mãos do colega com deficiência visual e perguntava em qual das mãos a energia térmica estava sendo transferida de modo mais rápido (Figura 17).



Figura 17 - Experimento proposto pelos colegas para ser utilizado com os alunos com deficiência visual.



Figura 18 - Experimento de condução de calor com pregos.

Os alunos do grupo 1 também auxiliaram na aplicação do experimento de condução de calor com pregos que foi proposto pela professora (Roteiro Experimental II - Apêndice B). Para que os alunos com deficiência visual percebessem que os pregos caíam depois de certo tempo de aquecimento da barra, as suas mãos foram colocadas próximas de onde eles caíam. Os alunos com deficiência visual ouviam o barulho e percebiam a queda através do tato (Figura 18).

A convecção foi trabalhada pelo grupo 2, com o experimento das velas que se encontra no Roteiro Experimental III (Apêndice B). Os alunos com deficiência visual participaram deste experimento e contaram com o auxílio do

aluno monitor, que orientava as mãos do aluno com deficiência visual ajudando-os a perceber as correntes de convecção evitando que se ferissem (Figura 19).



Figura 19 - Monitor auxiliando os alunos com deficiência visual a perceber as correntes de convecção.

O grupo 3 apresentou o experimento sobre irradiação do Roteiro Experimental IV (Apêndice B). Um aluno monitor deste grupo orientou as mãos do aluno com deficiência para que ele percebesse de forma tátil a energia térmica da lâmpada chegando por radiação. A temperatura perto e longe da lâmpada foi medida com um termômetro graduado nas escalas Celsius e Fahrenheit. O aluno monitor realizava as leituras para que os alunos com deficiência visual pudessem perceber de forma tátil onde a sensação térmica



estava mais ou menos intensa para as temperaturas medidas. A Figura 20 mostra algumas imagens desta aula.

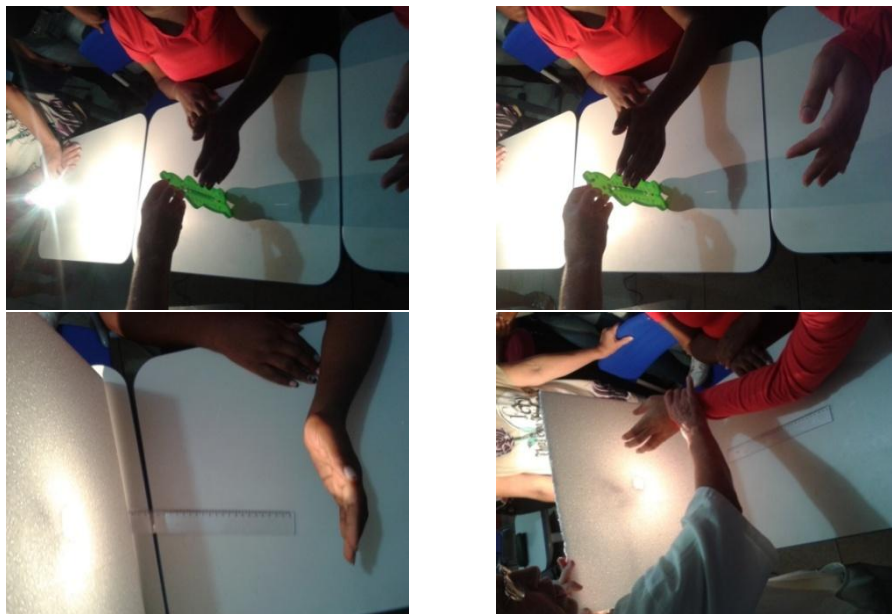


Figura 20 - Alunos com deficiência visual participando do experimento sobre irradiação

Os experimentos, embora simples, possuíam um grande diferencial que foi o fato dos alunos com deficiência visual poderem participar da realização dos mesmos. Outro aspecto positivo observado nas aulas com experimentos foi a grande interatividade entre os alunos na realização dos mesmos.

Na elaboração dos experimentos pelos grupos, os alunos ficaram responsáveis pela seleção do material utilizado. Para a pesquisa bibliográfica, a professora sugeriu que os alunos procurassem experimentos simples sobre condução, convecção e irradiação em sites da internet ou em livros e os trouxessem para serem realizados na sala de aula. Além disso, eles teriam que pesquisar e trazer um pequeno texto teórico sobre o tema que iriam apresentar experimentalmente na sala. Para realização da pesquisa e elaboração do texto

teórico, a professora deu algumas orientações aos alunos, tais como: conceitos sobre os processos, meios em que ocorrem, transporte de matéria e energia, exemplos e aplicações no dia a dia. Todos os alunos do grupo tinham que realizar a pesquisa baseados nas orientações dadas pela professora, inclusive os alunos com deficiência visual (DV). Os alunos com deficiência visual trouxeram as suas pesquisas impressas e os alunos sem deficiência visual trouxeram escrito no caderno e impresso. Para esta pesquisa bibliográfica, também foi sugerido aos alunos que lessem os pequenos textos presentes no livro que ganharam da escola. Eram textos curtos e com informações contextualizadas e interdisciplinares dos conceitos físicos. Os textos utilizados foram: “Por que uma pessoa se encolhe ao sentir frio” (Barreto e Xavier, 2013, p.128), “Por que, ao ferver, o leite sobe, e a água não?” (Barreto e Xavier, 2013, p.132) e “como os polos ajudam a manter o equilíbrio térmico da terra?” (Barreto e Xavier, 2013 p. 136)

Os alunos com deficiência visual foram colocados em grupos diferentes para realização dos experimentos. No desenvolvimento dos experimentos, eles realizaram a observação através da percepção tátil e auditiva. Podemos perceber nas ações da professora, em colocar os alunos com deficiência visual em grupos diferentes e levá-los para participar de todos os experimentos, a sua preocupação com a inclusão.

Após a realização dos experimentos, os alunos tinham como tarefa, a realização uma produção de um texto, na forma de um relato, do que observaram na aula. Os relatos, com no mínimo 10 linhas, foram elaborados em sala de aula, com algumas orientações da professora e tiveram como objetivo avaliar a eficácia da apresentação por parte dos alunos e o grau de compreensão deles sobre todos os fenômenos estudados nestas aulas.



Os relatos e as produções de textos elaboradas pelos alunos após a realização dos experimentos contribuíram muito para desenvolver e melhorar a escrita destes e deu à professora desta turma a oportunidade de verificar o grau de conhecimento sobre o assunto apresentado pelos grupos. Pedir aos alunos para elaborar os relatos e as produções de textos dos experimentos realizados em sala de aula foi um excelente instrumento de aprendizagem adotado pela professora da turma, pois através dele ela pode propiciar aos alunos o primeiro contato com textos científicos, favorecendo a pesquisa bibliográfica, desenvolvendo a capacidade de organização das informações e estimulando a memória e a comunicação. Além disso, os relatos e as produções de textos foram atividades bem aceitas pelos alunos da EJA e mostraram bem a apropriação de conceitos por parte destes.

