

USO DO CUBO MÁGICO E RECURSOS DE ÁUDIO NO ENSINO DE GEOMETRIA EUCLIDIANA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NA MODALIDADE EAD

THE USE OF THE MAGIC CUBE AND AUDIO RESOURCES IN TEACHING EUCLIDEAN GEOMETRY FOR STUDENTS WITH VISUAL DISABILITIES IN OPEN AND DISTANCE LEARNING (ODL)

EL USO DEL CUBO MÁGICO Y RECURSOS DE AUDIO EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EUCLIDIANA EN LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

Paulo Victor Clark Lopes¹
Cesar Afonso²
Guilherme Augusto Pianezzer³

Resumo

A matemática pode ser explicada com riqueza de detalhes, inclusive para alunos portadores de deficiências. Na busca por alternativas de baixo custo que possam contribuir para o ensino da geometria euclidiana a deficientes visuais, encontramos recursos que valorizam as percepções por meio de outros sentidos, como o cubo mágico e recursos de áudio. O presente artigo se refere a uma pesquisa desenvolvida durante um projeto de monitoria em uma instituição de ensino superior, no curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade EaD. A pesquisa objetivou verificar como o uso do cubo mágico e dos recursos de áudio podem facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos relacionados com a geometria euclidiana de alunos com deficiência visual, que estudam na modalidade EaD. Trazemos no texto algumas discussões sobre os diferentes tipos de deficiência visual, a importância do uso do tato e da audição para suprir a ausência total ou parcial da visão, os conceitos e a ascensão do ensino na modalidade EaD, bem como as relações do cubo mágico com os conteúdos de geometria plana e espacial. Ao final conseguimos concluir que o uso de tais recursos traz resultados satisfatórios e contribui para a compreensão e aprendizagem dos conteúdos de geometria euclidiana.

Palavras-chave: Inclusão. Ensino de matemática. Deficiência visual. Geometria.

Abstract

Mathematics can be explained in great detail, including for students with disabilities. In the search for low-cost alternatives that can contribute to the teaching of Euclidean geometry to the visually impaired people, we find resources that value perceptions through other senses, such as the magic cube and audio resources. This article refers to a research developed during a monitoring project in a higher education institution, in the Mathematics Degree course, in the open and distance learning (ODL) mode. The research aimed to verify how the use of the magic cube and the audio resources can facilitate the understanding of the mathematical concepts related to the Euclidean geometry of students with visual impairments, who study in ODL mode. We bring in the text some discussions about the different types of visual impairment, the importance of using touch and hearing to make up for the total or partial absence of vision, the concepts and the rise of teaching in distance learning, as well as the relationships of the magic cube with the contents of flat and spatial geometry. In the end, we were able to conclude that the use of such resources brings satisfactory results and contributes to the understanding and learning of the contents of Euclidean geometry.

¹ Graduando do curso de Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário Internacional – Uninter. E-mail: pvlopes13@gmail.com.

² Mestrado em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: cesarafonso@gmail.com.

³ Professor do Centro Universitário Internacional Uninter. E-mail: guilherme.pianezzer@hotmail.com.

Keywords: Inclusion. Mathematics teaching. Visual impairment. Geometry.

Resumen

La matemática puede ser explicada, con riqueza de detalles, incluso para alumnos portadores de deficiencias. En la búsqueda de alternativas de bajo costo que puedan contribuir para la enseñanza de la geometría euclidiana a deficientes visuales, encontramos recursos que valoran las percepciones por medio de otros sentidos, como el cubo mágico y recursos de audio. El presente artículo remite a un proyecto desarrollado como monitores de investigación en una institución de educación superior, en el curso de Licenciatura en Matemática, en la modalidad de educación a distancia (EaD). La investigación trató de verificar cómo el uso del cubo mágico y de los recursos de audio pueden facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos relacionados con la geometría euclidiana de alumnos con deficiencia visual, que estudian en la modalidad EaD. Exponemos, en el texto, algunas discusiones sobre los diferentes tipos de deficiencia visual, la importancia del uso de tacto y de la audición para compensar la ausencia total o parcial de la visión, los conceptos y el ascenso de la enseñanza en la modalidad EaD, así como las relaciones del cubo mágico con los contenidos de geometría plana y espacial. Llegamos a la conclusión de que el uso de tales recursos produce resultados satisfactorios y contribuye para la comprensión y aprendizaje de los contenidos de la geometría euclidiana.

