

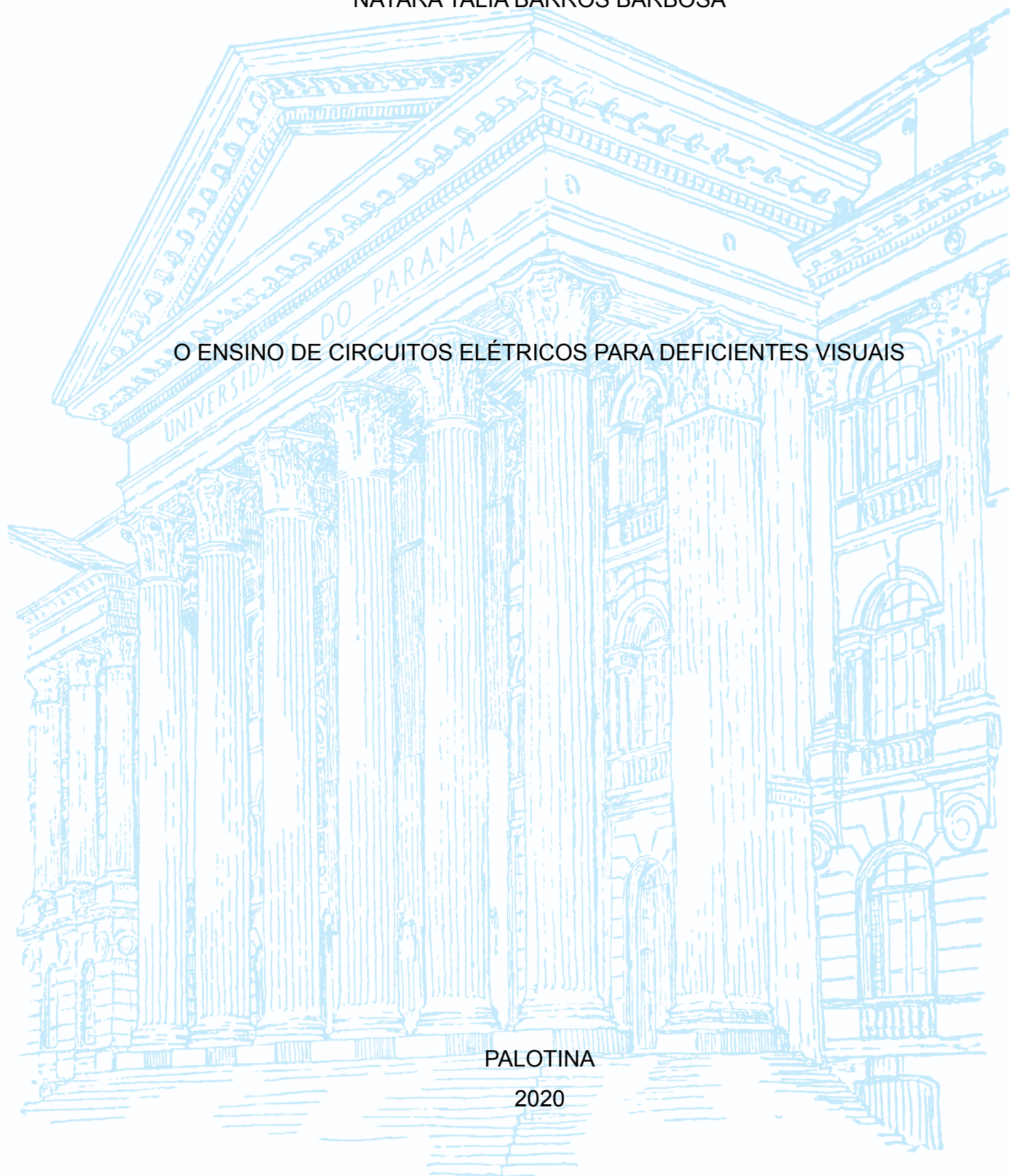
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NAYARA TALIA BARROS BARBOSA

O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

PALOTINA

2020



NAYARA TALIA BARROS BARBOSA

O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Exatas, Setor de Palotina, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Exatas - Física.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Camila Tonezer

PALOTINA

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ATA DE REUNIÃO

Aos oito dias do mês de dezembro do ano de 2020, às dezenove horas e trinta minutos, na sala virtual <https://meet.jit.si/DefesaTCC-LCE-AlunosNayara-e-Rodoglas>, realizou-se a defesa pública da Monografia da aluna **Nayara Talia Barros Barbosa**, tendo como título "**O ensino de circuitos elétricos para deficientes visuais**", requisito parcial à disciplina de Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas II (DSH054), Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Exatas - Física. Seguindo o regulamento de Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, constituíram a banca examinadora da parte escrita Professora Doutora Rita de Cássia dos Anjos e Professora Doutora Mara Fernanda Parisoto, sendo que a aluna obteve nota parcial 81 (oitenta e um), uma vez apta para a defesa oral do trabalho, compôs a banca examinadora da apresentação oral e arguição Professora Doutora Roberta Chiesa Bartelmebs, Professor Doutor Rodrigo Sequinel, Professor Mestre Wander Mateus Branco Meier e a presidente da banca, Professora e Orientadora Doutora Camila Tonezer. Após a apresentação e arguição, a banca examinadora da apresentação oral e arguição se reuniu na sala virtual no ambiente da [Microsoft Teams](#) para deliberação final, sendo assim definido que o trabalho teve nota de apresentação 100 (cem), por conseguinte a aluna considerada **APROVADA com nota final 91** (noventa e um). Tendo por encerrada as atividades as vinte horas e trinta e oito minutos. Nada mais havendo a tratar, eu presidente da banca, lavrei a presente Ata, que segue assinada eletronicamente por mim e demais membros das bancas.



Documento assinado eletronicamente por **CAMILA TONEZER, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/12/2020, às 20:40, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **WANDER MATEUS BRANCO MEIER, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/12/2020, às 20:40, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RODRIGO SEQUINEL, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/12/2020, às 20:41, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **ROBERTA CHIESA BARTELMEBS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/12/2020, às 20:41, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **RITA DE CASSIA DOS ANJOS**,
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 08/12/2020, às 23:29, conforme art.
1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MARA FERNANDA PARISOTO**,
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 09/12/2020, às 12:01, conforme art.
1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador
3170762 e o código CRC **F766C5DD**.

Referência: Processo nº 23075.061922/2020-77

SEI nº 3170762

Dedico esse trabalho ao meu filho que me faz querer lutar sempre por um mundo melhor. No qual sempre está do meu lado me dando forças para continuar. Aos meus pais que sempre acreditaram no meu sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças para chegar até aqui, a minha Santa Rita de Cássia das causas impossíveis na qual tenho infinita devoção. Agradeço a minha família por total apoio no qual sempre me incentivaram a continuar e lutar pelos meus objetivos. Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado mostrando que sou capaz de superar todos os obstáculos que tive ao longo do caminho, por não me deixarem desistir do curso e por sempre terem me dado um ombro amigo quando precisei. Agradeço a todos os professores que foram responsáveis por essa conquista, me mostrando a importância de ser um bom professor. Em especial a professora Camila Tonezer por ter aceitado me orientar e também a professora Rita de Cássia dos Anjos por ser uma grande inspiradora para que eu pudesse escrever esse trabalho.

RESUMO

O estudo apresenta uma proposta de ensino de circuitos elétricos com o auxílio de materiais adaptados, como a construção de um multiplano onde é possível resolver exercícios numéricos de Física e materiais em alto - relevo para que o aluno possa sentir como é um circuito elétrico, obtendo assim uma aprendizagem significativa. O estudo foi realizado em duas etapas, sendo desenvolvido em março de 2020. Na primeira etapa foi a aplicação de um pré - teste para saber quais são os conhecimentos prévios do deficiente visual. Em seguida foi explanado como seriam as aulas, tendo nesta primeira aula exercícios onde o deficiente visual segurava em suas mãos os desenhos dos circuitos em alto - relevo e do lado o multiplano para que assim ele conseguisse realizar as atividades propostas. A segunda etapa contou com um pós - teste, algumas resoluções de exercícios e também algumas perguntas pessoais. Os resultados obtidos foram muito significativos, pois os materiais foram fundamentais para que ocorresse a aprendizagem.

Palavras-chave: ensino, inclusão, deficiente visual, sala de aula, aprendizagem.

ABSTRACT

The study presents a proposal for teaching electrical circuits with the help of adapted materials, such as the construction of a multiplane where it is possible to solve numerical physics exercises and high relief materials so that the student can feel what an electrical circuit looks like, obtaining thus meaningful learning. The study was carried out in two stages, being developed in March 2020. In the first stage was the application of a pre - test to find out what the previous knowledge of the visually impaired person is. Then it was explained how the classes would be, having in this first class exercises where the visually impaired person held the drawings of the circuits in high relief and on the side the multiplane so that he could carry out the proposed activities. The second stage included a post - test, some exercise resolutions and also some personal questions. The results obtained were very significant, as the materials were fundamental for learning to occur.

