



DESAFIOS DO ENSINO INCLUSIVO DE GEOMETRIA PARA DEFICIENTES VISUAIS

CHALLENGES OF INCLUSIVE GEOMETRY TEACHING FOR THE VISUALLY IMPAIRED

DESAFÍOS DE LA ENSEÑANZA INCLUSIVA DE LA GEOMETRÍA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL



10.56238/edimacto2025.029-014

Charles Pereira de Abreu

Mestrando em Matemática

Instituição: Universidade Federal do Tocantins

Endereço: Tocantins, Brasil

E-mail: charlesdiabreu@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-6003-8485>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4152140955020651>

Caio Siqueira Rodrigues

Graduado em Matemática

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais

Endereço: Minas Gerais, Brasil

E-mail: siqueiracaio98@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-4575-6422>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8434334052054896>

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar as ferramentas e recursos de ensino apresentadas pelos artigos selecionados com o intuito de avaliar a eficácia no auxílio da interpretação de formas geométricas na educação básica a partir de uma revisão sistemática de literatura, construída através da base de dados do Google Acadêmico e SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), com busca em temáticas como geometria, inclusão, deficiência visual e materiais manipuláveis em publicações que compuseram o referencial teórico como base da pesquisa e publicações selecionadas para a análise realizada na discussão de resultados, entre 2012 e 2021. É consenso entre os autores selecionados que o uso de materiais manipuláveis para deficientes visuais tem a capacidade de promover um avanço educacional significativo, desde que bem implementados. O comportamento dos alunos diante da implementação dos recursos analisados mostra que a barreira imposta pela deficiência visual pode ser contornada, possibilitando assim, a educação inclusiva em geometria.

Palavras-chave: Geometria. Inclusão. Deficiência Visual.



ABSTRACT

This paper aims to analyze the tools and teaching resources presented by the selected articles in order to assess the effectiveness in helping the interpretation of geometric shapes in basic education from a systematic literature review, built through the Google Scholar database and SciELO (Scientific Electronic Library Online) with search in themes such as geometry, inclusion, visual impairment and manipulatives in publications that composed the theoretical framework as the basis of the research and selected publications for the analysis performed in the discussion of results, between the years 2012 and 2021. It was a consensus among the selected articles that the use of manipulatives for the visually impaired has the ability to promote significant educational advancement, provided they are well implemented. The students' behavior when facing the implementation of the analyzed resources shows that the barrier imposed by visual impairment can be circumvented, thus enabling inclusive education in geometry.

Keywords: Geometry. Inclusion. Visual Impairment.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar las herramientas y recursos didácticos presentados en los artículos seleccionados con el fin de evaluar su eficacia en la interpretación de formas geométricas en la educación básica a partir de una revisión sistemática de la literatura, realizada a través de las bases de datos de Google Académico y SciELO (Scientific Electronic Library Online), con búsquedas en temas como geometría, inclusión, discapacidad visual y materiales manipulables en publicaciones que componen el marco teórico como base de la investigación y publicaciones seleccionadas para el análisis realizado en la discusión de resultados, entre 2012 y 2021. Existe consenso entre los autores seleccionados en que el uso de materiales manipulables para personas con discapacidad visual tiene la capacidad de promover un avance educativo significativo, siempre que se implementen correctamente. El comportamiento de los alumnos ante la implementación de los recursos analizados muestra que la barrera impuesta por la discapacidad visual puede superarse, lo que permite una educación inclusiva en geometría.

Palabras clave: Geometría. Inclusión. Discapacidad Visual.



1 INTRODUÇÃO

Atualmente, estudiosos da educação têm voltado o foco de suas pesquisas para estratégias válidas ao auxílio do ensino de geometria para deficientes visuais da educação básica, principalmente pelo fato de haver muitos professores de matemática que não apresentam habilidades para lidar com alunos com deficiência visual ao ministrarem o conteúdo de geometria em sala de aula.

Após observar uma lacuna existente no ensino da educação inclusiva em relação ao estudo da geometria, bem como a exploração limitada dessa área por parte de alguns professores, ponderamos a viabilidade de trabalhar um projeto de pesquisa, voltado à revisão bibliográfica, com ênfase na geometria, mais especificamente no ensino dela para alunos com deficiências visuais.

Além da lacuna supracitada, existe também a motivação pessoal acerca do tema, pois enquanto acadêmicos com formação para a educação básica, foi possível observar as limitações que alguns professores apresentam ao ensinar para turmas que possuem alunos com deficiência visual. A partir de discussões percebemos que ambos tínhamos relatos a respeito da temática. Por um lado, a vivência com um colega de turma cego durante a educação básica, e por outro, relatos de um membro familiar que atua como professora de apoio. Desse modo, percebemos que existem professores regentes de turma que dispensam o encargo dessa disciplina nas mãos de professores de apoio, com quem os alunos mais interagem.

Diante de tal realidade, acreditamos que o uso de algumas ferramentas e materiais didáticos auxiliem no ensino e aprendizagem de deficientes visuais ao que se refere à interpretação de formas geométricas e seus conceitos. Dessa forma, traçamos um paralelo entre o uso dessas ferramentas e recursos de ensino apresentadas por Kaleff (2012), Kaleff e Rosa (2015), Nunes (2018), Melo e Silva (2018) e Ribeiro (2021), com o intuito de avaliar a eficácia no auxílio do aprendizado e compreensão de conceitos geométricos para deficientes visuais.

Quanto à metodologia da pesquisa, teve cunho bibliográfico que, segundo Gil (2008, p. 44), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de artigos científicos”.

Diante da exposição da delimitação do tema, o seguinte questionamento norteou a elaboração do trabalho: De que forma materiais didáticos adaptados podem contribuir para a inserção de estudantes com deficiência visual nas aulas de geometria?

Uma vez que o objetivo geral da pesquisa é analisar ferramentas de ensino inclusivas abrangidas na pesquisa, quanto à eficácia na interpretação de conceitos geométricos para alunos com deficiência visual, apresentamos dois objetivos específicos que servem como condutores do foco da pesquisa para o alcance do objetivo geral, sendo eles:

- Analisar e discutir a aplicabilidade das ferramentas de ensino apresentadas;



- Discutir as principais dificuldades do ensino e da aprendizagem de geometria para alunos com deficiência visual.

O trabalho está organizado de maneira a discutir primeiramente a legislação nacional voltada para a educação inclusiva, logo após uma breve consideração sobre a deficiência visual. Em seguida são apresentados alguns parâmetros do ensino inclusivo de geometria, assim como suas principais dificuldades, e na sequência são analisadas algumas ferramentas e recursos metodológicos e sua aplicabilidade no íterim escolar às aulas de geometria, para alunos com deficiência visual. A revisão também aponta a metodologia de pesquisa utilizada e pontua os resultados e discussões da pesquisa, as considerações finais, bem como as referências bibliográficas.

