

ELABORAÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS PARA O ENSINO DE FÍSICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Tiago Nascimento de Oliveira (UFES)¹

Jair Ronchi Filho (UFES)²

Camila Helena Rodrigues (UFES)³

Simone Nascimento Loureiro (UFES)⁴

Eixo Temático 6: Processos de aprendizagem e desenvolvimento e práticas pedagógicas na perspectiva da inclusão escolar

RESUMO

O artigo vigente possui como objetivo divulgar propostas para a confecção de materiais táteis, para o ensino de Física, que atendam às necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual. Portanto, a questão que se buscou responder através desta pesquisa diz respeito às possibilidades e dificuldades pertencentes a elaboração de um material acessível ao público com deficiência visual, que contribui com o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de Física. Para esse propósito, consultamos em referenciais nacionais e internacionais acerca das potencialidades do emprego de diferentes materiais, para a estimulação dos sentidos do aluno com deficiência visual, com intenção de assegurar a ele a compreensão das relações entre o objeto elaborado e os conceitos físicos demonstrados. Foram utilizados recursos de baixo custo e fácil acesso de modo que a reprodução por qualquer pessoa seja realizada sem impedimentos. A técnica empregada foi de imagens em relevo com recorte e colagens de materiais texturizados com cores contrastantes, para atender, de igual forma, alunos cegos e/ou com baixa visão. O processo foi acompanhado pela professora de ensino fundamental (Atendimento Educacional Especializado) especialista em Deficiência Visual. Como resultado, foram produzidos mapas táteis referentes a vários conteúdos de Física que servirão de apoio ao trabalho realizado pelo professor e de maneira que atenda, tanto aos alunos com deficiência visual quanto videntes, possibilitando a exploração e construção do conhecimento de forma estruturada. A constituição simples e congruente de uma representação de modelos abstratos não é uma atividade fácil, portanto, é crucial analisar os detalhes, testar possibilidades, pensar qual delas pode ser melhor

¹ Graduado em Pedagogia e Psicologia, Especialista em Educação Especial e Mestrando em Educação pelo Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E-mail: pr_tiaگونascimento@hotmail.com

² Graduado em Psicologia, Pedagogia e Geografia, Mestrado e Doutorado em Educação. Professor do Centro de Educação e do Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E-mail: jarofi310562@gmail.com

³ Graduada em Pedagogia, Especialista em Educação Especial e Inclusiva e Mestranda em Educação pelo Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E-mail: camila.rodrigues@edu.cariacica.es.gov.br

⁴ Graduada em Letras-Português e Pedagogia, Especialista em Gestão Educacional e Mestranda em Educação pelo Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E-mail: simonenloureiro@gmail.com

compreendida pelos alunos e dispor do auxílio de um profissional ou alguém que domina o conhecimento relacionado à elaboração de materiais didáticos para esse público.

Palavras-chave: ensino de física, materiais táteis, deficiência visual, educação inclusiva.

Introdução

A inclusão dos alunos com deficiência na sala de aula regular de ensino, necessita que o professor se disponha a recepcioná-los de modo que possam, assim como os outros alunos que não têm deficiência, compreenderem os conteúdos que estão sendo abordados. Para isso, é importante a elaboração de materiais e utilização de metodologias que possam contribuir para o sucesso do seu processo de ensino-aprendizagem.

No ensino de Física, no Ensino Médio, o professor tem como desafio o fato de o conteúdo exigir dos alunos: observação, representações em forma de desenhos e esquemas, interpretação de gráficos, resolução de exercícios numéricos e, dependendo do conteúdo, capacidade de abstração. Essas características representam dificuldades para o trabalho com alunos sem deficiência e, ainda mais, para o trabalho com alunos com deficiência visual. Principalmente, se o mesmo não tiver vivenciado discussões a esse respeito, durante seu processo de formação docente. Podem-se citar, como exemplo de tais dificuldades, os relatos de Camargo (2007) em um de seus trabalhos sobre Ensino de Física para alunos com deficiência visual, no qual destaca as dificuldades que licenciandos encontraram durante o planejamento e abordagem de alguns conteúdos que tinham como foco o ensino para alunos com deficiência visual:

- a) dificuldades relacionadas à dependência da visão - dificuldades dos licenciandos em prepararem aulas e atividades que não convergissem para a utilização de recursos de apelo visual, como lousa, demonstração visual de experimentos;
- b) dificuldades relacionadas à independência da visão: trata da realidade educacional do aluno com deficiência visual por causa da carência de material próprio como, por exemplo, materiais em Braille, informações digitalizadas, modelos computacionais com interfaces auditivas, entre outros.

c) dificuldades sem relação com a visão: dificuldades inerentes às estratégias metodológicas e conceituais propostas pelos licenciandos para a abordagem do conteúdo com alunos com deficiência visual.