Keywords: teaching, inclusion, visually impaired, classroom, learning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.1.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 LEIS E DIRETRIZES.....	12
2.2 EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	14
2.3 FERRAMENTAS PARA DEFICIENTES VISUAIS.....	17
3 METODOLOGIA.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXOS.....	36
ANEXO 1.....	36
ANEXO 2.....	39
ANEXO 3.....	40
ANEXO 4.....	41

1. INTRODUÇÃO

Há quase duzentos anos na França, foi criado um sistema mundialmente conhecido como Braille, em homenagem a seu criador Louis Braille.

Louis Braille sofreu um acidente quando era pequeno com um objeto de trabalho de seu pai, tendo como consequência a perda de sua visão aos poucos. Louis estudou em um Instituto de cegos onde teve como material de auxílio um sistema de leitura tátil existente na época.

Louis Braille baseou-se na ideia de Charles Barbier¹ para desenvolver o sistema então denominado Braille, no qual fez algumas adaptações. O sistema é composto por seis pontos, onde a sua combinação possibilita formar números, palavras e símbolos.

O sistema Braille abre portas para os deficientes visuais, faz com que eles busquem sua independência. Dessa forma, eles aprendem a ler e escrever, podendo superar limites nos quais muitas vezes lhe são impostos. Segundo Reily (2004, *apud* VIGINHESKI 2012, p. 8)

nem sempre foi assim. O atendimento educacional prestado às pessoas cegas também sofreu uma evolução na história, acompanhando as mudanças ocorridas com a Educação Especial com vistas à inclusão dessas pessoas no sistema escolar. O desenvolvimento do sistema braille aconteceu na mesma época em que se modificaram as concepções sobre a aprendizagem humana, não se concebendo mais a pessoa com deficiência como inválida, incapaz, associando sua deficiência a um castigo divino.

Segundo o Ministério da Educação (MEC) o sistema Braille foi difundido no Brasil por José Álvares de Azevedo em 1850 quando voltou para o Brasil, que contou com a ajuda do Instituto de cegos para divulgar o sistema. O Instituto de cegos, nos dias atuais é conhecido como Instituto Benjamin Constant, que se encontra localizado no Rio de Janeiro.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010) a deficiência visual atinge mais de sete milhões de pessoas no Brasil. Antes do sistema Braille, as pessoas com deficiência visual dependiam de outras pessoas

¹ Charles Barbier desenvolveu um código no qual havia uma série de pontos onde era possível realizar a leitura sem luz. Barbier levou sua ideia a um Instituto de cegos em Paris onde as pessoas presentes aprovaram seu sistema. Este sistema é conhecido como sistema braille no qual houve algumas mudanças.

para saber um pouco sobre o mundo. Através do Braille, podemos ver o quanto esse sistema revolucionou a vida dessas pessoas, tornando-as alfabetizadas.

A inclusão de pessoas no âmbito educacional não é de hoje e, foram necessários muitos movimentos para que isso acontecesse. Segundo Barros, Silva e Costa

a Declaração Mundial sobre Educação para Todos. A temática aborda novas propostas de políticas para inclusão de alunos com deficiência nas escolas regulares, trazendo múltiplas perspectivas e concepções, que contribuem para a compreensão do cenário e da complexidade dos processos em que se inserem (2015, p.147).

O ensino de alunos com deficiência visual é um tema que merece bastante atenção da comunidade escolar. Visando isso, o presente trabalho aborda a dificuldade do deficiente visual em aprender as Ciências Exatas, especialmente a Física.

O assunto abordado será o eletromagnetismo, focando em circuitos elétricos acerca deste conteúdo. Tendo como objetivo a aprendizagem do aluno com deficiência visual. Para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva é preciso que o docente tenha conhecimento das dificuldades que o aluno apresenta. Portanto, são necessários materiais adaptados para o aluno e uma formação continuada do professor para saber como trabalhar com o mesmo.

A área das Ciências Exatas é a que os alunos geralmente apresentam mais dificuldades. Deste modo, nos perguntamos: Como podemos fazer para que o aluno com deficiência visual consiga entender os conceitos físicos que envolvem circuitos elétricos e resolver as questões propostas pelo professor em sala de aula acompanhando sua turma?

Com isso, esta pesquisa tratará sobre o ensino de circuitos elétricos para deficientes visuais. Desenvolvendo materiais para auxiliar o professor e o aluno em sala de aula e até mesmo quando ele estiver em sua casa estudando. O aluno com deficiência visual possui em mãos algumas folhas onde estão presentes os desenhos de circuitos elétricos em alto - relevo e um multiplano no qual ele poderá resolver as equações matemáticas, podendo assim acompanhar a sua turma.

Graças ao professor Rubens Ferronato² que desenvolveu o primeiro multiplano de matemática, hoje as pessoas com deficiência visual podem utilizar essa ferramenta para aprender conteúdos de matemática, como por exemplo, gráficos. Esse professor teve a ideia quando lhe surgiu o desafio de lecionar para um deficiente visual em 1998. Foram algumas tentativas frustradas, mas que nunca o fez desistir, a vontade de fazer com que o aluno aprendesse fez com que ele fosse atrás de materiais alternativos. Segundo MEC (2018)

o professor procurou uma loja de materiais de construção e comprou uma placa de eucatex perfurada, a fim de montar um plano cartesiano, com seus eixos X e Y, com ajuda de rebites e elástico. Nascia assim a ferramenta pedagógica Multiplano.

Um dos principais objetivos que me motivaram a escolher esse tema foi o fato de conhecer um aluno com deficiência visual e observar que este sofre uma grande dificuldade para conseguir aprender os conteúdos, especialmente o de Física.

O aluno possui um notebook, utilizado para acompanhar o conteúdo, no qual está instalado o programa computacional NVDA (Non Visual Desktop Access – Acesso não visual à área de trabalho), que realiza a leitura de tela. O aluno não tem muito convívio com os colegas de sala e o professor não consegue dar o suporte que o aluno necessita, devido a necessidade de atendimento da turma e sua totalidade. A matéria de Educação Inclusiva, a qual tive o prazer de cursar na universidade, me proporcionou o conhecimento relacionado à inclusão, apresentando maneiras para promover a inclusão dentro de uma sala de aula.

Essa disciplina foi ofertada como optativa, entretanto, acredito que deveria ser obrigatória nos cursos de licenciatura, uma vez que os licenciados que não tiveram a oportunidade de cursá-la durante a graduação, quando se depararem com alguma situação na qual envolve alunos com deficiência não saberão o que fazer. Por isso, é extremamente importante ter esse conhecimento, caso não seja possível na graduação, que seja pelo menos em uma formação continuada.

O fato de ter participado durante dois anos do projeto Licenciando intitulado “Oficinas de materiais pedagógicos para o ensino e a aprendizagem de exatas para deficientes visuais”, me fez ver o quanto a escassez de materiais didáticos para

² Rubens Ferronato nasceu em Araruna no Paraná. Seus pais eram agricultores e Rubens os ajudava no campo. Com o estímulo de seu pai, ele construía seus brinquedos utilizando as ferramentas de marcenaria. Formado em matemática Rubens dedicou-se a dar aulas gratuitas de matemática para alunos que tinham dificuldades nesta disciplina sempre com métodos inovadores.

deficientes visuais na área de exatas é grande. Pude pensar como é difícil fazer com que ocorra a inclusão em sala de aula, o quanto a falta de conhecimento de como lidar com esses alunos reflete na aprendizagem deles. Por isso, decidi fazer meu trabalho de conclusão de curso nesta área.

Espera-se que o material desenvolvido seja de grande utilidade para este estudo de caso, trazendo bons resultados e o mais importante que aluno deficiente visual consiga acompanhar a turma, tendo como consequência a sua aprendizagem.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Tem-se como objetivo principal deste trabalho: O ensino e a análise da aplicação de um material adaptado para ensinar circuitos elétricos.

1.1.2. Objetivos específicos

A partir do objetivo geral, podemos listar:

- desenvolver materiais adaptados;
- ensinar circuitos elétricos;
- aplicar o material desenvolvido;
- avaliar a aprendizagem do aluno.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LEIS E DIRETRIZES

Abordaremos brevemente as leis que defendem os deficientes visuais, mostrando como a sociedade faz para que essas leis sejam cumpridas e qual a importância de conhecê-las.

Os direitos das pessoas com deficiência levaram muito tempo para serem alcançados, depois de muito esforço nos dias de hoje têm-se o apoio político, cultural, social e pedagógico que indicam que os alunos devem estar inclusos tendo participação ativa nas salas de aula.

Segundo Leonardo, Bray e Rossato (2009) foram criadas leis para garantir os direitos de pessoas com deficiência, nas quais possibilitam sua inserção na sociedade. Para LEONARDO, BRAY e ROSSATO.

a inclusão, neste contexto, ganhou força com a Declaração de Salamanca, que se constitui em um importante documento sobre princípios, políticas e práticas relativos às necessidades especiais. A aludida Declaração resultou da Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, realizada na Espanha em 1994, e, segundo Abenhaim (2005), dentre outras questões, proclama que “as pessoas com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas comuns que deverão integrá-las numa pedagogia centralizada na criança, capaz de atender a essas necessidades” (2009, p. 2).

