

ELABORAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA ENSINAR ALUNOS PCDs

Cristhiane de Souza Ferreira¹
Maria Aparecida Santos e Campos²

RESUMO: A presente pesquisa objetiva-se investigar e compreender como os materiais didáticos adaptados e mediados pela professora de Matemática, conjuntamente com o processo cognitivo da atenção podem potencializar o aprendizado de estudantes com cegueira. Para a execução desta pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa do tipo estudo de caso, tendo como colaboradora uma estudante cega do Instituto Federal do Acre - IFAC. Como referencial teórico utilizou-se Lorenzato (2009), por abordar a importância dos materiais didáticos no ensino de Matemática; Bandeira (2015), por utilizar recursos didáticos adaptáveis para ensinar conceitos matemáticos no Ensino Médio para ensinar estudantes com cegueira e Cosenza e Guerra (2011), que mostram a importância do fenômeno da atenção e como sua compreensão pode contribuir para a consolidação da aprendizagem e outros. Como produto educacional foram construídos materiais didáticos estáticos e dinâmicos: o primeiro e segundo, intitulado de Relações Trigonométricas Adaptadas (RTA e RTA1) e o terceiro, Figuras Geométricas Planas Adaptadas (FGPA). Ambos decorreram da necessidade da estudante cega, sendo importante destacar o foco da atenção para as adaptações necessárias à potencialização do aprendizado da estudante. Para o professor, destaca-se a importância de mediar a explicação dos conceitos matemáticos com a utilização desses materiais de ensino e da Neurociência aplicados à Educação Matemática, com destaque no tato (lobo parietal) e na audição (lobo temporal). Os resultados revelam que através dos materiais didáticos adaptados e dos conhecimentos sobre atenção é possível potencializar a aprendizagem de Matemática envolvendo alunos cegos de maneira eficaz com a intervenção, sempre que necessária, da professora regente, destacando as regiões parietais e temporais para o aprendizado da estudante cega. Entretanto, é fundamental fornecer o tempo necessário para que a mesma possa ler o texto em braile, interpretar, identificar as formas em alto relevo e assimilar o conteúdo proposto. Vale destacar que o tempo para os cegos é diferente e o material em braile é mais extenso, portanto, requer do professor uma nova metodologia de aprender para poder ensinar. Para o professor de Matemática faz-se necessário construir saberes sobre a Tecnologia Assistiva (TA) para incluir a estudante cega nas suas aulas, iniciando pela escrita (com a reglete e o punção) e leitura em braile, saber adaptar materiais didáticos com texturas diferentes, oferecendo fácil manuseio e fidelidade ao modelo original planejado pela professora, além de significação tátil, segurança, tamanho adequado e principalmente, fazer uso do material construído para ensinar conteúdos de Matemática.

Palavras-chave: Aprendizado. Foco na Atenção. Recurso Didático.

¹Doutoranda em Educação pela Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI- MX). Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Acre (2017). Especialista em Educação Inclusiva pela Faculdade de Educação Acriana Euclides da Cunha (2016). Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Acre (2008). Professora do Instituto Federal do Acre, campus Rio Branco. Orcid 0000-0002-1738-87.

² Doctor en Actividad Física y Salud por la Universidad de Jaén (2013), Máster en Estudios Avanzados DEA por la Universidad de Jaén (2009), Graduado en Licenciatura en Educación Física por el Instituto Católico de Minas Gerais (1992). Catedrático de Actividades Terapéuticas de la Asociación Jienense de Fibromialgia e Investigador Colaborador de la Universidad de Jaén. Orcid 0000-0001-7190-5438.

INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática aos alunos com Deficiência Visual (DV) requer conhecimentos dos professores de Matemática de como esses estudantes podem ter acesso ao conhecimento matemático por meio dos outros sentidos, que não seja o da visão. Assim, recorre-se a Bandeira (2015), Lira e Brandão (2013), quando esclarecem que os sentidos do tato e da audição são aqueles que irão potencializar o acesso ao conhecimento matemático para os estudantes com cegueira.