Palabras-clave: Inclusión. Enseñanza de matemática. Deficiencia visual. Geometría.

1 Introdução

As pessoas acometidas por qualquer tipo de deficiência sofrem muito com o preconceito e a discriminação por parte da sociedade. Esse fato vem se tornando um grave problema social, que precisa ser melhor analisado e estudado a fim de que se passe a incluir as pessoas com deficiência — e não as excluir, como tem sido feito.

Os indivíduos cegos por muito tempo foram deixados de lado pelo fato de não enxergarem. Por essa razão são excluídos do mercado de trabalho, das escolas, universidades. Existem algumas instituições privadas e ONG's que, preocupadas com este cenário, começaram a dar o apoio necessário a essa parcela da população, criando espaços onde eles possam se reunir para aprenderem a lidar com a deficiência, estudar, ter apoio psicológico e aprender uma profissão para ingressar no mercado de trabalho. Tais instituições lutam pela inserção destas pessoas, mostrando que mesmo sem enxergar elas conseguem trabalhar.

Com os movimentos das instituições, houve uma preocupação por parte dos governantes com relação ao currículo escolar dos alunos com deficiência e se viu a necessidade de criação de uma lei que pudesse amparar esses alunos diferenciados. Assim foi criada a educação especial, voltada para alunos com necessidades especiais, na Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

Com a criação da Lei 9394/96, LDB (BRASIL, 1996), foi iniciado um movimento denominado de inclusão escolar. Os governantes entenderam que os alunos deficientes não deveriam estudar em locais separados dos alunos da educação regular, dando assim a ideia de que

todos deveriam aprender os mesmos conteúdos e no mesmo local de ensino. Isso é o que retrata o artigo 4º, inciso terceiro, quando diz que é dever do Estado o atendimento educacional especializado gratuito, preferencialmente na rede regular de ensino.

Segundo dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, 18,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual. Desse total, 6,5 milhões apresentam deficiência visual severa, sendo que 506 mil têm perda total da visão (0,3% da população) e 6 milhões, grande dificuldade para enxergar (3,2%). Tais dados nos mostram como é expressiva a parcela da população com deficiência visual e com isso existe a necessidade de serem ofertadas oportunidades de ensino para atender a essa parcela da população, conforme orientação da Lei 7.853 de 24 de outubro de 1989, que trata da acessibilidade aos portadores de deficiências visuais, integração ao mercado de trabalho e educação adequada e adaptada.

A qualidade dessa oferta tem relação com a utilização de materiais didáticos qualificados e de fácil acesso aos professores. O ensino a distância pode ser uma forma de auxiliar e facilitar o acesso dos alunos, já que é uma modalidade que permite uma flexibilidade de horários, onde o aluno estuda nos momentos que julgar melhores, tendo a opção de assistir as aulas gravadas quantas vezes for necessário. Além disso o contato com o computador faz com que o aluno intensifique a vivência no mundo digital, o que pode contribuir para o seu desenvolvimento.

Desse modo, realizamos uma pesquisa que buscou relacionar a utilização de recursos que valorizem os sentidos do tato e da audição de estudantes com deficiências visuais com os conteúdos de geometria euclidiana. Tal pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, através de revisões bibliográficas.

Trazemos, ao longo do texto, discussões sobre os diferentes tipos de deficiência visual, a importância do uso do tato e da audição para suprir a ausência total ou parcial da visão, os conceitos e a ascensão do ensino na modalidade EaD, bem como as relações do cubo mágico com os conteúdos de geometria euclidiana.