2 INCLUSÃO E LEGISLAÇÃO

A educação inclusiva parte do princípio do direito à educação para todos, com respeito às diversidades e necessidades específicas de cada indivíduo. Assim, Castilho (2009), traz à tona que:

A educação é um direito humano. Sendo os direitos humanos universais, indivisíveis e interdependentes, ao assegurarmos o direito de todas as pessoas à educação, implementaremos todo o conjunto de direitos humanos. (Castilho, 2009, p. 108).

Sendo assim, o direito à educação se conecta a inclusão, que segundo Fávero (2004, p. 38) para haver a inclusão de fato, é necessário que, “todos façam parte de uma mesma comunidade e não de grupos distintos. Assim, para ‘deixar de excluir’ a inclusão exige que o Poder Público e a sociedade em geral ofereçam as condições necessárias para todos”.

Desse modo, a garantia à educação pela Constituição Brasileira e as leis que regem a educação inclusiva, são os alicerces para “deixar de excluir”. O processo educacional inclusivo tem por base a inserção de alunos com necessidades especiais no ensino regular das instituições educacionais, conforme o inciso II do art. 1º da Lei 10.845/2004, que objetiva “(...) garantir, progressivamente, a inserção dos educandos portadores de deficiência nas classes comuns de ensino regular” (Brasil, 2004, p. 1). Do mesmo modo, como destacado no inciso III do art. 208 da Constituição Federal de 1998, que versa pela garantia do “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (Brasil, 1988, p. 1). É importante destacar também a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei 13.146/2015, que é “(...) destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (Brasil, 2015, p. 1).



Na educação inclusiva as diversidades não são vistas de forma negativa, mas sim como uma forma de promover a interação entre todos os envolvidos no processo educacional, o que resulta na aprendizagem conjunta. De acordo com Cornélio e Silva (2009, p. 02):

Inclusão pressupõe uma escola com uma política participativa e uma cultura inclusiva, onde todos os membros da comunidade escolar são colaboradores entre si, ou seja, apoiam-se mutuamente e aprendem uns com os outros a partir da reflexão sobre as práticas docentes.

A importância do respeito às necessidades individuais, do apoio e do aprendizado de forma conjunta, e ainda da garantia legal do acesso à educação para todos, formam a base do processo educacional inclusivo, porém apenas isto não basta. Nesse sentido, Antunes e Glat (2011, p. 198) apontam que:

Se o processo de inclusão não vier acompanhado de suportes pedagógicos adequados para o aluno e o professor, se a Educação Especial continuar sendo um sistema paralelo de atendimento e os professores continuarem atuando isoladamente, não alcançaremos a utopia da inclusão escolar: meninos e meninas, com ou sem deficiência aprendendo e convivendo juntos na escola.

Sendo assim, a inclusão escolar é um processo que demanda de todos os envolvidos muita flexibilidade e, sobretudo, o acolhimento às diferenças, o que fica evidente quando Fávero (2004, p. 33) aponta que “a escola deve receber todos os educandos, adequando-se conforme as necessidades deles, por ser impossível prever todas de antemão”.

3 DEFICIÊNCIA VISUAL

O conhecimento acerca das limitações dos alunos é algo de extrema importância para a preparação e implementação de metodologias de ensino inclusivas. Sendo assim, como esse trabalho é voltado para o ensino inclusivo para deficientes visuais, é necessário compreender aspectos relevantes acerca da deficiência visual antes de propor qualquer metodologia.

Costa, Neves e Barone (2006, p. 144) apontam que a deficiência visual consiste em “um estado irreversível de diminuição da capacidade visual de um indivíduo, ocasionada por fatores congênitos (patogenias) ou ambientais (patologias, lesões, tumores, etc.)”. Ainda nesse sentido, os autores ressaltam que “a diminuição da capacidade visual individual varia de leve, moderada, severa, profunda (que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão) até a ausência completa da visão (cegueira)”.

O Decreto nº 5.296/2004 (Brasil, 2004), direcionado à integração da pessoa com deficiência, aponta os casos de deficiência visual:



(...) cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa 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. (Brasil, 2004).

No que se refere às classificações acerca da deficiência visual, Costa, Neves e Barone (2006, p. 144) apontam que:

De acordo com o nível de comprometimento do campo visual, o comprometimento pode ser central, periférico ou o campo visual não apresenta alteração. Conforme a cronologia da deficiência, ela pode ser congênita ou adquirida. Se ela tem relação com algum outro tipo de deficiência, como a surdez, por exemplo, a deficiência é múltipla.

Tanto para a deficiência visual ou qualquer outra necessidade individual do aluno, o conhecimento acerca de tal dificuldade é necessário para que sejam tomadas atitudes que promovam a inclusão. Nesse sentido, Escaraboto (2007, p. 137) ressalta que “é preciso entendê-los e, mais do que isso, é preciso conhecê-los em todas as suas dimensões-biológicas, afetivas, cognitivas ou sociais”. Portanto, cabe ao professor buscar compreender as necessidades de seus alunos, para que os métodos de ensino sejam eficazes.

4 ENSINO INCLUSIVO DE GEOMETRIA

É sabido que a informação visual, no que se diz respeito ao ensino de geometria, é algo muito explorado durante as aulas. Diante disso, percebe-se uma urgência no que se refere ao ensino de geometria para alunos com deficiência visual, no sentido de proporcionar além de maneiras capazes de suprir a falta da informação visual no ensino de geometria, como também a socialização, o bem-estar e a inclusão mais efetiva desses alunos.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática expõem a importância da visualização no ensino de geometria desde os anos iniciais do ensino fundamental:

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. (Brasil, 1997, p. 82).

Portanto é evidente a dificuldade do ensino de geometria para deficientes visuais. Assim, para garantir a inclusão nas aulas, Barbosa (2003) discorre sobre tal dificuldade, e ainda aponta um “sentido” a mais que o professor precisa ter para promover de fato a inclusão. Segundo ele:

Buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos portadores de deficiência visual é tarefa que exige de o professor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. A



criatividade foi e continua sendo um elemento indispensável para o homem superar problemas e desafios gerados pelo seu ambiente físico e social. É encarada como uma construção do indivíduo em suas interações com as propriedades do objeto. O trabalho voltado para a criatividade auxilia muito o processo ensino-aprendizagem de Geometria. (Barbosa, 2003, p. 19).

Acredita-se que, sendo a escola um ambiente que versa pelo desenvolvimento pleno do educando, a instituição tem o dever de buscar mecanismos de apropriação de conhecimento para todos independentemente de suas necessidades especiais. Tudo isso juntamente com o papel fundamental do professor na busca por mecanismos e métodos educacionais voltados para a área da inclusão (Barbosa, 2003).

