
O ENSINAR FÍSICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS A PARTIR DAS TESES E DISSERTAÇÕES NACIONAIS

TEACHING PHYSICS FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT: TEACHING POSSIBILITIES BASED ON NATIONAL THESES AND DISSERTATIONS

Nicolle Assumpção de, SOUZA¹
Cleci T. Werner da, ROSA²
Luiz Marcelo, DARROZ³

Resumo

O presente estudo analisa teses e dissertações produzidas no Brasil envolvendo a temática ensino de Física e deficiência visual. Como recorte do estudo, busca-se focar a discussão nas investigações que apresentam propostas didáticas e, a partir dela, realizaram intervenção no contexto educacional. Como questionamento central, o estudo infere a seguinte pergunta: como ensinar Física para um aluno cego na ausência da memória visual de um fenômeno? Para tanto, realiza-se uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e vinculado ao estado do conhecimento, identificando 46 trabalhos, sendo oito teses e 38 dissertações, dos quais oito foram objeto de estudo deste trabalho (uma tese e sete dissertações). Como resultado o estudo revela que a temática tem sido pouco explorada, especialmente em termos de alternativas didáticas, entretanto, apesar desse número reduzido, os trabalhos analisados mostraram que os autores têm buscado explorar em suas propostas didáticas outros órgãos dos sentidos, como o tato e a audição. Esses sentidos permitem que o aluno cego seja protagonista no seu processo de aprendizagem, interagindo com a ciência em sala de aula tanto quanto um aluno vidente.

Palavras-chave: Proposta didática; revisão de estudo; estudante cego.

¹ Graduação em Física-L pela Universidade de Passo Fundo, RS. E-mail: 159168@upf.br

² Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina, SC. Pós Doutora pela Universidade de Burgos, Espanha. Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade de Passo Fundo, RS. E-mail: cwerner@upf.br

³ Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS. Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade de Passo Fundo, RS. E-mail: ldarroz@upf.br

Abstract

This study analyzes theses and dissertations produced in Brazil involving the theme of teaching Physics and visual impairment. As part of the study, we seek to focus the discussion on investigations that present didactic proposals and, based on that, intervene in the educational context. As a central question, the study infers the following question: how to teach physics to a blind student in the absence of visual memory of a phenomenon? Therefore, a qualitative, bibliographical research linked to the state of knowledge is carried out, identifying 46 works, eight theses and 38 dissertations, eight of which were the object of study of this work (one thesis and seven dissertations). As a result, the study reveals that the theme has been little explored, especially in terms of didactic alternatives, however, despite this small number, the works analyzed showed that the authors have sought to explore in their didactic proposals other organs of sense, such as touch and the hearing. These senses allow the blind student to be the protagonist in their learning process, interacting with science in the classroom as much as a sighted student.

Key words: Didactic proposal; study review; blind student

Introdução

O debate sobre a inclusão escolar é relativamente atual, a história nos mostra que a educação especial começou a ser traçada no século XVI com médicos e pedagogos que, desafiando conceitos vigentes da época, acreditaram na capacidade de indivíduos até então considerados incapazes. Somente no século XIX é que surgem as primeiras classes especiais nas escolas regulares e, ainda assim, a integração à classe regular não necessariamente significaria a inclusão, até que, por motivos morais, lógicos, científicos, políticos, econômicos e legais, surgiram as bases para uma proposta de unificação.

Os direitos humanos conscientizam e sensibilizam a sociedade sobre os prejuízos da segregação de grupos considerados como minorias, argumentando em relação as pessoas com deficiência que todas têm o mesmo direito à educação. Segundo a Constituição Federal de 1988, em seus artigos 205, 206 e 208, assegura que a educação, é um direito de todos e dever do Estado e da família. Que ela será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988). Todavia e embora as discussões sobre inclusão venham ocorrendo desde essa época, percebemos que elas se limitam ao contexto da legislação, permanecendo obscura e com poucas ações claras no contexto das efetivas práticas educativas.

Pensar a educação inclusiva em termos do desenvolvimento dessas ações pedagógicas acompanhada da produção de recursos didáticos, materiais e propostas de ensino, urge como fundamental para sua efetivação no contexto escolar. Tal perspectiva representa um passo importante em termos de possibilitar um olhar específico sobre os incluídos que podem, dessa forma, ter assegurado seu acesso e sua permanência na escola. Com isso, podemos pensar o desenvolvimento desses estudantes, mas, também, sobretudo, sua inserção na sociedade, inclusive no mercado de trabalho. Segundo dados do IBGE, um terço da população com deficiência e em idade de entrar no mercado de trabalho tem, no máximo, dois anos de estudo, um quadro que precisará ser revertido para que as pessoas com deficiência possam incluir-se efetivamente na sociedade, ocupando os cargos reservados para elas por lei nas empresas (CLARO, 2003).

Nessa perspectiva, o sentido de inclusão não está mais atrelado a simples inserção do sujeito com deficiência no ensino regular, voltando-se para um sentido de equidade, embora seja bastante confundido com o sentido de igualdade. Circunstancialmente a equidade significaria uma adaptação, observando-se os critérios de justiça, ou seja, uma readequação de metodologia de ensino capaz de atender às especificidades garantindo assim uma aprendizagem efetiva a todos os alunos. Em contrapartida, a igualdade se baseia na inexistência de desvios sob determinado ponto de vista, entre dois ou mais elementos comparados, sejam objetos, indivíduos, ideias, conceitos ou quaisquer coisas que permitam que seja feita uma comparação. Ou seja, no processo de ensino e aprendizagem igualitário se parte do princípio de que todos aprendem de maneira idêntica.

Estudos apontam que se houvesse uma unificação da estrutura dentro da escola e a oferta de cursos de especialização aos professores em sua formação docente, juntamente com uma didática inclusiva, favoreceria a participação dos alunos com e sem deficiência, oportunizando o processo inclusivo. Entretanto, no contexto escolar, a prática não se assemelha à teoria, e o desejado ainda permanece mais próximo do ideal do que do real. As leis vigentes para a prática da inclusão e a simples inserção do aluno com necessidades especiais em uma turma de ensino regular não equivale a sua efetiva aprendizagem. É preciso mais atenção e mais discussões, especialmente envolvendo metodologias especiais de ensino que possam dar conta de atender a esse público específico.

Apesar dos outros sentidos serem de grande importância para a observação e compreensão do mundo físico (CAMARGO; SCALVI, 2001), o sentido visão parece dominar toda e qualquer atividade que se realize no ambiente escolar. Anotações no caderno, textos transcritos na lousa, provas escritas, medições, entre outras, sentenciam o aluno com deficiência visual ao fracasso escolar e a não socialização (MANTOAN, 2002). Segundo Camargo e Scalvi (2001), o termo “deficiência” não deve ser interpretado como pejorativo ou desmerecedor, pois deficiência não é o oposto de eficiência. O oposto de eficiência é ineficiência e a deficiência indica apenas uma falta ou uma limitação em relação ao ambiente físico e social externo.

Vigotski (2011) define cegueira como um estado normal e não patológico. De acordo com ele, a percepção é colocada de forma especial do ponto de vista social, pois os indivíduos com deficiência visual desde o nascimento não se percebem com deficiência. Essa percepção surge nas relações com o meio, com a sociedade no momento em que o sujeito se percebe diferente. Enfatiza ainda que o acesso à cultura, aos estudos e às novas formas de conhecimento, que para a pessoa cega é um obstáculo por serem baseados em leituras e observações visuais, dá margem à reelaboração de todo o comportamento natural e toda a forma de se relacionar com o mundo, refazendo de modo novo todo o curso do desenvolvimento, encontrando novos caminhos e novas maneiras de se apropriar de conhecimentos.

Nessa perspectiva, Vigotski (2011) orienta desenvolver modelos ou sistemas que utilizem outro sentido que não a visão, para que este estudante tenha acesso à informação. Ainda segundo ele, a educação deve atuar criando técnicas alternativas, um sistema especial de signos ou símbolos culturais adaptados às peculiaridades da organização psicofisiológica do estudante com deficiência, pois a escola deve-se adaptar aos estudantes e não esperar que ocorra o contrário (BELTRAMIN; GÓIS, 2012).

Tais perspectivas teóricas e frente a problemática apresentada, identificamos que o presente estudo parte da necessidade de olhar para as pesquisas nacionais e avaliar a forma como a temática vem sendo tratada nesses estudos. Como mencionado, identificamos que as políticas públicas se revelam tímidas em termos de um olhar mais específico sobre a sala de aula, o que nos leva a questionar se as teses e dissertações que são representativas da produção do conhecimento acadêmico no país, reserva espaço para tais discussões.

Para isso, tomamos como referência a produção nacional em termos de teses e dissertações e buscamos analisar as propostas didáticas presentes. O foco está em responder ao seguinte questionamento: quais as possibilidades apontadas pelos estudos desenvolvidos em ensino de Física para abordar conceitos e fenômenos da área com alunos cegos? Com isso procuramos analisar alguns produtos educacionais que trouxessem alternativas de ensino e material didático adaptado, bem como referenciais teóricos que venham a explicar como o ensino de Física não necessariamente depende da visão, objetivando assim a disseminação de tais informações e métodos para professores de Física do ensino regular que aspiram por uma prática docente humanista e inclusiva.