Em vista dessas dificuldades, o trabalho colaborativo com o professor do AEE (Atendimento Educacional Especializado) é essencial para elaborar materiais e discutir metodologias que viabilizam o aprendizado e compreensão dos conceitos, por parte do aluno com deficiência visual, com a intenção de minimizar as dificuldades neste percurso. Mas, vale destacar que, mesmo contando com o apoio do professor especialista do AEE, é importante adquirir conhecimentos a respeito da deficiência visual e das formas possíveis de preparar materiais em parceria com o professor do AEE.

Nesse sentido, é relatado, neste artigo, uma experiência de produção de material para o ensino de Física para alunos com deficiência visual desenvolvida em dois Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) durante o Curso de Licenciatura em Física. Além do apoio da orientadora dos TCCs, que já realizou cursos no Instituto Benjamin Constant, o processo contou com orientações e avaliação final de uma professora do Atendimento Educacional Especializado de uma escola pública.

O trabalho realizado trata-se de uma proposta, pois, sabe-se que, uma vez que o aluno chega à escola, antes da elaboração de qualquer material, é necessário conhecê-lo, quanto às suas potencialidades/dificuldades, seu contexto e histórico/social, bem como, conversar com ele e solicitar que apresente suas demandas.

Referencial Teórico

Deficiência visual e ensino de Física

Os olhos são os órgãos responsáveis pelo sentido da visão e através desse sentido os seres humanos aprimoram sua percepção e interagem com o mundo a sua volta, sendo capazes de ler, escrever, criar, identificar e perceber as coisas ao redor, diferenciar cores e apreciar a natureza à sua volta. Através da visão os indivíduos adquirem consciência espacial e de dimensões, estabelecem diferenças de objetos, formas e percebem distâncias (ALVES, 2019).

Conforme descrito por Gil (2000, p.6), a expressão ‘deficiência visual’ (DV) se refere ao espectro que vai da cegueira até a baixa visão. Para mais, como descrito por Conde (2016) a delimitação das diferenças entre cegos e pessoas com baixa visão, “se dá por duas escalas oftalmológicas: acuidade visual (aquilo que se enxerga a determinada distância) e campo visual (amplitude da área alcançada pela visão)”. Indivíduos denominados cegos são aqueles que, independentemente do nível de cegueira, necessitam de instrução em Braille (TREVISAN, 2012).

As variações da deficiência visual podem estar ligadas às patologias, que são categorizadas em congênicas ou adventícias, a distinção entre ambas é que compreende-se que o cego congênito não ostenta registro visual na memória.

Uma das consequências da cegueira congênita é a ausência de imagens visuais, o que revela um outro modo de perceber e construir imagens e representações mentais. Uma pessoa cega congênita constrói imagens e representações mentais na interação com o mundo que a cerca pela via dos sentidos remanescentes e da ativação das funções psicológicas superiores. A memória, a atenção, a imaginação, o pensamento e a linguagem são sistemas funcionais dinâmicos que colaboram, decisivamente, para a organização da vida em todos os seus aspectos (DOMINGUES, CARVALHO, ARRUDA, 2010, p.31).

Para fins educacionais, pessoas com baixa visão são aquelas que apresentam “desde condições de indicar projeção de luz, até o grau em que a redução da acuidade visual interfere ou limita seu desempenho” (DOMINGUES et al., 2010). Seu processo educativo se desenvolverá, principalmente, por meios visuais, ainda que com a utilização de recursos específicos.