Sendo um dos principais agentes no processo de inclusão, o professor tem a capacidade de “(...) oportunizar ao aluno com necessidade educacional especial a descoberta dos objetos, das formas que compõem o mundo, tendo em vista que na maioria das vezes, este é apresentado de forma restrita” (Benetti, 2016, p. 545).

Benetti (2016, p. 545) ainda reforça que “nenhum tipo de informação deve ser omitido de uma pessoa com deficiência visual, pois, o universo que a cerca tem cor, tem forma, tem textura diferenciada, entre outros”. Nesse sentido, a importância do uso de materiais manipuláveis é colocada em jogo. Miniaturas tridimensionais preparadas, materiais com texturas e formas, tudo isso é apontado pela autora como essencial no ensino inclusivo de geometria “uma vez que estamos inseridos em um mundo composto por formas, tamanhos, texturas e cores diversificadas, entre outras características próprias” (Benetti, 2016, p. 546).

Portanto, os 5 sentidos (tato, olfato, paladar, visão e audição) são muito importantes para a compreensão do mundo como um todo, e quando discutimos sobre iniciativas que promovem o desenvolvimento do pensamento crítico geométrico em alunos com deficiência visual, o tato é o principal sentido explorado, o que fica claro quando a autora Benetti indica o uso de materiais manipuláveis de modo a propiciar um avanço na educação inclusiva de geometria.

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada teve caráter qualitativo, traduzindo-se em uma revisão de literatura, que segundo Koller, Couto e Hohendorff (2014, p. 40) trata-se de:

(...) textos nos quais os autores definem e esclarecem um determinado problema, resumizam estudos prévios e informam aos leitores o estado em que se encontra determinada área de investigação. Também identifica relações, contradições, lacunas e inconsistências na literatura, além de indicar sugestões para a resolução de problemas.

A pesquisa bibliográfica contribuiu para o entendimento e análise acerca da área do ensino inclusivo de geometria voltado para deficientes visuais na rede de ensino nacional. Segundo Gil (2002,



p. 45), “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

A revisão de literatura foi baseada em trabalhos nacionais, empíricos, publicados durante o período de 2012 a 2021.

A busca foi centrada em ferramentas de inclusão aplicadas no ensino de geometria para deficientes visuais. Os trabalhos foram selecionados seguindo os critérios de possuírem disponibilidade na íntegra nas bases de dados de livre acesso e se tratar de trabalhos empíricos.

As bases de dados consultadas foram o Google Acadêmico e a Biblioteca Virtual SciELO Brasil (*Scientific Electronic Library Online*). A pesquisa foi realizada empregando-se as palavras-chave ("Geometria" and "Inclusão" and "Deficiência Visual" and “Materiais Manipuláveis”) em ambas as bases de dados.

Na busca por estudos empíricos nacionais sobre ferramentas de inclusão aplicadas no ensino de geometria para deficientes visuais, foram obtidos 248 resultados no Google Acadêmico, que foram ordenados por relevância, e nenhum resultado na Biblioteca Virtual SciELO Brasil. As cinco primeiras páginas de resultados do Google Acadêmico foram consideradas (totalizando 50 trabalhos).

A seleção dos materiais para análise ocorreu a partir da leitura do resumo e do título dos trabalhos, os trabalhos não empíricos foram excluídos, restando 18 trabalhos empíricos referentes ao tema da busca. Após uma leitura e pesquisa, 13 trabalhos foram desconsiderados por não atenderem a todos os objetivos listados a seguir, e 5 foram selecionados por atender aos objetivos de: relatar aplicações de ferramentas de inclusão direcionadas para o ensino de geometria, utilizar em sua construção materiais manipuláveis de baixo custo, serem aplicados em turmas da educação básica e direcionados a alunos com deficiência visual.

Além disso, a seleção criteriosa dos trabalhos buscou garantir a relevância e a atualidade das produções analisadas, priorizando pesquisas que apresentassem aplicabilidade prática e fundamentação teórica consistente. Essa escolha metodológica visou assegurar que os estudos contemplados contribuíssem de forma efetiva para a compreensão do cenário nacional quanto às práticas inclusivas em geometria, fornecendo elementos que possibilitem não apenas a análise crítica da literatura existente, mas também subsídios para o avanço de novas propostas pedagógicas voltadas à inclusão de estudantes com deficiência visual.

Em ordem crescente do ano de publicação, o Quadro 1 informa os trabalhos selecionados, descrevendo na primeira coluna a autoria e o ano de publicação, na segunda coluna a natureza do trabalho, na terceira coluna o título, e na quarta coluna a publicação do trabalho.



Quadro 1: Descrição dos trabalhos selecionados

Autoria / Ano	Natureza do Trabalho	Título	Publicação
Kaleff (2012)	Artigo científico	Dois desafios para o ensino de geometria e para a inclusão do deficiente visual na escola: Visualização e interpretação de figuras geométricas	Revista Educação Matemática em Foco
Kaleff e Rosa (2015)	Trabalho apresentado em evento	Introdução ao conceito de curvas de nível visando à inclusão do aluno com deficiência visual nas aulas de geometria	XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática
Nunes (2018)	Artigo científico	Modelos tridimensionais de papel como ferramenta de aguçamento sensorial por deficientes visuais	Revista Práxis: Saberes da Extensão
Melo e Silva (2018)	Trabalho apresentado em evento	Os recursos pedagógicos adaptados no ensino de geometria para uma estudante com deficiência visual no município de Formosa - GO	V Congresso Nacional de Educação
Ribeiro (2021)	Trabalho de conclusão de curso	A utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de geometria na educação básica	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Fonte: Elaborado pelos autores

Os trabalhos selecionados foram analisados de modo a verificar os resultados das aplicações dos materiais manipuláveis apresentados com alunos com deficiência visual, de modo a proporcionar ou não a inclusão efetiva desses alunos nas aulas de geometria. A análise ocorreu a partir da leitura dos artigos, produção de notas de observações, estudos sobre a estruturação dos materiais utilizados e a verificação dos resultados das aplicações, tudo isso acompanhado por avaliações críticas.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os trabalhos analisados expõem aplicações de ferramentas de inclusão voltadas para alunos com deficiência visual no ensino de geometria na educação escolar. Segundo Nunes (2018, p. 87), “a necessidade de metodologias diferenciadas para o ensino daqueles que perderam ou nasceram sem acuidade visual é algo reconhecidamente imperativo para o desenvolvimento do conhecimento, e para uma vida de independência”.

Nesse sentido, o preparo do professor é ainda mais imprescindível, o que é visível no trabalho de Kaleff e Rosa (2015), onde a preocupação com a formação e preparação profissional do licenciando em matemática na atuação docente voltada para a inclusão é vista como base de realização do trabalho.