2 Metodologia

A pesquisa foi feita mediante revisão bibliográfica de artigos relacionados com o tema. Investigou-se como o uso do cubo mágico, aliado aos sentidos do tato e da audição, pode contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática, nos estudos de geometria euclidiana.

3 Fundamentação teórica

Para que possamos compreender a importância da escolha de recursos apropriados para deficientes visuais nas aulas de matemática, especificamente nos conteúdos de geometria plana e espacial, precisamos identificar os tipos de deficiências visuais existentes. Além disso, é importante destacar como o uso dos outros sentidos pode suprir a falta da visão, a importância da modalidade EaD e como o cubo mágico pode auxiliar nos estudos de geometria euclidiana.

3.1 Deficiência visual

Infelizmente nem todas as pessoas conseguem enxergar, possuindo graus de deficiência variados, que vão desde a perda parcial da visão até a total. Os cinco sentidos do ser humano são essenciais para a percepção do ambiente interno e externo. A visão é o sentido mais complexo; oferece ao ser humano uma imensa riqueza das informações que estão ao nosso redor. Quatro quintos de todas as informações recebidas pelo cérebro chegam-nos através dos olhos. O olho é como uma máquina que fotografa tudo o que está ao nosso redor. Através dele conseguimos assimilar objetos, pessoas, lugares, etc.

Segundo Marta Gil (2000), os graus de visão abrangem uma gama de possibilidades e diferentes níveis/graus de perda. A expressão deficiência visual contempla a perda total ou parcial da visão.

Há diferentes graus para a ausência da visão. Um desses graus é a cegueira, que corresponde à perda total da visão. Segundo Antônio João Menescal Conde (2012, n.p.), professor do Instituto Benjamin Constant:

É considerado cego ou de visão subnormal aquele que apresenta desde ausência total de visão até alguma percepção luminosa que possa determinar formas a curtíssima distância. Na medicina duas escalas oftalmológicas ajudam a estabelecer a existência de agrupamentos de deficiências visuais: a acuidade visual (ou seja, aquilo que se enxerga a determinada distância) e o campo visual (a amplitude da área alcançada pela visão). O termo deficiência visual não significa, necessariamente, total incapacidade para ver.

De acordo com Conde (2012), a deficiência visual não se limita à cegueira total. Algumas pessoas possuem determinado nível de visão, sendo capazes de enxergar apenas vultos ou objetos que estejam bem próximos aos olhos. Essa modalidade é chamada de baixa visão. Quando tratamos de alunos com baixa visão, podemos utilizar o termo “cegueira parcial”, como

mencionado por Conde (2012, n.p.):

Falamos em 'cegueira parcial' como aquela em que estão os indivíduos apenas capazes de CONTAR DEDOS a curta distância e os que só PERCEBEM VULTOS. O indivíduo é capaz de identificar também a direção de onde provém a luz. Mais próximos da cegueira total, mas ainda considerados com cegueira parcial ou visão subnormal, estão os indivíduos que só têm PERCEPÇÃO e PROJEÇÃO LUMINOSAS. Nesse caso, há apenas a distinção entre claro e escuro.

Na teoria existe diferença entre os conceitos, entretanto não é relevante quando estivermos tratando de alunos com deficiência visual. Pedagogicamente, alguns alunos necessitam utilizar livros em braile e materiais em alto relevo, outros necessitam de material didático com fontes em tamanho maior. A escolha do material adequado para cada aluno, depende do tipo de deficiência visual e vai de acordo também com o conhecimento do professor que, por estar em constante contato com o aluno, consegue identificar as suas facilidades e dificuldades, trabalhando assim com os materiais que julgar serem essenciais para a melhora do aprendizado.

A perda da visão faz com que as pessoas "enxerguem" com os outros sentidos, utilizando principalmente o tato e a audição. Neste sentido, o uso de materiais manipuláveis facilita o entendimento e a compreensão do que está ao redor do aluno. O tato estimula o cérebro a interpretar o que a visão não pode nos fornecer. Além do tato, a audição é de extrema importância pois, ao ouvir, conseguimos interpretar o que estamos vendo e o que estamos sentindo com o uso das mãos.