No caso das pessoas cegas o processo de aprendizagem se fará através dos sentidos remanescentes (tato, audição, olfato, paladar), utilizando o Sistema Braille, como principal meio de comunicação escrita (DOMINGUES et al., 2010). Dentre esses, a sensação tátil é fundamental para elas, porquanto, mediante o tato vai se apropriando do mundo, construindo as concepções substanciais e imagens mentais do que a cerca, o que auxilia na constituição de identidade e auto-imagem (BRUNO, 2006).

A disciplina de Física estuda a essência das coisas e como são percebidas no mundo. Conforme descrito por Medeiros e Medeiros (2002), ensinar e aprender Física não é uma tarefa fácil, visto que a disciplina envolve fenômenos e conceitos abstratos, como: partículas subatômicas, corpos com altas velocidades e outros (COSTA, 2019), através de representações mentais, além de envolver experimentação e utilizar

linguagem matemática. Devido a essas características, o professor acaba por utilizar representações visuais para explicar os fenômenos (BERNARDES, SOUZA, 2009). Por conseguinte, esse apelo visual pode ser uma barreira quando ele recebe um aluno com DV em sala de aula.

Dessa forma, o professor precisa buscar conhecimento para planejar suas aulas de forma que o aluno com DV tenha acesso ao conhecimento da mesma forma que os demais.

Como mencionado por Camargo (2016, p.33), o Ensino de Física para alunos com DV irá depender das características de suas estruturas semântico-sensoriais e da especificidade de sua DV. A estrutura semântico-sensorial “refere-se aos efeitos produzidos pelas percepções sensoriais no significado de fenômenos, conceitos, objetos, situações e contextos” (DIMBLEBY; BURTON, 1990 apud CAMARGO, 2010). O mesmo autor descreve que “esses efeitos são entendidos por meio de três referenciais associativos entre significado e percepção sensorial: a indissociabilidade, a vinculação e a não relacionabilidade”.

- Significados indissociáveis: são aqueles cuja representação é dependente de determinada percepção sensorial. Esses significados nunca poderão ser representados por meio de percepções sensoriais diferentes das que os constituem.
- Significados vinculados: são aqueles cuja representação externa e mental não é exclusivamente dependente da percepção sensorial utilizada para seu registro ou esquematização. Sempre poderão ser representados por meio de percepções sensoriais diferentes da inicial. (CAMARGO, 2010; 2016).
- Significados sem relação sensorial: “não possuem vínculo ou associação com qualquer percepção sensorial” (CAMARGO, 2016). Referem-se a significados de conceitos abstratos para serem explicados: fenômenos, efeitos, propriedades, etc.

É importante que o professor, ao elaborar atividades, saiba o histórico visual do seu aluno com DV, se ele é totalmente cego desde o nascimento ou se perdeu a visão ao longo da vida, se ainda possui algum resíduo visual e em que medida este pode ser utilizado em sala de aula. Como exemplos: caso o aluno tenha adquirido a cegueira ao longo dos anos ou possui Baixa Visão, os significados indissociáveis de representações visuais são possivelmente comunicáveis; dependendo do resíduo visual, ampliações podem ser utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem e

também pode observar determinados fenômenos físicos ou algumas simulações computacionais, vídeos, esquemas projetados ou desenhos (CAMARGO, 2016).

Vale acrescentar que é importante que o docente saiba que caso o aluno seja totalmente cego desde o nascimento, significados indissociáveis de representação visual, como cores, não podem lhe ser comunicado. No entanto, como descrito, pode-se explorar outros sentidos com a finalidade de comunicar o conceito por meio de outros significados e de outras características.

Metodologia

A texturização de mapas táteis é feita em um plano em duas dimensões (2D), com materiais que proporcionem a criação de relevo nas partes que compõem a figura a ser estudada pelo aluno (CUSTÓDIO et al, 2011).

Para a confecção do material foram realizadas pesquisas sobre a Deficiência Visual e suas particularidades; sobre o processo de leitura de um aluno com deficiência visual e a respeito de informações sobre confecção de livro tátil e os atributos de sua confecção. Este estudo permitiu levar em consideração pontos importantes como: (i) a disposição dos elementos na página de forma a contribuir para o reconhecimento espacial e, seguidamente, para o reconhecimento dos elementos; (ii) as texturas serem agradáveis; (iii) a utilização de formas significativas, identificáveis, fáceis de reconhecer; (iv) a altura na variação dos relevos e a escolha de cores para os contrastes e a inserção de legendas.