Encaminhamento metodológico

Para alcançar os objetivos deste trabalho, foi realizado uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 1986), junto a teses e dissertações disponíveis no catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes. O levantamento destes trabalhos teve como foco a análise das produções brasileiras voltadas ao ensino de Física para estudantes com deficiência visual. O estudo caracteriza-se como do tipo “estado do conhecimento” como mencionado por Romanowski (2002), no qual o objetivo está em reconhecer “o que já se sabe, as principais lacunas, onde se encontram os principais entraves teóricos e/ou metodológicos” (LUNA, 2011, p. 87-88).

Para esse levantamento foram utilizados os seguintes descritores: “deficiência visual” and “ensino de Física”. Inicialmente e sem recorte temporal, foram encontrados 46 trabalhos, sendo 8 trabalhos associados a teses de doutorado e 38 dissertações de mestrado. Os trabalhos foram lidos em seus títulos, resumos e palavras-chave, buscando refinar a amostra e selecionar aqueles que apresentavam estudos associados a propostas didáticas e continham descrição das atividades realizadas. Tal seleção levou a identificar uma tese e sete dissertações. Esses estudos foram considerados o corpus do estudo e estão listados no Quadro 1.

Quadro 1: Lista dos trabalhos analisados no estudo.

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. Eder Pires de Camargo, 2005.
<i>O ensino de corrente elétrica a alunos com deficiência visual.</i> Fábio Lombardo Evangelista, 2008.

<i>Produção de material didático e estratégias para o ensino de Física para alunos portadores de deficiência visual. Alexandre César Azevedo, 2012.</i>
<i>Desenvolvimento de Kit Didático para reprodução tátil de imagens visuais de livros de Física do Ensino Médio. Josiane Pereira Torres, 2013.</i>
<i>Desenvolvimento e aplicação de uma maquete sobre as leis de Kepler para inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de Física. Antônio da Silva Mendonça, 2015.</i>
<i>O ensino de eletromagnetismo para alunos com deficiência visual. Mironaldo Batista Filho, 2015.</i>
<i>Ensino de Astronomia na perspectiva da inclusão de deficientes visuais em aulas de Física do Ensino Médio. Rafael Gomes Coelho da Rocha, 2016.</i>
<i>Ensino de Física: uma abordagem da Óptica Geométrica para estudantes com deficiência visual. Raynel Antônio da Costa, 2017.</i>

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Resultados e Discussão

Para analisar os estudos listados, procedemos de modo a reunir na primeira categoria a descrição dos estudos selecionados, identificando os resultados alcançados por cada um deles. Na segunda categoria, nos detemos de forma mais específica a analisar as propostas didáticas concernentes aos estudos, apresentando os materiais e a sequência de atividades proposta e utilizada pelo autor. Com isso buscamos nas considerações finais responder de forma mais específica, o questionamento do estudo.

Descrição dos estudos selecionados

Nessa categoria relatamos os estudos selecionados, descrevendo aspectos como a autoria, ano, programas de pós-graduação vinculado, instituição, objetivo do estudo, local de aplicação, instrumentos utilizados para produção dos dados e resultados. Na categoria seguinte descreve-se as atividades e a produção dos materiais que caracterizam o processo de seleção dos estudos.

O primeiro estudo refere-se a tese de Eder Pires de Camargo (2005), intitulada “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” desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Estadual de Campinas. O trabalho apresentou como objetivo desenvolver e aplicar um curso envolvendo um conjunto de atividades a um grupo de alunos portadores da deficiência visual. O curso foi estruturado em cinco aulas e a dinâmica das aulas abordou a aceleração e a desaceleração de um objeto, tendo como pano de fundo dois fatores causadores do referido fenômeno, o atrito e a gravidade. A elaboração das atividades apoiou-se em

três componentes práticos: Tarefas, Grupos e Debates, e em três elementos de estrutura: interação com o objeto de estudo; resolução de problemas; e confronto de modelos. A sequência de atividades ficou definida de modo a envolver aspecto como a observação e contextualização do fenômeno a ser estudo; a relação entre o atrito e a aceleração/desaceleração; o estudo qualitativo da aceleração por meio de um plano inclinado; análises qualitativas e quantitativas da queda dos objetos; e, resolução de problemas abertos.

Participaram do curso um grupo de nove alunos com deficiência visual que não possuíam deficiência mental e/ou auditiva, frequentadores da instituição “Lar Escola Santa Luzia para Cegos”. Os alunos participantes da atividade possuíam idade e formação escolar variadas, visto que, a referida instituição, local de aplicação das atividades, não fornece o ensino regular, mas funciona como uma instituição assistencialista. A sequência contou com a seguinte estratégia: elaboração de atividades de ensino de Física com determinadas características pedagógicas e sensoriais; construção ou a adaptação de equipamentos e dispositivos que permitem estabelecer interações não visuais; registro dos momentos de aplicação das atividades; transcrição na íntegra das atividades; análise dos registros por meio de critérios de análise de conteúdo e avaliação da aprendizagem dos alunos levando-se em conta todo o processo de aplicação das atividades. O autor ao finalizar as atividades e a pesquisa apontou que as atividades foram capazes de proporcionar aos alunos condições para a observação dos fenômenos estudados, condições para a realização de análises qualitativas e quantitativas e condições para a elaboração de estratégias e hipóteses para resolução de problemas.

O segundo trabalho refere-se ao estudo de Fábio Lombardo Evangelista (2008) na forma de dissertação e desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. O trabalho intitulado “O Ensino de Corrente Elétrica a alunos com deficiência visual” apresentou como objetivo desenvolver e aplicar uma proposta didática para discutir o conceito clássico de Corrente Elétrica junto a estudantes com deficiência visual. A pesquisa foi dividida em dois momentos: o ensaio piloto e a sequência de ensino. Os objetivos gerais do ensaio piloto restringiram-se em dois pontos principais: desenvolver as categorias de análise e observar os limites e as possibilidades que os materiais e os procedimentos metodológicos apresentavam junto aos estudantes com deficiência visual. Sua reestruturação resultou numa segunda sequência, que teve

v. 6, n. 1, p. 199-227, 2022.

como objetivo contemplar duas questões: facilitar a indução dos conceitos físicos desejados e, avaliar se os novos materiais e procedimentos metodológicos ofereceram condições de serem aplicados juntamente a alunos com e sem esta deficiência, no ensino regular. A sequência que incluiu as melhorias foi estruturada objetivando contextualizar o assunto Eletricidade com o cotidiano do estudante; interagir com circuitos elétricos; construir o modelo clássico de Corrente Elétrica; definir relações existentes entre a Corrente Elétrica, Resistência e Diferença de Potencial; planificação dos circuitos e o estudo dos símbolos que representam a fonte elétrica, o resistor, a chave liga-desliga e alguns receptores; construção da equação que relaciona a Corrente Elétrica, a Resistência e a Diferença de Potencial (EVANGELISTA, 2008).

O contexto de aplicação foi a Associação Catarinense de Integração do Cego (ACIC), e contou com a participação de seis alunos. O primeiro, denominado A1, tinha 35 anos de idade e deficiência visual congênita, com formação superior em Pedagogia; o segundo, A2, apresentava 25 anos de idade com deficiência visual congênita e estudava em colégio supletivo, aonde cursa o nível médio; o terceiro, denominado A3, tinha 27 anos de idade e deficiência visual congênita e é estudante do ensino médio supletivo; o quarto, A4 com 24 anos de idade, ficou cego aos 7 anos e possuía o nível médio concluído; o quinto, A5, apresentava 29 anos de idade e ficou cego aos 20, estando no ensino fundamental supletivo no momento da pesquisa; o sexto, A6, com 20 anos de idade, apresentava baixa visão e o segundo grau supletivo completo. A sequência de ensino contou com cinco encontros de uma hora de duração cada, culminando em uma avaliação final realizada separadamente com cada aluno em horários diferentes. A coleta de dados foi feita por meio da gravação dos encontros e observação do autor. Os resultados da pesquisa constataram que para o processo de caráter inclusivo, tanto os materiais táteis quanto os procedimentos adotados apresentaram-se potencialmente capazes de serem aplicados junto à alunos com e sem deficiência visual estudando no mesmo ambiente do ensino regular.