Bueno (2001, p.37 - 42, *apud* LEONARDO, BRAY e ROSSATO 2009, p.2), diz que o Brasil não faz parte da Declaração de Salamanca³, mas mesmo assim mantém o compromisso político de investir no sistema educacional, no qual têm como objetivo incluir todas as crianças, independentemente de suas diferenças. Ressaltando que não é apenas na inclusão que ocorre a falta de investimentos, mas também em todo o sistema educacional.

A seguir vamos citar as principais leis segundo o MEC (2008)

Em 1961, o atendimento educacional às pessoas com deficiência passa a ser fundamentado pelas disposições da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, Lei nº 4.024/61, que aponta o direito dos “excepcionais” à educação, preferencialmente dentro do sistema geral de ensino. (p. 6-7)

Em 1999, o Decreto nº 3.298, que regulamenta a Lei nº 7.853/89, ao dispor sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de

3 Foi realizada uma conferência mundial sobre educação para necessidades especiais: acesso e qualidade, na cidade de Salamanca em 1994. Destacando que todos os indivíduos têm direito à educação independente das diferenças individuais.

Deficiência, define a educação especial como uma modalidade transversal a todos os níveis e modalidades de ensino, enfatizando a atuação complementar da educação especial ao ensino regular. (p. 8)

A Portaria nº 2.678/02 do MEC aprova diretrizes e normas para o uso, o ensino, a produção e a difusão do sistema Braille em todas as modalidades de ensino, compreendendo o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e a recomendação para o seu uso em todo o território nacional. (p.9)

Em 2007, no contexto com o Plano de Aceleração do Crescimento - PAC, é lançado o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, reafirmado pela Agenda Social de Inclusão das Pessoas com Deficiência, tendo como eixos a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, a implantação de salas de recursos e a formação docente para o atendimento educacional especializado.(p. 11)

Em 1988 foi elaborado a Constituição Federal no qual motivava a todos praticarem o bem e deixarem o preconceito de lado em todas as classes. Para a Revista Inclusão

a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, no artigo 59, preconiza que os sistemas de ensino devem assegurar aos alunos currículo, métodos, recursos e organização específicos para atender às suas necessidades; assegura a terminalidade específica àqueles que não atingiram o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências; e assegura a aceleração de estudos aos superdotados para conclusão do programa escolar (2008, p.12).

Segundo a Revista Inclusão (2008, p.14), houve “a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela ONU em 2006 e da qual o Brasil é signatário”, traz que o Estado-Partes têm como obrigação garantir um sistema de educação inclusiva em todas as etapas de ensino, fazendo com que ocorra a inclusão e a participação de alunos com deficiência.

a Declaração de Salamanca, de 1994, dentre vários princípios, dispõe que pessoas com necessidades especiais devem receber a mesma educação sem distinção em relação às suas limitações. Esta é a base da educação inclusiva (BRASIL, 1994). Na mesma direção, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), n. 9394/96 assegura a todos, inclusive aos deficientes, o direito de estudar na rede regular de ensino, preferencialmente, em classes comuns. FIGUEIREDO e KATO (2015, p. 477).

Os autores Figueiredo e Kato (2015) e Pletsch (2009) destacam que os professores criticam que durante sua graduação não houve uma preparação para que eles pudessem trabalhar com alunos deficientes. Um dos desafios dos cursos de licenciatura é que eles devem desenvolver conhecimentos, no quais devem

estimular futuros professores a executarem de maneira suficiente o seu papel que é ensinar e aprender para a diversidade.

De acordo com Pletsch “no Brasil, a formação de professores e demais agentes educacionais ligados à educação segue ainda um modelo tradicional, inadequado para suprir as reivindicações em favor da educação inclusiva”. (2009, p.8).

Segundo Lima e Machado (2011), quando um professor de Física têm um aluno com deficiência visual em sua sala de aula, surgem perguntas do tipo: porque um aluno deficiente visual precisa estudar Física? É nesse momento que devemos pensar a importância de ter uma disciplina de inclusão nos cursos de licenciatura. Para Lima e Machado

o fato de o ensino de Física para alunos com deficiência visual não se apresentar como uma representação social mostra que a idéia de cegos estudarem Física em abordagens mais amplas ainda não é compartilhada pelo coletivo. Se existe uma representação em torno dos alunos com deficiência visual, é que qualquer ação na escola pode até incluí-los ao grupo de alunos, porém eles continuam sendo encarados como diferentes (2011, p.11).

Podemos perceber que as leis que incluem os deficientes visuais na sociedade não foram criadas da noite para o dia. Foi através de vários movimentos que tudo isso foi conquistado. Apesar de todos estes direitos, é possível perceber que de fato isso não acontece, infelizmente vivemos em uma sociedade onde os deficientes são deixados na maioria das vezes de lado. A falta de informação das pessoas de como tratá-los e inseri-los em nosso meio faz com que ocorra a exclusão, por isso é de extrema importância que todos tenham conhecimentos do que é inclusão.

2.2. EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Abordaremos como ocorre a educação inclusiva nas escolas, discutiremos como os alunos estão inclusos nas salas de aula, como os professores e colegas lidam com a presença do deficiente visual neste espaço. Destacando quais são as principais dificuldades que os professores encontram quando se deparam com um aluno com deficiência.

Diante da demanda que ocorre nos dias de hoje, alunos com deficiências estão frequentando o ensino fundamental e médio das escolas regulares. Segundo Maciel (2000) a Declaração de Salamanca diz que toda criança têm direito a educação na qual deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem. Por isso, é de extrema importância que os professores estejam capacitados para recebê-los. Sendo preciso desenvolver práticas-pedagógicas para que ocorra a inclusão e a aprendizagem desses alunos.

Segundo Viginheski (2012) quando um professor encontra um aluno deficiente visual em sua sala de aula, sem nunca ter tido contato com um antes, ele reage de maneira diferente em relação aos outros alunos. Ele sente medo, muitas vezes exclui o aluno ou acaba facilitando as atividades a ponto que desconsidera a capacidade de aprendizagem do deficiente visual. Esquecendo que todos os alunos devem ser tratados iguais, pois todos possuem os mesmos direitos.

A escola tem o papel de ser um espaço inclusivo, visando vencer a exclusão e proporcionando uma educação de qualidade a todos.

O movimento mundial pela educação inclusiva é uma ação política, cultural, social e pedagógica, desencadeada em defesa do direito de todos os estudantes de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação. A educação inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à idéia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola. MEC (2008, p. 5).

Segundo Nogueira (2015) a escola inclusiva é um dos assuntos mais abordados nos dias de hoje em cursos de formação de professores. Quando se fala em escola inclusiva, não é apenas a inclusão de pessoas com deficiência, mas também de alunos que têm algum tipo de dificuldade para desenvolver as atividades propostas em sala de aula.

Segundo a entrevista realizada pela Revista Inclusão com o então ministro da educação Fernando Haddad (2008, p. 7) “o benefício da inclusão não é apenas para crianças com deficiência, é efetivamente para toda a comunidade, porque o ambiente escolar sofre um impacto no sentido da cidadania, da diversidade e do aprendizado”.

A inclusão deve ser feita nas escolas de maneira que não haja discriminação de parte alguma, melhorando assim o convívio entre os alunos, fazendo com que

todos sintam-se parte da escola. A escola deve se adaptar ao aluno e não o aluno a ela, sendo assim é necessário que ocorra investimentos em infraestruturas e em materiais adaptados. Segundo Nogueira

numa escola inclusiva, todos são considerados iguais e têm o mesmo valor. Assim, a escola que é inclusiva está em contínuo processo de mudança para assegurar a aprendizagem a todos os seus educandos e o acolhimento de cada um dos alunos e dos membros da comunidade escolar (2015, p. 16).

Muitas vezes o aluno está apenas inserido na sala, mas a inclusão não acontece o caminho para as condições nas quais os favorece é longo. Para Santos e Silva:

no que se refere especificamente ao aspecto educacional, as mudanças necessárias envolvem desde as adaptações na estrutura física (de tal forma que proporcione condições de acesso e utilização de todos os ambientes ou compartimentos da escola), passando pela mudança de concepção e por consequência, de comportamento por parte de todos os segmentos (técnicos, profissionais de apoio, professores, alunos e pais) desta instituição educacional (2013, p.2).

Segundo Costa, Neves e Barone (2006) foi realizada uma entrevista em uma escola com quatro professores e três alunos deficientes visuais, para que pudessem expor as dificuldades encontradas no ensino de Ciência. Uma das respostas foi a falta de preparação do professor, a infraestrutura da escola, a falta de livros didáticos, tecnologias, salas de apoio e a não compreensão do Braille.