O uso destes experimentos contribuiu muito para que os alunos compreendessem de forma clara os conceitos abordados. Estes experimentos foram importantes, pois permitiram a participação de todos os alunos do grupo na realização dos mesmos. Os alunos de cada grupo ao apresentarem os experimentos para sala puderam mostrar o grau de compreensão do fenômeno estudado, desenvolveram a sua oralidade e realizaram a interação grupo-classe.

Podemos perceber nesta estratégia didática a valorização da experimentação para promover a aprendizagem dos alunos, mesmo que estas sejam bem simples. Ao usar esta estratégia, a professora da sala, além de propor um foco inclusivo para as suas aulas, confiou na capacidade cognitiva dos seus alunos com e sem deficiência visual da EJA.

Pode-se observar uma interação muito grande entre os alunos com e sem deficiência visual. Os alunos utilizaram diversos tipos de linguagens (oral, tátil, gestual) para fazer com que os colegas com e sem deficiência visual

compreendessem os processos de transmissão de calor. Corroborando Moreira (2003), a linguagem usada pelos alunos sem deficiência visual foi importante para a promoção de uma aprendizagem significativa para os alunos com e sem deficiência visual nestas aulas. Esta linguagem também foi importante para dar significado às coisas do mundo, mesmo sabendo que este é predominantemente visual, para os alunos com deficiência visual, indo ao encontro das ideias de Vygotsky.

#### ***6.4 - Questionários***

Foi elaborado um questionário com questões subjetivas para os alunos com e sem deficiência e aplicado após a realização das atividades. O foco deste era conhecer a opinião dos alunos dessa sala de EJA sobre o modo de ensinar Física.

Dos trinta e quatro alunos que terminaram o ano letivo de 2014 nessa turma, apenas onze se prontificaram a responder o questionário proposto para que se analisasse a eficácia deste modo de ensinar Física. Os dois alunos com deficiência visual na pesquisa foram nomeados como aluno 10 (DV) e aluno 11 (DV). Os outros alunos sem deficiência visual foram nomeados com a numeração de 1 a 9 (SDV).

Os demais professores dessa turma da EJA foram entrevistados com objetivo de analisar a percepção deles sobre como trabalhar com alunos com deficiência visual na EJA.

Um segundo questionário foi elaborado para duas estagiárias do curso de Pedagogia a distância de uma universidade da região que assistiram às aulas sobre Calor e os processos de propagação de calor, da unidade didática “Termodinâmica”.

A análise das respostas a esse conjunto de perguntas é apresentada nas próximas sessões.

#### ***6.4.1 - Respostas dos alunos ao questionário***

Abaixo segue a síntese das respostas ao questionário pelos alunos que participaram.

A primeira pergunta tratou sobre a forma usada para ensinar Física no ano de 2014, solicitando que destacassem os pontos positivos e negativos. Pode-se perceber através das respostas dadas que o aspecto positivo sobressaiu sobre o aspecto negativo. Acreditamos que o caminho a ser trilhado para o ensino de Física na EJA, com alunos com deficiência visual, seja este. Um fator negativo apontado pelos alunos foi o fator tempo, que é um dos grandes problemas enfrentados no ensino de Física na EJA e no Ensino Médio Regular. Nesta pergunta cabe o destaque a três respostas do aluno 10 (DV):

“a forma de ensinar física no ano de 2014 para mim foi muito importante, a professora Maria do Carmo trouxe várias formas de interação dos alunos não só com deficiência visual com a matéria.”

“visita ao laboratório da UFLA, disponibilização de materiais em relação a física, realização de experimento para entender o geral da física no concreto e etc.” (aspecto positivo).

“quanto aos pontos negativos eu não tenho nada do que me queixar, sempre que precisei, encontrei todo apoio.” (aspecto negativo).

e a do aluno 8 (SDV):

“acho que principalmente o tempo que na EJA é muito curto, os assuntos ficam muito levianos. Por outro lado para quem perdeu tempo ou não teve oportunidade de estudar antes, o básico é muito bem ensinado”.

e a do aluno 6 (SDV):

“bom temos pouco tempo e muito a aprender. Ano passado resumimos a matéria e nisso não dá pra se entender tudo sobre física, mas o principal conseguimos entender sem deixar dúvidas.”

A segunda pergunta tratou sobre a “linguagem” usada pela professora para o ensino de Física, solicitando que os alunos destacassem os pontos que ajudaram o seu aprendizado deste conteúdo. Para o aluno 10 (DV):

“Dos vários meios de ensino, o ensino por alto relevo, foi o que mais me adaptei. Por ter deficiência visual, foi a forma mais fácil de conseguir assimilar Física.”

O aluno 7 (SDV) disse:

“como já disse na pergunta anterior, a paciência e a linguagem, junto com as aulas práticas”.

Nesta pergunta percebe-se pelas respostas dadas pelos alunos o quanto a linguagem usada para ensinar Física é importante. Outros aspectos relatados pelos alunos nesta questão foram: a clareza e objetividade nas explicações, a paciência e o uso de exemplos do dia a dia.

A terceira pergunta tratou sobre os experimentos e os materiais concretos usados no ensino de Física, solicitando que os alunos destacassem os pontos importantes destes para o seu aprendizado.

Pode-se perceber a importância da experimentação para o aprendizado de Física, através das respostas dadas pelos alunos desta turma de EJA. Vejamos algumas destas respostas. O aluno 10 (DV) respondeu da seguinte forma:

“O uso de materiais no aprender da física, foi de suma importância para mim e para todos os outros. Através do uso destes, a física se fazia mais clara e fácil de compreender.”

O aluno 1 (SDV) disse:

“tivemos poucas por falta de tempo. Mas na aula prática é melhor do que na teoria. Deveria ter mais aula prática.”

O aluno 4 (SDV) ressaltou com sua resposta o desenvolvimento do interesse pela Física através da experimentação

“os experimentos são importantes para o aprendizado, porque a gente interessa mais na física.”

O aluno 9 (SDV) viu na experimentação uma maneira de ajudar a compreensão da Física pelos alunos com deficiência visual. Vejamos a sua fala:

“olha, além de ser uma maneira mais fácil de guardar, também ajudava os colegas que tinha alguma deficiência.”

O aluno 5 (SDV) conseguiu ver através da experimentação uma aplicação prática da Física para a sua vida. Vejamos a sua resposta:

“eu achei o método de experimento que ela trouxe ao meu conhecimento de radiação e calor foi muito interessante para a minha vida.”