Como terceira dissertação relata-se o trabalho desenvolvido por Alexandre César Azevedo (2012) no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O trabalho intitulado “Produção de Material Didático e Estratégias para o Ensino de Física para Alunos Portadores de Deficiência Visual” objetivou o desenvolvimento de um produto educacional que conta com material didático tátil e estratégias de ensino para inclusão de um deficiente visual no

v. 6, n. 1, p. 199-227, 2022.

ensino regular. A ênfase da sequência foi dada ao ensino de Óptica, mas as estratégias podem ser facilmente adaptadas para o ensino de todo o conteúdo de Física, Matemática e Ciências, conforme enfatizado pelo autor. Para construção da sequência didática foi utilizado o ciclo de aprendizagem de Karplus, que consiste de três fases instrucionais que combinam experiência com transmissão social e encorajam a auto regulação. Estas três fases são: Exploração; Introdução do Conceito e Aplicação do Conceito. A primeira fase e após uma breve explicação sobre o tópico em questão, os estudantes foram convidados a explorar uma situação não familiar de forma empírica de modo a gerar questões ou complexidades que eles não possam resolver com os padrões de raciocínio ao qual estão acostumados; um novo conceito ou princípio foi introduzido na segunda fase para resolver o problema e na terceira fase o conceito é aplicado.

O contexto de aplicação não foi especificado pelo autor no trabalho, todavia, é especificado que o produto educacional originado da pesquisa visa fornecer a professores várias estratégias de ensino, recursos, atividades e ideias de modo a fomentar o ensino e a aprendizagem de Física voltada ao público deficiente visual do nível médio. Estes recursos são baseados no referencial teórico do ensino de Física por meio da construção de modelos que foram projetados de modo a estimular no aluno o interesse e o envolvimento nas atividades propostas. Foram estabelecidas alternativas para a prática experimental, além de uma contribuição para a construção de uma representação conceitual mental acerca dos fenômenos físicos e, em particular, da luz. Segundo o autor, durante as atividades desenvolvidas foi possível perceber que o aluno deficiente visual conseguiu estabelecer relações com o aprendizado dos conteúdos de Física por meio de um processo contínuo de superação pessoal. Neste sentido, o autor salienta que o aprendizado de um aluno deficiente visual não difere em termos significativos do aprendizado do aluno vidente.

O quarto estudo trata-se do trabalho de Josiane Pereira Torres (2013), desenvolvido na forma de dissertação junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos. O trabalho intitulado “Desenvolvimento de Kit Didático para Reprodução Tátil de Imagens Visuais de Livros de Física do Ensino Médio” apresentou como objetivo o desenvolvimento de um kit didático para acesso a ilustrações de situações e fenômenos físicos apresentados em livros didáticos de Física do Ensino Médio; e que além disso, apresentasse características de

v. 6, n. 1, p. 199-227, 2022.

portabilidade, durabilidade e versatilidade, no sentido de permitir a representação de várias ilustrações e garantir sua modificação durante a aula.

A construção do kit que será retomado na próxima seção, foi planejada segundo as etapas metodológicas baseadas no processo de desenvolvimento das ajudas técnicas, ou de recurso de tecnologia assim constituídas: etapa 1 - entender a situação conhecendo a cegueira por meio de um estudo bibliográfico; etapa 2 - gerar ideias realizando um levantamento das ilustrações dos fenômenos físicos presentes nos livros didáticos de Física do ensino médio; etapa 3 - escolher a alternativa viável fazendo um levantamento dos materiais necessários para confecção do kit; etapa 4: representar a ideia planejando as dimensões e formatos das peças para as ilustrações; etapa 5: construir o objeto; etapa 6: avaliar o uso do kit envolvendo a busca por reproduzir o máximo de ilustrações e compreendendo a participação de alunos e professores (TORRES, 2013).

Com o protótipo do kit pronto, chamado então de KitFis, foi possível passar para a fase de avaliação de sua funcionalidade. Para análise, três professores formados em Física foram convidados a ministrarem uma aula de Física para um aluno cego utilizando do KitFIS. As aulas foram ministradas em uma sala de recursos para estudantes com deficiência visual de uma escola estadual e o tempo médio solicitado para cada aula foi de 40 minutos. Essas aulas foram filmadas e analisadas com objetivo de identificar as características funcionais do KitFis. A partir de um roteiro foi realizado entrevista com os participantes em momento posterior à pesquisa, sendo possível constatar pontos positivos como a versatilidade do kit e suas peças; e pontos negativos como o kit estar limitado por não trazer representações tridimensionais, permitindo apenas as ilustrações bidimensionais e sem muitos detalhes. Entretanto, as filmagens das aulas demonstraram que o material, além de permitir a reprodução de muitas ilustrações, permitiu várias mudanças em um mesmo material sem que fosse necessário o professor dispor de outros materiais.

A dissertação desenvolvida por Antônio da Silva Mendonça (2015) é o quinto trabalho a ser apresentado e foi desenvolvido junto ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física na Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. O trabalho intitulado “Desenvolvimento e aplicação de uma maquete sobre as leis de Kepler para inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de Física” trouxe como objetivo o desenvolvimento e aplicação de uma maquete, visando avaliação de alunos portadores da deficiência visual acerca dos

materiais construídos: se são perceptivos, acessíveis tatilmente, se as dimensões são adequadas e se os conceitos e fenômenos envolvidos podem ser construídos com auxílio desta. A pesquisa foi realizada com foco em dois momentos, sendo o primeiro momento destinado a confecção de uma maquete tátil-visual e o segundo momento destinado à sua aplicação. As atividades envolveram os seguintes tópicos: entrevistas intermediadas por um questionário oral inicial para verificar o conhecimento prévio dos alunos; aula partindo da contextualização histórica e fazendo uso dos cartões táteis produzidos em alto relevo; apresentação das leis de Kepler fazendo uso da maquete tátil-visual desenvolvida para auxiliar esse estágio; e um questionário ao final das atividades e respondido de forma oral (MENDONÇA, 2015).

A pesquisa contou com três alunos na sala de recursos em uma escola pública estadual e foi realizada em apenas um encontro com duração de cerca de duas horas. Os alunos foram nomeados com X, Y e Z para preservação de suas identidades. A aluna “X” de 17 anos possui baixa visão (20%) devido a um descolamento na retina e cursa o terceiro ano do Ensino Médio; o aluno “Y” de 16 anos, que possui baixa visão (20%) e cursa o primeiro ano do Ensino Médio e a aluna “Z” de 16 anos, cega de nascença devido a uma má formação congênita e cursa o primeiro ano do Ensino Médio. Nesse encontro foram abordadas as Leis de Kepler com o auxílio do material didático tátil produzido. Foi utilizado questionários como forma de avaliação, sendo aplicados de forma oral. As respostas foram registradas por meio de áudio com a intenção de explorar e conhecer os avanços proporcionados pela aula ministrada, os benefícios da utilização do kit, a evolução no aprendizado, além de dicas ou sugestões para melhor composição do produto final. Resultados registrados pelo autor apontaram que os alunos deficientes visuais que participaram da pesquisa puderam ter uma ação concreta sobre a maquete relativa às leis de Kepler, sendo que essa assumiu papel de elo mediador entre os conceitos e a internalização do pensamento.

O sexto trabalho refere-se à dissertação de Mironaldo Batista Mota Filho (2015), no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física na Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. O trabalho intitulado “O ensino de eletromagnetismo para alunos com deficiência visual” objetivou a construção de um material instrucional para suporte de professores da rede de ensino regular, contendo estratégias inclusivas e maquetes táteis para abordar o assunto Eletromagnetismo em aulas de Física, com intuito de facilitar o entendimento de alunos portadores da deficiência visual acerca dos fenômenos envolvidos. As estratégias da pesquisa se

deram através da elaboração de maquetes táteis-visuais; elaboração de atividades para utilização das maquetes; aplicação dessas atividades a um aluno com deficiência visual; elaboração, aplicação e transcrição de uma dinâmica para o aluno com deficiência visual juntamente com os alunos videntes, para a conscientização acerca do tema “deficiência visual”; registro das atividades mencionadas; descrição das atividades; avaliação de todas as atividades; aplicação de questionários aos alunos da turma inclusiva e aos professores da referida classe; análise dos questionários; descrição de uma oficina para construção de maquetes-táteis, ministrada no Simpósio Nacional de Ensino de Física; e, análise de questionários repassados na oficina aos participantes (MOTA FILHO, 2015)

O contexto de aplicação foi uma turma de escola regular de Ensino Médio, contando com a participação de um aluno cego. Todas as questões que envolviam figuras foram adaptadas com maquetes táteis-visuais ou materiais concretos para um melhor entendimento das mesmas e as atividades foram feitas individualmente com o aluno cego fora da sala de aula, especificamente na biblioteca escolar. O autor verificou que nessas aulas o aluno deficiente visual pôde obter mais informações quando explorou as maquetes táteis-visuais e teve acesso a todo o conteúdo e avaliações em Braille.

O sétimo estudo desenvolvido na forma de dissertação é o trabalho de Rafael Gomes Coelho da Rocha (2016), desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal Fluminense. O trabalho intitulado “Ensino de Astronomia na Perspectiva da Inclusão de Deficientes Visuais em Aulas de Física do Ensino Médio” apresentou como objetivo elaborar e apresentar uma sequência didático-metodológica para o ensino do tema a origem do Universo na perspectiva da inclusão de deficientes visuais. Para elaboração da sequência didática foi levado em conta os resultados das pesquisas em Ensino de Física juntamente com os pressupostos freireanos. Os dados produzidos com as atividades foram colhidos por meio de entrevistas semiestruturadas com 12 alunos, dentre os quais, videntes e deficientes visuais, da 1ª série do Ensino Médio de escolas das redes pública e privada do Rio de Janeiro. A sequência foi estruturada em atividades que envolveram duas etapas que se interligam. Na primeira, foi sugerido uma dinâmica, a fim de proporcionar aos alunos a oportunidade de construção do significado atribuído a modelos no contexto científico, a partir de reflexão sobre as suas próprias concepções/explicações. Como segunda etapa, foi proposto a sequência didático-

metodológica subdividida em cinco partes buscando contemplar os momentos pedagógico de problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (ROCHA, 2016).