Dentre várias técnicas de produção de imagens táteis, utilizou-se a técnica de imagem em relevo com recorte e colagens, por ser menos onerosa em termos de materiais e não necessitar de equipamentos específicos.

Os materiais utilizados foram de fácil acesso e baixo custo. Dentre eles, EVA, papel cartão, papel camurça, papel celofane, entre outros encontrados em papelarias e vários materiais encontrados, principalmente, em lojas de armarinho, como linhas, cianinha, tinta 3D, meia pérola adesiva, entre outros. As cores escolhidas foram aquelas que permitem criar contrastes para que o material seja viável também para alunos com baixa visão.

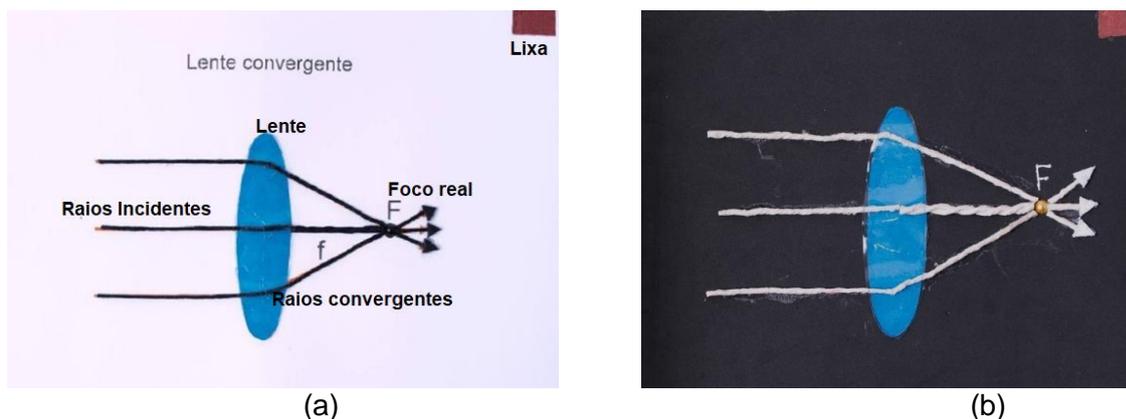
Dentre vários conteúdos escolhidos destacamos aqui os materiais elaborados para a abordagem de lentes convergentes e divergentes, cargas elétricas e campo elétrico e modelos atômicos.

Resultados e discussões

Espelhos são parte do conteúdo de óptica, que aborda os conceitos de espelhos planos e esféricos. Esse conteúdo geralmente é abordado no 2º ano do Ensino Médio. Dentre os espelhos esféricos há as lentes convergentes e divergentes. Nas Figuras 1a e 1b são mostradas as representações das lentes convergentes, que foram feitas de duas formas: a primeira em folha branca grossa 180g e a segunda representação foi feita com fundo preto em EVA, de forma a proporcionar melhor contraste para alunos com baixa visão. Um ponto importante é que o professor não deve inserir muitos raios para os alunos não confundirem, tanto os com DV como os videntes.

Em tal representação os raios de luz que chegam à superfície da lente foram feitos com 3 barbantes nas cores branca e preta. A lente convergente foi feita com papel cartão azul claro. Os três barbantes foram colados e, sobre eles, na área que representa a lente, foi colado um plástico grosso (0,5mm) para que, ao tocá-lo, o aluno tivesse a sensação de algo que representasse um vidro (material do qual a lente real é feita). Além disso, o fato de o barbante estar embaixo do plástico, simula com mais realidade o fato de os raios de luz atravessarem a lente e não passarem sobre ela. Ao atravessar a lente, os raios são direcionados convergindo para um único ponto no espaço, denominado foco real (F), representado por uma meia pérola adesiva. A distância do foco até o meio da lente (f) foi representada por dois barbantes entrelaçados. Isso foi feito para a representação ficar fiel a imagem primitiva/inicial, na qual essa distância foi representada com uma linha mais grossa e escura.