Durante um período significativo de prática docente em escolas públicas e privadas do Estado do Acre, em que, em situações didáticas, eram apresentadas atividades escritas no quadro magnético, embora os processos de formulações e resoluções de exercícios fossem sempre verbalizados, aconteceu que a professora-pesquisadora ignorou a extrema importância oriunda dos materiais didáticos táteis (sólidos geométricos adaptados com palitos de churrasco e jujuba, por exemplo) para a assimilação de conteúdos pelos estudantes com cegueira.

A presente pesquisa se pauta na elaboração de materiais didáticos que disponibilize e nivele o ensino-aprendizagem em Matemática de uma estudante com deficiência visual e parte do problema: Como os materiais didáticos adaptados ao ensino de Matemática e a neurociência com o processo cognitivo da atenção possibilitam o aprendizado da estudante com cegueira?

Como objetivo geral buscou-se compreender como os materiais didáticos adaptados, mediados pelo professor de Matemática, e como o processo cognitivo da atenção podem potencializar o aprendizado de estudantes com cegueira e como objetivos específicos, buscou-se: participar de cursos de formação continuada, ofertados em eventos científicos, como também pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP/AC) visando realizar práticas inclusivas no IFAC - Xapuri; compreender como o conhecimento da neurociência aplicada a Educação Matemática e o processo cognitivo da atenção pode favorecer na aprendizagem de estudantes cegos; analisar o potencial dos materiais didáticos adaptados construídos e aplicados ao estudante cego na pesquisa sobre o conhecimento Matemático adquirido; construir, planejar, aplicar, refletir e analisar as intervenções pedagógicas realizadas pela professora de Matemática do IFAC acerca do

aprendizado do aluno cego; construir sequências didáticas com o uso de materiais didáticos adaptados para facilitar o aprendizado de estudantes cegos.

METODOLOGIA

Ao caracterizar os procedimentos metodológicos que serão utilizados para o desenvolvimento deste estudo, destaca-se que a pesquisa fará uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso. A pesquisa conta com uma estudante cega do Instituto Federal do Acre, campus Xapuri e essa investigação se apoia na Neurociência aplicada à Educação Matemática, com o foco na atenção, por permitir compreender como é possível ampliar a prática pedagógica possibilitando a aquisição de conhecimentos por parte dos estudantes com deficiência visual.

Segundo Cosenza e Guerra (2011), Neurociência é o estudo de como o cérebro aprende, de como as redes neurais são estabelecidas no momento em que se aprende algo, de como os estímulos chegam ao cérebro, da forma como as memórias se consolidam e de como temos acesso a essas informações armazenadas, ou seja, “ela estuda os neurônios e suas moléculas constituintes, os órgãos do sistema nervoso e suas funções específicas, e também as funções cognitivas e o comportamento que são resultantes da atividade dessas estruturas” (COSENZA e GUERRA, 2011, p.142).

O foco dessa pesquisa é descrever como cérebro funciona, pois, a função do educador torna-se bem mais fácil, significativa e eficaz quando tem ciência do funcionamento cerebral e segundo Cosenza e Guerra (2011):

Conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do educador na escola, junto ao aprendiz e à sua família. Mas saber como o cérebro aprende não é suficiente para a realização da “mágica de ensinar e aprender”, assim como o conhecimento dos princípios biológicos básicos não é suficiente para que o médico exerça uma boa medicina. (COSENZA e GUERRA, 2011, p.143).

Para elaborar os materiais, recorreu-se a Cerqueira e Ferreira (2000) que estabelecem os cuidados necessários na elaboração dos materiais desenvolvidos para o alcance da eficiência de utilização dos mesmos pelos deficientes visuais e foi realizada uma visita ao Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP/AC), no município de Rio Branco, onde foi vista a

sua organização, funcionamento e a sua divisão em três núcleos: Produção Braille, Capacitação e Informática.

Depois das leituras e peregrinações em busca de suporte para elaboração dos materiais deu-se início as construções. O primeiro material didático adaptado abordou o conteúdo de relações trigonométricas no triângulo retângulo e seu objetivo inclinava-se a construir um triângulo retângulo para trabalhar as relações trigonométricas e fazer com que os alunos com deficiência visual consigam identificar e usar corretamente as relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente).