A aplicação ocorreu com alunos videntes e, portanto, não foram relatados no estudo, por não se tratar de dados relevantes para os propósitos da investigação. Segundo o autor, mesmo que não tenha tido a oportunidade de utilizar a sequência didático-metodológica em uma classe do ensino regular com alunos videntes e deficientes visuais, entende-se que a mesma se configura como uma contribuição para aqueles professores que estão dispostos a mudanças em sua prática docente.

O oitavo trabalho a ser apresentado refere-se a uma dissertação desenvolvida por Raynel Antônio da Costa (2017), junto ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física na Universidade Federal de Lavras em Minas Gerais. O trabalho intitulado “Ensino de Física: uma abordagem da Óptica Geométrica para estudantes com deficiência visual” apresentou como objetivo desenvolver e aplicar uma proposta didática inclusiva voltada à inserção dos conteúdos de Física do segundo ano do Ensino Médio envolvendo o conteúdo de Lentes Delgadas. A proposta didática foi estruturada em atividades que envolveram os seguintes tópicos: interdisciplinaridade entre Física e Biologia; análise das partes do olho humano por meio de modelos visuais e táteis; contextualização e problematização para abordar os defeitos de visão utilizando dois modelos de corte do olho humano em alto relevo para o estudante cego e para os videntes; leitura de textos sobre os problemas de visão; atividade em grupo de investigação/exploração com material manipulativo de lentes; investigação realizada acerca do comportamento da luz ao passar pelas lentes; aula expositiva sobre a formação de imagens através de banner com as possíveis configurações de imagens a partir da posição dos objetos através das lentes, enquanto que para o estudante cego foram utilizadas placas de EVA com cada caso separadamente para acompanhamento da explicação; socialização e discussão (COSTA, 2017).

O contexto de aplicação foi uma turma de EJA em uma escola pública com poucos recursos no interior de Minas Gerais, contando com a presença de um aluno cego. O estudante cego em questão é um senhor de 55 anos que desenvolveu retinose pigmentar ao longo da vida, desde os trinta anos, vindo à cegueira total aos 50 anos. A sequência didática foi desenvolvida em um total de cinco aulas de 45 minutos cada, envolvendo atividades de inclusão. Os resultados foram discutidos a partir de uma entrevista com os alunos após a aplicação do produto educacional, que

contou com estratégias como aula dialogada, leitura de textos em grupo, socialização, modelos em relevo e material manipulativo explorativo. Tais resultados apontaram que a inclusão no ensino de Física mostrou-se de forma diferente do esperado, pois não só colocou o estudante com deficiência visual como participante do processo da construção do conhecimento, como alcançou também os estudantes videntes, favorecendo todo o ambiente da sala de aula para uma rica discussão e condução das atividades.

Relato e discussão das atividades de intervenção didática realizada nos estudos

Essa categoria se ocupa de relatar e analisar as atividades e seus respectivos materiais/equipamentos utilizados nos estudos, de modo a identificar quais as principais características desses materiais e de que forma eles foram utilizados. Ao final de cada relato tecemos a análise do material e sequência desenvolvida por cada autor.

A tese de Camargo (2005) se ocupou de elaborar um conjunto de atividades voltadas a abordar o conceito de aceleração no ensino de Física. O conjunto constituiu-se em um curso desenvolvido em cinco aulas e foi aplicado a um grupo formado apenas por alunos com a deficiência visual. A dinâmica das aulas abordou a aceleração e a desaceleração de um objeto, tendo como pano de fundo dois fatores causadores do referido fenômeno: o atrito e a gravidade. A elaboração das atividades apoiou-se em três componentes práticos: Tarefas, Grupos e Debates, e em três elementos de estrutura: Interação com o Objeto de Estudo, Resolução de Problemas e Confronto de Modelos. Para tal, construíram-se equipamentos e dispositivos que permitem a alunos com deficiência visual, estabelecerem interações auditivas e táteis com o objeto de estudo. Abaixo, no Quadro 2, estão descritas as cinco aulas, bem como estas foram conduzidas pelo pesquisador:

Quadro 2: Descrição das atividades realizadas no estudo de Camargo (2015).

Atividades	Descrição
Observação e contextualização do fenômeno atrito	Os alunos receberam materiais tais como bichos de pelúcia, tapetes, carpetes, diferentes tipos de toalhas plásticas e alguns tecidos como o veludo, tecido felpudo e flanela, além de lixas de palha de aço. Eles foram instruídos pelo professor a tocarem os vários tipos de objetos, bem como, esfregarem um objeto ao outro. Dessa forma, poderiam perceber de forma tátil o quanto esses objetos são lisos, macios, ásperos, e as diferentes interações provenientes dos contatos entre os diversos tipos de materiais. O objetivo estava em contextualizar o tema

	“atrito” afim de que os alunos trouxessem situações vivenciais para as discussões.
O atrito e o conceito de desaceleração	Nessa atividade, foi disponibilizado aos alunos alguns materiais para interação e observação dos fenômenos em estudo: três superfícies, sendo uma áspera, outra lisa, e uma com um polimento intermediário; blocos de madeira de mesmas superfícies e diferentes massas; duas outras maquetes contendo materiais táteis específicos para o estudo. Durante a interação os alunos foram instruídos, pelo professor, a empurrar os diferentes blocos de madeira, em diferentes posições sobre as superfícies lisas e ásperas, e observar de forma tátil o que ocorria com o movimento desses blocos nas diferentes superfícies. O material objetivou contribuir com a construção dos conceitos de força normal e de força de atrito.
O estudo qualitativo da aceleração por meio de um plano inclinado	Para esse estudo, outros materiais táteis foram disponibilizados aos alunos, a saber: um carrinho com rodinhas; uma superfície de madeira; fitas de papel alumínio; sirene para o carrinho; alguns ímãs e objetos sensíveis à atração magnética. A atividade ocorreu com a mediação do professor, que orientou e conduziu cada análise de movimento, utilizando a superfície como plano inclinado com uma interface sonora para locomoção do carrinho e observação auditiva do aumento e diminuição da velocidade. O objetivo desse experimento foi a construção do conceito de aceleração gravitacional por meio da observação auditiva da variação da velocidade.
Queda dos objetos	Nessa etapa, objetivando dar ao aluno com deficiência visual condições para a observação auditiva e tátil da queda de um objeto, bem como, para a análise quantitativa desse movimento, desenvolveu-se o artefato: Interface sonora para queda dos objetos. O referido artefato, possui também a propriedade de registrar em alto relevo o movimento de queda de um disco metálico em uma fita de papel. O artefato trata-se de um tubo de PVC perfurado a cada 15 cm, e nesses furos, foram colocados sensores magnéticos para alarme. Quando abandonado da extremidade do tubo, um disco desliza dentro do mesmo com um ímã e ao passar pelos sensores, o ímã ativa o alarme. Fixou-se ao disco um fio de nylon para que o mesmo pudesse ser retirado de dentro do tubo. Este fio também permite a observação tátil da atração gravitacional exercida pela Terra ao disco. No topo do tubo, foi colocada uma chapa dobrada por onde o papel (fita para marcador de tempo) é alimentado e preso ao disco. No topo da estrutura do artefato fica a bobina com um oscilador e um potenciômetro que permitem ajustar a frequência mais adequada de impacto para a agulha que perfura o papel enquanto o disco cai dentro do tubo. No início da atividade, após os alunos terem sido divididos em grupos, o professor explicou detalhadamente a eles, o funcionamento do artefato. Para que os alunos compreendessem bem o que é um marcador de tempo (vibrador), um outro aparelho similar em funcionamento, contudo sem agulha, foi mostrado a eles. O som dos alarmes chamava muito a atenção dos alunos. O professor também pediu para que os mesmos percebessem por meio do tato a ação gravitacional exercida pela Terra ao disco, segurando o fio de nylon. Os alunos utilizando-se do fio de nylon puxavam e deixavam cair o objeto dentro do tubo de formas diferentes, provocando diferentes variações no intervalo de tempo do som proveniente dos alarmes durante a queda do disco. O vibrador foi ligado e o professor solicitou que os alunos ouvissem a vibração proveniente do contato da agulha com a chapa dobrada, para que os mesmos distinguíssem o som do vibrador do som dos alarmes. O