Melo e Silva (2018) discorrem sobre a inclusão escolar efetiva, aquela que permite aos alunos com deficiência visual, por meio de recursos adaptados, compreender de fato o conteúdo apresentado junto com os demais alunos. Portanto, os alunos com deficiência visual, “(...) quando inseridos nas escolas regulares, anseiam por um aprendizado significativo, querem ser reconhecidos e aprender como os seus colegas” Melo e Silva (2018, p. 3-4). Além disso, Nunes (2018, p. 90) aponta que o trabalho educacional envolvendo alunos com deficiência visual “(...) é tarefa que exige do professor,



educador ou instrutor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as pessoas, tendo elas deficiência ou não”.

Portanto, o professor deve estar disposto a novas aprendizagens e estudos na área da inclusão, para proporcioná-la efetivamente. Melo e Silva (2018) apontam a necessidade de “abraçar a causa da inclusão de fato, profissionais devem estar comprometidos e buscando conhecer as necessidades do aluno, assim como as potencialidades de aprendizagem” Melo e Silva (2018, p. 4).

Segundo Ribeiro (2021, p. 10), “os materiais manipuláveis (MD) podem ser um dos recursos didáticos mais importantes no processo de ensino aprendizagem”. Nesse sentido, ele discorre sobre a forma de ensino pelos professores que ao invés de investirem no uso de ferramentas manipuláveis, optam por reaplicarem as mesmas práticas de ensino deixando as aulas menos dinâmicas.

Nunes (2018, p. 87-88) aponta os problemas que podem ser ocasionados pelo ensino sem preparo para deficientes visuais: “o ideal é que se possa orientar o ensino para despertar os sentidos, pois a falta de acessibilidade somada ao desentendimento por parte dos videntes, de como agir e como ensinar essas pessoas ocasionam um atraso no incremento motor e cognitivo”.

Kaleff (2012) discorre sobre a habilidade da visualização, responsável pela compreensão desse mundo cada vez mais visual, ligado às novas tecnologias, que se constroem por meio de figuras ou representações, e ainda, a adequação desse mundo visual cada vez mais presente nos livros didáticos. A autora caracteriza a habilidade da visualização relacionando-a com o ensino e aprendizagem de matemática, focada na geometria escolar. Portanto, tal habilidade se apresenta essencial no ensino, ainda mais no que se refere à geometria, que é baseada em aspectos visuais.

No que tange ao ensino para deficientes visuais, Nunes (2018, p. 89) aponta o tato como um caminho capaz de ser explorado para o entendimento de figuras. Segundo ela, “reviver o processo infantil de exploração do tátil é uma alternativa possível para ilustrar para as pessoas cegas, especialmente as congênitas, uma formalização de figuras apenas possível e intensificada plano icônico”. Diante da análise, o tato é o sentido principal utilizado pelos autores para o trabalho com alunos com deficiência visual, por meio de recursos manipuláveis.

Kaleff (2012) ainda acrescenta um conjunto de operações mentais atreladas à geometria escolar e à habilidade da visualização, dentre as quais cabe citar: a identificação de determinadas figuras planas; suas identificações mesmo em diferentes posições; a reprodução de suas imagens mentais, relacionando-as entre objetos ou imagens distintas, e ainda, a análise das distinções e semelhanças entre eles. O desenvolvimento de tais habilidades e características tem sua devida complexidade mesmo com pessoas sem nenhum tipo de deficiência, então, “como ficam aquelas que dependem de outros sentidos e não podem recorrer ao da visão para perceber as peculiaridades visuais das figuras matemáticas?” Kaleff (2012, p. 41). Tal indagação se atrela principalmente na dificuldade da



interpretação de figuras geométricas e na formação das imagens mentais. Desse ponto em diante que os autores indicam a necessidade da implementação de recursos táteis.

Nunes (2018, p. 90) aponta o uso do recurso tátil e gráfico para compreensão dos conceitos trabalhados no ensino de geometria, e como eles têm a capacidade de contribuir para a forma verbal e algébrica. Nesse sentido, “dada a importância da educação inclusiva e de como a geometria pode oferecer conteúdos relevantes para o desenvolvimento cognitivo das pessoas cegas, um dos meios viabilizadores desta instrução são os modelos ou maquetes”. A autora ainda reforça que:

(...) as maquetes exercem um fascínio e um interesse onde a dimensão técnico-operativa e os conteúdos lúdicos se sobrepõem. São ao mesmo tempo objeto de estudo, instrumentos de representação. Apresentando-se como um importante meio de disseminação de conhecimento espacial, e plano também, para pessoas com ou sem deficiência visual. (Nunes, 2018, p. 91).

O ensino verdadeiramente inclusivo se atrela a aplicação de metodologias e ferramentas de ensino de fácil acesso. Desse modo, Nunes (2018) ainda reforça a ideia de trabalhar em sala de aula, baseando-se justamente na utilização de recursos de fácil acesso, numa proposta baseada em apresentar relações com o cotidiano, tudo isso de modo a alcançar a verdadeira educação inclusiva.

Kaleff (2012, p. 41), a partir das indagações: “como fica a percepção desse mundo visual para o indivíduo com déficit da visão, se os livros didáticos estão cada vez mais cheios de figuras? Como professores, como podemos ajudar os alunos com deficiência visual?”. A autora relata dois desafios existentes, no que se diz respeito ao processo de inclusão dos alunos com deficiência visual nas aulas de geometria, e apresenta possíveis soluções nesse sentido:

Como orientar aqueles que dependem de outros sentidos e não podem recorrer ao da visão para perceber peculiaridades visuais das figuras matemáticas e como devemos orientá-los para a interpretação das representações gráficas destes sólidos dessas figuras. A esses desafios apresentamos duas ferramentas educacionais de baixo custo desenvolvidas no Laboratório de Ensino de Geometria (LEG) da Universidade Federal Fluminense, em Niterói-RJ. (Kaleff, 2012, p. 35-36).

Nunes (2018, p. 87) traz relatos sobre o projeto de extensão realizado no ano de 2017 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – Campus Patos, com a finalidade de “promover o conhecimento sobre conceitos básicos de geometria plana e espacial através da produção de modelos bi e tridimensionais de papel em oficinas temáticas para pessoas com deficiência visual”.

Melo e Silva (2018, p. 3) mostram os resultados de um trabalho aplicado na cidade de Formosa, no estado de Goiás, onde “o objetivo do trabalho é construir junto com a estudante cega materiais que auxiliem o educador no seu trabalho com o deficiente visual dentro das classes de ensino regular”. Eles buscaram desenvolver os materiais junto com a aluna cega, ajustando diante da necessidade, aproveitando o diálogo direto para a tomada de decisões. Apontam ainda a necessidade do uso de

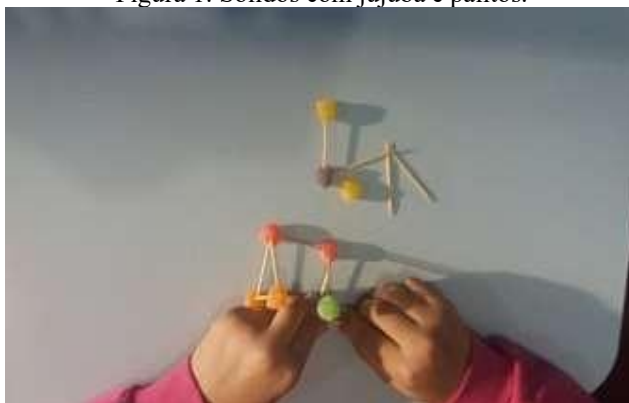
materiais manipuláveis no ensino de matemática, privilegiando o tato, na busca por promover a inclusão dos conceitos trabalhados em sala de aula.