3.2 Uso de outros sentidos por deficientes visuais

O deficiente visual necessita do uso de outros sentidos para identificar objetos e pessoas, se locomover de um local para outro, enfim para realizar suas atividades diárias. Os principais sentidos utilizados são a audição e o tato.

Segundo Nunes e Lomônaco (2008, p. 120), é importante mencionar que a audição é um sentido fundamental para o cego, pois muitas coisas que eles não podem ver, podem ser entendidas através da linguagem. Assim, as informações auditivas fornecidas ao deficiente visual devem representar experiências significativas que, para Cobo, Rodriguez e Bueno (2003) levarão à pessoa a construir sua linguagem e proporcionarão informações sobre o meio, auxiliando na orientação e mobilidade.

Brito e Veitzman (2000, n.p.) resumem a importância da modalidade visual da seguinte forma: “a visão é primordial para o desenvolvimento geral da criança, propulsora do desenvolvimento motor, que, por sua vez, favorece as habilidades mentais, a construção de conceitos espaciais, da linguagem e das relações emocionais”.

Segundo Ochaita e Rosa (1995), o tato tem importância para os deficientes visuais; não se restringe à região da mão, pois as sensações táteis estão presentes em todo o corpo. Com o auxílio do tato é possível sentir a temperatura, o peso, a textura, o formato, fazendo com isso que o deficiente visual defina imagens mentais dos objetos manuseados. Assim, o tato se torna essencial para se conhecer o mundo ao redor e adquirir a experiência necessária para o aprendizado.

3.3 A modalidade EaD

A modalidade de educação a distância (EaD) tem crescido ao longo dos anos no Brasil. A necessidade de uma formação superior que possa render um emprego e conseqüentemente uma melhor remuneração atrai grande parte da população a cursar uma faculdade. Entretanto, alguns fatores podem dificultar o acesso ao ensino, tais como: carga horária de trabalho alta, salários baixos, falta de universidades nas redondezas ou ainda a existência de faculdades, porém com mensalidades fora do alcance econômico do cidadão. Diante destas adversidades, muitas pessoas têm recorrido ao ensino na modalidade EaD. A flexibilidade de horários para as atividades acadêmicas aliada a mensalidades mais acessíveis têm atraído um público cada vez maior. No Brasil, as bases legais para a modalidade de educação a distância foram estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Essa modalidade é regulada pelo Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005; pelo Decreto nº 5.773, de maio de 2006; pelo Decreto nº 6.303, de 12 de dezembro de 2007; e pela Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007.

Assim como o ensino presencial, a educação na modalidade EaD precisou e ainda precisa passar por mudanças e adaptações, haja vista o crescente número de alunos portadores de deficiências. É muito comum alunos que possuem necessidades especiais chegarem às escolas e não serem recebidos da forma correta, seja por falta de estrutura ou por dificuldades no uso do computador para acessar as plataformas de ensino, quando forem realizar suas atividades acadêmicas. Tais dificuldades com o uso do sistema são amenizadas com aulas presenciais na

primeira semana do aluno. Nestas aulas de apresentação, os alunos recebem capacitação sobre como utilizar o sistema para assistir às aulas, postagem de dúvidas e materiais, acesso ao conteúdo disponível, entre outras dúvidas pertinentes.

Para que o aprendizado do aluno não fique prejudicado, é dever do professor buscar métodos e metodologias capazes de suprir e sanar as dificuldades enfrentadas pelos alunos. Na modalidade EaD, o professor precisa ainda ter um maior cuidado para, através do áudio, retratar de forma exata o que o aluno precisará fazer na hora de manipular o material; o aluno deverá entender o conteúdo e desenvolver o passo a passo da maneira correta. Além disso, o tutor do polo de apoio presencial precisa estar capacitado para intervir quando necessário.