	<p>professor deixou cair o objeto dentro do tubo, e os alunos observaram auditivamente a queda do disco por meio dos sinais do alarme. Por fim o papel foi preso ao disco com o auxílio de um ajudante vidente, e o professor deixou cair o disco preso à fita de papel dentro do tubo para se obter as marcas provenientes do vibrador. Em seguida o ajudante vidente furou o papel a cada 5 tiques com uma marca maior, e essa fita foi entregue posteriormente aos grupos para análise. Esse procedimento foi repetido junto aos três grupos. Em um segundo momento, Depois das explicações do professor, os alunos começaram a apresentar valores para as medições na fita. O processo de medição por meio do tato era o seguinte: Um dos dedos indicadores (por exemplo o da mão esquerda) era colocado sobre a primeira marca central, e o outro dedo indicador (por exemplo o da mão direita) era colocado paralelamente ao outro dedo, nas marcas superiores. Em seguida, o dedo que estava sobre a primeira marca era levado a segunda marca, e o dedo que estava sobre as marcas de 1cm contava a distância entre a primeira e segunda marca. Esse processo era repetido para a obtenção das distâncias entre as marcas seguintes. Disponibilizou-se aos alunos reglete e punção⁴ para serem anotados e calculados os valores medidos em Braille.</p>
<p>Problemas abertos: Posição de encontro</p>	<p>Objetivando trabalhar junto a alunos com deficiência visual as principais variáveis que definem a posição de encontro de dois objetos móveis, apresentou-se aos referidos discentes, um problema aberto, de referencial observacional auditivo, que abordava uma possível colisão entre um carro e um trem. Para tanto, elaborou-se a gravação da seguinte situação problema: <i>Um carro se aproxima de uma ferrovia. O motorista nota por meio do som do apito e das rodas do trem, o movimento do mesmo. Conseguirá o motorista do carro frear o veículo para que não haja colisão?</i> A gravação da referida situação problema obedeceu a seguinte estrutura: Em primeiro lugar, gravou-se o som do carro se movendo, em seguida, o som do trem apitando e se movendo, em seguida, novamente o som do carro, depois, outra vez o som do trem apitando e se movendo, e por fim, o som do carro e do trem simultaneamente. A fim de complementar o problema aberto, ao final do referido evento, colocou-se a gravação da questão: <i>Conseguirá o motorista do carro frear o veículo para que não haja colisão?</i> No início da atividade, o professor colocou o CD na situação problema, e a mesma, sem a questão final foi apresentada aos alunos. No segundo momento da atividade, foi proposto que os alunos buscassem soluções para o problema aberto por meio de um debate e construção de hipóteses mediados pelo professor.</p>

Fonte: Adaptado de Camargo (2005).

Como análise desse estudo, identificamos que o pesquisador se preocupou com variados aspectos inclusivos durante sua pesquisa acerca da prática de ensino de Física para alunos portadores da deficiência visual, contemplando suas especificidades sensoriais e educacionais com intuito de romper com hábitos estabelecidos dentro das práticas educativas tradicionais. Além disso, o estudo trouxe

⁴ Reglete e punção são instrumentos utilizados na escrita Braille.

a construção de materiais didáticos táteis, como maquetes, entre outras adaptações consideradas essenciais em tal circunstância como, por exemplo, o CD destinado com os materiais utilizados em aula, com a finalidade de que os alunos com deficiência visual pudessem construir modelos mentais sobre os fenômenos estudados, analisar dados, bem como, ter acesso a textos e questões trabalhadas antes, durante e após o conteúdo. Os materiais, que se fundamentam em observação tátil e auditiva do objeto de estudo, se mostram inovadores, de fácil utilização tanto pelo professor quanto pelos alunos com a referida deficiência. Aliado a isso, o autor nos traz uma metodologia contextualizada, demonstrando a contribuição para com a interação social e vivência dos alunos, sendo a avaliação da aprendizagem baseada em todo o processo de aplicação das atividades e não apenas em comparações entre respostas provenientes de testes e pós-testes aplicados. O trabalho em si se mostra completo e bastante organizado, trazendo não só explicações acerca de toda problemática envolvida no ensino de Física para pessoa com deficiência visual, mas, também, uma perspectiva de possibilidades e alternativas como material instrucional para um professor de Física que enfrenta essa realidade.

O estudo de Evangelista (2008) buscou oportunizar a construção do conceito de corrente elétrica a partir do entendimento do movimento ordenado dos elétrons em um circuito fechado, sob a influência de uma diferença de potencial. Para tanto, foi organizado um conjunto de atividades que estão descritas no Quadro 3:

Quadro 3: Descrição das atividades realizadas no estudo de Evangelista (2008).

Atividades	Descrições
Primeiras Concepções	Nesse primeiro momento, o objetivo do autor foi identificar as concepções dos alunos acerca do tema Eletricidade; situar onde a eletricidade se encontra no cotidiano dos alunos; e, ainda, conceituar esse termo e definir equipamentos elétricos como fontes e receptores. Foi utilizado EVA nas classes, objetivando uma delimitação tátil do espaço a se trabalhar, além da apresentação de alguns equipamentos eletroeletrônicos para manipulação (chuveiro elétrico, motor elétrico, rádio, ebullidor elétrico, tomada, fio com plug, interruptores e pilhas).
Condutores ou Isolantes?	O objetivo desse segundo momento consistiu em trabalhar assuntos referentes a materiais condutores e isolantes, além de definir o conceito de circuito aberto e circuito fechado. Alguns materiais foram disponibilizados aos alunos (<i>buzzer</i> , rádio, tomada, pilhas, fios com conectores, fios com plug's, fios com conectores jacarés, interruptor, papel alumínio, cliques de metal, palito de madeira, borracha, papelão e copo plástico).
Circuitos Elétricos	O objetivo deste encontro foi iniciar os estudos referentes aos circuitos elétricos, diferenciando e construindo os circuitos aberto e

	fechado. Os materiais disponibilizados para reconhecimento tátil e construção dos modelos foram: buzzer, pilha, par de fios elétricos finos, fio de cobre totalmente encapado, fio de cobre com pontas desencapadas, tabuleiro composto por resistores com conectores, porta-pilhas, fios com conectores e grampos para fixação dos resistores.
Corrente Elétrica e Resistência	Nesse encontro iniciou-se os estudos referentes a associação em série de resistores, a fim de construir junto aos alunos a relação que a corrente elétrica tem com a resistência. Os materiais utilizados foram fios, com conectores “jacarés” em suas pontas e o tabuleiro mencionado no encontro acima.
Elétrons, Corrente Elétrica e Diferença de Potencial.	No quinto encontro, o objetivo do autor foi estudar o caminho dos elétrons dentro de um fio condutor e a relação que a diferença de potencial tinha com a corrente elétrica. Os materiais disponibilizados para análises do fenômeno incluíram um <i>buzzer</i> , uma pilha média e um par de fios telefônicos. Além disso, foi utilizado duas maquetes: a primeira representava a estrutura cristalina de um fio condutor e a segunda representava um fio condutor aumentado.

Fonte: Adaptado de Evangelista (2008).

Analisando esse estudo podemos identificar que o conhecimento prévio dos alunos, indiferente de possuírem memória visual, se mostrou imprescindível para análise dos fenômenos relacionados à eletricidade. Todas as atividades foram pensadas propiciando uma maior interação dos estudantes com os materiais disponibilizados em decorrência dos encontros, buscando auxiliar e trazer uma melhor compreensão do que estava sendo proposto. Com base na fala transcrita dos alunos que participaram da pesquisa, pode-se notar que o manuseio dos materiais proporcionou condições para sua respectiva identificação, entendimento acerca dos conceitos estudados por meio da observação auditiva, além da satisfação dos mesmos para com o material concreto. Com relação a aprendizagem, fica evidente que os alunos conseguem, a partir do produto educacional, debater e formular hipóteses, dúvidas e conceitos, explorando semelhanças e diferenças entre materiais e suas propriedades físicas. Percebe-se, ademais, que a recapitulação de conceitos trabalhados nos encontros anteriores e a utilização de equipamentos comuns favoreceu a aprendizagem dos alunos, contextualizando e aproximando-os do seu cotidiano.

O estudo de Azevedo (2012) esteve voltado à aprendizagem de Óptica e estruturado nos ciclos de aprendizagem (CA) de Karplus. Essa organização didática conjuntamente com os materiais táteis de baixo custo, fáceis de encontrar e manusear, foram adaptados para um estudante com deficiência visual que integrava

a turma. A sequência de atividades desenvolvidas com essa turma que incluía esse estudante com deficiência visual, está descrita no Quadro 4 a seguir:

Quadro 4: Descrição das atividades realizadas no estudo de Azevedo (2012).