Ainda de acordo com Costa, Neves e Barone (2006) um dos entrevistados frisou, que as escolas devem manter vínculos com as universidades para que, por meio de projetos desenvolvidos nessas instituições, aumentem os recursos didáticos para os deficientes visuais. Um dos alunos deficiente visual relatou o fato de que muitos professores os excluem. Alguns passeios que são realizados fora da escola, faz com que alguns professores não queiram levá-lo, justificando que o aluno é cego e que não poderá participar das brincadeiras com os colegas.

Apesar de todas as políticas de inclusão que existem, os deficientes ainda são excluídos em um lugar na sociedade em que se esperam que eles sejam incluídos, a escola. Podemos assim perceber que nesta escola, o deficiente está apenas inserido, sem qualquer tipo de inclusão.

Para Leonardo, Bray e Rossato (2009) existem discursos a favor da inclusão de pessoas com deficiência, em diversas áreas, mas o preconceito ainda é muito

grande, pois algumas pessoas os consideram diferentes. Segundo Salmazo e Rodrigues

partindo do pressuposto que alunos cegos não interagem de forma plena em sala de aula e um dos motivos para que isso ocorra, é o despreparo dos professores em lidar com estes alunos, foi proposto em março de 2013 a 16 alunos videntes das licenciaturas da Universidade Federal do ABC, da disciplina “Questões atuais no Ensino de Ciências”, a ampliação de seus conhecimentos sobre o ensino de Física para cegos, desta forma, os futuros professores puderam sanar possíveis dúvidas sobre o ensino inclusivo e vivenciar um primeiro aprendizado de como é dispor de alunos DV em sala de aula (2016, p. 4).

O ensino por meio de desenhos é uma ferramenta que promove um amparo maior na aprendizagem de alguns conteúdos. Segundo Franzoni, Laburú e Silva (2011), o desenho serve para que o aluno consiga resolver exercícios conceituais no qual pode abranger o conteúdo de circuitos elétricos. Para Franzoni, Laburú e Silva

o modo de representação por meio do desenho criado pelos estudantes permitiu promover um momento de reflexão professor-estudante com intuito de abrir um espaço de diálogo para que os problemas conceituais e dificuldades de compreensão do aprendiz pudessem emergir, tanto quanto com a simbologia envolvida com as convenções de circuitos elétricos (2011, p. 2).

Apesar de todos os direitos nos quais os deficientes possuem, é difícil fazer com que de fato eles sejam executados. Pois muitas vezes a comunidade escolar não está preparada para lidar com uma situação assim, isso acontece pela falta de conhecimento no qual não tiveram durante sua vida acadêmica. Por isso, se faz necessário que ocorram cursos norteando todos os membros da escola, para ensiná-los o que fazer quando tiverem um aluno deficiente. Como incluir esse aluno de maneira na qual ele se sinta acolhido, deixando de lado o medo de interagir com outras pessoas. Como futura professora devo buscar sempre novos métodos de ensino no qual ajude para que todos os meus alunos tenham uma aprendizagem significativa.

2.3. FERRAMENTAS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Existem muitos programas computacionais que auxiliam os deficientes visuais, um deles é o Dosvox que foi desenvolvido pela Universidade Federal do Rio

de Janeiro em 1993. Esse programa auxilia para que pessoas com deficiências visuais possam utilizar o computador sem depender de alguém. Neste programa existem diversas ferramentas como: calculadora, e-mail, jogos entre outras funções.

Outro programa também muito conhecido é o NVDA, que foi criado por Michael Curran, por ser deficiente visual e cursando a faculdade de Ciência da Computação ele teve que comprar um leitor de tela que custava muito, assim surgiu a ideia de criar o NVDA em 2006, para que pessoas assim como ele não tivessem que gastar com esse tipo de programa pois, o NVDA é totalmente gratuito.

Podemos contar também com o Braille Fácil no qual é possível fazer a impressão de textos. Esse programa têm muitas ferramentas como: editor de textos e gráficos, é também um simulador de teclado Braille e impressor Braille automático entre outras coisas.

A invenção do mutiplano é algo muito significativo para todos, principalmente para os deficientes visuais. Esse material permite a construção de gráficos e a resolução de cálculos. Uma ferramenta como essa faz total diferença na vida de uma pessoa, dando ao usuário suporte para acompanhar as aulas e assim poder realizar as atividades propostas, não somente em sala de aula, mas também em casa. A seguir foto do Mutiplano de Física com seus pinos, onde estão presentes em cima deles sinais, números e letras escritos em Braille.



3. METODOLOGIA

A seguir apresentaremos a metodologia que foi desenvolvida neste trabalho, que foi um estudo de caso. Estudamos como ocorre a aprendizagem de um aluno deficiente visual na área do eletromagnetismo com o foco em circuitos elétricos.

O estudo de caso sobre a aprendizagem do deficiente visual é de extrema importância para saber como ele aprende, quais são as suas maiores dificuldades e se os materiais utilizados nesta pesquisa são significativos para que ocorra a aprendizagem.

Para Freitas e Jabbour (2011) a abordagem qualitativa tem vantagens em relação a quantitativa, pelo fato de poder ter várias informações advindas de entrevistas, observações e uma relação próxima ao entrevistado. Silva e Menezes (2005, p. 21) dizem que o estudo de caso é “quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.”

Segundo Yin (2001, p.32) “um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. O estudo de caso não é para se obter dados, mas sim uma pesquisa na qual se abrange tudo. Esse estudo tem como objetivo expor acontecimentos. Podendo assim, discorrer e analisar a realidade do objeto envolvido na pesquisa, através de métodos e critérios aproxima da realidade do objeto estudado onde é possível obter dados que servirão para desenvolver esse estudo. Segundo Yin:

existem alguns pontos que devem ser seguidos no estudo de caso que são:
1. as questões de um estudo; 2. suas proposições, se houver; 3. sua(s) unidade(s) de análise; 4. a lógica que une os dados às proposições; e 5. os critérios para se interpretar as descobertas (2001, p.42).

Antes de começar as aulas fui ao colégio, no qual o aluno com deficiência visual estava regularmente matriculado, conversar com a professora de Física deste. Expliquei a ela sobre o meu projeto e pedi se eu podia lhe enviar um questionário, no qual estariam as seguintes perguntas:

- Você acha que ele está realmente aprendendo?

- Está ocorrendo a inclusão ou ele está somente inserido na sala de aula?
- Como são feitas as suas provas e trabalhos?
- Os colegas de sala o ajudam?
- Como é a aprendizagem desse aluno?
- O que a escola tem feito para que haja a inclusão?
- Os resultados obtidos até agora são satisfatórios?
- Porque o aluno se sente excluído?
- Quais são os materiais de apoio oferecidos a ele?
- O que pode ser feito para melhorar a aprendizagem dele?
- Como os materiais em alto-relevo ajudam na aprendizagem do aluno com deficiência visual?

Infelizmente por conta de imprevistos, a suspensão do calendário acadêmico de 2020 em decorrência da pandemia do Covid - 19, não obtive resposta da professora de Física sobre as perguntas que eu havia lhe passado. Sendo assim, não foi possível saber sua opinião sobre o deficiente visual e sua forma de aprendizagem.

A aplicação da pesquisa deveria ter ocorrido como aulas complementares às aulas de Física, mas devido aos imprevistos citados anteriormente nos quais foi necessário adiantar a aplicação. Durante o estudo de caso, foi realizada uma pesquisa de campo, onde foi aplicado um questionário, no qual serviu como um pré-teste, para avaliar os conhecimentos prévios do aluno. Todas as perguntas feitas para o deficiente visual foram gravadas, ele solicitou apenas que não o filmasse, pois ele não gosta de aparecer em vídeos.

A realização do estudo de caso que ocorreu nos dias 10 e 11 de março de 2020 na casa de um colega de sala. Antes de aplicar o pré-teste, eu busquei o deficiente visual em sua casa e no caminho conversamos para que pudéssemos nos conhecer melhor. Assim que chegamos ao local comecei a explicar como seriam realizadas as atividades.

O pré-teste conteve perguntas sobre circuitos elétricos, que foi o tema trabalhado durante as aulas. A pesquisa contou com duas aulas, que foram realizadas em dois dias da semana. Cada aula teve duração de duas horas, totalizando quatro horas de estudos, onde foram realizados em horário extraclasse.

A primeira uma hora foi realizado o pré-teste. Na sequência uma breve explicação para o aluno de como nossas aulas iriam funcionar e sobre o que são circuitos elétricos. Em seguida, foi passado alguns exercícios de circuitos elétricos em paralelo para que ele resolver e tirar as suas dúvidas. O aluno teve em mãos o apoio de algumas folhas que continham os desenhos dos circuitos em alto-relevo que estão em série e paralelo (Anexo 2), elaborados de acordo com uma prova antiga da professora de Física. O aluno também contou com o apoio do multiplano (Anexo 3), onde expliquei para ele que havia o multiplano de matemática, mas que esse que trabalhamos era o de Física que foi desenvolvido no projeto da Professora Rita de Cássia dos Anjos, no qual é um pedaço de madeira com vários furos e que contava com alguns pinos, em cima desses pinos continha letras em Braille, números e sinais, sendo assim era possível resolver os cálculos. Como o aluno ainda não tinha visto este conteúdo em sala de aula, houve uma contextualização para que ele pudesse entender a parte conceitual de circuitos usando aplicações do cotidiano. Na última aula houve uma explicação do que é um circuito em série e as suas aplicações, alguns exercícios de circuitos em série e por fim a aplicação de um pós-teste para saber se houve aprendizagem (Anexo 1).