A quarta pergunta solicitou que citassem alguma “prática ou ação” que possa ser usada na escola, para que esta atenda a EJA. As sugestão do aluno 10 (DV):

“para mim a realização de palestras deve e é de suma importância para os jovens de hoje. Através destas, vejo que os jovens poderão se conscientizar de quê há um segundo olhar para tudo.”

A do aluno 6 (SDV) foi a contextualização dos conteúdos como podemos ver abaixo

“que os professores coloquem exemplos do nosso dia a dia e entenda que a maioria deixou a escola a alguns anos e a memória não está tão recente.”

Trabalhar os conteúdos da Física de modo contextualizado também foi sugestão do aluno 3 (SDV) com podemos ler nesta sua fala:

“ mais exemplos do dia a dia”.

O trabalho com palestras e feiras de ciências também foi sugestão dada pelo aluno 5 (SDV):

“no meu ponto de pensar acharia que a escola precisaria melhorar em pequenos detalhes para concretizar o ensino através de palestras e feira de ciências etc.”

A quinta pergunta tratou das dificuldades encontradas em aprender Física no primeiro e segundo ano da EJA. Os relatos foram muito interessantes e confirmaram o que muitas pesquisas têm relatado e já citados no texto desta dissertação. Os alunos reclamaram do tratamento matemático usado pela Física e não compreendem a sua utilidade prática. O tratamento matemático usado pela Física foi reclamação dos seguintes alunos da EJA: aluno 1 (SDV) e aluno 4 (SDV).

O aluno 10 (DV) respondeu esta pergunta do seguinte modo:

“em ambas as séries, não encontrei dificuldades em relação ao aprendizado, a professora tem um olhar especial em relação aos deficientes especiais.”

Muito me emocionou o relato do aluno 11 (DV) desta turma sobre a maneira de ensinar Física para eles. Este relato foi enviado por e-mail. Abaixo segue o relato na íntegra:

Venho através deste e-mail, relatar o que tenho aprendido nas aulas de física, com professora Maria do Carmo. Na sala em que estudo, somos duas pessoas com deficiência visual, eu, e meu colega [nome do aluno 10 (DV)]. Gostamos muito da maneira com ela nos ensina, porque sempre trabalha com materiais que podemos manusear. A matéria que recebemos, por e-mail, ajuda bastante porque desta forma podemos estudar em casa. Também o experimento que foi usado em sala, nós deu uma ideia bastante clara de como é a física. A linguagem que ela usa é bem compreensiva. A parte que acho que deveria ser melhorado caberia ao MEC, disponibilizar mais materiais acessíveis para todas as matérias. Quero reinteirar meus agradecimentos a nossa grande mestra: professora Maria do Carmo.

Através deste e-mail pode-se perceber, na opinião do aluno, que a escola pode incluir a todos, basta querer. Este relato também me fez refletir ainda mais sobre a minha prática pedagógica. Pude perceber que o interesse pelos conhecimentos de Física, por parte dos alunos, depende muito da forma como o professor vai ensiná-los. Há uma necessidade de mudança nesta prática, para torná-la mais interessante e efetiva.

#### ***6.4.2 - O que os outros professores desta turma pensam?***

Os professores que atuaram junto a esses alunos com deficiência visual na escola pesquisada se sentiram mais confortáveis com esta forma de atendimento prestada, como pode ser verificado através de entrevistas e de relatos dos colegas. Aos poucos a interação professor/aluno consolidou-se de forma muito boa.

Um dos relatos, que mostra este conforto por parte dos professores, foi da professora de Química desta turma:

A minha sensação ao entrar na sala de primeiro ano EJA B e me deparar com dois alunos com deficiência visual total foi de total impotência. Não sabia como preparar aula para eles. Após o primeiro contato com eles, percebi que eles já tinham sido pessoas

videntes antes da cegueira os atacar. Sendo assim, já ficou mais fácil o preparo das aulas. Os próprios alunos com deficiência visual passaram oferecer as coordenadas de como trabalhar com eles o meu conteúdo. Eles disseram que tinham notebook adaptado para pessoas cegas, e-mails e internet em casa. Pediram que eu enviasse para eles via e-mail o que eles iam estudar de Química e assim foi feito. Esta forma de agir com eles ajudou muito no decorrer das aulas. Estes alunos participavam ativamente das aulas e o entendimento das mesmas era bom. Consegui no Centro de Apoio Pedagógico (CAP) uma tabela periódica em Braille que muito ajudou estes alunos no entendimento de ligações químicas. Quando estes alunos passaram para o segundo ano da EJA (segundo semestre de 2014) eu ainda era professora deles e já estava mais acostumada. Estes alunos tinham muita facilidade em cálculo mental, o que ajudou muito o desenvolvimento do conteúdo do segundo ano EJA. Para que eles compreendessem volume, proporção, usei uma latinha com barbantes em volta, mostrando variações de 100 em 100 ml. Este aparato, que construí foi de extrema importância para o aprendizado destes alunos de alguns conceitos em Química. Para avaliar estes alunos eu tive a felicidade de contar com a ajuda de uma professora de Química que estava excedente na escola. Ela levava estes alunos para uma sala mais calma e fazia a leitura da avaliação para eles. Eles respondiam oralmente e ela anotava na folha de avaliação deles. Percebi que a elaboração de material didático para os alunos com deficiência visual foi muito importante e me deixou mais confortável para ensinar Química a eles. Professora de Química da EEADP.

Outro relato que descreve este conforto é o da professora de Língua Portuguesa da turma:

A primeira vez que nos deparamos com uma situação que não faz parte do nosso cotidiano temos a sensação de que não somos capazes de encará-la. Foi assim que me senti quando ao entrar em uma sala de aula descobri que havia dois alunos com deficiência visual. A insegurança provem do fato de não sabermos como agir com esse alunos, não sabemos ainda da capacidade que eles têm para aprender e não conhecemos nossa capacidade para ensinar. Porém, o tempo que passei com eles revelou essa capacidade. Para trabalhar em sala eles deveriam ter antecipada uma “ideia” de como seria a aula: qual o assunto, pontos relevantes. Para isso eu criei um e-mail e um dia antes da aula mandava para eles um texto sobre a matéria. No dia da aula, como eles já sabiam o assunto participavam normalmente. Os exercícios na lousa sempre eram



corrigidos oralmente, dessa forma os dois podiam participar. As redações eram feitas por eles no computador e eles imprimiam e traziam para que eu pudesse corrigir. Jamais deixei que eles, por causa de sua deficiência, não participassem efetivamente das aulas. Quanto às avaliações eram também aplicadas junto com os outros. Para isso os dois sentavam-se em minha mesa e eu lia as questões, dava um tempo para que pensassem e refletissem, marcava a resposta dada por eles. No final foi prazeroso trabalhar com esses alunos porque senti que fiz um bom trabalho e eles também, pois sem a cooperação dos dois nada teria dado certo. Professora de Língua Portuguesa da EEADP.