Os materiais utilizados para sua confecção foram: a reglete, o punção, papel A4, (40 kg), prancheta, palito de churrasco, E.V.A., barbante, cola, cola quente, cola em alto relevo, papel de embalagem e régua adaptada. Seguimos com a montagem do triângulo, utilizando materiais em textura como: palito de churrasco, E.V.A., barbante, cola, cola em alto relevo, papel de embalagem e régua adaptada. Ao levarmos a adaptação para a aula com a aluna cega, inicialmente pedimos para ler a aula adaptada em braile e, depois explicamos o assunto. Na continuidade, solicitamos que a mesma tocasse o triângulo e identificasse as texturas iguais e diferentes. Os catetos eram as texturas iguais que correspondiam aos barbantes (na cor azul e rosa), o palito de churrasco correspondia à hipotenusa (conhecida como o lado maior do triângulo retângulo), a cola em alto relevo na cor amarela representava o ângulo de 90° , o E.V.A. na cor vermelha simulava um dos ângulos e o papel de embalagem o outro ângulo.

A segunda adaptação, intitulada de Relações Trigonométricas Adaptadas 1 (RTA1) – melhorias na primeira adaptação (RTA), contou com a colaboração do CAP/AC para trabalhar o mesmo assunto anteriormente comentado e, fizemos a transcrição em braile. E as adaptações do material didático, para permitir a compreensão dos conceitos matemáticos pela estudante cega. Tudo foi identificado em transcrição a tinta, no português, para a professora de Matemática compreender e, em braile para a estudante cega. Os materiais utilizados para a confecção do RTA1 foram a reglete, o punção, papel A4 (40kg), prancheta, E.V.A., cola, cola em alto relevo, papel cartão, fita adesiva, folha de revistas em canudo e material de sinalização de trânsito.

O terceiro material intitulado de Figuras Geométrica Planas Adaptadas (FGPA) para trabalhar a identificação (triângulo quanto ao número de lados e quanto ao número de ângulos, e quadriláteros) e classificação de alguns polígonos quanto ao número de lados foram feitos com seis textura diferentes em E.V.A., cola, fita adesiva,

reglete, punção, prancheta, papel A4(40kg), papel A4 e papel cartão. Com plano de aula em português, para a professora de Matemática compreender e, em braile para a estudante cega.

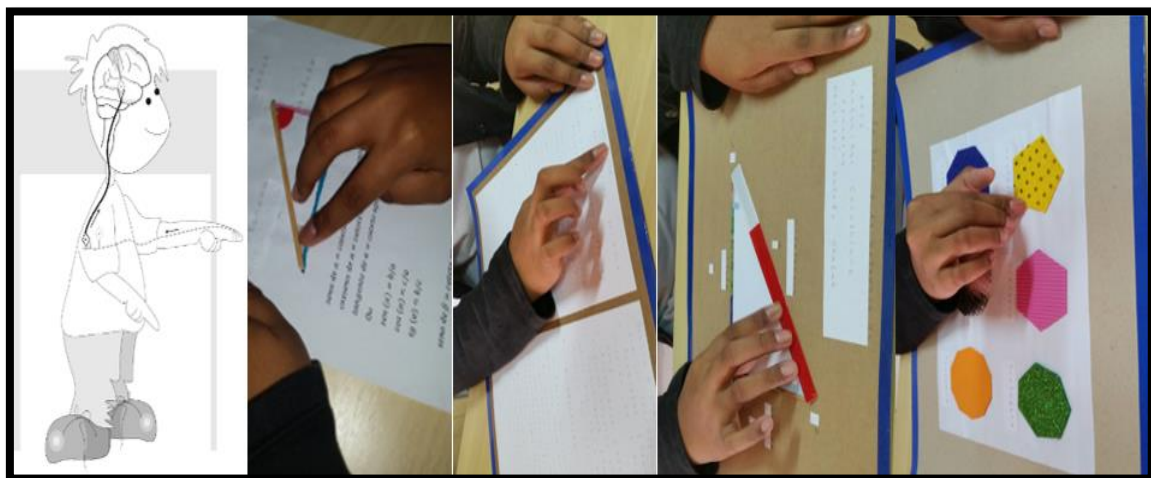
Figura 1 – Materiais didáticos adaptados



Fonte: Elaboração da autora.