A seguir apresentaremos algumas perguntas que foram feitas para o aluno antes de começar a realização das atividades práticas. Que teve como objetivo saber como é a sua aprendizagem em sala de aula. No final da aplicação das atividades o deficiente visual ressaltou alguns pontos nos quais poderiam ser contribuir para que o multiplano seja mais eficaz como:

- ❖ Colocar algumas letras e símbolos separados;
- ❖ Deixar todos os pinos em pé no tabuleiro, para que assim seja mais fácil de encontrar o símbolo que deseja;
- ❖ Para que a pessoa possa se localizar qual o lado certo de colocar o pino no multiplano dizer que têm um pedaço de palito indicando qual é a frente;
- ❖ Dizer para pessoa com quem vai trabalhar se têm apenas letras ou números junto ao pino.

O deficiente visual contou que na escola dele não há material adaptado para fazer os cálculos, isso faz com que ele tenha que resolver os cálculos de cabeça. Quando os professores acham que determinado conteúdo é muito difícil para ele,

simplesmente pedem para que ele faça uma busca em sites de pesquisas sobre o conteúdo. Uma das perguntas realizada durante a entrevista foi:

Você gostaria de ter um multiplano como o utilizado?

- *“Com certeza! Ter um material desse me ajudaria muito, as vezes eu me perco com o computador”.*

Segundo o deficiente visual se a professora de Física aprendesse o Braille seria muito legal. O material que ele utiliza em sala de aula é um notebook cedido pela escola, de acordo com ele estão instalados os programas computacionais Dosvox e NVDA, mas o que ele mais utiliza é o NVDA. O deficiente visual não conta com um profissional capacitado para auxiliá-lo nas aulas. Ele contou também que inicialmente ele levava o notebook dele para a escola, mas que, como os professores o colocavam no meio da sala e ele precisava deixá-lo conectado à tomada para carregar a bateria, fazia com que os colegas tropeçassem no fio, fazendo com que o aparelho caísse no chão e quebrasse, o fato se repetiu três vezes. Então, a escola resolveu disponibilizar um computador para que assim ele não precisasse usar o seu pessoal.

O aluno me questionou por qual motivo eu havia aprendido o Braille e estava desenvolvendo esse projeto. Respondi que participei durante dois anos de um projeto desenvolvido na UFPR com a orientação da professora Rita de Cássia dos Anjos e que durante esse projeto foi desenvolvido o multiplano. Ele disse que achou *“muito legal essa ideia e que é bom saber que algumas pessoas pensam para frente”.*

Através do pós-teste foi possível perceber que houve a aprendizagem, apesar de algumas dificuldades, como o fato do multiplano não ter tantas peças com números e símbolos repetidos, o aluno nunca ter visto este conteúdo em sala de aula - pois o objetivo inicial deste trabalho era atuar como uma aula de apoio. Entretanto, tivemos muitos pontos positivos e o mais importante é saber que este aluno compreendeu o que são os circuitos elétricos em série e em paralelo e onde eles podem ser encontrados em nosso cotidiano. Alguns dos exemplos apresentados foram: o chuveiro elétrico e a instalação elétrica da casa, ressaltando o motivo pelo qual o circuito elétrico de casa ser em paralelo e não em série e o fato

do chuveiro elétrico, que contém um resistor, o qual transforma a energia elétrica em energia térmica.

O uso dos materiais adaptados e desenvolvidos também foram de grande valia, pois o mesmo elogiou muito e disse que “com esses materiais ele conseguiu aprender e que se em todas as aulas ele tivesse materiais assim, ele não ficaria perdido e conseguiria acompanhar a explicação da professora e a turma.”

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As questões feitas para o aluno com deficiência visual foram todas gravadas e transcritas de acordo com suas respostas.

Durante as aulas de Física, você consegue acompanhar a explicação da professora? Justifique sua resposta.

“Ah, quando eu tô afim eu consigo e quando não tô não presto atenção. Na maioria eu não presto, têm muita conta”.

Segundo o deficiente visual, quando ele está com vontade ele consegue compreender um pouco melhor as explicações da professora durante as aulas de Física, mas pelo fato de ter muitas contas isso faz com que ele fique desanimado e não preste atenção, afinal as contas ele faz tudo na cabeça, sem ter um material de apoio.

Segundo Costa, Neves e Barone (2006) existem muitas dificuldades no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, ocorrendo desde o ensino fundamental até o médio. Sendo preciso que o aluno tenha um apoio maior em sala de aula para conseguir acompanhar a turma, esse apoio pode ser até mesmo um ledor da educação. Também destacam que a falta de conhecimento do professor pode influenciar no interesse desse aluno pelas aulas, causando barreiras entre professor e aluno ao invés de pontes.

Durante as aulas, você prefere ter a ajuda de algum material ou somente ouvir a explicação da professora?

“Prefiro ter o material é bem melhor, pois não consigo acompanhar o que ela passa no quadro as vezes eu me perco.”

O uso de um material adaptado para resolver as contas e tatear o desenho faria com que ele conseguisse acompanhar a explicação, afinal como o mesmo disse, a professora desenha no quadro e ele fica apenas ouvindo, sem saber como imaginar como o desenho é realmente.

Segundo Leonardo, Bray e Rossato (2009) os alunos com deficiência visual devem ter materiais de apoio para auxiliarem no seu processo de aprendizagem, no qual professores também devem saber usar esses materiais para que possam ajudar estes alunos durante as atividades. Ficando assim, evidente que a

preparação do professor é muito importante para o processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Para Franzoni, Laburú e Silva (2011) os desenhos podem ajudar os alunos com deficiência visual a construírem uma representação do que é, por exemplo, um circuito elétrico. A representação por meio de desenhos faz com que o aluno possa imaginar como resolver determinados problemas, por isso o uso de desenhos em alto-relevo é de extrema importância no ensino de circuitos elétricos.

Você se sente à vontade na sala de aula? De mais detalhes?

“Não, nunca tentei perguntar nada. Quando “tô” com dúvida eu chego em casa e vou pesquisar no google. Não questiono a professora, pois na maioria das vezes o google tira minhas dúvidas. Quando não consigo tirar as dúvidas eu deixo pra lá.”

O deficiente visual, não se sente à vontade para tirar suas dúvidas, o medo de perguntar faz com que ele fique com dúvidas e que algumas vezes ele não consegue sanar. Afinal ser autodidata não é tão fácil assim.

O que você acha do Braille? Justifique.

“É um sistema interessante, é muito difícil eu usar porque tenho o computador. Eu sei ler em Braille, aprendi a ler em uma escola daqui de Palotina. O Braille é bom pra ler livro, mas não têm muita opção de livro. O criador desse sistema devia ter feito símbolos diferentes. Pois muitas vezes, eu me sinto perdido pelo fato de algumas letras parecerem alguns símbolos.”

O Braille é o que dá liberdade para os deficientes visuais, através desse sistema é possível que eles sejam independentes durante a leitura e a escrita. O aluno disse que não há muitas opções, mas possivelmente ele não conhece a Fundação Dorina que existe há setenta anos e que faz distribuição gratuita de livros em Braille.

Segundo Santos e Silva (2013) para obter-se uma educação de qualidade o Braille serve para que os deficientes visuais possam ler e escrever sozinhos, auxiliando assim para sua aprendizagem.

Para Santos e Mendonça (2015) a falta de materiais em Braille faz com que os alunos tenham mais dificuldades em desenvolver algumas atividades, ocorrendo um atraso durante a realização destas. As escolas deveriam contar com livros

didáticos impressos em Braille para auxiliar esses alunos na hora de desenvolver as atividades propostas pelo professor, auxiliando inclusive o professor durante as aulas. Seria interessante a escola ter acesso a uma impressora Braille para poder imprimir esses materiais, ou receber materiais impressos em Braille pelo governo.

Você gosta dos programas computacionais? Exemplo: Dosvox, NVDA e Braille Fácil? Através deles você consegue aprender mais?

“Sim, eu uso o Dosvox e o NVDA, mas eu prefiro o NVDA. Com certeza! Não me vejo sem esses programas.”

Ele ressaltou a importância que os programas computacionais têm para os deficientes visuais, pois é com o NVDA que ele consegue realizar as atividades na sala de aula e em casa.

Segundo Cezario e Pagliuca (2007) o programa computacional Dosvox têm como principal ferramenta auxiliar os deficientes visuais para que eles possam utilizar os computadores, possibilitando a aprendizagem, leitura entre outras ferramentas que estão disponíveis no programa.

