



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO ESP.EM EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA

STEPHANY BARBOSA PACHECO

APRENDIZAGEM E INCLUSÃO: A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS NA
DISCIPLINA DE CIÊNCIAS COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO
FUNDAMENTAL

CORRENTE - PI

2023

STEPHANY BARBOSA PACHECO

APRENDIZAGEM E INCLUSÃO: A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS NA
DISCIPLINA DE CIÊNCIAS COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO
FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Especialização em
Educação Especial e Inclusiva do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Corrente.

Orientador: Prof.º. Dr. Jorge Augusto Coura Gomes

CORRENTE - PI

2023

APRENDIZAGEM E INCLUSÃO: A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO FUNDAMENTAL.

Stéphany Barbosa Pacheco¹
Jorge Augusto Coura Gomes²

RESUMO

A inclusão de pessoas com deficiência visual em salas de aulas regulares representa um conjunto de desafios no processo de ensino e aprendizagem não apenas para os educandos que apresentam esse tipo de deficiência, mas também para os professores, que devem estar capacitados à efetiva satisfação desse trabalho inclusivo. Este artigo apresenta uma abordagem bibliográfica, em que a natureza dos dados e procedimentos foram norteados pela pesquisa qualitativa de cunho exploratório. Buscou-se investigar as contribuições dos materiais táteis no ensino de ciências, uma vez que a base do primeiro ensino parte de experiências sensoriais. Ficou constatado que, a utilização de materiais táteis na disciplina de Ciências revela-se uma ferramenta inclusiva e de aprendizagem de grande eficácia para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental. No entanto, para que essa abordagem seja bem-sucedida, é essencial que os educadores sejam capacitados e que a legislação seja cumprida integralmente. A formação continuada dos professores e a disponibilidade de materiais didáticos acessíveis são passos cruciais para garantir a igualdade de oportunidades educacionais para todos os alunos, independentemente de suas habilidades visuais.

Palavras-chave: deficiência visual; ensino de ciências; objetos táteis; educação inclusiva.

ABSTRACT

The inclusion of people with visual impairments in regular classrooms represents a set of challenges in the teaching and learning process, not only for students who have this type of disability, but also for teachers, who must be able to effectively fulfill this work. inclusive. This article presents a bibliographical approach, in which the nature of the data and procedures were guided by qualitative research of an exploratory nature. We sought to investigate the contributions of tactile materials in science teaching, since the basis of the first teaching comes from sensory experiences. It was found that the use of tactile materials in the Science subject proved to be an inclusive and highly effective learning tool for students with visual impairments in Elementary School. However, for this approach to be successful, it is essential that educators are trained and that the legislation is fully complied with. Continuing teacher training and the availability of accessible teaching materials are crucial steps to ensuring equal educational opportunities for all students, regardless of their visual abilities.

Keywords: visual impairment; science teaching; tactile objects; inclusive education.

Data de aprovação: 21/10/2023

¹ Discente do programa de pós-graduação em Ed. Especial e Inclusiva do IFPI *campus* Corrente. pachecostephany27@gmail.com.

² Docente do IFPI, *campus* Teresina Central. Doutor em Física. Jorge.coura@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos com deficiência visual nas escolas regulares é um desafio constante para o sistema educacional. A garantia de uma educação inclusiva e de qualidade para todos os estudantes é um direito assegurado pela Constituição Brasileira e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). No entanto, alcançar essa inclusão de maneira efetiva requer estratégias pedagógicas específicas e a utilização de recursos adequados, para atender às necessidades desses alunos.

A educação de pessoas com deficiência visual no Brasil, se realiza prioritariamente no sistema regular de ensino com apoio educacional em sala de recursos e/ou com apoio de professor assessor, entre outros (BRASIL, 1996). Nesses espaços pedagógicos, o aluno desenvolve atividades educacionais, acrescidas das complementações curriculares específicas, dadas pelo professor especializado, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de recursos didáticos pedagógicos que propicie à pessoa com deficiência visual total (cego) a apropriação do Sistema Braille e, à pessoa com deficiência visual parcial (baixa visão), o tipo ampliado.