O polo de apoio também precisará conhecer bem o aluno, identificando o tipo de deficiência que ele possui para fazer o levantamento de quais recursos deve disponibilizar para que a oferta do curso seja a melhor possível. Por exemplo, é preciso identificar o tipo de deficiência para saber se há necessidade de material didático em braile ou material didático com fonte em tamanho maior. Além disso, a universidade deve disponibilizar toda a estrutura necessária relacionada, conforme determina a lei de acessibilidade.

O uso de materiais manipuláveis e de recursos de áudio facilita o entendimento e a compreensão do aluno sobre o assunto abordado. Os conteúdos teóricos podem ser repassados em forma de áudio, com o qual os alunos começam a ter uma ideia do que será estudado, logo, o uso dos materiais manipuláveis trará ao aluno a prática e a aplicação da teoria. O uso das mãos facilitará o entendimento e dará mais riqueza aos detalhes repassados em forma de áudio. Assim o aluno começa a perceber certos detalhes, características e consegue diferenciar os assuntos para aplicá-los no dia a dia da maneira correta.

3.4 Relações do cubo mágico e recursos de áudio com os conteúdos de geometria euclidiana

A geometria pode ser entendida como o estudo das formas, das posições, das relações e propriedades dos objetos que estão presentes ao nosso redor. Segundo Luiz Paulo Moreira Silva, em Brasil Escola:

A geometria é construída sobre objetos primitivos: ponto, reta, plano, espaço, entre outros. Esses objetos não possuem definição, mas possuem características que possibilitam sua identificação. Fazendo uso desses objetos primitivos é que são definidas as primeiras formas geométricas do plano: segmentos de reta, polígonos e ângulos. A partir delas, é feita a definição de distância entre dois pontos, da qual depende a

definição de círculo. Tudo isso serve como base para a construção da geometria espacial. A geometria também é responsável por propriedades das figuras geométricas. Essas propriedades nada mais são do que resultados de relações analisadas nos objetos e figuras geométricas. Uma propriedade das circunferências, por exemplo, é a seguinte: o resultado da divisão entre o perímetro de um círculo e seu diâmetro sempre será igual a π (aproximadamente 3,14). Desse modo, a geometria é construída relacionando objetos básicos a fim de obter objetos mais elaborados. Estes são relacionados entre si para chegar a objetos ainda mais elaborados e assim sucessivamente (SILVA, s.d., n.p).

Nos estudos envolvendo a geometria euclidiana, a grande dificuldade dos alunos muitas vezes envolve a falta de compreensão das formas dos objetos. Essa dificuldade se torna maior quando o aluno tem deficiência visual. Se faz necessário então buscar soluções para auxiliar os alunos no ensino e na aprendizagem destes conteúdos, através de materiais manipuláveis.

Segundo Sarmiento (2010), A utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem das crianças. Podemos destacar:

- Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico;
- Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor;
- Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material;
- É motivador, pois dá um sentido para o ensino da Matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial;
- Facilita a internalização das relações percebidas.

O uso de materiais manipuláveis e de recursos de áudio facilitam o entendimento e a compreensão do assunto abordado. Os conteúdos teóricos podem ser repassados em forma de áudio; com ele, os alunos começam a ter uma ideia do que será estudado e, por consequência, o uso dos materiais manipuláveis trará ao aluno a prática e aplicação da teoria. O uso das mãos facilitará o entendimento e dará mais riqueza aos detalhes repassados em forma de áudio. Assim, o aluno começa a perceber certos detalhes, características e consegue diferenciar os assuntos para aplicá-los no dia a dia da maneira correta.