Questões sobre os circuitos elétricos

Você já ouviu falar em circuitos elétricos? Se sim sabe me dizer o que é um?

“Não estou lembrado”.

O que você imagina que sejam esses circuitos?

“É aquele negócio de eletricidade, elétrons...”

Você já pensou em como que funciona o chuveiro?

“Sei que têm eletricidade...”

Pelo fato de não ter tido ainda esse conteúdo em sala de aula, o aluno não sabia o que eram os circuitos. A aplicação deste trabalho deveria ter sido depois que a professora ensinasse esse conteúdo em sala, seria um complemento de aprendizagem. O fato de ter que ser aplicado antes do conteúdo visto em sala acabou prejudicando um pouco o desenvolvimento da atividade, mas ao mesmo tempo fará com que ele tenha uma base quando o conteúdo for abordado em sala de aula.

Questões adicionais

Você gosta de participar dos projetos da UFPR? Justifique.

“Sim, acho legal de uma certa forma posso está ajudando alguém.”

O deficiente visual já havia participado de outros projetos da UFPR, então decidi perguntar se ele gostava, até me surpreendi quando ele disse que gostaria de ver minha defesa de TCC.

Quais métodos você usa para estudar Física e Matemática?

“Sei lá, geralmente faço tudo na escola. Quando tenho tarefa a professora me pede pra pesquisar sobre algum assunto.”

As professoras não pedem que ele resolva cálculos em casa, enquanto alguns alunos têm tarefas desse tipo, ele tem apenas que pesquisar sobre o assunto. Algumas professoras chegaram a dizer que o conteúdo é muito difícil pra ele, por isso preferem que ele apenas faça a pesquisa.

O que você faz no seu tempo livre?

“Fico no meu quarto sozinho mexendo no computador, geralmente jogo batalha constante é um jogo sem imagem e online. Não gosto de conversar com minha irmã, ela me fala que ta estressada, então a evito.”

Em seu tempo livre ele fica isolado, prefere ficar em seu quarto ao invés de socializar com sua família. Sua mãe trabalha durante o dia, ele na parte da manhã vai à escola e na parte da tarde fica com sua irmã em casa. Porém prefere ficar em seu canto, sem falar com alguém.

Como você vai para escola?

“Minha irmã me leva no ponto de ônibus, pois minha mãe não me deixa sair sozinho. Sabia que eu sou o único filho da minha mãe que vai terminar o ensino médio”.

Fiquei admirada com essa fala dele, então resolvi elogiar. Nossa que orgulho heim, mas acabei ouvindo algo que me fez refletir o quanto deve ser difícil para ele não poder enxergar, uma vez que tive como comentário: *“Orgulho não, não tenho futuro”*. Ele me disse que sua mãe não o deixa sair sozinho, por mais que ele conheça o caminho de sua casa até o ponto de ônibus, quem o leva é sua irmã. O aluno não se sente motivado em terminar o ensino médio, apesar de ser o único da família a atingir tal objetivo, suas perspectivas de buscar algo futuramente são muito baixa.

O que você pretende fazer depois de terminar o ensino médio?

“Ah, talvez eu faça informática. Não que eu tenha vontade, mas seria a parte na qual eu tenho mais chances. Comecei a fazer Técnico em Informática, mas não tinha os materiais então eu desisti e como era a tarde acabei desistindo de vez.” Para ele a única coisa que ele poderia fazer depois do ensino médio é cursar informática, ele já havia tentado na escola em que estuda, mas a mesma não têm suporte para ele. Pois ele precisaria de materiais adaptados e a escola não possui.

Você têm amigos na escola?

“Não, nenhum amigo. Já me conformei não me importo mais, antes eu tinha vontade, mas com o tempo me conformei.”

Sem amigos na escola, o deficiente fica isolado. Podemos perceber que este aluno está apenas inserido no meio escolar. Pois ele não têm amigos e me disse que antes ele queria, mas que agora já está conformado, isso é muito triste saber que os colegas não se aproximam dele, fazendo com que ele sinta-se excluído.

O aluno com deficiência visual nos mostra o quanto difícil é para ele acompanhar as aulas sem nenhum material adaptado, o quanto seu medo de perguntar o faz ficar sem entender algo que ele poderia compreender, caso a professora explicasse de uma maneira diferente ou até mesmo um pouco mais devagar ou mais detalhada pelo fato de sua família não ter terminado os estudos, eles não conseguem ajudá-lo a sanar suas dúvidas, fazendo com que ele recorra muitas vezes para a internet, mas nem tudo ele consegue encontrar ou entender. Assim, ele permanece com lacunas de conhecimento as quais dificilmente serão preenchidas.

O aluno diz que gosta do sistema Braille, mas na escola ele não utiliza, pois seu material é um computador no qual está instalado o programa computacional NVDA. Lembrando que a maioria ou quase todos os professores não têm conhecimento da escrita Braille, por isso, a importância de uma formação continuada dos professores. O deficiente diz que gosta dos projetos existentes na Universidade Federal do Paraná as pessoas o convidam para participar, pois ele acha importante a contribuição que ele pode dar para ajudar as pessoas. Isso mostra o quanto ele tem empatia pelo próximo.

Ele também ressalta que dificilmente ele têm tarefas para fazer e quando têm os professores apenas pedem para que ele faça uma pesquisa. De acordo com

Viginheski (2012) quando o professor encontra o aluno com deficiência ele acaba menosprezando sua capacidade de aprender e, podemos perceber pela resposta do deficiente que de fato isso realmente acontece, pois ao invés de resolver os cálculos os professores apenas pedem que ele pesquise algo e entregue a atividade.

Em seu tempo livre ele diz gostar de ficar sozinho. O deficiente está tão acostumado em ficar isolado que quando está em casa fica trancado em seu quarto. Na escola ele diz que não têm amigos, então não ocorre uma interação com os demais alunos. Podemos perceber que sua sala de aula não é inclusiva, pois ele está apenas inserido lá. Os colegas e professores não fazem sua inclusão.

Segundo os autores Salmazo e Rodrigues (2016) o motivo de não ter interação em sala de aula se deve ao fato de que o professor não está preparado para lidar com um aluno deficiente, sendo assim necessário que ele estude e pesquise alternativas para que isso possa ser modificado.

Podemos perceber pelas respostas do deficiente o quanto os professores e a escola estão despreparadas para receber alunos com deficiência, o quanto os colegas de sala podem ter dificuldades em ter empatia e ajudá-los, fazendo a inserção deles no ambiente escolar em. A educação com qualidade é um direito de todos, e eu como futura professora tenho o dever de ter consciência disso e tentar ao máximo quando me deparar com uma situação como essa, fazer com que ocorra a inserção do aluno dentro de sala, procurando materiais nos quais a aprendizagem possa vir ser significativa para todos.

Questões para o pós-teste

Você acha que o multiplano e a maquete auxiliam na construção do seu conhecimento?

“Achei legal, é uma forma de auxiliar a gente. Porque foi aquilo que eu disse quando resolvemos uma conta dessa na cabeça a gente acaba se confundindo. O multiplano é essencial porque uso ele pra fazer a conta, ele é a parte prática.”

O multiplano têm como objetivo auxiliar os deficientes visuais durante as aulas de Física e Matemática. O deficiente visual montou as equações dos exercícios propostos resolvendo-as usando o multiplano. A Aprovação do material

foi de extrema importância, pois graças a seus comentários e sugestões é possível perceber a falta que os materiais fazem para auxiliar a sua aprendizagem

Depois de termos estudado um pouco sobre circuitos elétricos. Você sabe me dizer o que é um circuito e como eles são?

“Um circuito têm corrente elétrica, resistores, podem estar em série ou em paralelo.”

A resposta dele foi bem sucinta e direta, mostrando que ele teve uma compreensão geral do conteúdo apresentado.

O que você achou do multiplano para resolver as equações? Justifique.

“Achei complicado resolver as contas dos resistores em paralelo, é muito grande. Com dois resistores foi de boa, mas com três não! Têm que colocar muita peça. Por exemplo, eu pularia toda a equação e colocaria os valores direto”.

O ensino de circuitos em paralelo exigiu mais do deficiente visual, que não está habituado com o material. Percebi que nesta etapa das atividades ele teve mais dificuldades e isso exigiu que fossemos mais devagar na explicação do conteúdo e na resolução dos exercícios. O fato de ser um estudo dirigido nos proporcionou modificar o jeito de explicar até que ele pudesse compreendesse melhor.

Você acha que os desenhos em alto - relevo ajudam na sua aprendizagem? Justifique.

“Acho que ajuda porque eu não tinha noção do que era, por exemplo a professora poderia desenhar no quadro r_1 , r_2 e r_3 eu nem saberia o que era né. Eu saberia que existe essa equação, mas só isso”.

É muito importante mostrar as equações para o aluno para que ele não se sinta perdido, é sempre bom partir do começo e fazer todas as etapas para obter-se um resultado e aprendizagem maior.

Você gostaria de ter mais materiais como esse durante as aulas? Justifique.