Nesse sentido, em seu trabalho, Ribeiro (2021) mostra um exemplo de como trabalhar com materiais manipuláveis:

Como vivemos em um mundo em que tudo é espacial, trabalhamos com os alunos a geometria partindo dos conceitos que eles têm de um sólido para as noções das figuras planas, pois a geometria espacial está presente no dia a dia deles, logo o aluno terá uma facilidade maior em assimilar seus conhecimentos. (Ribeiro, 2021, p. 20).

Na Figura 1, podemos ver a construção de um prisma de base triangular utilizando palitos de dente e jujuba no trabalho de Ribeiro (2021).

Figura 1: Sólidos com jujuba e palitos.



Fonte: Ribeiro (2021, p. 22).

Kaleff e Rosa (2015) apresentam um projeto que visa a inclusão do aluno com deficiência visual nas aulas de geometria. Assim como na obra de Kaleff (2012), os materiais apresentados foram desenvolvidos no Laboratório de Ensino de Geometria (LEG) da UFF, sob orientação de Kaleff. A intenção do trabalho é “introduzir o conceito de curva de nível para o aluno com deficiência visual, por meio da manipulação e observação de materiais manipuláveis e de desenhos em alto relevo” Kaleff e Rosa (2015, p. 2).

Fica visível em todos os trabalhos analisados a intenção de contribuir com a educação inclusiva de geometria voltada para alunos com deficiência visual. Segundo Kaleff (2012), tais ações realizadas no LEG, surgem “na direção de fomentar a habilidade da visualização de alunos, sem deficiência e de deficientes visuais, bem como a ultrapassar obstáculos cognitivos” Kaleff (2012, p. 45). Portanto, visam de fato a inclusão, pois se caracterizam como ferramentas de ensino destinadas tanto aos alunos com deficiência visual, quanto aos sem deficiência.

Ribeiro (2021) aponta as vantagens da utilização dos palitos de dente e das jujubas no ensino de geometria: “através destes, os alunos podem pensar de forma autônoma e criar suas próprias estratégias na resolução do que era proposto” Ribeiro (2021, p. 22). Portanto, o aluno utilizando o tato,

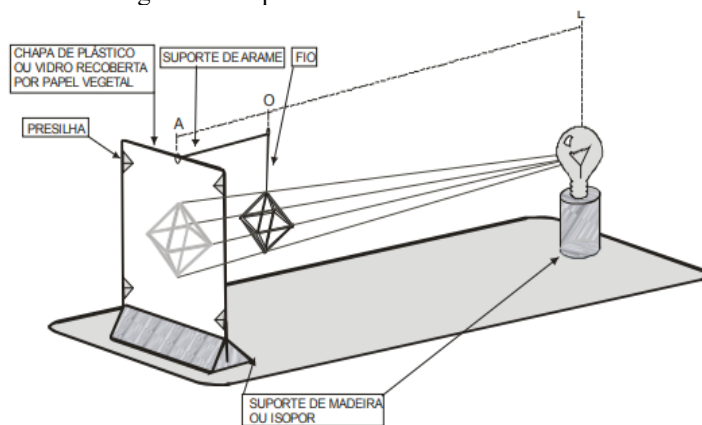
participava não somente da exploração do material, mas também do processo de construção da ferramenta educacional.

Segundo Kaleff (2012), os recursos expostos em seu trabalho, são voltados para alunos não deficientes e deficientes visuais, no ensino de geometria para o ensino fundamental e para o ensino médio. Representada por dois modelos de poliedros, o “modelo tipo casca” e o “modelo tipo esqueleto”, a primeira ferramenta visa “adequar os modelos de poliedros com suas representações em desenhos” Kaleff (2012, p. 47).

O modelo tipo casca de um poliedro leva à percepção do sólido como um todo, permitindo ao aluno (bem jovem, com cerca de cinco anos) a se familiarizar com a forma geométrica do conceito subjacente. Por sua vez, os modelos tipo esqueleto permitem uma análise mais precisa de características relacionadas à correspondência entre pontos das arestas da estrutura (...) e a sua incidência em segmentos do desenho, entre a conservação do posicionamento das arestas (se perpendiculares, paralelas etc.), e ainda ajudam na percepção das arestas aparentes e daquelas consideradas como *ocultas* no desenho do sólido. (Kaleff, 2012, p. 47).

Baseada nas obras do alemão Albrecht Dürer, Kaleff (2012) traz um recurso para o desenho de sólidos com faces triangulares (a segunda ferramenta), permitindo a criação de representações gráficas de objetos em perspectiva, utilizando luz e sombras. O aparelho utilizado, nomeado por “Máquina de desenhar como Dürer”, representado na Figura 2, foi adaptado com o uso de poliedros de faces triangulares em forma de esqueleto, produzido principalmente a partir de madeira e com o uso de uma lâmpada (Kaleff, 2012).

Figura 2: Máquina de desenhar como Dürer.



Fonte: Kaleff (2012, p. 51).

Kaleff (2012) indica o manuseio da ferramenta: “posicionamos o esqueleto do poliedro, prendemos uma rede plástica quadriculada e uma folha de papel vegetal, que funcionam como tela plana, sobre a qual são projetadas as sombras, e desenhadas a projeção das arestas do sólido (Kaleff, 2012, p. 51).

Nunes (2018) em seu trabalho, dividiu todo o processo em cinco etapas, as quais a autora indica:



Identificação e concepção dos modelos; informatizar os modelos escolhidos - planificação pelo software de desenho AutoCAD e compatibilização para o software Silhouette Studio que promove o corte do papel pela máquina Silhouette Cameo; produção dos modelos com corte pela Silhouette Cameo e finalização com técnicas de maquetaria; aplicação dos modelos em oficinas semanais e, por último, compilação dos dados e análise dos resultados. (Nunes, 2018, p. 86).

Os modelos trabalhados foram selecionados dentre formas planas simples, tridimensionais simples e tridimensionais complexas. Com realização no Centro Irmã Benigna, as aplicações nas oficinas contavam com 6 participantes por aula na média, sendo exploradas dinâmicas como a estruturação e a análise das peças, e ao final, a coleta das opiniões dos participantes sobre tal metodologia (Nunes, 2018).