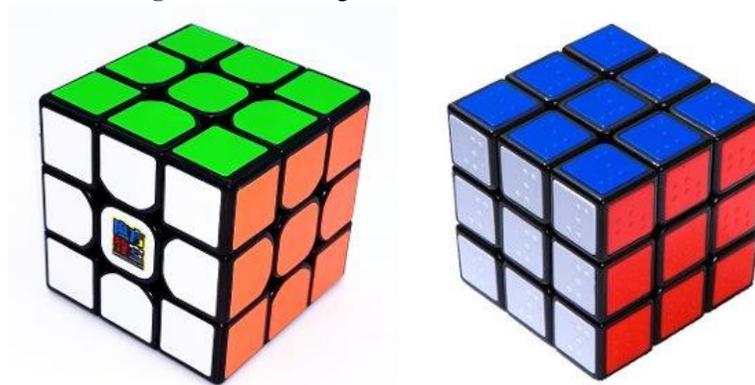
O cubo mágico, também conhecido como cubo de Rubik, foi inventado, em 1974, pelo arquiteto húngaro Erno Rubik. Se trata de um quebra-cabeça tridimensional. Nos anos 80, o cubo mágico tornou-se uma febre e foi bastante difundido, principalmente pelo desafio em resolvê-lo. O objetivo do cubo mágico é deixar cada uma de suas seis faces com uma cor diferente. Pode ser

confeccionado em madeira ou plástico e possui várias versões; a mais comum é a 3x3x3, onde cada face é dividida em 9 quadrados. As peças do cubo se articulam entre si através da peça central, o que permite ao aluno girar o cubo em 360 graus na vertical e na horizontal.

A ideia do cubo mágico no aprendizado de geometria para alunos com necessidades especiais vai muito além do objetivo principal do cubo, que é a resolução do quebra-cabeça. O objeto será utilizado para que o aluno se familiarize com o formato do cubo, suas propriedades, características e utilizações, além da possibilidade de estudo de conceitos primordiais da geometria euclidiana, que são a base para um maior entendimento e aprendizado por parte do aluno.

Cada aluno receberá um cubo 3x3x3 que pode ser o modelo tradicional ou um modelo adaptado, onde os quadrados de cada face são confeccionados em relevo para facilitar o uso pelo aluno com deficiência visual.

Figura 1: Cubo mágico tradicional e em alto relevo



Além do cubo mágico, será disponibilizado para o aluno um computador ou smartphone com fone de ouvido para que, com o recurso do áudio, ouça a explicação do professor acerca da teoria; assim, poderá entender os conceitos e seguir os procedimentos repassados para, ao utilizar as mãos, descobrir a riqueza dos detalhes do cubo e para melhor compreensão do conteúdo.

4 Resultados esperados

O uso do cubo mágico é uma maneira de facilitar a fixação dos conteúdos passados em forma de áudio. Espera-se que o aluno consiga, com o uso do cubo, identificar os seguintes conceitos:

- Cubo é uma figura geométrica que possui três dimensões. Com isso o aluno pode entender conceitos de plano cartesiano em duas e três dimensões e saber diferenciar os eixos x, y e z.
- O aluno conseguirá compreender os conceitos de aresta, vértice, face, calcular o número de arestas, faces e vértices pela relação de Euler. Além disso, com a compreensão destes conceitos, por consequência, ele irá saber calcular o volume, a área e o perímetro de figuras geométricas em duas e três dimensões. Também será possível compreender conceitos e aplicações de capacidade, realizando transformações de medidas, tais como litro, mililitro para metro cúbico, decímetro cúbico, centímetro cúbico e vice-versa.
- Compreensão dos conceitos de retas paralelas, perpendiculares, ângulo reto, soma de ângulos externos e internos de quadriláteros, ângulo agudo, obtuso.

Observação: De maneira indireta os conceitos relacionados com a lógica matemática também serão trabalhados pelos alunos, uma vez que, para resolver o cubo, que não é o foco principal do estudo, é necessário entender como a sequência de movimentos deve ser estabelecida para que cada lado do cubo tenha a mesma cor.

5 Conclusão

Podemos perceber que a simples introdução do material manipulável cubo mágico, aliado ao uso do recurso de áudio, pode agregar ao aluno portador de deficiência visual um grande número de assuntos relacionados com a geometria. Muitas pessoas poderiam inicialmente imaginar que o uso do cubo traria a compreensão apenas dos cálculos de área e volume, entretanto podemos perceber que vários conceitos podem ser estudados com o apoio desse recurso.