“Sim, porque ajuda bastante. Agora eu sei qual é o paralelo e o em série. Agora eu saberia diferenciá-los”.

Com essa resposta podemos perceber o quanto é importante adaptar ou criar materiais que auxiliem os alunos com deficiência durante os estudos. Isso me faz refletir como futura professora o quanto eu posso fazer a diferença na vida dos

alunos. Correr atrás de materiais que os ajudem, proporcionando assim uma aprendizagem significativa. O aluno realizou os cálculos com o auxílio do multiplano, como os desenhos já estavam prontos ele conseguiu imaginar como são esses circuitos tateando-os.

Vimos que se ele tivesse o material adaptado em mãos seria mais fácil ele prestar atenção nas aulas da professora e até mesmo tirar suas dúvidas. Talvez o material o faça querer participar das aulas despertando assim o seu interesse em aprender. O acesso no qual ele teve com os materiais o fez ter conhecimentos muito significativos, conseguindo diferenciar um circuito em série e outro em paralelo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho que teve como objetivo o ensino de circuitos elétricos para deficientes visuais com o auxílio de materiais adaptados. Durante as atividades foi possível sentir o desafio que é ensinar um aluno com deficiência visual. Foi desafiador, mas ao mesmo tempo motivador. Tive a oportunidade de passar algumas horas com um aluno deficiente visual e saber um pouco da sua trajetória e vida escolar. Ouvi algumas colocações que me fizeram refletir sobre minha futura profissão. Percebi que ser professor vai muito além do que ensinar um conteúdo em sala de aula, é parar, refletir e perceber se de fato seu aluno está realmente aprendendo. Durante as aulas com o aluno deficiente visual, tive muitas vezes que voltar atrás no que havia explicado e repetir, mas de um jeito diferente, de uma maneira que ele conseguisse compreender. Nestes momentos, lembrei-me de quantas vezes o professor muitas vezes precisa correr com o conteúdo e que, muitas circunstâncias, a maioria dos alunos ficam sem aprender. Como eu estava apenas com um aluno, pude voltar a explicação e buscar sanar suas dúvidas.

A importância de se ter materiais que auxiliam da aprendizagem do aluno com deficiência visual, foi um ponto muito importante no desenvolvimento desta pesquisa. A adaptação e criação de materiais alternativos foram uns dos grandes desafios, um dos materiais eu já havia desenvolvido junto com colegas de projeto “Oficinas de materiais pedagógicos para o ensino e aprendizagem de exatas para deficientes visuais”, os demais foram desenvolvidos especificamente para esta atividade. Através desta pesquisa, compreendi a dificuldade que muitos professores têm quando se deparam com um aluno com deficiência visual em sala. O medo de não conseguir ajudar este aluno, a insegurança durante as aulas e pensar que não se deve subestimar sua capacidade de aprender facilitando os trabalhos e provas.

O aluno deficiente visual mostrou alguns pontos em que devo melhorar os materiais utilizados, mas também falou de muitos outros pontos que foram positivos para sua aprendizagem. Depois de ter finalizado a pesquisa, ele me disse que quando a professora falasse para ele o que é um circuito em série e em paralelo ele saberia, pois com o material que lhe foi apresentado, agora ele sabe o que são e onde estão presentes em nosso cotidiano.

REFERÊNCIAS

Associação de resistores. Pannel eletrônico. Disponível em: http://relle.ufsc.br/moodle/pluginfile.php/1471/mod_resource/content/2/5.%20Associa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Resistores%20Pronto.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2020.

BARROS A. B.; SILVA S. M. M. S. Dificuldades no Processo de Inclusão Escolar: Percepções de Professores e de Alunos com Deficiência Visual em Escolas Públicas Bol. Acad. Paulista de Psicologia, São Paulo, Brasil - V. 35, no 88, p. 145-163.

BRASIL, Ministério da Educação. Declaração de Salamanca Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Disponível em: . Acesso em 28 de agosto de 2019.

BRASIL, Ministério da Educação Dia Mundial do Reflete Sobre Atendimento aos Cegos. Disponível em: . Acesso em 12 de outubro de 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Ferramenta pedagógica para cegos leva professor à final de prêmio internacional para docentes. Disponível em: . Acesso em 27 de fevereiro de 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Saberes e Práticas da Inclusão. Estratégias Para a Educação de Alunos Com Necessidades Educacionais Especiais. Brasília, 2003. Disponível em: Acesso em: 16 set. 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: janeiro, 2008. Disponível em: . Acesso em: 16 nov. 2019.

CEZARIO, K. G.; PAGLIUCA, L. M. F. Tecnologia Assistiva em Saúde Para Cegos: Enfoque na Prevenção de Drogas. Disponível em: . Acesso em 16 abr. 2020.

COSTA, L. G.; NEVES, M. C.D.; BARONE, D. A. C. O Ensino de Física Para Deficientes Visuais a Partir de Uma Perspectiva Fenomenológica Ciência e Educação, v. 12, n. 2, p. 143-153, 2006.

Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas nas áreas das necessidades educativas especiais. Disponível em: < <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>>. Acesso em: 29 de out. 2020.

Estatísticas da deficiência visual. Sobre deficiência visual no Brasil. Disponível em: . Acesso em: 17 out. 2019.

FIGUEIREDO, R. M. E.; KATO, O. M. Estudos Nacionais Sobre o Ensino para Cegos: Uma Revisão Bibliográfica Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v. 21, n. 4, p. 477-488, Out.-Dez., 2015

FRANZONI, G.; LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. O desenho como mediador representacional entre o experimento e esquema de circuitos elétricos. Rev. Electrónica de investigación en educación en ciências, v. 6, n 0.1, out 2010- abr 2011.

Global teacher prize Rubens Ferronato. Disponível em:<<https://www.globalteacherprize.org/ar/person?id=3941>>. Acesso em: 29 de out. 2020.

Inclusão: Revista da Educação Especial / Secretaria de Educação Especial. v. 4, n.1 Jan / Jun 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA, 2010. Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2010. Disponível em:<<https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?busca=1&id=1&idnoticia=2965&t>>. Acesso em: 20 de mar. 2020.

LEONARDO, N. S. T.; BRAY, C. T.; ROSSATO, S. P. M. Inclusão Escolar: Um Estudo Acerca da Implantação da Proposta Em Escolas de Ensino Básico Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v.15, n.2, p.289-306, Mai.-Ago., 2009.

LIMA, M. C. A. B.; MACHADO, M. A. D. As Representações Sociais dos Licenciando de Física Referentes à Inclusão de Deficientes Visuais Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.13 | n.03 | p.119-131 | set-dez | 2011.

MACIEL, M. R. C. Portadores de deficiência a questão da inclusão social. Disponível em: Acesso em: 26 de out. 2020.

NOGUEIRA, C. M. I. Educação inclusiva – Cacoal: FACIMED, 2015.

OLIVEIRA, M. A.; JÚNIOR EDWARD, G.; FERNANDES, J. M. Pessoas Com Deficiência no Mercado de Trabalho: Considerações Sobre Políticas Públicas Nos Estados Unidos, União Europeia e Brasil Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v.15, n.2, p.219-232, Mai.-Ago. 2009.

Passei direto: associação de resistores. Disponível em:<https://www.passeidireto.com/arquivo/66996070/associacao-resistores-teoria-exercicios>>. Acesso em: 5 mar. 2020.

PLETSCH, M. D. A Formação de Professores Para a Educação Inclusiva: Legislação, Diretrizes Políticas e Resultados de Pesquisas Educar, Curitiba, n. 33, p. 143-156, 2009. Editora UFPR.

Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual vol. 2. Fascículo IV / Marilda Moraes Garcia Bruno e Maria Glória Batista da Mota (Coord.), colaboração Instituto Benjamin Constant. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001.

Projeto Dosvox. Disponível em < <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>>. Acesso em: 28 de fev. de 2020.

SALMAZO, R. S.; RODRIGUES, M. I. R. Formação de Professores: Ensino de Física Para Cegos Através de Atividades em Relevo <http://www.eses.pt/interaccoes> Publicado 2016-03-06.

SANTOS, R. A.; MENDONÇA, S. R. D. Universitários Cegos: A Visão dos alunos e a (Falta de Visão) dos Professores. Revista e-Curriculum, São Paulo, v.13, n.04, p. 888 – 907 out./dez.2015.

SANTOS, W. C.; SILVA, R. S. Auxílio ao Processo de Inclusão de Alunos Com Deficiência Visual Como Condição Para Uma Aprendizagem de Qualidade Submetido em janeiro de 2012 e aceito em agosto de 2013.

SILVA, E. LUCIA; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

VIGINHESKI, L. V. M. O Professor PDE e Os Desafios Da Escola Pública Paranaense. Produção Didático- Pedagógica: E agora professor? Você tem um aluno cego! vol. 2, 2012.