A professora de Língua Inglesa desta turma fez o seguinte relato:

No início os colegas copiavam as atividades para eles, depois comecei a xerocar e os colegas ajudavam nas respostas dos exercícios. Eles faziam provas orais e respondiam corretamente os exercícios em sala. Eram feitos oralmente, para que os alunos com deficiência visual compreendessem o que estava sendo feito. Quando passava trabalho para casa eles faziam, questionavam se tinham dúvidas. O desempenho dele em uma prova oral era melhor do que os sem deficiências visuais. Passava atividades para o a professora de AEE e ela traduzia para Braille e enviava a eles. Professora de Língua Inglesa da EEADP.

O professor de matemática relatou que já tinha contato anterior com alunos com deficiência em uma escola da rede municipal, que possuía um atendimento na sala AEE mais eficiente do que na nossa escola, que estava ainda sendo implantada. Relatou, entretanto, que foi a primeira experiência com alunos cegos, o que o obrigou a desenvolver estratégias diferentes para incluir estes alunos nas suas aulas de matemática. Ele percebeu a necessidade da confecção de material concreto, do uso de uma linguagem oral apropriada e o uso da linguagem tátil.

As duas estagiárias de Pedagogia responderam a um questionário após a observação das aulas. Observando suas respostas, podemos perceber que a contextualização, a experimentação e a interação entre os pares e o atendimento

às diferenças foram os pontos destacados por elas em suas observações. Segue abaixo algumas das respostas dadas:

“a professora trabalha a prática do dia a dia, aplicando a física, dando sequência ao assunto já estudado no período anterior.”

“A abordagem do tema trabalhado é sempre voltada para o público adulto e também mais próximo da realidade onde a escola esta inserida”.

“Com os alunos de deficiência visual, a professora também faz uma prévia dos conteúdos estudados anteriormente e abre espaço para que eles tirem suas duvidas.”

“a professora tem todo o cuidado de montar aulas práticas, de fácil assimilação e envolve todos os alunos e a interação entre eles é recíproca”

“ Com dois alunos com deficiência visual, o acompanhamento é igual aos demais, pois a professora faz perguntas orais, pede exemplos, dependendo da pratica, os alunos e a professora, fazem com que estes dois alunos, tenha contato, manuseie com as mãos os objetos usados na prática. ”

"A professora realmente trabalha a inclusão, a interação e da todo o suporte para que estes dois alunos tenham melhor qualidade de vida."

Foi possível perceber que as estagiárias reconheceram que o modo de ensinar Física para alunos com e sem deficiência visual nesta turma de EJA foi inclusivo, interativo e ajudou no alcance de um dos objetivos deste trabalho, que é “valorizar a autoestima, a formação ética, artística e científica dos alunos”.

## **7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando a dificuldade encontrada pelos professores de Física para incluir alunos com deficiência no Ensino Médio Regular e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), propusemos e executamos este trabalho visando o ensino de Física inclusivo para alunos com e sem deficiência visual na EJA. Para isso procuramos conhecer diversos materiais disponíveis que pudessem ser utilizados para o ensino inclusivo de Física na EJA e desenvolver estratégias que facilitassem a compreensão dos conceitos físicos pelo aluno com deficiência visual, elaborar uma unidade didática, em Braille e em tinta, que atenda aos alunos com e sem deficiência visual da escola pesquisada, elaborar materiais concretos e manipulativos que atendam aos alunos com deficiência visual e aos outros alunos da EJA e fazer uma seleção de conteúdos que atendessem os alunos com e sem deficiência visual da EJA, valorizando a autoestima, a formação ética, artística e científica dos alunos. Pode-se observar o atendimento desses objetivos através da análise dos resultados, corroborada pelas opiniões dos alunos, quando eles confirmam que o uso de experimentos demonstrativos dentro da sala de aula, a construção de materiais concretos manipulativos e o envio de e-mails para os alunos com deficiência visual contribuem para o aumento do interesse e facilitam a compreensão do conteúdo.

As atividades propostas e desenvolvidas na EEADP no ano de 2014 contribuíram de forma significativa para o atendimento das diferenças visando um ensino inclusivo, atendendo também, aos outros alunos da sala, que estavam retornando aos estudos depois de muito tempo.

Os alunos com deficiência visual da EJA atendidos com esta proposta foram alunos que apresentavam certo grau de dificuldade no conteúdo

Matemática, mas tinham um bom conhecimento de Língua Portuguesa. Eles ficaram cegos após os vinte anos e já haviam cursado o Ensino Fundamental anos iniciais na idade certa e tinham grande interesse em aprender.

O tempo reduzido de formação na EJA em nível de Ensino Médio (um ano e meio) dificulta um trabalho mais aprofundado de todos os conteúdos, dificultando nosso trabalho com o ensino de Física. Nosso trabalho permitiu a elaboração de uma proposta curricular adequada para o atendimento desta modalidade de ensino, procurando superar a questão do tempo reduzido, fazendo uso das unidades didáticas elaboradas com foco na contextualização e na interdisciplinaridade.

O processo avaliativo contínuo utilizado nesta turma de EJA no ano de 2014 privilegiou aspectos qualitativos do processo de ensino de Física, bem como contemplou aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais, e as estratégias de ensino de Física, utilizando as experiências de vida dos alunos, leitura oral, realização de tarefas com orientação, uso de materiais manipulativos, deixaram os alunos à vontade no ambiente escolar.

Muitas das ações realizadas para alcançar os objetivos desta pesquisa se basearam nas concepções de Vygotsky. A interatividade proposta por Vygotsky esteve presente em todas as aulas que foram ministradas. Esta interatividade foi observada tanto na interação aluno-aluno, como entre aluno-professor. Ela contribuiu para que o ensino se efetivasse de forma clara, interessante e inclusiva.

Nesta turma de EJA do ano de 2014, muitas atividades favoreceram a interatividade e o diálogo. Dentre estas podemos citar: o uso da leitura oral para todos os alunos da turma após a realização do trabalho de pesquisa em dupla; o incentivo a fala dos alunos nas aulas expositivas dialogadas e na correção dos

exercícios no quadro; as conversas sobre as experiências vivenciais e cotidianas durante as aulas, bem como o uso da contextualização nas aulas; a realização de exercícios em duplas em grande parte aulas; o uso de experimentos elaborados pelos alunos e pela professora. Estas atividades permitiram a socialização das tarefas realizadas, que é uma das funções proposta para o ensino na EJA.