Ao trabalhar com a disciplina de ciências, observa-se que a metodologia utilizada em sala de aula e nos livros didáticos é quase que exclusivamente visual, com o uso de imagens, figuras e esquemas. Tais representações tornam-se um desafio para o deficiente visual, que sem os recursos devidos, utiliza-se apenas da audição para ancorar esses conhecimentos de uma forma abstrata e sem significado.

Em relação a esta temática emerge a questão: Quais os benefícios do uso de materiais didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências para alunos com deficiência visual inseridos no ensino fundamental?

Compreende-se que o processo educacional de alunos com deficiência visual deve ocorrer por meio de recursos apropriados, os quais possibilitem e potencializem os diferentes meios de acesso ao conhecimento, respeitando as necessidades de cada um. Zaleski (2021) ressalta que, nesse caso específico, os objetos táteis possuem relevância como ferramentas facilitadoras, pois a informação tátil obtida pelo manuseio de objetos é um importante auxílio para que ocorra a aprendizagem, uma vez que o tato é utilizado como um dos mecanismos de compreensão e interação entre o aluno deficiente visual e o meio circundante. Nepomuceno (2015) evidencia também que, o tato contribui para a construção da linguagem e do pensamento, além de despertar a imaginação e a criatividade da pessoa com deficiência visual. Logo, o tato é fundamental na assimilação do significado das coisas, ajuda na construção do conhecimento e organização das ideias.

Pode-se inferir que os objetos táteis de aprendizagem contribuem para alavancar e facilitar o aprendizado tanto de alunos videntes como e, principalmente, dos não videntes de forma concisa, visto que a maioria das metodologias tradicionais é sustentada nos modelos visuais (LIMA, 2018). Nessa situação evidencia-se o papel dos professores, como o proponente de situações que favoreçam a aprendizagem. Para tanto, buscou-se avaliar a funcionalidade do uso de materiais táteis no ensino de ciências, oferecendo aporte para a elaboração e/ou adaptação desses materiais que, poderão ser utilizados em outras disciplinas e etapas escolares.

O presente artigo encontra-se dividido em capítulos que seguem o seguinte sequenciamento: referencial teórico, onde é abordado uma breve linha do tempo legislativa a respeito da inclusão, subdividindo-se em dois capítulos que abordarão sobre os conceitos e desafios da cegueira e baixa visão, além das implicações educacionais que essa condição trás; Ademais, aborda-se no subcapítulo seguinte a respeito do uso, confecção e abordagens pedagógicas dos materiais táteis para o público deficiente visual na disciplina de ciências do ensino fundamental. A metodologia do artigo, trás e os caminhos percorridos para alcançarmos os objetivos propostos e elencarmos nos resultados e discussões os pontos chave da temática

aqui tratada, finalizando nas considerações finais os benefícios e desafios da utilização dos materiais táteis como ferramenta educacional e inclusiva.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Inclusão é garantir que todas as pessoas tenham acesso a espaços comuns e a vida em sociedade (BRASIL, 2015). O processo de inclusão de pessoas com Deficiências tem sido tema de discussões nas mais diversas áreas do conhecimento. O Estatuto da Pessoa com Deficiência (2015) em seu artigo 2º define pessoa com deficiência como:

Art. 2º: [...] aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, a qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2015).

Porém, nem sempre a sociedade se preocupou com as pessoas com deficiências, pois desde os tempos mais remotos já existiam práticas segregadoras, onde o diferente era colocado à margem da sociedade e da educação, sendo atendido em separado ou simplesmente excluído do processo educativo, com base em padrões de normalidade (BRASIL, 2006), tanto que, a sociedade do século XIV acreditavam que a deficiência era como castigo divino, presença de maus espíritos ou perda de substâncias vitais ao organismo (MOSQUERA, 2012).

No contexto histórico acerca da educação inclusiva, observa-se que o século XX é marcado pelo discurso de cunho humanitário, que diz respeito às diversidades, e principalmente referente as questões educacionais. Entre as pautas, está o acesso de pessoas com deficiência nas escolas e universidades, primando por ensino de qualidade (CARDOSO, 2013). Os avanços sob o enfoque educacional tiveram seu início, a partir da Conferência Mundial de Educação para Todos, em Jomtien no ano de 1990 (BRASIL, 2006). Em 1994 os debates continuaram na Conferência Mundial de Necessidades Educativas Especiais, realizada pela UNESCO, e a partir desses movimentos é elaborado o documento Declaração de Salamanca, na Espanha, que buscava discutir melhorias na educação e, principalmente, no que diz respeito as diversidades das pessoas com deficiência (BRASIL, 1994), propondo novas estruturas no ensino, acesso as escolas, ações educativas no ensino especial em uma logística pedagógica que constituísse meios eficazes de combater atitudes discriminatórias, construindo uma sociedade inclusiva (CARVALHO, 2011).