Além do uso do material manipulável, fica claro que, para que os objetivos possam ser alcançados, é preciso que o professor esteja preparado e capacitado para utilizar tais recursos haja vista que, se utilizados de maneira incorreta, irão prejudicar o aprendizado do aluno e até confundi-lo ainda mais. Daí, há a necessidade de o professor ter uma boa formação acadêmica e estar sempre em busca de se atualizar, realizando cursos de capacitação, oficinas, participando de congressos, trocando informações e experiências com outros profissionais para a buscar de forma incansável o conhecimento. O mesmo é válido para o professor tutor do polo de apoio presencial, que precisa estar capacitado para acompanhar o aluno e dar-lhe o suporte necessário quando for

preciso intervir. É papel do tutor estar sempre atento ao aluno e cuidar para que a prática esteja sendo realizada da forma correta.

O aluno portador de deficiência visual também precisa contribuir e fazer a sua parte para que os resultados possam acontecer. Ele precisa ter disciplina para estudar, paciência para ouvir via áudio as aulas e posteriormente poder aplicar os conceitos na prática. O resultado depende da união entre professor e aluno pois, somente assim, as dúvidas serão solucionadas e os conceitos ficarão bem fixados.

Referências

BRASIL. Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17853.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20apoio%20%C3%A0s,P%C3%ABlico%2C%20define%20crimes%2C%20e%20d%C3%A1. Acesso em: 20 dez. 2018.

BRASIL. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 dez. 2018.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das Pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm. Acesso em 20 de julho de 2019.

BRASIL. Decreto nº 5.296 de 2 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 estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em 18 de julho de 2019.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: MEC-SEESP, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília: Presidência da

República, Casa Civil, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm. Acesso em: 20 jun. 2019.

BRITO, Patrícia Ribeiro; VEITZMAN, Sílvia. Causas de cegueira e baixa visão em crianças. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 49-54, feb. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492000000100010&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 jul. 2019.

COBO, Ana Delgado; RODRIGUEZ, Manuel Gutiérrez; BUENO, Salvador Toro. Desenvolvimento cognitivo e deficiência visual. In: MARTIN, Manuel Bueno; BUENO, Salvador Toro. **Deficiência visual: aspectos psicoevolutivos e educativos**. São Paulo: Santos, 2003. p. 128-144.

CONDE, A. J. M. Definindo a cegueira e a visão subnormal. 2012. IBC – Instituto Benjamin Constant. 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: 18 jul. 2019.

GIL, Martha (org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação a Distância, 2000. Cadernos da TV Escola, n.1/2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2019.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 - Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2170&id_pagina=1. Acesso em: 20 nov. 2018.

LEVANDOSKI, Antônio Amílcar. **Ensino e aprendizagem da geometria através das formas e visualização espacial**. Orientadora: Dra. Silvana Bernardes Rosa. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

NUNES, Sylvia da Silveira; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Revista de Psicologia Escolar e Educacional**, Perdizes – SP, ABRAPEE, v. 12, n. 1, p. 119-138, jan./jun. 2008.

OCHAITA, Esperanza; ROSA, Alberto. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, César; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Álvaro (org.) **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v.3, p.183-197.

SÁ, E.D. de; CAMPOS, I.M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. Brasília: MEC/SEESP, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf. Acesso em: 20 jun. 2019.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In: ENCONTRO EM PESQUISA DA EDUCAÇÃO DA UFPI, 6., 2010, Teresina. **Anais [...]**. Teresina, Universidade Federal do Piauí, 2010. Disponível em:

<http://leg.ufpi.br/ppged/index/pagina/id/4060>. Acesso em: 20 jul. 2019.

SOCIEDADE DE ASSISTENCIA AOS CEGOS - SAC. O Sistema Braille. *In*: Queiroz, Marco Antonio de - MAQ. **Blog Bengala Legal**, [s.l.], 10 out. 2001. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/sbraille> . Acesso em 18 nov. 2018.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. O que é geometria? *In*: **Brasil Escola**. [s.d.]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-geometria.htm>. Acesso em 18 de novembro de 2018.