Atividades	Descrição
O que é a luz? A fase de exploração	Para introduzir os primeiros conceitos sobre a luz os estudantes foram expostos ao sol objetivando a interação dos raios solares com a pele, sendo considerado o tato uma das principais formas de interação do estudante cego para com o mundo. Algumas questões são levantadas pelo professor nesse momento, dentre elas: "O que você sente?", e em seguida com o aluno sendo conduzido à sombra, uma nova questão é levantada: "Você percebe a diferença?". Na impossibilidade de se trabalhar diretamente com os raios solares, o autor sugere o uso de um laser de potência segura para o mesmo experimento anterior, de modo a sensibilizar a pele do aluno cego e este possa sentir a luz. Ainda utilizando o artifício do laser, o professor propõe uma atividade prática para o desenvolvimento do conceito da propagação retilínea da luz: Sobre a bancada é colocado uma placa de isopor, em seguida o aluno é capaz de identificar o ponto no qual a luz do laser sensibiliza a sua pele, assim o aluno fixa o alfinete no isopor e repetindo este processo várias vezes ele pode verificar que os alfinetes que ele fixou estão alinhados sobre uma mesma linha reta. As leis da reflexão e da refração são trabalhadas da mesma forma, pelo professor com o aluno cego, com a adição de espelhos.
O que é a luz? Desenvolvendo o conceito	Nesta segunda fase, a experiência concreta fornecida na etapa anterior é usada como referência à introdução do conceito sobre o que é a luz. Durante a atividade de construção do modelo, os estudantes foram incentivados a formular relações que generalizem suas ideias e experiências concretas. O professor atuou como mediador ajudando aos alunos a formularem essas relações de modo a serem coerentes com os objetivos da instrução, conceituando luz finalmente a partir da perspectiva do aluno cego como: " <i>A luz é uma forma de energia radiante que impressiona a sua pele pelo tato</i> ".
O modelo de raios: extensão do conceito	Na terceira etapa foi permitido aos alunos uma oportunidade para aplicar diretamente o conceito ou habilidade aprendida durante a atividade de criação do conceito. No caso do aluno cego, ele pôde sentir através do tato durante a primeira atividade uma descrição abstrata do comportamento da luz, uma linha reta, matemática. Sendo assim, foi disponibilizado um quadro magnético com ímãs em formatos de tiras, para que pudesse manipular tatilmente não só o comportamento da luz, como também os fenômenos de refração e reflexão luz.

Fonte: Adaptado de Azevedo (2012).

Podemos analisar, com esse trabalho, o uso dos ciclos de aprendizagem (CA) de Karplus como metodologia alternativa para o ensino de Física para pessoas com deficiência visual. O objetivo do trabalho foi demonstrar que essa metodologia pode ser utilizada para qualquer conteúdo da Física, sendo adaptada conforme as necessidades do conteúdo, a estudantes com deficiência visual. Os materiais

desenvolvidos para a pesquisa se mostram uma opção eficaz e de fácil aplicação no que diz respeito aos conceitos de Óptica Geométrica, ademais o estudo demonstra que conforme os alunos vão se engajando nas atividades eles desenvolvem habilidades de raciocínio de forma crescente, além de uma compreensão mais profunda dos conceitos e sua relevância para o seu dia-a-dia. O material pensado para o estudante cego em específico é de baixo custo e fácil acesso, mostrando-se eficaz, porém dependendo do acompanhamento do professor durante as atividades propostas.

A dissertação de Mendonça (2015) retrata um projeto que aborda a elaboração de um kit de materiais tátil-visuais acerca dos conceitos dos modelos astronômicos e das Leis de Kepler, objetivando atingir as habilidades e competências exigidas de acordo com o Currículo do Estado de São Paulo. Para tanto, o produto educacional destinado a um grupo de estudantes com deficiência visual foi aplicado em apenas um encontro do qual foi-se dividido em três momentos. No primeiro momento da pesquisa, foi aplicado aos alunos um questionário inicial, com objetivo de contextualizar os fenômenos que seriam estudados e identificar quais eram os conhecimentos prévios dos alunos envolvidos. No segundo momento, o professor ministrou sua aula partindo da contextualização histórica das Leis de Kepler, utilizando cartões táteis que simulavam os modelos planetários propostos por Aristóteles, Ptolomeu, Copérnico e um cartão que representava um círculo e uma elipse lado a lado para mostrar a diferença entre essas figuras geométricas. Durante esse período de aula, os alunos puderam fazer afirmações, tirar dúvidas e verificar as semelhanças e diferenças entre suas concepções de modelos planetários e os que foram apresentados durante a aula. Em um terceiro momento, a maquete desenvolvida foi apresentada para exame, teste e análise das falas produzidas pelos estudantes no momento anterior objetivando a compreensão acerca de que as velocidades orbitais dos planetas variam. Para a confecção da maquete foram utilizados os seguintes materiais: uma base de madeira, duas tampas de plástico, uma bola de tênis, quatro lixas d'água, cola, bola de gude, esfera de metal, régua e tesoura. Para dar o efeito tátil, Sol, Lua, planetas, trajetórias e as formas geométricas dos quatro cartões foram preenchidas com cola alto-relevo. Por fim, na sequência, um questionário final foi aplicado aos alunos. A intenção estava em explorar e conhecer os avanços proporcionados pela aula ministrada, bem como os benefícios da utilização do kit, a evolução no aprendizado e dicas ou sugestões para melhor composição do produto

final. Os questionários foram repassados de forma oral e gravados em áudio para posterior estudo.

Como análise do resultado desse estudo e baseando-nos nas entrevistas transcritas com os alunos com deficiência visual, podemos identificar que a maior dificuldade deles não está no conteúdo de Física em si, mas nas relações matemáticas devido a presença de fórmulas e símbolos. Por meio do material didático tátil desenvolvido pelo autor para o desenvolvimento do conteúdo, os alunos com deficiência visual conseguiram participar efetivamente da aula, identificando significados e construindo conceitos corretamente. A maquete construída para observar de forma tátil as Leis de Kepler, mostrou-se especialmente eficaz, enquadrando-se na utilidade pretendida na sua elaboração. No questionário final, os alunos que participaram da aula conseguiram expressar pelo menos, uma das Leis de Kepler exploradas, sendo que uma das alunas definiu as três Leis de forma correta. O objetivo do autor de substituir o referencial visual por tátil foi alcançado com êxito.

O estudo de Mota Filho (2015) propôs a elaboração de um material instrucional que sugere estratégias e subsídios ao professor que queira trabalhar com metodologias que contemplem a inclusão, disponibilizando sugestões de maquetes táteis-visuais e atividades para o ensino de eletromagnetismo para alunos com deficiência visual. A estrutura do produto educacional desenvolvido foi dividida em sete atividades. A primeira, denominada pelo autor de “Vetor Força Elétrica”, objetivou o estudo da direção, sentido e módulo do vetor força elétrica. A maquete tátil-visual utilizada na atividade e que se repete em termos de estrutura nas demais contém duas cargas pontuais, positiva e negativa, para indicação dos vetores força elétrica, com as setas avulsas. Para a manipulação da maquete pelo aluno com deficiência visual, o autor menciona que construiu a maquete com uma cartolina, e com EVA fez as cargas. Sobre a carga ele colocou um sinal de modo a identificar cada uma das cargas (Q1 e Q2). Na sequência direcionou a mão do aluno de modo a que ele tatilmente verificasse qual era cada uma das cargas e onde se localizava o sinal. Na sequência passou a trabalhar com as setas de modo a explorar o conceito de força elétrica. Em seguida foram entregues as setas ao aluno para que ele pudesse identificar as direções e sentidos. Para o desenvolvimento do conceito “Linhas de Força do Campo Elétrico” o professor utilizou os mesmos materiais para construção de uma nova maquete que atendesse às necessidades do referido fenômeno. A maquete, novamente, foi descrita

para o aluno cego e agora em termos da sua constituição com as cargas e os que indicavam as linhas.

As demais atividades construídas e descritas pelo produto educacional são denominadas de “Linhas de força do campo elétrico”; “Vetor campo elétrico”; “Potencial elétrico”; “Associação em série de resistores”; “Associação em paralelo de resistores” e “Associação mista de resistores”. As sete atividades oportunizam igualmente a autonomia do aluno com deficiência visual na construção dos modelos referente a cada fenômeno trabalhado pelo professor. Ademais, os alunos com deficiência visual tinham acesso a um computador específico para os cálculos matemáticos envolvidos nas questões trabalhadas, facilitando no processo de abstração de símbolos.

Na análise no produto educacional desenvolvido, percebemos que este serve de apoio a professores do ensino regular que se deparam com a realidade do aluno com deficiência visual. As maquetes-táteis construídas com materiais de fácil acesso e baixo custo possibilitaram que os alunos elaborassem conceitos sobre o eletromagnetismo. Além disso, o roteiro preparado pelo pesquisador, sugere exercícios de avaliação para trabalhar cada maquete e descreve maneiras práticas de auxiliar o aluno com deficiência visual com esse material. Identificamos que o trabalho tomou por referência os estudos desenvolvidos pelo pesquisador Eder Pires de Camargo, referência na área do ensino de Física para pessoas com deficiência visual. Analisando as considerações finais do autor quanto a aplicação das atividades, percebemos que o aluno com deficiência visual participante pôde obter mais informações quando explorou as maquetes táteis-visuais, constatando-se ainda que, ao colocar valores em Braille nessas maquetes, o aluno obteve uma maior autonomia de acesso às informações.