Atualmente, no que tange à área de educação, a preocupação centra-se na aprendizagem significativa da Pessoa com Deficiência. A Lei Brasileira de Inclusão ou LBI em seu Capítulo IV, que trata do Direito à Educação, afirma:

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (BRASIL, 2015).

Essas trajetórias de movimentos sociais impulsionaram mudanças nas políticas públicas e induziram o repensar do ambiente escolar em que, por consequência, foram identificadas diversas formas de exclusão (geracional, territorial, étnico racial, de gênero, e etc.). Para Cardoso (2013), essa nova perspectiva sobre a educação especial tornou-se necessária para a construção de uma estrutura educacional que assegurasse as condições de acesso ao ensino, a participação e aprendizagem de todos os alunos, sem exceções, tendo à educação a função de reconhecer e valorizar as especificidades de cada aluno.

Nessa perspectiva, buscou-se avaliar os benefícios do uso de materiais táteis no ensino de ciências para alunos com deficiência visual, justificando-se pela concepção de que os docentes podem e devem ampliar seus conhecimentos, percepções e práticas em sala de aula para oportunizar a aprendizagem dos seus alunos de forma significativa no que tange ao ensino de ciências, auxiliando no fomento de práticas e no uso de ferramentas integrativas para que possam dialogar sobre a inclusão e discutir os impactos dos objetos táteis numa prática inclusiva com os deficientes visuais.

2.1 CEGUEIRA X BAIXA VISÃO

Deficiente visual, de acordo com Brasil (2006), é o indivíduo que apresenta “desde ausência total da visão, até a perda da projeção de luz”. A deficiência visual pode ocorrer de forma adquirida ou hereditária (LIMA, 2018), sendo que, no primeiro caso, ocorre depois do nascimento, principalmente depois que a criança já tem alguns conceitos formados sobre o mundo ao seu redor, podendo ser ocasionada por acidentes ou doenças. Nos casos hereditários a criança já nasce com perda visual, que pode ocorrer devido complicações na gestação (MOSQUERA, 2012), apresentando-se portanto, duas denominações: cegueira e baixa visão.

De acordo com o artigo 5º, § 1º alínea C, do decreto 5. 296/04, a cegueira é definida como “acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica” (BRASIL, 2004). Infere-se, portanto, que a cegueira é a perda total ou um resíduo mínimo de visão, o que remete ao indivíduo necessitar do Sistema Braille como recurso para a leitura e escrita, além de outras ferramentas didáticas pedagógicas e equipamentos específicos para a sua aprendizagem (ZALESKI, 2021). Assim, o termo cegueira é concebido no processo educacional como uma limitação visual, ou seja, algo meramente físico que, em si, não compromete o desenvolvimento cognitivo e intelectual do ser humano (CARDOSO, 2013).

O decreto 5. 296/04, anteriormente mencionado, segue no mesmo parágrafo e alínea definindo baixa visão como:

[...] acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores;

A baixa visão pode ser definida por duas escalas oftalmológicas: a acuidade visual e campo visual. A acuidade visual é a capacidade de identificar objetos a uma dada distância. O campo visual é definido como a amplitude que os olhos podem avistar em cada direção (GONZÁLES, 2007; CONDE, 2004).

Do ponto de vista educacional, o aprendizado de tais indivíduos será dado por meio dos sentidos remanescentes (tato, audição, olfato, paladar), utilizando o sistema Braille como principal meio de leitura (em caso de cegueira), ou fazendo uso durante o seu processo educativo, de resquícios dos meios visuais ainda que com a utilização de recursos específicos (BRASIL, 2006).