Melo e Silva (2018) apontam em seu trabalho que a aluna cega participante da pesquisa possuía 13 anos e era estudante do 8º ano do ensino fundamental. Partindo da matéria que estava sendo aplicada na turma pelo professor de matemática, definições de círculo e circunferência, eles se propuseram a adaptar materiais para a aluna cega. Segundo os autores, “os materiais utilizados no decorrer da aula foram: geoplano circular com 20 pinos, bambolê e uma bicicleta” (Melo e Silva, 2018, p. 9).

O experimento didático aplicado por Kaleff e Rosa (2015) também teve por base materiais manipuláveis. A estruturação desses materiais é apresentada por elas:

(...) são compostos por modelos de sólidos confeccionados tanto em papel cartonado do tipo Paraná, quanto em emborrachado do tipo E.V.A. (Espuma Vinílica Acetinada) de espessuras variadas; maquetes de diversos relevos confeccionadas com camadas superpostas do mesmo tipo de emborrachado, mas com espessura bem fina. Também fazem parte desses recursos manipulativos conjuntos de desenhos táteis em alto relevo representando as curvas de nível correspondentes (ou não) a cada um dos modelos. Cada conjunto dessas representações táteis de curvas é composto por cartelas planas de papel cartonado, sendo que cada curva é representada por meio de fio de barbante de boa espessura. (Kaleff e Rosa, 2015, p. 2-3).

De acordo com Kaleff e Rosa (2015, p. 3), esses materiais foram aplicados juntamente com atividades relacionadas ao tema trabalhado, onde, são contemplados, o aluno com baixa visão na primeira página por meio de fonte aumentada, e o aluno cego em seu verso por meio da escrita braile. Portanto, abrange todos os níveis de deficiência visual.

Kaleff (2012), se referindo a “Máquina de desenhar como Dürer”, aponta possíveis temáticas a serem trabalhadas, como a semelhança de figuras e proporcionalidade ou conceitos iniciais, como o traçado de figuras geométricas.

Os alunos com deficiência visual podem se beneficiar dessas máquinas de desenhar ao serem levados a manipular um modelo tipo casca e outro do tipo esqueleto do poliedro, bem como a perceberem o posicionamento desse esqueleto em relação à tela do aparelho e a acompanharem, com as mãos, uma representação da figura das arestas do modelo traçada em alto relevo e colocada sobre a tela de projeção da luz. (Kaleff, 2012, p. 52-53).



A aplicação dos recursos apresentados por Kaleff (2012), passaram na época por diversas aplicações em sala de aula. Os relatos são apresentados pela autora:

As ferramentas destinadas aos deficientes visuais estão sendo testadas em duas instituições da cidade do Rio de Janeiro. Durante os dois primeiros anos do projeto, foram testadas com alunos do ensino fundamental da escola especializada do Instituto Benjamin Constant (IBC), como relatado em Kaleff e Rosa (2012). A partir de 2011, são alvo da testagem os alunos deficientes visuais do ensino médio das classes regulares do Colégio Pedro II – Unidade São Cristóvão (CPII). A equipe do projeto é formada por professores e licenciandos da UFF e a interação na instituição especializada tem a participação voluntária de um de seus professores especialistas. (Kaleff, 2012, p. 46).

Nunes (2018) aponta características dos seis encontros realizados, indicando as habilidades desenvolvidas e como o processo inclusivo estava se desenvolvendo. Segundo a autora:

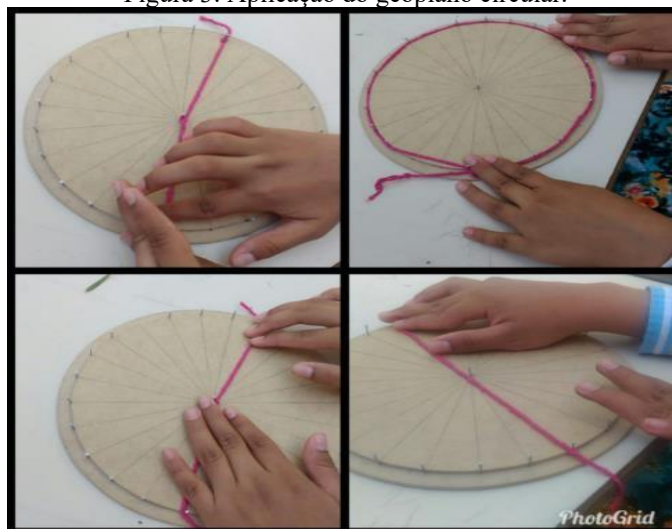
A cada encontro foram produzidos sólidos diferentes e com distintos níveis de complexidade, explorando a dobragem da figura planificada e a colagem da peça. A investigação formal permitiu aos alunos perceber pelo tato modelos que remetiam a objetos do cotidiano, aguçavam o conhecimento pelos contornos dos elementos próximos a eles e despertavam o interesse pela manufatura de novos modelos. (Nunes, 2018, p. 86).

Portanto, por meio do tato, formas geométricas planas e espaciais foram desenvolvidas e entendidas de forma lúdica, que era o objetivo principal, o que pode ser observado no relato de Nunes (2018, p. 93-94): “acabamos fazendo relações com figuras do dia a dia, procurando que as peças que apresentássemos tivessem uma relação com a vida dos alunos”. Tal metodologia é incentivada por diversos autores, portanto, relacionar a dinâmica trabalhada com o dia a dia dos alunos, no que diz respeito ao ensino de geometria para alunos com deficiência visual, pode representar um avanço significativo do ensino e do processo de inclusão da área de ensino discutida.

Melo e Silva (2018) informam que também se aproveitam da didática de trabalhar com conceitos geométricos relacionados ao cotidiano da aluna, propondo a exploração do bambolê e da bicicleta. Destacam ainda que o bambolê auxilia na diferenciação de círculo e circunferência, e a análise da roda da bicicleta promove o estudo de conceitos relacionados ao centro, ao raio, ao comprimento e ao diâmetro, tudo isso de forma prática.

O geoplano circular, apresentado na Figura 3, foi implementado para análise das características do círculo e da circunferência. Segundo Melo e Silva (2018), usando o tato, a diferença entre circunferência e círculo foi decifrada logo de início pela aluna cega. Eles reforçam que na exploração dos elementos da circunferência, a partir da ferramenta, “a aluna utilizando-se do barbante foi verificando os conceitos de raio, diâmetro, comprimento da circunferência” Melo e Silva (2018, p. 9), assim como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Aplicação do geoplano circular.