YIN. R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

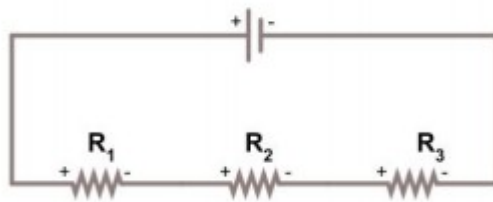
ANEXOS

Anexo 1

Breve explicação sobre o que é uma associação em série e paralelo. Com alguns exercícios e foram trabalhados com o deficiente visual.

Associação em série

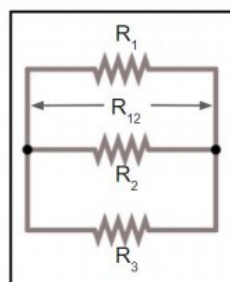
Quando os resistores estão ligados um depois do outro, de modo que sejam percorridos pela mesma corrente elétrica, dizemos que eles estão associados em série. Nessa associação, a intensidade de corrente que passa por um dos resistores é a mesma para todos os outros da série.



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software falstad.

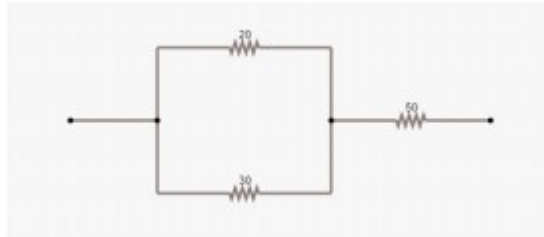
Associação em paralelo

Quando os resistores estão ligados a terminais submetidos a uma mesma diferença de potencial, dizemos que esses resistores estão associados em paralelo. Nessa associação todos os resistores são submetidos à mesma tensão e a corrente elétrica principal i subdivide-se entre os resistores associados nas correntes i_1 , i_2 e i_3 e é igual à soma delas.



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software falstad

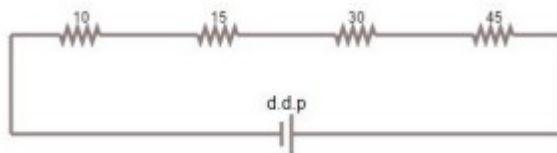
1) Qual é a resistência equivalente da associação a seguir



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software falstad

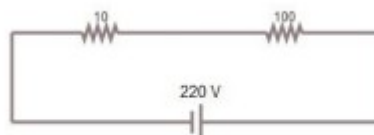
1) No circuito abaixo temos a associação de quatro resistores em série sujeitos a uma determinada ddp.

a) Determine o valor do resistor equivalente dessa associação.



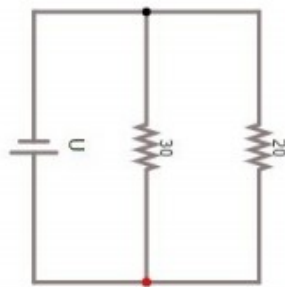
Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software falstad

2) (UE – MT) A diferença de potencial entre os extremos de uma associação em série de dois resistores de resistências 10Ω e 100Ω é $220V$. Qual é a diferença de potencial entre os extremos do resistor de 10Ω ?



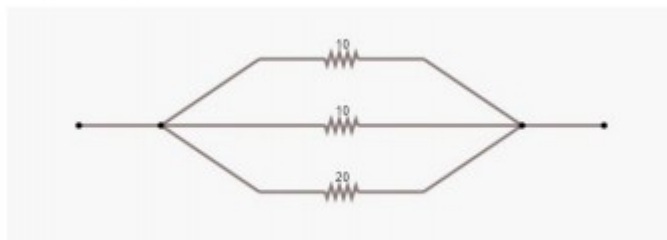
Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software falstad

3) No circuito esquematizado abaixo, determine a resistência equivalente entre os extremos.



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software falstad

4) Determine a resistência equivalente entre os terminais A e B da seguinte associação de resistores:



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software falstad

Anexo 2

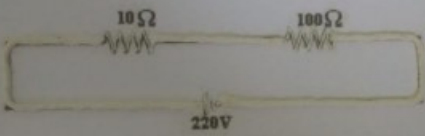
Exercícios aplicados durante a atividade, onde todos os desenhos estão em alto-relevo.

1) No circuito abaixo temos a associação de quatro resistores em série sujeitos a uma determinada ddp.

a) Determine o valor do resistor equivalente dessa associação.



2) (UE – MT) A diferença de potencial entre os extremos de uma associação em série de dois resistores de resistências 10Ω e 100Ω é $220V$. Qual é a diferença de potencial entre os extremos do resistor de 10Ω ?



3) No circuito esquematizado abaixo, determine a resistência equivalente entre os extremos A e B.

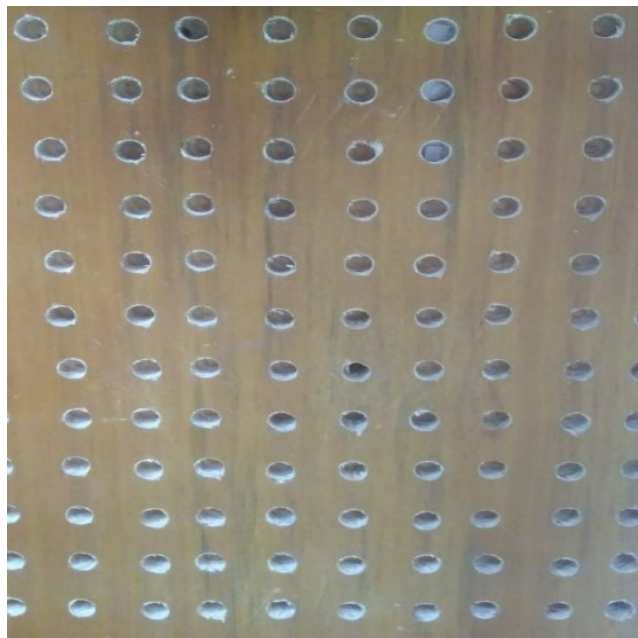
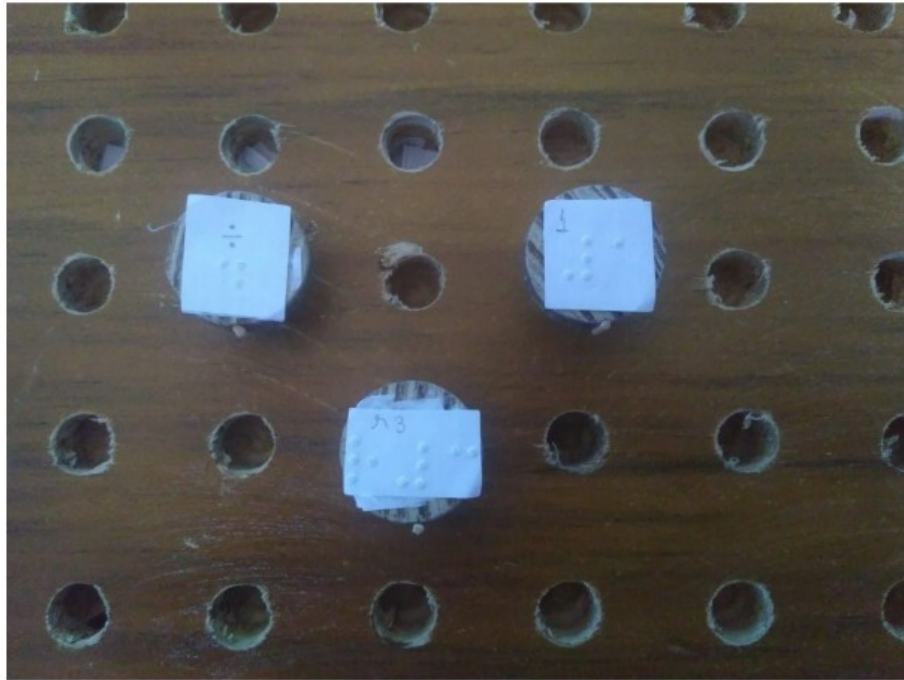


4) Determine a resistência equivalente entre os terminais A e B da seguinte associação de resistores:



Anexo 3

Fotos do multiplano



Anexo 4

Roteiro para aplicação da atividade

1 - Tema: Circuitos elétricos em série e paralelo

2 - Objetivos:

- Apresentar o conceito de circuitos elétricos em série e paralelo;
- Exemplificar como eles são e como podem ser calculados.

Objetivos específicos:

- Saber explicar para as pessoas de seu cotidiano o motivo de alguns circuitos serem em série e outros em paralelo;
- Contextualizar o conceito de circuitos;
- Identificar os circuitos no cotidiano.

3 - Desenvolvimento do tema:

- Discussão sobre o conceito de circuitos;
- Calcular o valor dos resistores em série e paralelo.

4 - Recursos didáticos:

- Exercícios impressos em alto relevo,
- Multiplano;
- Notebook.

5 - Avaliação

Durante a aplicação das atividades foram feitas algumas perguntas para o deficiente visual sobre circuitos elétricos em seu cotidiano. Para saber se ocorreu uma aprendizagem será aplicado um teste com alguns exercícios de circuitos elétricos em série e paralelo.