O estudo de Rocha (2016) apresentou uma sequência didático-metodológica para o ensino do tema “A Origem do Universo”, que levou em consideração as especificidades dos alunos com deficiência visual, embora em sua aplicação não tenha estado presente nenhum aluno com essa condição. Para o estudo o autor propôs duas etapas que se interligam. O ponto de partida é apresentar aos alunos diferentes situações cotidianas em que aparece a palavra modelo, por exemplo: “os trabalhadores reclamam do atual modelo econômico adotado”; “a modelo brasileira fez sucesso nas passarelas”; “o modelo energético predominante” e instigá-los a expor suas explicações sobre o significado da palavra modelo em cada situação. Muito mais

do que meras respostas, é esperado que esse momento gere diálogos entre os alunos mediados pelo professor e que propicie o questionamento sobre o significado de modelo científico. A fim de auxiliá-los na construção desse significado, o autor sugere uma atividade simples, na qual os alunos são colocados frente à necessidade de elaborar uma explicação sobre algo que desconhecem, mas que há a possibilidade de determinação de evidências. O material sugerido para a dinâmica consiste em algumas caixas embrulhadas com papéis de diferentes cores. No interior dessas caixas podem ser inseridos objetos variados que têm diferentes funções e formas (as cores das caixas não tem significado, em relação à atividade, para quaisquer dos alunos. Foram utilizadas apenas para auxiliar o professor no reconhecimento do que havia no interior das caixas). Em cada caixa deve ser colocado um objeto diferente, e os alunos divididos em grupos deverão chegar a uma conclusão sobre o que tem dentro de cada caixa, sem abri-la ou amassá-la. É importante que ao término da dinâmica os alunos compreendam que modelo científico é uma construção humana e, como tal, está sujeito a mudanças ao longo da história da humanidade.

Na segunda etapa, o autor utiliza os Três Momentos Pedagógicos para ministrar sua aula dividindo-a em cinco partes. Na primeira parte, o professor parte de uma problematização inicial acerca de teorias sobre como o universo teria surgido e na sequência é passado aos alunos dois vídeos com duas teorias distintas sobre o assunto. Na segunda parte, o professor se utiliza de algumas perguntas-chave e propõe uma atividade onde os alunos deverão elaborar, em grupo, a própria teoria de como o universo teria surgido. Na terceira parte, o professor traz para discussão conceitos-chave, onde é realizado uma leitura coletiva de dois textos: O texto 1, “O Big Bang”, apresentará de forma sucinta o modelo da teoria do Big Bang como uma explicação para o surgimento do Universo. O texto 2, “A teoria do Big Bang– A grande explosão”, tem um comprometimento maior com os cientistas que contribuíram para este modelo. Na quarta parte do produto proposto, o professor propõe uma atividade experimental em grupos que denomina de “O Universo em um balão”. O experimento visa demonstrar a expansão do Universo e se utiliza de materiais acessíveis e de baixo custo como bexiga, cola branca e flocos de isopor. Os alunos deveriam inicialmente inflar a bexiga, em seguida espalhar a cola branca por ela, espalhar os flocos de isopor pela camada de cola e depois de seco voltar a inflar aos poucos a bexiga. Na sequência da atividade prática, é disponibilizado aos alunos um texto adequado a uma encenação teatral sobre o Big Bang. O texto retrata um “Reality

Show”, em que os fictícios participantes do programa são os principais cientistas contribuintes para o modelo do Big Bang. O texto, disponibilizado pelo professor, deveria ser utilizado pelos alunos para a produção de um vídeo que serviria como forma de avaliação. Na quinta e última parte, o professor apresenta aos alunos a letra de duas músicas: Sobre Todas as Coisas e Trevas, Luz e a Explosão do Universo. Em seguida é proposto aos alunos uma análise das mesmas e uma discussão mediada em perguntas-chave.

Ao analisar as atividades propostas e realizadas pelo autor, identificamos uma abordagem de ensino interessante, que rompe com a abordagem tradicional frequentemente utilizada no ensino de Física, contando com a participação ativa dos estudantes. Os estudos do autor, fortemente identificados com a perspectiva freireana de educação, norteadora e esclarecedora para a reflexão e construção da prática docente, respeitando o aluno e seu processo de aprendizagem. Por meio das entrevistas semiestruturadas, confirmou-se que a deficiência visual não é condicionante na concepção dos alunos sobre temas de Física que se pautam em modelos abstratos, pelo menos no que se refere à origem do Universo. Ademais, a sequência didática elaborada continha materiais de baixo custo e de fácil acesso, não exigindo habilidades excepcionais dos professores, confirmando assim que a mudança no fazer docente e a diversidade de recursos e estratégias didáticas são de fato os condicionantes para que se efetivem práticas educacionais inclusivas no contexto das escolas regulares, sejam elas da rede pública ou privada.

Por fim, temos o estudo de Costa (2017), associado ao estudo de Óptica Geométrica, utilizando uma didática inclusiva composto por cinco aulas. Associada a isso o autor propôs um produto educacional contando materiais táteis-visuais. As descrições das atividades realizadas estão no Quadro 5 a seguir:

Quadro 5: Descrição das atividades realizadas no estudo de Costa (2017).

Atividade	Descrições
Aula 1	O professor desenvolve uma aula expositiva sobre o funcionamento do olho humano e o comportamento da luz em seu interior no processo de visão. Na sequência, é apresentado aos alunos um documentário da Revista Superinteressante que aborda as partes, funcionamento do olho humano e o comportamento da luz em seu interior, objetivando a interdisciplinaridade entre Biologia e Física. Para explicação acerca da projeção e propagação da luz no interior do olho humano, foi-se utilizado pelo professor um modelo tátil deste. O modelo consiste em uma esfera de isopor e dentro estão representadas partes como córnea (representada como um aro flexível feito de tecido), pupila, cristalino (representado por um balão) e retina. Esse modelo do olho se divide

	em duas partes, uma delas será para o auxílio e acompanhamento do estudante cego, que durante a explicação poderá acompanhar tateando o modelo. Para os demais estudantes videntes a outra parte do modelo será exposta de forma que todos possam ver as partes do olho durante a explicação. O objetivo geral nesse primeiro momento foi o ponto de partida para o desenvolvimento do tema, em uma aula no formato de roda de conversa promovendo a interação, discutindo-se como enxergamos e enumerando possíveis problemas que interferem na visão.
Aula 2	O objetivo dessa aula foi que o estudante, conhecendo o funcionamento do olho humano, reflita sobre os problemas elencados na aula anterior e tenha intenção de entender por que ocorrem os problemas, tentando elaborar soluções a partir do estudo de lentes. Tendo como intenção a conscientização da necessidade do estudo de Lentes e para incentivar o pensamento crítico para o desenvolvimento da correção dos defeitos da visão, o professor utilizou-se de textos sobre Miopia e Hipermetropia, em que foram feitas a leitura em voz alta para o estudante cego poder acompanhar e discutir. Após a leitura, sendo aberto espaço para a discussão e socialização dos possíveis defeitos de visão que os integrantes da sala possam apresentar experiências e relatos do cotidiano, os estudantes concluem a necessidade do uso de lentes corretivas para a correção desses problemas.
Aula 3	Nessa aula o professor inicia retomando os problemas de visão relatados na aula anterior e expõe a possibilidade de desvio da luz. São então introduzidas as formas de lentes e é realizada uma tarefa investigativa do comportamento da luz ao passar pela lente. Os objetivos norteadores dessa aula foram que os alunos identificassem que o formato da lente bem como o material do qual ela é feita define o comportamento da luz (direção de desvio); identificar as lentes bicôncava, biconvexa e lente de faces paralelas, e classificar cada lente devido às características de seu formato. Na sequência o professor propõe uma atividade experimental em grupos, direcionada para investigação do comportamento da luz na lente e para produção de um relatório. No trabalho em grupo os estudantes deverão incidir sobre a lente o feixe de luz paralelo de forma a observar sua direção após a passagem pela lente. Para que o estudante cego possa acompanhar a investigação há um artefato que converte o raio em sinal sonoro. É feito um relatório por grupo. Esse relatório deve ser preenchido e nele relatado sobre o comportamento da luz ao passar pela lente de cada formato, fazendo que o grupo na investigação tire conclusões sobre o fenômeno observado.
Aula 4	Aula destinada à formalização do conteúdo de lentes. A nomenclatura das lentes e os raios notáveis que foram vistos na forma de aula expositiva demonstrativa serão agora formalizados. A caracterização dos raios notáveis poderá ser realizada usando o quadro negro como recurso didático. Há material em relevo para acompanhamento de cada caso apenas para o estudante cego na mesma sequência dos casos que serão explicados para que esse estudante possa acompanhar a explicação com os demais estudantes da turma. O recurso utilizado para os estudantes videntes serão quadro e giz e, para o estudante cego, material em relevo feito com EVA. Durante a explanação feita caso a caso, será solicitado ao estudante cego que utilize das figuras em relevo para acompanhamento da explicação. As figuras representadas em relevo foram disponibilizadas para o estudante cego na ordem da apresentação.
Aula 5	A última aula trata do tema Formação de Imagens nas Lentes Delgadas Bicôncavas e Biconvexas e posterior avaliação. Momento dedicado à apropriação dos casos de formação de imagens na lente biconvexa e o único caso da lente bicôncava. Também ocasião de os estudantes socializarem a experiência do estudo e de criticarem a forma de abordagem do tema. Essa aula tem como recurso para estudantes videntes banner confeccionado com

	todas as possíveis imagens formadas nas lentes esféricas (se o professor preferir poderá também utilizar de quadro e giz), e para o estudante cego material em relevo feito em EVA. A explicação se deu caso a caso sempre solicitando ao estudante cego utilizar da próxima figura em relevo para acompanhamento da explicação. Nessa aula o objetivo maior está em fechar a sequência didática retornando ao problema inicial. Todo o processo de investigação e formalização do conteúdo de lentes partiu do questionamento sobre correção dos defeitos da visão e nessa aula pretende-se responder o problema inicial.
--	--

Fonte: Adaptado de Costa (2017).