Os sentidos possuem as mesmas potencialidades para todas as pessoas, mas no caso dos estudantes com deficiência visual, os demais sentidos são mais aguçados devido a sua utilização recorrente com o intuito de assimilar informações (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007), portanto considera-se que as metodologias educacionais devem ser elaboradas de maneira a possibilitar ao estudante com deficiência visual utilizar esses sentidos, pois a audição, o olfato, o paladar e principalmente o tato são importantes canais de entrada de informações (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

2.2 IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO

A cegueira e a baixa visão têm implicações significativas na educação. Alunos com essas condições podem enfrentar desafios no acesso a materiais de ensino, na participação em atividades práticas e na interação com o ambiente escolar. Portanto, é crucial adotar estratégias de inclusão educacional que atendam às necessidades desses alunos.

A utilização de materiais táteis, tecnologias assistivas, a disponibilidade de profissionais especializados em educação inclusiva e a formação de educadores são alguns dos elementos-chave para garantir que alunos com cegueira ou baixa visão tenham acesso igualitário à educação. A legislação em muitos países, incluindo o Brasil, exige a inclusão de alunos com deficiência visual no sistema educacional regular, o que enfatiza a importância de se adotar práticas educacionais inclusivas.

Além disso, é fundamental reconhecer que cada indivíduo com cegueira ou baixa visão é único, e as estratégias de apoio devem ser adaptadas às necessidades específicas de cada aluno. Isso envolve uma abordagem centrada no aluno e a colaboração entre educadores, famílias e profissionais de saúde visual para garantir o sucesso educacional e o desenvolvimento pleno de cada pessoa com cegueira ou baixa visão.

2.3 MATERIAIS TÁTEIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A disciplina de Ciências desempenha um papel fundamental na formação dos alunos, pois estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a compreensão do mundo ao nosso redor. Para alunos com deficiência visual, a abordagem tradicional da disciplina pode ser limitada, uma vez que muitos dos conceitos estão intimamente ligados à observação visual.

É o que debate a autora Zaleski (2021) que aborda que “Ao trabalhar com os conteúdos e representações no ensino de Ciências de forma tradicional, o deficiente visual apresenta dificuldades para ancorar o conhecimento obtido apenas pela audição, de forma abstrata, visto que os temas científicos exigem a compreensão de imagens, figuras e esquemas, o que dificulta o entendimento pelos deficientes visuais.

Na construção dos conceitos em Ciências, em sua grande maioria, faz-se necessário utilizar de apresentações visuais. Existem ainda conceitos que, por serem abstratos, exigem a utilização de recursos além dos visuais, para melhor compreensão dos alunos com visão normal, mas, mesmo assim, nem sempre a aprendizagem ocorre (LIMA, 2018). Esses fatores provocam indagações: Como desenvolver estas competências com o deficiente visual? Como trabalhar tais conceitos que utilizam recursos visuais? Nesse contexto, a utilização de materiais táteis emerge como uma ferramenta poderosa para facilitar o aprendizado e promover a inclusão desses estudantes.

Para tanto, Silveira (2010) chama a atenção para a formação inicial e continuada dos professores das mais diversas áreas do conhecimento. Ainda Segundo Silveira (2010), é necessário que o professor participe de processos de formação para aperfeiçoamento e valorização de sua prática pedagógica. E este processo deve acontecer de forma contínua e progressiva.

A eficácia da utilização de materiais táteis na disciplina de Ciências depende da capacitação dos educadores. Professores precisam ser treinados para criar e utilizar esses materiais de maneira eficaz, adaptando o currículo para atender às necessidades individuais dos alunos com deficiência visual. A formação continuada é fundamental para garantir que os professores estejam atualizados com as melhores práticas pedagógicas inclusivas.

O recurso didático é um bom estimulador da aprendizagem, se bem explorado pelo professor. De acordo com Lima (2018), no ensino de Ciências ele se apresenta como um instrumento que pode facilitar a aquisição da aprendizagem significativa e consequentemente da inclusão.

A aprendizagem tátil é uma abordagem pedagógica que envolve o uso do sentido do tato para explorar e compreender conceitos. Para alunos com deficiência visual, o tato é uma via fundamental para adquirir conhecimento sobre o ambiente e os objetos. Portanto, a incorporação de materiais táteis no ensino de Ciências permite que esses alunos explorem conceitos abstratos, experimentem fenômenos naturais e compreendam os princípios científicos de maneira mais significativa.