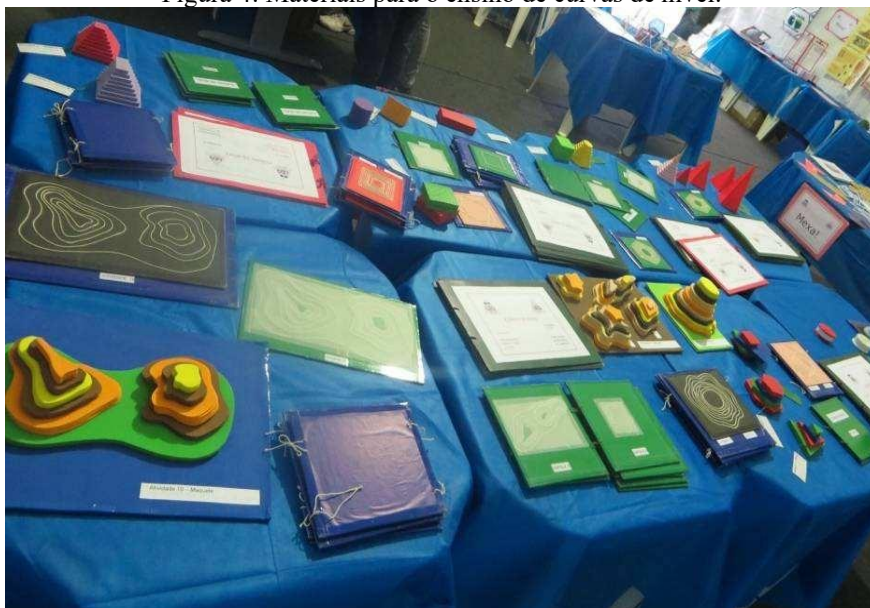
Fonte: Melo e Silva (2018, p. 9).

Kaleff e Rosa (2015), indicam que a aplicação de seu trabalho foi feita totalizando duas horas de experimentação, os materiais foram aplicados no ano de 2013 e os resultados foram coletados por meio de fotos, áudios e anotações em bloco de notas. De acordo com as autoras, as participantes foram “duas alunas cegas do segundo ano do Ensino Médio, ambas com 16 anos de idade, do Colégio Pedro II, Campus São Cristóvão” (Kaleff e Rosa, 2015, p. 3).

A realização das atividades, foi baseada inicialmente na manipulação de modelos de pirâmides, paralelepípedos e prismas, onde as curvas eram destacadas em alto relevo, fazendo com que o aluno com deficiência visual, por meio da exploração tátil, compreenda o conceito de curvas de nível (Kaleff e Rosa, 2015). Maquetes de relevos, sólidos regulares e irregulares, todos esses materiais são abordados pelas autoras no desenvolvimento das atividades.

Em determinado momento da aplicação, por meio da exploração tátil, as alunas descreveram características dos materiais em primeira mão: “(...) ficou muito claro que as alunas perceberam, antes de serem questionadas, que não importa como a pirâmide ou o tronco de pirâmide estejam posicionados, pois suas curvas de nível terão a mesma forma e serão as mesmas” Kaleff e Rosa (2015, p. 6). As maquetes utilizadas no experimento de Kaleff e Rosa (2018) são apresentadas na Figura 4.

Figura 4: Materiais para o ensino de curvas de nível.



Fonte: Kaleff e Rosa (2015, p. 11).

As maquetes de relevos com formas variadas foram apresentadas ao final do experimento, onde “(...) as alunas tiveram que dizer como seria o conjunto de curvas de nível correspondente a esses relevos” Kaleff e Rosa (2015, p. 9). As autoras acrescentam que, sem dificuldades, as alunas fizeram as correspondências entre os desenhos em alto relevo das curvas com os modelos dos sólidos.

Em seu trabalho, Kaleff (2012), aponta que os modelos de poliedros tipo casca e tipo esqueleto têm a capacidade de contornar obstáculos cognitivos nas mentes dos alunos, no que se diz respeito a desenhos em perspectiva, das faces e da análise de outros elementos. Ela informa ainda que a “Máquina de desenhar como Dürer”, tem sido utilizada em diversas situações didáticas, tanto no ensino inclusivo quanto no ensino para alunos sem deficiência. Isso de fato, caracteriza uma grande eficácia do recurso, pois além de ser uma ferramenta educacional que trabalha a inclusão do deficiente visual, se caracteriza como uma atividade lúdica no ensino de geometria.

O intuito dos relatos apresentados por Kaleff (2012) foi mostrar o processo das ferramentas desenvolvidas no LEG e como estas têm a capacidade de promover um ensino efetivo e inclusivo, o que de fato só pode ser alcançado por meio de iniciativas como essa. A autora espera que a partir de seu trabalho,

os leitores possam perceber que, no LEG, efetivamente estamos buscando ferramentas para a melhoria do ensino da matemática escolar, para a educação inclusiva dos deficientes visuais e para a preparação de profissionais para tal inclusão. (Kaleff, 2012, p. 54).

Nunes (2018, p. 94) aponta que ao fim da aplicação de seu trabalho, os alunos “melhoraram a forma como interpretaram o espaço, como entendiam a peça, como dobrá-la e como manipular a cola”.



A autora indica ainda que a “borda Braille” foi utilizada no processo de montagem das peças, que por sua vez, se mostrou eficaz para a compreensão das peças.

A eficácia das peças para o ensino inclusivo de geometria é algo a ser levado em consideração para futuras aplicações. Segundo Nunes (2018, p. 94), “ficou claro o potencial destas peças tão simples, mas que trazem tantas possibilidades de enriquecer o conhecimento não só das pessoas com deficiência visual, como também pessoas com outras deficiências”.

Portanto, é importante se atentar a trabalhos como este, pois mesmo ferramentas de baixíssimo custo e de fácil mobilidade, podem representar um grande avanço na educação inclusiva para deficientes visuais, assim como reitera a autora: “simples caixinhas de papel podem não mudar o mundo ou a realidade dessas pessoas atendidas pelo projeto, mas conseguem levar para elas conhecimento, inclusão e uma nova metodologia para ensinar algo tão importante para lidar com a limitação visual” (Nunes, 2018, p. 94).

O uso de materiais manipuláveis relacionados ao dia a dia da aluna com deficiência visual no experimento de Melo e Silva (2018), teve diversos resultados positivos. Segundo eles:

A aplicação da aula proporcionou a vivência da aluna com materiais diferenciados relacionados ao ensino da geometria no cotidiano da aluna. Observou-se que mesmo diante das limitações que a mesma possui, esta tem condições plenas de aprendizagem, desde que as aulas tenham sentido para a aluna. (Melo e Silva, 2018, p. 10).

Nesse sentido, Melo e Silva (2018, p. 10), apontam que ao fim da aula “foi nítida a alegria observada pela aluna no desenvolvimento das atividades realizadas e o aprendizado observado pela pesquisadora, demonstrando que quando um professor ensina, ele também aprende e dentro da sala de aula, este fator tem um destaque”.

Os resultados das aplicações de Kaleff e Rosa (2015), também se mostraram eficazes. Segundo elas, as duas adolescentes não fizeram nenhuma observação negativa, nem sugestões de mudança tanto sobre os materiais empregados nos modelos de sólidos, quanto sobre a apresentação das cartelas com as curvas em alto relevo, bem como sobre o decorrer das atividades.