Figura 1. Lente convergente



Fonte: as autoras

Dentre os conteúdos de eletromagnetismo abordados no 3º ano do Ensino Médio, está a eletrostática, área que abrange o conteúdo das cargas elétricas em repouso. Na eletrostática, os alunos do terceiro ano estudam o conceito de campo elétrico e as linhas de força geradas por cargas positivas e negativas.

Por convenção, as linhas de campo elétrico têm sentido de afastamento para cargas elétricas positivas (HALLIDAY, RESNICK, 2016). Estas cargas foram representadas nos mapas táteis por EVA na cor amarela, e o sinal positivo foi feito com papel cartão azul (Figura 2a). As linhas de campo e o seu sentido foram feitos por EVA vermelho texturizado, formando melhor contraste tanto com o fundo branco quanto com o fundo preto (Figura 2b).

Também por convenção, as linhas de campo geradas por cargas negativas têm o sentido de aproximação (HALLIDAY, RESNICK, 2016). Essas cargas foram representadas por feltro verde e seu sinal foi feito com papel cartão rosa de forma a proporcionar melhor contraste com o feltro verde, suas linhas de campo também foram feitas com EVA vermelho texturizado.

Figura 2. Cargas elétricas



Fonte: as autoras

Em se tratando do ensino de Física de Partículas, conteúdo relacionado ao ensino de Física Moderna, foram elaborados os modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford, Rutherford/Chadwick, Bohr e Schroedinger.

Cada modelo atômico foi representado no papel cartão preto, cortado em tamanho A4, com título em fundo branco, com fonte Arial tamanho 24 pt e, também, foram colocadas legendas que facilitam o reconhecimento dos materiais e do que eles representam.

Dentre os modelos representados nos mapas táteis, destacamos aqui o modelo de Bohr, o modelo de Schroedinger e os modelos das partículas bariônicas.

Para cada modelo fez-se uso da cartolina em formato A4 de cor preta como plano de fundo, facilitando o destaque na sobreposição de cores; na parte superior das páginas os títulos de cada modelo foram impressos em português com letras pretas grandes e será inserido o título em Código Braille. No centro da página foram representados os modelos.

No modelo de Bohr, o núcleo é formado por círculos de EVA texturizado, com o sinal positivo de carga (prótons) feito com linha de crochê e círculos de EVA liso (nêutrons), cada um deles com 3 cm de diâmetro. A representação da órbita foi feita com alinhavo, usando linha para crochê, sendo a primeira com 11,5 cm de diâmetro e dois elétrons sobre ela e a segunda com 17,5 cm de diâmetro e um elétron sobre ela, da mesma forma, a legenda à direita contém cada um desses materiais (Figura 3).

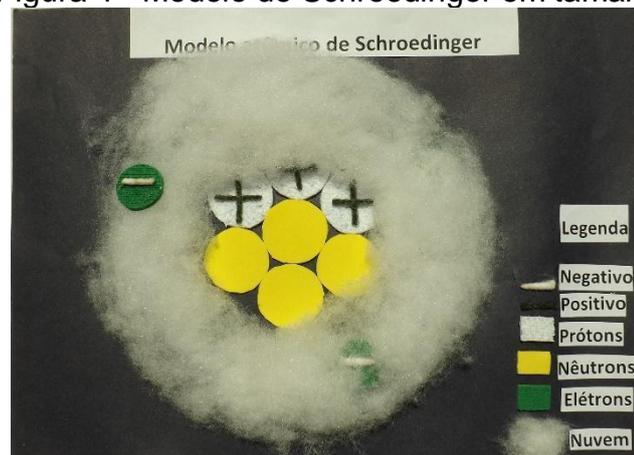
Figura 3 -Modelo de Bohr



Fonte: as autoras

As mesmas partes constituintes do núcleo usadas até agora foram também empregadas no modelo de Schroedinger e, em torno deste núcleo, colamos fibra de poliéster para formar a “nuvem” eletrônica e sobre ela colocamos os elétrons (Figura 4).

Figura 4 - Modelo de Schroedinger em tamanho A4



Fonte: as autoras

Os modelos das partículas bariônicas foram elaborados seguindo o mesmo padrão e material. O próton (Figura 5) feito de EVA texturizado e o nêutron (Figura 6) feito de EVA liso. As setas que indicam os quarks up e down foram produzidas com EVA com glitter.