Além de fornecer uma experiência mais rica de aprendizado, a aprendizagem tátil também promove a autonomia e a independência dos alunos com deficiência visual. A capacidade de explorar e manipular materiais táteis permite que eles desenvolvam habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico e pensamento crítico.

Para Vygotsky (2002), os usos de materiais sensoriais juntamente com a teoria são indispensáveis no processo de ensino-aprendizagem. A utilização das várias formas, texturas e oscilações térmicas como metodologias de ensino inclusivas geram no indivíduo com deficiência visual diversas sensações e posteriormente possibilitam a formação de imagens mentais, que são importantes para a apreensão, formação e assimilação de conceitos (ZALESKI, 2021). Correlaciona-se tal método com a concepção teórica de Ausubel (1982), sobre aprendizagem significativa que pressupõe ao aluno ampliar e reconfigurar ideias já existentes em sua estrutura mental, possibilitando relacionar e acessar novos conteúdos. Existe um leque de alternativas que podem colaborar no processo educacional e inclusivo dos estudantes com deficiência visual, tendo destaque os materiais táteis (DORNELES, 2014).

Dentre as diversas possibilidades de confecção e uso dos materiais didáticos táteis, pode-se citar as figuras bidimensionais, que são representadas na linguagem grafo-tátil. Essa linguagem é uma representação bidimensional em alto relevo, ou seja, não possui profundidade, e consiste na texturização de desenhos e gráficos, sendo utilizadas para representar figuras, números, letras e símbolos (MORGADO; FERREIRA, 2011).

Morgado e Ferreira (2011) apontam também os modelos didáticos táteis tridimensionais, que são objetos reais e representações de maquetes e/ou miniaturas, possuem extensão e profundidade que representam uma realidade aproximada do objeto em questão, em se tratando de ensino de ciências tal representação poderia ser de uma célula, por exemplo. Sendo assim, são fundamentais para a formação de imagens mentais para indivíduos que apresentam limitação visual.

Contudo, mesmo modelos didáticos mais simplórios, devem ser escolhidos com cautela e ter o acompanhamento de uma explicação verbal. Para o professor iniciar uma possível adaptação, elaboração ou construção de um recurso/modelo didático para estudantes com deficiência visual, é necessário levar em consideração alguns critérios que são descritos por Cerqueira e Ferreira (2000); e pelos autores Sá; Campos e Silva (2007):

- Tamanho: os materiais devem ter tamanho adequado, permitindo a percepção tátil ou visual de todas as partes. Materiais com partes muito pequenas prejudicam a percepção de detalhes e materiais muito grandes prejudicam a apreensão da totalidade (visão global) dificultando a assimilação e aprendizagem.
- Significação tátil: o material deve ter relevo perceptível, além de possuir diferentes texturas a fim de destacar as partes dos modelos. Se as texturas forem contrastantes, como: liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas.
- Aceitação: o material usado deve ser agradável ao toque, não provocando rejeição, irritação para a pele ou ferimento.
- Estimulação visual: o material deve apresentar cores fortes e contrastantes, para estimular a visão residual do estudante com baixa visão, que podem ser escolhidas as que melhor se adaptem à limitação visual de cada aluno.

- Fidelidade: a representação do modelo deve ser o mais próximo possível do modelo original.
- Facilidade de Manuseio: os materiais devem ser simples, permitindo um manuseio fácil.
- Resistência: os modelos devem ser elaborados com materiais fortes e resistentes, que não estraguem com facilidade, para que resista à exploração tátil e ao manuseio constante pelos estudantes.
- Segurança: Os materiais usados nos modelos não devem oferecer perigo aos estudantes.

A utilização de materiais táteis na disciplina de Ciências é uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem e inclusão de alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental. A legislação brasileira reforça a importância dessa abordagem inclusiva. No entanto, é essencial que os educadores recebam formação adequada para criar e utilizar materiais táteis de forma eficaz.

A aprendizagem tátil não apenas melhora a compreensão dos conceitos científicos, mas também promove a independência e a confiança dos alunos com deficiência visual. Portanto, é fundamental que as escolas e professores considerem a integração de materiais táteis como parte essencial de uma abordagem inclusiva na disciplina de Ciências.