A forma como os experimentos foram realizados promoveu uma interação muito grande entre os alunos da sala e isto contribuiu para uma aprendizagem efetiva dos conteúdos de Física ensinados para esta turma.

Os materiais manipulativos visuais e táteis com caráter inclusivo, de baixo custo, de acordo com a realidade escolar e relacionados com questões cotidianas usados pela professora desta sala de EJA ofereceram grande significado ao ensino de Física, como se pôde perceber nas falas dos alunos, das estagiárias e nas observações da própria professora.

Os recursos usados para atender os alunos com deficiência visual da turma, como a leitura prévia do que seria ensinado nas aulas, comunicação por e-mail, materiais em Braille e em áudio, atividade em duplas com os alunos sem deficiência visual, o uso de monitores, leitura de modo vagaroso do que estava escrito no quadro pela professora e a escrita das fórmulas usadas pela Física por extenso, favoreceram a educação inclusiva nesta turma de EJA.

Realizar este trabalho nesta turma de EJA foi importante para a minha prática pedagógica. Muitas reflexões foram realizadas e houve uma mudança muito grande na minha forma de pensar a inclusão. A inclusão que é feita hoje na maioria das escolas é aquela em o aluno é colocado na escola comum e pronto. Não concordo com isto e procuro fazer, dentro do que me é permitido, um pouco mais. Creio que este “um pouco mais” tem ajudado muita gente que necessita ser incluído.

## 8 - REFERÊNCIAS

ASSIS, M.; CORLASSOLI, A. L. P. A Inclusão de Alunos com Deficiência Visual nas Classes de Educação de Jovens e Adultos: Transformando o sujeito e transformando-se com ele. 2011. Disponível em <<http://www.faders.rs.gov.br/publicacoes/31>>. Acesso em 15 /03/2015

BRASIL. MEC, SEB, DICEI. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI. 2013a. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=12992:diretrizes-para-a-educacao-basica](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12992:diretrizes-para-a-educacao-basica)>. Acesso em 08/05/2015.

BRASIL. Casa Civil. Brasília: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Alterada em 04/04/2013. Casa Civil, 2013b. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm)>. Acesso em 08/05/2015.

BRASIL. Casa Civil. Decreto nº 6.571, de 17 de Setembro de 2008a. Brasília: Casa Civil. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm)>. Acesso em 13/06/2014.

BRASIL. MEC. SEESP. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. 2008b. Brasília: MEC. Disponível em <[http://peei.mec.gov.br/arquivos/politica\\_nacional\\_educacao\\_especial.pdf](http://peei.mec.gov.br/arquivos/politica_nacional_educacao_especial.pdf)>. Acesso em 05/06/2014.

BRASIL. MEC. SEE. Experiências educacionais inclusivas: Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade. ROTH, B. W. (Org). Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006a. Disponível em

<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/experienciaseducacionaisinclusivas.pdf>>. Acesso em 07/06/2015.

BRASIL. MEC. SECADI. Reorientação Curricular Educação de Jovem e Adulto Ensino Médio. 2006b. Brasília: MEC, SECADI. Disponível em: <[http://www.conexao professor.rj.gov.br/downloads/LIVROVI\\_EJA\\_medio.pdf](http://www.conexao professor.rj.gov.br/downloads/LIVROVI_EJA_medio.pdf)>. Acesso em 13/06/2014.

BRASIL. Parecer CNB/CEB 11/2000 de 5 de maio de 2000. Dispõe sobre as diretrizes curriculares nacionais para a educação de jovens e adultos. Brasília: MEC, 2000a. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/8u=0cne/arquivos/pdf/pceb011\\_00.pdf](http://portal.mec.gov.br/8u=0cne/arquivos/pdf/pceb011_00.pdf)>. Acesso em 05/01/2015.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC. 2000b. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em 05/06/2015.

BRASIL. MEC/SEESP. Lei n. 7853/89. 1989. Brasília: SEESP Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei7853.pdf>>. Acesso em 05/06/2014.

CAMARGO, E. P. Saberes Docentes para a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual em Aula de Física. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

CAMARGO, E. P. O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão. 2005. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, Disponível em

<[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/fisica/teses/camargo.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/teses/camargo.pdf)>. Acesso 05/06/ 2015.

CAP Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual. s/d. Disponível em <[http://intervox.nce.ufrj.br/~abedev/sintese\\_projeto\\_cap.html](http://intervox.nce.ufrj.br/~abedev/sintese_projeto_cap.html)>. Acesso em 13/06/2014.

CARVALHO, E. N. S.; RAPOSO, P. N. Inclusão de alunos com deficiência visual. In: Ensaios pedagógicos: Construindo escolas inclusivas. 1. ed. Brasília : MEC, SEESP, 2005. 180 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>>. Acesso em 05/06/2015.

CUNHA, A. C. B.; ENUMO, S. R. F. Desenvolvimento da criança com deficiência visual e interação mãe-criança: algumas considerações. Psicologia, Saúde e Doenças v. 4, n. 1, p. 33-46, 2003. Disponível em <<http://sp-ps.pt/uploads/jornal/45.pdf>>. Acesso em 07/06/2015.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. Revista Educar, Curitiba: Editora UFPR n. 31, p. 213-230, 2008.

ESTRUTURA, s/d. Estrutura organizacional – Pedagógica, Educação de Jovens e Adultos – EJA, s/d. Disponível em <<https://semect.files.wordpress.com/2010/01/educacao-de-jovens-e-adultos1.pdf>>. Acesso em 22/05/2015.



FRANÇA-FREITAS, M. L. P.; GIL, M. S. C. A. O desenvolvimento de crianças cegas e de crianças videntes. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 18, n. 3, Jul/Set, 2012.

GASPAR, A. Atividades experimentais no ensino de Física: uma nova visão baseada na teoria de Vygotsky. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

MINAS. SEE-MG. Readequação do CBC de Física à estrutura curricular do Reinventando o Ensino Médio. 2012. PANZERA, A. C.; GOMES, A. E. Q.; MOURA, D. G. (Org.) Belo Horizonte: SEE-MG. Disponível em: <[http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/index2.aspx??id\\_objeto=23967](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index2.aspx??id_objeto=23967)>. Acesso em 05/06/2014.

MINAS. SEE-MG. Proposta Curricular de Física. PANZERA, A. C.; GOMES, A. E. Q.; MOURA, D. G., VENTURA, P. C. S. (Org.) Belo Horizonte: SEE-MG. 2006. Disponíveis em: <[http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/banco\\_objetos\\_crv/%7B467096A5-B3B4-4DAE-B9D3-A7AF67D6E0C2%7D\\_PDF%20CBC%20Fisica.pdf](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B467096A5-B3B4-4DAE-B9D3-A7AF67D6E0C2%7D_PDF%20CBC%20Fisica.pdf)>. Acesso em 05/06/2014

MOREIRA, M. A. Linguagem e Aprendizagem Significativa. Conferência IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, 2003. Maragogi. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/linguagem.pdf>>. Acesso em 05/06/2015.