Figura 5 – Modelo Partícula Próton

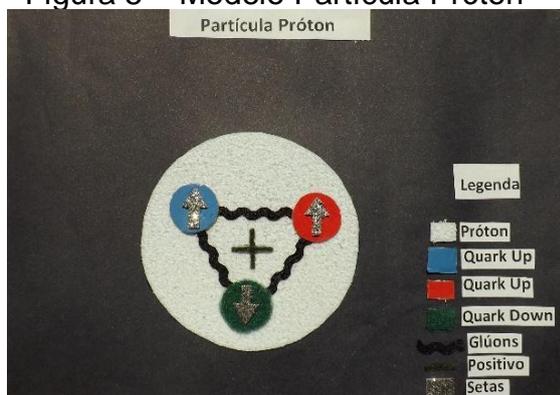
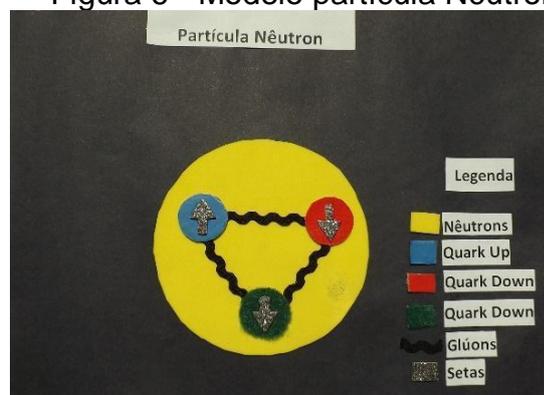


Figura 6 - Modelo partícula Nêutron



Fonte: as autoras

De acordo com Romani (2016), as formas geométricas simples empregadas na confecção de materiais táteis, conhecidas como “esquemas gráficos táteis-visuais”, permitem aos alunos com DV uma compreensão e internalização mais rápida do que está sendo lido, pois essas formas estão presentes na vivência desse aluno. Da mesma forma, linhas de contorno bem delineadas, forma esquemática, repetição de tais formas, auxiliam no reconhecimento das imagens representadas. Por outro lado, contornos abertos, formas complexas e irregularidades no contorno e imagens são considerados ruídos de leitura. Por isso que, durante a construção do material abordado neste trabalho, nos preocupamos com as formas que seriam utilizadas, a fim de passar uma informação clara e de fácil acesso ao aluno DV, visto que a eficácia na interpretação do que está sendo representado no material vem do acervo de imagens mentais adquiridas ao longo de sua vida.

A avaliação de uma especialista em DV e professora do AEE, embora vidente, nos proporcionou maior garantia quanto à aplicabilidade do material elaborado.

Para futuros trabalhos, o intuito é desenvolver materiais instrucionais com outras temáticas da Física e utilizar como metodologia a multissensorialidade, que trabalha com o estímulo dos sentidos remanescentes possibilitando, ao aluno DV, explorar o material, os conceitos envolvidos e experienciar outros modos de leitura de modo a contribuir com seu crescimento intelectual.

Considerações finais

Apesar dos avanços no campo da Educação Especial, a inclusão de alunos com deficiência continua sendo um desafio diário para professores, pais e alunos, pois mesmo após uma longa trajetória, o Brasil ainda possui políticas que incentivam a segregação de alunos com deficiência, como a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida (PNEE 2020), manifestando um retrocesso nas conquistas e lutas de pessoas com deficiência e os contratempos de buscar a educação inclusiva.

Ao longo deste trabalho foi possível perceber o quanto é importante a preocupação em atender, da melhor forma possível, às necessidades de alunos cegos, baixa visão e também amparar o aluno vidente no processo de ensino-aprendizagem. Pensar em representar modelos abstratos de forma simples e coesa não é tarefa fácil. Existem diversas possibilidades de representações e foi preciso pensar qual seria mais bem compreendida por um público diverso de alunos. Foi importante analisar os detalhes, testar possibilidades e dispor da ajuda de alguém que possui conhecimento com relação à elaboração de materiais para o público com deficiência visual.