3. METODOLOGIA

O presente artigo é de cunho bibliográfico; Para Gil (2015), “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado” para se ratificar, aprofundar ou ainda estabelecer novos parâmetros sobre o assunto estudado. A presente pesquisa bibliográfica foi conduzida para examinar estudos e obras relevantes relacionados à utilização de materiais táteis na disciplina de Ciências para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental, para tal, observou-se os seguintes procedimentos: escolha do tema, levantamento bibliográfico, leitura do material, organização lógica do assunto e redação do texto.

Para o autor Amaral (2007), a pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental em todo trabalho científico que influenciará todas as etapas de uma pesquisa, na medida em que der o embasamento teórico em que se baseará o trabalho. Consiste, portanto, no levantamento, na seleção, no fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa.

Segundo a natureza dos dados e procedimentos, este trabalho foi norteado pela pesquisa qualitativa de cunho exploratório, que de acordo com Kauark (2010) esse tipo de pesquisa enfatiza a “[...] interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados sem o uso de métodos e técnicas estatísticas” (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Com base nos pressupostos metodológicos da pesquisa exploratória, para este artigo, buscou-se levantar informações sobre um determinado objeto, que neste caso é o uso de materiais táteis, delimitando assim um campo de trabalho e mapeando as condições de manifestação desse objeto” (SEVERINO, 2007). Em consonância com Gil (2002), embora a pesquisa exploratória seja bastante flexível, o levantamento bibliográfico é uma das formas mais comuns de se realizá-la.

Nessa direção, em um primeiro passo, para alcançar o objetivo de avaliar a funcionalidade do uso de matérias táteis no ensino de ciências, realizamos a coleta de produções científicas sobre o tema. Foram consultadas bases de dados acadêmicas, livros, artigos científicos e documentos governamentais, buscando reunir estudos publicados acerca dos benefícios, contribuições e/ou desafios da utilização de recursos materiais táteis voltados para o ensino de ciências de discentes com deficiência visual. Por sua vez, ao examinar tais materiais recorremos a temas que se relacionavam direta ou indiretamente com as seguintes palavras-chave: deficiência visual; ciências; inclusão; objetos táteis; educação; ensino-aprendizagem; formação; professores. Com isso, procuramos abranger o maior número de termos usados para

designar a pesquisa bibliográfica. Em todas as bases online, foram utilizados os descritores em inglês e português e aceitos estudos em ambos os idiomas, priorizando a depender da relevância, publicações mais recentes.

A etapa de seleção se guiou pela verificação da pertinência dos documentos com os objetivos da pesquisa, pautando-se em cinco critérios de exclusão, sendo eles: materiais repetidos, materiais desatualizados, quebra de link, estar abaixo da métrica de 100 artigos de maior relevância e a ausência de relação com o tema.

A logística da interpretação baseou-se nos resultados dos dados produzidos a partir de artigos publicados; dos argumentos teóricos que explicam o tema neste estudo e nas experiências pessoais dos autores.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observamos dentre os trabalhos selecionados para análise que a maioria, além de apresentar algo particularizado para atender aos estudantes com deficiência visual, também avaliaram como está acontecendo o processo de inclusão e se está sendo efetivado, uma vez que a inclusão dos deficientes visuais ocorre com adaptações nas aulas, e com o uso de recursos que atendam às necessidades de todos, auxiliando na aprendizagem. A utilização de materiais táteis na disciplina de Ciências revelou-se uma ferramenta inclusiva e de aprendizagem de grande eficácia para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental. Os resultados obtidos, apontam para diversos benefícios dessa abordagem tais como:

- **Melhoria da Compreensão e Retenção de Conteúdo:** Um dos resultados mais notáveis da utilização de materiais táteis é a melhoria significativa na compreensão e retenção de conteúdo científico por parte dos alunos com deficiência visual. Esses materiais proporcionam uma experiência tangível que permite aos alunos relacionar conceitos abstratos com experiências sensoriais concretas. Isso é particularmente importante em disciplinas científicas, onde a observação e a experimentação são fundamentais. Estes trabalhos mostram que os alunos que utilizam materiais táteis tendem a demonstrar maior domínio dos conceitos científicos e maior capacidade de aplicar esses conceitos em contextos do mundo real.
- **Promoção da Inclusão Efetiva:** A utilização de materiais táteis também se revela uma ferramenta poderosa na promoção da inclusão efetiva de alunos com deficiência visual. Ao permitir que esses alunos participem ativamente das atividades de Ciências em sala de aula, os materiais táteis reduzem as barreiras para a aprendizagem e promovem um ambiente mais inclusivo. Isso não apenas beneficia os alunos com deficiência visual, mas também contribui para a construção de uma cultura inclusiva na escola, onde todos os alunos são valorizados e respeitados em suas diferenças.
- **Desenvolvimento de Habilidades Motoras e Cognitivas:** A manipulação de materiais táteis na disciplina de Ciências não apenas melhora o aprendizado de conteúdo, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas. Os alunos com deficiência visual desenvolvem habilidades de coordenação motora fina ao manusear objetos táteis, o que é fundamental para sua independência no dia a dia. Além disso, a exploração tátil promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a capacidade de fazer conexões entre diferentes conceitos.
- **Autonomia e Confiança:** Outro resultado importante é o aumento da autonomia e da confiança dos alunos com deficiência visual. A possibilidade de explorar conceitos científicos por meio do tato proporciona uma sensação de controle sobre seu próprio processo de aprendizagem. Isso não apenas fortalece a autoestima dos alunos, mas também os prepara para enfrentar desafios acadêmicos e pessoais com maior confiança.

Os pontos aqui abordados são resultados de uma apreciação qualitativa exploratória de materiais já publicados que mantem correlação direta ou indiretamente com a temática aqui tratada, pautadas nas conexões entre os argumentos teóricos utilizados pelos autores, nas suas experiências e suas respectivas intervenções práticas embasadas e direcionadas para o público deficiente visual.

A inclusão de alunos com deficiência visual na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental é um compromisso ético e legal das escolas e do sistema educacional brasileiro. A utilização de materiais táteis emerge como uma ferramenta eficaz para promover a aprendizagem e a inclusão desses alunos, permitindo que explorem o mundo da Ciência de maneira mais acessível e significativa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da análise bibliográfica de artigos selecionados, bem como outros documentos físicos pertinentes que se relacionam com a temática aqui abordada, constatou-se que os recursos didáticos inclusivos, em especial os recursos táteis apresentam extrema relevância para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que possibilitam a apreensão significativa do conteúdo de maneira, didática, lúdica e inclusiva para os alunos com deficiência visual, especificamente quando se trata do ensino em Ciências, que requer um gama de recursos visuais para contribuir com a formação de conceito na área.

No entanto, para que essa abordagem seja bem-sucedida, é essencial que os educadores sejam capacitados e que a legislação seja cumprida integralmente. A formação continuada dos professores e a disponibilidade de materiais didáticos acessíveis são passos cruciais para garantir a igualdade de oportunidades educacionais para todos os alunos, independentemente de suas habilidades visuais.

A confecção e utilização desses materiais em sala de aula enquanto ferramenta inclusiva no processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual, revela uma contribuição relevante com a familiarização, adaptação e elaboração de novas práticas pedagógicas inclusivas, que enriquecem tanto a quem ensina, quanto a quem aprende, uma vez que a apreciação dos resultados aqui demonstrados, oferece um aporte para a confecção e/ou adaptação desses materiais que, nesse artigo, é abordado para a disciplina de ciências do ensino fundamental, mas, que podem ser adaptados e utilizados para outras disciplinas e etapas escolares.

Apesar dos benefícios evidentes da utilização de materiais táteis na disciplina de Ciências, existem desafios a serem superados. A produção de materiais táteis de alta qualidade requer investimentos significativos em tempo e recursos. Além disso, a capacitação dos educadores para criar e utilizar esses materiais de forma eficaz é fundamental, mas nem sempre está disponível de forma ampla. Portanto, é importante que escolas e órgãos educacionais considerem a necessidade de investir em recursos e formação para garantir que a abordagem tátil seja implementada com sucesso.

Ademais, estima-se que o presente artigo forneça incentivos para a realização de futuros estudos sobre o tema aqui tratado auxiliando na conscientização sobre inclusão escolar do aluno deficiente visual, bem como a inclusão de modo geral, entendendo a realidade das salas de aula, mas sem deixar de ressaltar e cumprir o que consta na carta magna brasileira, que manifesta em seu artigo 205 sobre “a educação como direito de todos, [...] visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

REFERÊNCIAS

AMARAL, João J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. Universidade Federal do Ceará, 2007.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 06 de maio de 2023.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre as necessidades educativas especiais**. 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> . Acesso em: 05 de maio 2023.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004/2006/decreto/d5296.html . Acesso em: 05 de maio de 2023

BRASIL. **Lei 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Presidência da República, Brasília, 2015. Disponível em: http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2013.146-2015?OpenDocument. Acesso em: 05 de abril. 2023.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <http://www.portalmec.gov.br> .Acesso em: 01 de Maio de 2023.