MOURÃO, M. P. (Org.). Língua Brasileira de Sinais. CEAD/CEPAE, Uberlândia, MG, 2013. Material elaborado para os cursos a distância da Universidade Federal de Uberlândia/Universidade Aberta do Brasil. 118p.

- SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. Atendimento Educacional Especializado - Deficiência Visual. 2007. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf)>. Acesso em 13/06/2014.
- SANTOS, J. C.; ALENCAR, A.; PRAXEDES, A. P. P. O ensino de física: da metodologia de ensino às condições de aprendizagem. V Encontro de Pesquisa em Educação de Alagoas. 2010. Disponível em: <<http://dmd2.webfactional.com/media/anais/ENSINO-DA-FISICA.pdf>>. Acesso em 05/06/2015.
- SCHIRMER, C. R.; BROWNING, N.; BERSCH, R. C. R.; MACHADO, R. Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Física. Brasília: MEC. 2007. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_df.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_df.pdf)>. Acesso em 05/06/2015.
- SCORTEGAGNA, P. A.; SILVA, R. C. O. Fundamentos teóricos e metodológicos na Educação de Jovens e Adultos. Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD, 2011. 122p.
- SOUSA, M. G. M.; SILVA, V. F. Mediação dos conflitos na escola, 2006. Disponível em <[www.ucb.br/sites/100/127/documentos/artigo8.doc](http://www.ucb.br/sites/100/127/documentos/artigo8.doc)>. Acesso em 07/06/2015.
- TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; MELLO, A. G. Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.2, p. 369-385, maio/ago. 2007. Disponível em <<http://www.bancodeescola.com/a13v33n2.pdf>>. Acesso em 10/04/2015.

UNESCO. Conferência Internacional sobre a Educação de Adultos. Declaração de Hamburgo: Agenda para o futuro. Brasília: SESI/UNESCO. 1999. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001297/129773porb.pdf>. Acesso em 05/06/2014.

UNESCO. Declaração de Salamanca sobre Princípios, Política e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais 1994. UNESCO, 1994. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 05/06/2014.

VARELLA, M. C. B.; SILVA, L. G. S. Educação de jovens e adultos e educação especial: tendências e desafios. In: MARTINS, L. A., R.; PIRES, G. N. L.; PIRES, J. (Org.) Caminhos para uma inclusiva: políticas, práticas e apoios especializados. João Pessoa: Ideia. 2014.

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e linguagem. Tradução Jéferson Luiz Camargo. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

## APÊNDICE A - Experimentos da Unidade didática Hidrostática e suas aplicações

### Roteiro experimental I

#### Desenvolvendo o conceito de pressão

##### Objetivo:

Compreender o conceito de pressão a partir de uma situação problematizadora.

##### Materiais necessários:

Lápis com ponta em um dos lados.

Apontador.

##### Procedimento experimental:

Pegue o lápis e aperte entre as palmas de sua mão, tentando manter uma força aplicada igual em ambos os lados, como mostra a Figura A.1. A partir da experiência responda as questões a seguir.



Figura A.1 - Imagem da aluna com deficiência visual realizando o experimento do lápis – junho/2014

##### Questões:

- a) Você saberia identificar se a força aplicada é maior, menor ou igual nas suas mãos?

- b) Em qual das mãos você sente mais a presença do lápis? Tente justificar a sua resposta criando um modelo que dê uma explicação e que esteja de acordo com a resposta dada ao item (a).
- c) Você consegue identificar qual é a grandeza física associada com sua resposta anterior?

Observação: os alunos com deficiência visual devem responder as questões oralmente ou devem digitalizar as respostas no notebook adaptados para eles. Os outros alunos da sala respondem no próprio caderno.

Explicando um pouco mais o assunto estudado:

A pressão é uma grandeza física escalar, isto é, grandeza que necessita do valor e da unidade para ser determinada e é definida como o quociente entre a força e a área. A relação matemática usada para expressar a pressão é: Pressão é igual a força  $F$  dividido pela área  $A$ , isto é,  $P = F / A$ .

A unidade no Sistema Internacional (SI) para pressão é o Newton dividido por metro quadrado ( $N/m^2$ ) ou Pascal (abreviada como Pa) e este nome foi dado em homenagem ao cientista Blaise Pascal. Um Pascal é definido como um Newton por metro quadrado. Então, um Pascal é igual a um Newton (N) dividido por metro quadrado ( $m^2$ ).

## **Roteiro experimental II**

### **Calculando valores de pressão**

#### Objetivos:

Compreender o conceito de pressão através da observação tátil;  
Calcular valores de pressão a partir de dados experimentais.

#### Materiais necessários:

Uma barra com faces retangulares

Uma balança

Uma régua de trinta centímetros adaptada para alunos com deficiência visual.

Uma bacia plástica com areia fina úmida.

#### Procedimento experimental:

##### *Parte 1:*

- i) Escolha uma das faces da barra para ficar apoiada na areia. Meça os lados da face da barra e calcule a sua área.
- ii) Meça a massa da barra e calcule o seu peso.
- iii) Pegue a bacia com areia úmida e deixe cair de uma determinada altura a barra com a face escolhida voltada para baixo.
- iv) Retire a barra da areia cuidadosamente e, a partir do toque com as pontas dos dedos, verifique a profundidade da marca deixada na areia. Anote suas observações.

##### *Parte 2 :*

Repita o procedimento anterior com outra face da barra de área diferente voltada para baixo. Anote as suas observações. (Observação: a barra deve ser solta da mesma altura nos dois casos)

Observação: o professor ou um colega de turma deve orientar o estudante com deficiência visual na hora da realização da atividade, de forma a que ele consiga perceber a profundidade deixada pela barra na areia nas duas situações.

Após a realização da atividade e levando em conta as suas anotações, responda as questões a seguir:

- a) Qual das faces da barra provocou uma marca com maior profundidade?
- b) Nas duas situações, a força peso da barra é a mesma, pois a massa e a aceleração gravitacional não se alteram. Tente explicar então porque as profundidades foram diferentes nas duas situações.

Explicando um pouco mais o assunto:

A pressão é uma grandeza física escalar, isto é, grandeza que necessita do valor e da unidade para ser determinada e é definida como o quociente entre a força e a área. A relação matemática usada para expressar a pressão é: Pressão é igual a força  $F$  dividido pela área  $A$ , isto é,  $P = F / A$ .