As atividades relatadas mostram a importância de ter um material adaptado para o aluno portador da deficiência visual e que o andamento das atividades pode seguir o curso normal da programação do professor, bastando uma atenção especial a quem necessita. Analisando-se o estudo, percebemos que a sequência didática foi inteiramente construída e desenvolvida com caráter inclusivo, sociável e investigativo, tornando tanto o aluno vidente quanto o aluno com deficiência visual, protagonistas no seu processo de aprendizagem. Dessa forma, o trabalho em grupo se mostrou de fundamental importância para que os estudantes interagissem entre si e com o tema abordado em cada aula. Nota-se, com as considerações finais do autor, que o engajamento com o conteúdo se deu de forma espontânea e coletiva, de modo que os alunos demonstraram grande interesse nos materiais desenvolvidos. Ademais, o aluno cego conseguiu acompanhar a turma de maneira satisfatória, interagindo e demonstrando entendimento às explicações do professor em paralelo com a manipulação do material didático tátil. O uso da interdisciplinaridade, abordando problemas de visão, tornou a experiência ainda mais enriquecedora, contextualizando o assunto e propiciando trocas de experiência entre todos os alunos.

Considerações finais

Ao finalizar o estudo apontamos que o tema tem sido timidamente abordado nas pesquisas nacionais, especialmente se considerarmos a produção em termos de teses e dissertações. Entretanto, alguns aspectos são evidenciados nesses estudos e contribuem para responder ao questionamento da pesquisa: quais as possibilidades apontadas pelos estudos desenvolvidos em ensino de Física para abordar conceitos e fenômenos da área com alunos cegos? A resposta inicialmente decorrente dos estudos analisados, pode ser formulada de modo a salientar que devem ser explorados os demais órgãos dos sentidos, como o tato e a audição. Assim como outras ciências, a Física não depende exclusivamente da visão para ser observada e

entendida. Os outros sentidos permitem que o aluno cego seja protagonista no seu processo de aprendizagem, interagindo com a ciência em sala de aula tanto quanto um aluno vidente.

Além disso, a leitura nos trabalhos selecionados mostrou que a troca e o diálogo entre alunos videntes e alunos com deficiência visual é fundamental para que a realização das atividades. A interação com os demais faz parte do processo de construção dos conhecimentos como apontado por Vygotsky, todavia, nesses casos ela se revelou mais oportuna. Ainda, identificamos na leitura dos trabalhos selecionados uma intencionalidade de produzir materiais, todavia, eles se limitam em termos de possibilidades para determinados tópicos e níveis de ensino. Evidentemente que, frente ao recorte da pesquisa – ensino de Física, percebemos que em determinados tópicos, a organização de materiais se mostra mais adequada.

Outro aspecto identificado no mapeamento dos estudos, foi que o interesse explícito está em mostrar a viabilidade dos materiais e equipamentos elaborados, sem, contudo, uma discussão sobre como esses sujeitos transferem esses conceitos abordados para outros contextos que não aqueles especificamente contemplados. Tal ação é identificada como central na busca por uma aprendizagem significativa.

Somado ao apontado, mencionamos a falta de estrutura das escolas, a falta de material adaptado, a falta de recursos necessários para se investir, como bem salientados por todos os estudos analisados. Tal problemática que justificou os trabalhos analisados, levaram ao desenvolvimento de alternativas que pudessem ser replicadas pelos professores nas escolas.

Ainda com relação aos achados do estudo, identificamos que no referencial teórico dos trabalhos, bem como em suas referências, encontramos a menção a Vygotsky. O autor foi um dos precursores no estudo da defectologia definido como: “[...] uma esfera de conhecimento teórico e do trabalho científico-prático [...] refere-se à criança cujo desenvolvimento se há complicado com o defeito”. Van der Veer e Valsiner (1996) complementam essa ideia mencionado que para Vygotsky, entre o ser humano e sua estrutura física, coloca-se o meio social, o qual estabelece as relações que serão desenvolvidas do indivíduo com o ambiente em que vive. As barreiras impostas pela deficiência são assim, condicionadas pelas relações que a sociedade estabelece como padrões ao convívio social. A criança só percebe o peso de sua deficiência a partir do momento que é confrontada a ser como uma criança normal.

Ao concluir esse estudo, ressaltamos que embora a metodologia tradicional de ensino ainda vigore é indiscutível que ela está obsoleta, especialmente considerando a perspectiva de uma educação inclusiva. Independentemente de quais sejam as limitações de um aluno não devemos mais compactuar a ideia de que todos aprendem da mesma forma. As metodologias alternativas de ensino propostas pelos autores nos trabalhos analisados visam se adequar aos alunos e não o oposto, demonstrando resultados satisfatórios e apontando que não é o aluno que deve adequar-se à escola como se defendia antigamente. A realidade é outra, especialmente em se tratando dos incluídos.

Referências

- AZEVEDO, Alexandre César. *Produção de material didático e estratégias para o ensino de Física para alunos portadores de deficiência visual*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.
- BELTRAMIN, Franciane S.; GÓIS, Jackson. Materiais didáticos para alunos cegos e surdos no ensino de química. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 16, 2012, Anais do ..., 2012.
- BRASIL. *Constituição*. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- CAMARGO, Eder Pires de; SCALVI, Luís Vicente de Andrade. A compreensão do repouso e do movimento, a partir de referenciais observacionais não visuais: análises qualitativas de concepções alternativas de indivíduos portadores de deficiência visual total. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 3, n. 2, p. 135-153, 2001.
- CAMARGO, Eder Pires de. *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 em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 2005.
- CLARO, C. *Recursos educacionais: como estimular o processo de aprendizagem das pessoas com deficiência*. 2003. Disponível em: <https://www.tele-centros.org/> .
- COSTA, Raynel A. *Ensino de Física: uma abordagem da óptica geométrica para estudantes com deficiência visual*. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal de Lavras de Minas Gerais. Minas Gerais, 2017.
- EVANGELISTA, Fábio L. *O ensino de corrente elétrica a alunos com deficiência visual*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

- LUNA, Sergio Vasconcelos de. *Planejamento de pesquisa: uma introdução: elementos para uma análise metodológica*. 2ª ed. São Paulo: Educ, 2011.
- MENDONÇA, Antônio Silva. *Desenvolvimento e aplicação de uma maquete sobre as leis de Kepler para inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de Física*. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física do Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física. Presidente Prudente, São Paulo, 2015.
- MANTOAN, Maria Tereza. E. *Ensinando a turma toda as diferenças na escola: Pátio-* revista pedagógica, Ano V, n. 20, p. 18 -23, 2002.
- MOTA FILHO, Mironaldo B. *O ensino de eletromagnetismo para alunos com deficiência visual*. 2015. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Unidade Acadêmica Especial de Física e Química, Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. Catalão, 2015.
- ROCHA, Rafael G. C. *Ensino de Astronomia na perspectiva da inclusão de deficientes visuais em aulas de Física do ensino médio*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) - Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2016.
- ROMANOWSKI, Joana P. *As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90*. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- SILVA, Fabrícia G.; MENEZES, Helena C. S.; OLIVEIRA, Daiana A. *Um estudo sobre a defectologia na perspectiva vigotskiana: a aprendizagem do deficiente intelectual em reflexão*. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11, 2013, Anais do.... . 2013.
- TORRES, Josiane P. *Desenvolvimento de kit didático para produção tátil de imagens visuais de livros de Física do ensino médio*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo, 2013.
- VÁLDES, Marciane T. M. A educação especial na perspectiva de Vygotsky. In: MAGALHÃES, Rita de Cássia B. P.; MACHADO, Débora; FEITAS, Marina. (Orgs.). *Reflexões sobre a diferença: uma introdução à educação especial*. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2002.
- VYGOTSKY, Lev S. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. *Educação e Pesquisa*, v. 37, n. 4, p. 861-870, 2011.
- VAN DER VEER, Rene; VALSINER, Jaan. *Vygotsky-uma síntese*. Edições Loyola, 1996.

Recebido em: 19/07/2021

Aprovado em: 21/06/2022