É importante ressaltar que a produção de um material instrucional para o público DV, que apresenta a esses alunos conceitos fundamentais da natureza, não é algo intuitivo. Portanto, é necessária muita pesquisa para definir quais materiais podem ser utilizados, qual a melhor forma de estruturá-lo, bem como entender quais equívocos podem tornar seu trabalho não aplicável e, o mais grave, proporcionar ao aluno uma interpretação inadequada dos conceitos abordados.

Portanto, uma atividade como a que foi aqui apresentada demanda tempo e essa é uma dificuldade que pode ser encontrada por parte do professor que pretende fazer algo a mais para amparar seus alunos durante suas aulas, porquanto, a maioria desses trabalha em várias escolas e, além disso, precisa contar com recursos provenientes do seu próprio salário. Assim, uma alternativa pode ser recorrer às instituições especializadas no atendimento de alunos com deficiência visual e que possuem um acervo de materiais, previamente, elaborados, como o Instituto Benjamin Constant (IBC), que enviam materiais para todo país e garantem a qualidade do trabalho.

Por fim, a possibilidade de elaborar ou reproduzir um material de qualidade provém da leitura de bibliografias a respeito da deficiência visual e suas características, bem como relatos de pessoas que possuem experiências nesse sentido e dos cuidados indispensáveis para a execução desse trabalho. Portanto, requer que o professor do ensino regular estabeleça diálogo constante com os profissionais do Atendimento Educacional Especializado, o que é dificultado por vários problemas presentes nas escolas, mas que não serão aqui discutidos.

Referências

ALVES, D. R. **Proposta de elaboração de material didático para o ensino de física de partículas para alunos videntes e alunos com deficiência visual**. Trabalho de Conclusão de Curso. Alegre, 2019.

BERNARDES, A. O.; SOUZA, M. O. Arquivos portáteis de áudio para o ensino de astronomia em turmas inclusivas no ensino fundamental e médio. In: IVIII Simpósio Nacional de ensino de Física, Vitória 2009. **Atas do Simpósio Nacional de ensino de Física**. Vitória: SBF, 2009.

BRUNO, M. M. G. et al. **Educação infantil: saberes e práticas da inclusão: dificuldades de comunicação sinalização: deficiência visual**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, p. 13, 2006.

CAMARGO, E. P. **A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica**. Ciência & Educação: São Paulo: v. 16, n. 1, p. 259-275, 2010.

CAMARGO, E. P. **Inclusão e necessidade educacional especial: compreendendo identidade e diferença por meio do ensino de física e da deficiência visual**. 1º edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.. Planejamento de atividades de ensino de Física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 378-401, 2007.

CONDE, A. J. M. Definição de cegueira e baixa visão. **Revista Benjamin Constant**. ed 30. Rio de Janeiro: IBCENTRO/MEC, 2016. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br/educacao/71-educacao-basica/ensino-fundamental/258-definicao-de-cegueira-e-baixa-visao>>. Acesso em 15 nov. 2022.

COSTA, M. **Experimentos históricos em ambiente virtual: uma abordagem histórico-didática a respeito da teoria eletrofraca para o estudo de física de partículas no ensino superior**. 2019. 425 f. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019

CUSTÓDIO, G. A.; NOGUEIRA, R. E.; CHAVES, A. P. N. Mapas e maquetes táteis como recursos para o enfrentamento às barreiras educacionais. In: **Colóquio de cartografia para crianças e escolares**, 7, 2011. Vitória. Anais... Vitória, 2011. p. 577-597.

DOMINGUES, C. A. *et al.* **A Educação especial na perspectiva da inclusão escolar**: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. (Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar, v. 3)

GIL, M. (org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. p. 80.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamentos de Física**: Eletromagnetismo . 10 ed. V. 3. Rio de Janeiro: Ltc, 2016.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.24, n.2, 2002

NASCIMENTO, C. V. **Publicação multissensorial infantil: enfoque na inclusão de crianças com deficiência visual**. 2018. 208f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Design Visual) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018.

ROMANI, E.; MAZZILLI, C.T. S.. **Design do livro tátil ilustrado**: processo de criação centrado no leitor com deficiência visual e nas técnicas de produção gráfica da imagem e do texto. 2016. Tese (Doutorado - Área de Concentração: Design e Arquitetura) - FAUUSP. 2016.

TREVISAN, J. **Design editorial para deficientes visuais**. Trabalho de diplomação. Curitiba, 2012.