A unidade no Sistema Internacional (SI) para pressão é o Newton dividido por metro quadrado ( $N/m^2$ ) ou Pascal (abreviada como Pa) e este nome foi dado em homenagem ao cientista Blaise Pascal. Um Pascal é definido como um Newton por metro quadrado. Então, um Pascal é igual a um Newton (N) dividido por metro quadrado ( $m^2$ ).

Após a realização dos experimentos envolvendo o conceito de pressão o professor coloca na lousa a expressão matemática para o cálculo da pressão.

Pressão é igual a força dividida pela área ( $P = F / A$ ).

Descrição da régua adaptada para alunos com deficiência visual:

A régua adaptada para alunos com deficiência visual (Figura A.2) foi construída usando uma régua transparente de trinta centímetros de comprimento. Nesta régua foram feitas marcas com cola colorida para plástico. Estas marcas foram feitas da seguinte forma: para identificar o zero colocou-se quatro pingos de cola, para os centímetros, um pingo e para múltiplos de cinco centímetro, dois pingos.



Figura A.2 - Régua adaptada para ser utilizada pelos alunos com deficiência visual.



### **Roteiro experimental III**

#### **Experimento de Princípio de Pascal – Prensa hidráulica de seringas descartáveis**

Objetivo:

Mostrar que as pressões exercidas sobre um fluido são transmitidas em todas as direções e sentidos.

Material usado:

Duas seringas descartáveis de êmbolos de diâmetros diferentes

Mangueira plástica (tipo tubo de soro) obtida em locais de vendas de material para consultórios médicos, dentistas de mais ou menos cinquenta centímetros de comprimento.

Água.

Procedimento experimental:

Coloque o tubo de soro numa das seringas; mergulhe a outra extremidade do tubo na água; puxe o êmbolo até enchê-la de água.

Coloque a seringa verticalmente com a ponta para cima; aperte devagar o êmbolo até que saiam todas as bolhas de ar da seringa e do tubo.

Coloque água na outra seringa até a metade e una-a no outro extremo do tubo.

Coloque as duas seringas na vertical, uma com o bico para baixo e a outra com o bico para cima e empurre o êmbolo de uma delas. O que aconteceu com o outro êmbolo?

Repita a experiência com as seringas em posição horizontal, aperte um êmbolo e observe o outro.

Coloque uma em posição vertical e outra horizontal. Aperte o êmbolo horizontal e observe o outro.

Repita a experiência, apertando o vertical e observando o horizontal.



Figura A.3 - Visualização do procedimento da Prensa hidráulica

Coloque o conjunto em forma de U (Figura A.3), aperte um dos êmbolos e observe o outro.

Observe que um fluido é capaz de alterar a direção da força aplicada nele. Por exemplo, recebe força na horizontal de um lado e transmite força na vertical do outro.

Avaliação:

Nesta aula os alunos foram avaliados pela elaboração do relatório do experimento.

## **Roteiro experimental IV**

### **Experimento de afundar a bola na água com mão.**

Objetivo:

Compreender o conceito de empuxo.

Material usado:

Bola de mais ou menos dez centímetros de diâmetro.

Bacia ou balde

Água.

Procedimento experimental:

Encha bacia com água acima da metade.

Tome a bola e afunde-a nesta bacia com água.

Explique o que você sentiu ao afundar a bola na água?

O que você acha que é isto que você sentiu?

Avaliação:

Elaboração do relatório do experimento.

## **APÊNDICE B – Experimentos da Atividade Avaliativa**

### **Roteiro Experimental I**

#### **Experimento tátil de propagação de calor**

Objetivo:

Perceber o processo de propagação de calor através das mãos.

Material:

Duas Garrafas plásticas de refrigerante de 600 ml.

Água na temperatura ambiente.

Água gelada.

Auxílio do aluno monitor

Procedimento experimental:

Encha uma garrafa com água na temperatura ambiente e a outra com água bem gelada. Segure a garrafa com água na temperatura ambiente na mão esquerda e a com água gelada na mão direita. Espere um pouco. Após a espera deixe as garrafas sobre a mesa e segure as mãos do aluno com deficiência visual. Pergunte a ele em qual mão o calor está sendo transmitido de forma mais rápida.

**Roteiro Experimental II**  
**Experimento sobre Condução para ser usado com aluno com**  
**deficiência visual**

Objetivo: Verificar o processo da condução em uma barra metálica aquecida utilizando a chama de uma vela.

Materiais:

Vela.

Fósforo.

Barra metálica – escumadeira.

Pregos.

Régua.

Referencial teórico:

O calor é conduzido de um ponto a outro do corpo sem que haja deslocamento das partículas. Explicando microscopicamente o fenômeno: a região próxima da chama tem o movimento vibratório de suas moléculas aumentado, adquirindo assim maior energia cinética, que é transferida através de choques às partículas vizinhas, que também aumentam seu movimento vibratório. Através desse transporte de energia, toda a barra é aquecida. Este processo de transmissão de calor não ocorre no vácuo e necessita meio material para acontecer.

A condutividade térmica  $k$  mostra o quanto cada material é capaz de conduzir o calor. Os materiais que possuem uma condutividade térmica alta conduzem mais rápido o calor e os que têm condutividade térmica baixa demoram mais a conduzir ou quase não conduzem o calor. Os materiais com alta condutividade térmica são usados como dissipadores de calor e os de baixa condutividade são usados como isolantes térmicos. O valor da condutividade térmica dos materiais é encontrado em tabelas.

Procedimento experimental:

Acenda a vela. Pingue alguns pingos de vela derretida na parte da colher que fica entre o cabo e a parte de metal. Coloque nestes pingos pregos separados uns dos outros de mais ou menos dois centímetros. Observe a Figura B.1.



Figura B.1 - Preparação de uma barra metálica para o experimento de condução de calor. Para barra foi utilizada uma escumadeira.

Depois secar, vire a colher para baixo para ver se os pregos se fixaram bem como mostra a Figura B.2:

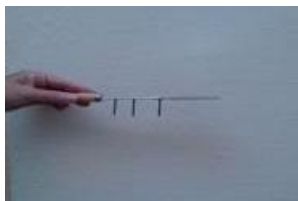


Figura B.2 - Pregos presos à barra metálica com parafina.

Permita que o aluno com deficiência visual toque na montagem acima, para que ele perceba que os pregos foram colados na colher com vela.

Para realizar o experimento a ponta da barra deve ser aquecida na chama de uma vela, como mostra a Figura B.3.



Figura B.3 - Aquecimento da barra metálica com o auxílio de uma vela.

Explique para o aluno cego que você vai colocar a chama da vela para esquentar primeiro a parte da concha da escumadeira. Esta parte e os pregos são

feitos de metal e no cabo da escumadeira, onde a pessoa segura, tem uma proteção de madeira. Permita que o aluno perceba os materiais pelo tato.