BRASIL. **Saberes e Práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento das necessidades especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão**. 2ª ed. Brasília: MEC/SEESP, 2006.

CARDOSO, Tatiani da Silva; CABRAL, Ione Vilhena; PENA, Roberto Carlos Amanajas. A importância da utilização de recursos táteis, no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual, no ensino da geografia. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, n. 36, 2013. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/erv/cedced/y2013i364.html> . Acesso em 12 de abril de 2023.

CARVALHO, F. C. A. **A inclusão do aluno com deficiência visual no ensino regular e o uso das ferramentas pedagógicas na aprendizagem**. 51f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão. Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/2312> . Acesso em 20 de abril de 2023.

CERQUEIRA, J. B; FERREIRA, E. de M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, 15º Edição, abril de 2000. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/?catid=4&itemid=57> . Acesso em: 28 abril 2023.

CONDE, A. J. M. Definição de cegueira e baixa visão. 2004. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf. Acesso em 06 de junho de 2023.

DE MACEDO, Neusa Dias. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**. Edições Loyola, 1995.

DE SOUSA, Angélica Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336> . Acesso em 06 de abril de 2023.

DORNELES, C. M. **A Concepção Dos Professores Sobre In/Exclusão De Estudantes Com Deficiência Visual Na Educação Básica**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2014. Disponível em: <https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/13931-dorneles-claunice-maria-doutora-ucdb-2014.pdf> . Acesso em 05 de Abril de 2023.

DOS SANTOS BATISTA, Leonardo; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. **Revista brasileira de iniciação científica**, v. 8, p. e021029-e021029, 2021.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

GIL, Antônio Carlos; VERGARA, Sylvia Constant. Tipo de pesquisa. **Universidade Federal de Pelotas. Rio Grande do Sul**, 2015.

GONZÁLES, E. Participação de Colaboradores. **Necessidades Educacionais Específicas**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2007.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. Metodologia da Pesquisa: um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88 p. Disponível em: http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/livrode Metodologia da Pesquisa 2010_011120181549.pdf Acesso em: 09 de Abril de 2023.

LIMA, MDGDS. **Inclusão escolar de pessoas com deficiência visual no ensino de ciências: construção de objetos táteis de aprendizagem**. Fundação Oswaldo Aranha. Volta Redonda, 2018. Disponível em: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecasma/arquivos/2018/maria-gracas.pdf . Acesso em 13 de abril de 2023.

MORGADO, F. F. da R; FERREIRA, M. E. C. Adaptação de escalas de silhuetas bidimensionais e tridimensionais para o deficiente visual. **Revista Brasileira Educação Especial**, Marília, v. 17, n. 1, p.21-36, abr. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/hLRDTWRHQGmtZFt8JxVWG7q/abstract/?lang=pt> . Acesso em 28 de abril de 2023.

MOSQUERA, C. F. F. **Deficiência Visual na Escola Inclusiva**. Curitiba, Editora: InterSaberes, 2012.

NEPOMUCENO, Taiana Aparecida Ribeiro; ZANDER, Leiza Daniele. Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual

inseridos no ensino fundamental. **Benjamin Constant**, v. 1, n. 58, 2015. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/325>. Acesso em 10 de abril 2023.

SÁ, Elizabet Dias de. CAMPOS, Izilda Maria de. SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. SEESP / SEED / MEC. Brasília - DF, 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2007.

SILVEIRA, C. M. **Professores de alunos com deficiência visual: saberes, competências e capacitação**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 1896-1934. Edição: Ridendo Castigat Mores. Fonte Digital por: Néelson Jahr Garcia, 1947-2002.

ZALESKI, Taise. **Análise de materiais didáticos táteis e o seu emprego no ensino de ciências para estudantes com deficiência visual**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3428>. Acesso em 03 de abril de 2023.