Kaleff e Rosa (2015, p. 1), ressaltam que: “a aplicação dos materiais possibilitou a identificação dos sólidos e de seus conjuntos de curvas de nível, tornando a aprendizagem mais significativa”. Portanto, é visível que tais ferramentas possuem um grande potencial no ensino de curvas de nível para alunos com deficiência visual.

Os materiais didáticos manipuláveis destinados para o ensino inclusivo de geometria para deficientes visuais, aplicados pelos autores, possibilitam tanto a inclusão de alunos com deficiência visual, quanto uma aula mais dinâmica e exploratória para os alunos videntes. Isso de fato, constitui a base do processo inclusivo discutido ao longo do trabalho.



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino inclusivo de geometria voltado para deficientes visuais compreende todo um conjunto de ações e métodos que devem estar em constante desenvolvimento. A legislação nacional garante o acesso de alunos com necessidades especiais nas classes comuns do ensino regular, mas não garante de fato a inclusão dos mesmos. Contudo, o processo de “deixar de excluir” apontado por Fávero (2004), necessita não somente de políticas públicas e práticas docentes, a parceria e o comprometimento de todos os integrantes envolvidos no processo educacional é indispensável para que tal ação seja efetiva.

É consenso entre os autores selecionados que o uso de materiais manipuláveis para o ensino inclusivo de geometria direcionado para deficientes visuais tem a capacidade de promover um avanço educacional significativo, desde que bem implementados. O comportamento dos alunos diante da implementação dos recursos analisados na interpretação dos conceitos geométricos, nos mostra que a barreira que a deficiência visual impõe pode ser contornada, possibilitando assim, a educação inclusiva em geometria. Deste modo, o desenvolvimento do pensamento geométrico e a análise de figuras planas e espaciais, podem ser explorados a partir das ferramentas analisadas, que se baseiam em materiais de fácil acesso e baixo custo, o que facilita ainda mais sua utilização.

O desenvolvimento deste trabalho nos propiciou uma gama de conhecimentos a respeito do ensino inclusivo de geometria, como a contribuição que os materiais didáticos adaptados entregam, desde que bem utilizados. Isso de fato é algo muito importante, pois ambos pretendemos seguir com a atuação docente. Desse modo, queremos que este trabalho contribua como incentivo para que os professores da área busquem e desenvolvam as habilidades necessárias para melhorar a qualidade do ensino inclusivo.

É necessário atentar-se às individualidades e necessidades dos alunos para a garantia da inclusão escolar, pois, para um avanço contínuo nesse cenário, não somente voltado para a área da geometria, ações inclusivas devem ser valorizadas e postas em prática, uma vez que a inclusão acontece quando “(...) se aprende com as diferenças e não com as igualdades” (Freire, 1997, p.108).



REFERÊNCIAS

- ANTUNES, K. C. V; GLAT, R. Formação de professores na perspectiva da educação inclusiva: os cursos de pedagogia em foco. In: PLETSCHE, M. D.; DAMASCENO, A. (Orgs.). Educação Especial e Inclusão Escolar: reflexões sobre o fazer pedagógico. Seropédica: EDUR/UFRRJ, 2011. p. 188-201.
- BARBOSA, P. M. O estudo da geometria. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, n. 25, p. 14-22, 2003. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/546>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- BENETTI, D. S. Formas geométricas, artes e deficiência visual. Journal of Research in Special Educational Needs, Lisboa, v. 16, p. 544-549, 2016. Disponível em: <https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1471-3802.12315>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 03 jun. 2021.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 09 ago. 2022.
- BRASIL. Lei nº 10.845, de 05 de março de 2004. Institui o Programa de Complementação ao Atendimento Educacional Especializado às Pessoas Portadoras de Deficiência, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.845.htm. Acesso em: 03 jun. 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CASTILHO, E. W. V. O papel da escola para a educação inclusiva. In: LIVIANU, R. (Coord.). Justiça, cidadania e democracia. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2009. p. 108-119. Disponível em: <https://iparadigma.org.br/wp-content/uploads/Ed-inclusiva-42.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- CORNÉLIO, M.; SILVA, M. M. Inclusão escolar: realidade ou utopia? In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO, 2., 2009, Lins. Anais... Lins: II Simpósio de Educação Unisalessiano, 2009, p. 28-31. Disponível em: <http://www.unisalessiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/PO17408053808.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.



COSTA, L. G.; NEVES, M. C. D.; BARONE, D. A. C. O ensino de física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 12, n. 2, p. 143-153, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/NVDtsJZcmxYtfn6gqgVwtMc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 jun. 2021.

ESCARABOTO, K. M. Sobre a importância de conhecer e ensinar. *PSICOL. USP*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 133-146. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/pGCzs9h8KmxtpFwz7pwKcNh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 jun. 2021.

FÁVERO, E. A. G. *Direito das pessoas com deficiência: garantia de igualdade na diversidade*. Rio de Janeiro: WVA, 2004.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

KALEFF, A. M. M. R. Dois desafios para o ensino de geometria e para a inclusão do deficiente visual na escola: visualização e interpretação de figuras geométricas. *Educação Matemática em Foco*. Campina Grande, v. 1, n.2, p.33-55. 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/6797554/dois_desafios_para_o_ensino_de_geometria_e_para_a_inclus%C3%A3o_do_deficiente_visual_na_escola_visualiza%C3%87%C3%A3o_e_interpreta%C3%87%C3%83o_de_figuras_geom%C3%89tricas. Acesso em: 04 abr. 2021.

KALEFF, A. M. M. R.; ROSA, F. M. C. Introdução ao conceito de curvas de nível visando à inclusão do aluno com deficiência visual nas aulas de geometria. In: *CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 14., 2015, Chiapas. Anais... Chiapas: CIAEM. 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/download/37584751/ciaem__kaleff_rosa.pdf. Acesso em: 12 jun. 2021.

KOLLER, S. H.; DE PAULA COUTO, M. C. P.; VON HOHENDORFF, J. *Manual de produção científica*. São Paulo: Penso Editora, 2014.

MELO, S. S. D.; SILVA, W. P. Os recursos pedagógicos adaptados no ensino de geometria para uma estudante com deficiência visual no município de Formosa - GO. In: *CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 5., 2018, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48493>. Acesso em: 08 abr. 2021.

NUNES, Â. A. Modelos tridimensionais de papel como ferramenta de aguçamento sensorial por deficientes visuais. *Revista Práxis: saberes da extensão*, João Pessoa, v. 6, n. 12, p. 86-96. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/praxis/article/view/2087/900>. Acesso em: 08 abr. 2021.

RIBEIRO, J. L. S. A utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de geometria na educação básica. 2021. 34 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Urutaí, GO, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1669>. Acesso em: 25 jul. 2021.