À medida que esta parte esquenta, ela vai transmitindo calor para as outras partes da colher até chegar ao cabo. A vela que segura os pregos começará então a derreter e o prego vai se soltar e cair na mão dele que está logo embaixo. Posicione cuidadosamente a mão do aluno com deficiência visual embaixo da montagem, tomando o cuidado para que ele não se queime, e acenda a vela. Com bastante cuidado permita que o aluno com deficiência visual toque rapidamente o cabo de madeira e a parte de metal, para que ele perceba quem está mais quente após realizar o experimento.

#### Referências:

Calor. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~dschulz/web/calor.htm>>. Acesso em 10 de Janeiro de 2016.

Condução, Convecção e Irradiação. Disponível em: <<http://meuartigo.brasilecola.com/fisica/conducao-conveccao-irradiacao.htm>>. Acesso em 10 de Janeiro de 2016.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. Curso de Física, v 2. São Paulo: Scipione, 2010.

MORETTO, V. P. Óptica, ondas, calor: 2º grau (Física em módulos). 2ª ed. São Paulo: Ática, 1980.

Propagação do calor. Disponível em: <<http://www.fisicaevestibular.com.br/termica3.htm>>. Acesso em 10 de Janeiro de 2016.

XAVIER da SILVA, C. BARRETO Filho, B. Física aula por aula: mecânica dos fluidos, termologia, óptica: 2º ano. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2013.

### **Roteiro Experimental III**

#### **Experimento sobre convecção para ser usado com aluno com deficiência visual**

Objetivo: Verificar o sentido da corrente de convecção.

Material:

Vela.

Fósforo ou isqueiro.

Referencial teórico:

Convecção o tipo de propagação do calor que ocorre nos fluidos em geral em decorrência da diferença de densidade entre as partes que formam o sistema. Em uma geladeira, por exemplo, os alimentos são resfriados dessa forma. Como sabemos, o ar quente é menos denso que o ar frio e é por esse motivo que o congelador fica na parte de cima da geladeira. Dessa maneira, formam-se as correntes de convecção: o ar quente dos alimentos sobe para ser resfriado e o ar frio desce refrigerando os alimentos, mantendo-os sempre bem conservados. Essa também é a explicação do por que o ar condicionador ser colocado na parte de cima de um ambiente.

Quando você acende uma vela ocorre o fenômeno da convecção. Sabemos que a chama da vela sempre se orienta para cima, mesmo quando a vela é colocada em outra direção, diferente da vertical. Isto ocorre, pois os gases que se formam durante a combustão são aquecidos e ficam menos densos que o ar a sua volta e sobem levando junto a chama da vela, formando então as correntes de convecção. Como o ar é mau condutor de calor, ao lado da vela é possível manter as mãos do lado da vela.

Procedimento experimental:

Coloque a vela na posição vertical (Figura B.4).





Figura B.4 - Vela posicionada verticalmente.

Acenda a vela.

Verifique como se orienta e se movimenta a chama da vela.

Movimente a vela e retire-a da posição vertical, coloque-a inclinada e depois na horizontal (Figura B.5).



Figura B.5 - Vela posicionada horizontalmente.

Verifique como se orienta a chama.

Aproxime cuidadosamente a mão do aluno com deficiência visual do lado da chama.

A seguir aproxime cuidadosamente a mão do aluno com deficiência visual acima da chama da vela.

Peça ao aluno com deficiência visual que compare suas sensações e fale oralmente para que um colega sem deficiência visual anote.

#### Referências:

ARRIBAS, S. D. Experiências de física na escola. 4. ed. Passo Fundo: Universitária, 1996.

Calor. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~dschulz/web/calor.htm>>. Acesso em 10 de Janeiro de 2016.

VALADARES, E. C. Física mais que divertida. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

**Roteiro Experimental IV**  
**Experimento sobre irradiação para ser usado com aluno com**  
**deficiência visual**

Objetivo:

Verificar a propagação de calor por radiação.

Material:

Pedaço de isopor com um furo no meio.  
Termômetro de medir temperatura ambiente.  
Lâmpada e bocal.  
Régua.

Referencial teórico:

Existe uma forma de propagação de calor que não necessita de um meio material (vácuo) para se propagar, seu nome é a irradiação térmica ou radiação térmica. Esse tipo de propagação do calor ocorre através dos raios infravermelhos que são chamadas ondas eletromagnéticas. É dessa forma que o Sol aquece a Terra todos os dias, como também é o meio que a garrafa térmica mantém, por longo tempo, o café quentinho em seu interior. Radiação é o processo de transferência de energia por ondas eletromagnéticas. As ondas eletromagnéticas são constituídas de um campo elétrico e um campo magnético que variam harmonicamente, um perpendicular ao outro e ambos, perpendiculares à direção de propagação. As ondas eletromagnéticas podem se propagar num meio material e também no vácuo.

Procedimento experimental:

Posicione a lâmina de isopor na vertical. Posicionar a lâmpada na mesma horizontal que o orifício da lâmina de isopor e a cinco centímetros dele como mostra a Figura B.6.

Posicione a mão do aluno com deficiência visual do outro lado do orifício, também a cinco centímetros dele.

Ligue a lâmpada, tomando cuidado para que os alunos não encostem diretamente na lâmpada.

Peça aos alunos com deficiência visual para descreverem a sensação que eles estão sentindo quando colocam a mão na frente do orifício.

Peça a um aluno sem deficiência, que faça a leitura da temperatura no termômetro, que deve ser colocado na mesma posição em que está a mão do aluno com deficiência visual.

Repita o procedimento anterior para a mão posicionada a dez centímetros do isopor, mantendo a lâmpada na mesma posição.

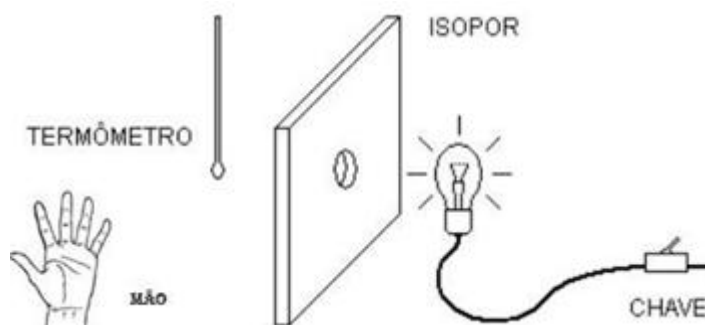


Figura B.6 - Montagem experimental para o experimento de propagação de calor por irradiação. Fonte: <<http://coral.ufsm.br/gef/Calor/calor18.pdf>>

Referências:

Radiação. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/gef/Calor/calor18.pdf>>. Acesso em 10 de Janeiro de 2016.