Ao levar os materiais adaptados para à aula com a aluna cega, pediu-se para a mesma ler o material adaptado em braile e depois foram explicados os assuntos em dias diferentes. Na continuidade, solicitou-se que a mesma tocasse os materiais e identificasse as texturas iguais e diferentes, nomeando cada uma conforme lhe foi explicado, como mostra figura 2.

Figura 2 – Estímulo tátil aplicada a ponta dos dedos conduzida ao cérebro na adaptação em alto relevo no triângulo retângulo RTA, RTA₁ e FGPA.



Fonte: Cosenza e Guerra (2011, p.18); RTA, RTA₁ e FGPA: Elaboração da autora com o auxílio do CAP/AC.

Após testar os materiais e verificar os pontos positivos e negativos dos mesmos, a educanda em questão foi indagada pela professora a participar da I Feira Estadual de Matemática do IFAC, no estado do Acre, para apresentar o terceiro material didático adaptado com o conteúdo de geometria plana. A alegria e satisfação foram imediatos seguidos de um imenso “SIM”.

Figura 3 – Apresentação do trabalho na I Feira de Matemática e premiação.



Fonte: Arquivo da autora

Sem nenhuma inibição, a aluna apresentou seu trabalho incansavelmente para alunos, professores e avaliadores sempre com um imenso sorriso no rosto. Na Figura 3 pode-se ver a estudante cega explicando o trabalho desenvolvido sobre geometria plana, especificamente a classificação dos triângulos, quanto aos lados e ângulos, na explicação descrita em parceria com a professora de Matemática e apresentado aos participantes da I Feira Estadual de Matemática no IFAC.

Ninguém esperava, ninguém acreditava ser possível. Ela fez muitos chorarem de emoção e foi destaque na I Feira Estadual de Matemática do IFAC no Município de Rio Branco em 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A experiência de ter material adaptado para ensinar o conteúdo de relações trigonométricas no triângulo retângulo e identificação de figuras geométricas planas despertou na aluna um interesse em aprender, pois anteriormente suas experiências eram apenas de ouvir, sem nenhum contato com material em braile ou adaptações texturizadas.

Observou-se que ao preparar um material para a estudante deficiente visual, não só a aluna necessitou de dedicação para acomodar e assimilar o conteúdo proposto, mas a professora-pesquisadora engajou-se em busca de novos recursos e aprender, também, que a fala detalhada é muito importante para o aprendizado, bem como, construir e saber explicar adequadamente, com riqueza de detalhes, os materiais construídos.

Segundo a professora-pesquisadora foi necessário criar mecanismos para chamar a atenção da aluna, como a maneira de dar aula, a fala, os materiais, a relação de afetividade e o atendimento individualizado. A mesma mostrou-se disposta a participar da aula e a testar os materiais, pois mostrou motivação.

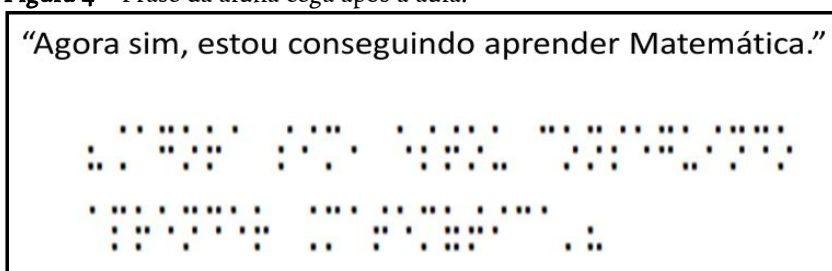
Ao passo que a aluna foi se empenhando nas atividades, ela desenvolveu habilidades de raciocínio de forma crescente, além de uma compreensão mais profunda dos conceitos e sua relevância para o seu dia-a-dia. Este material foi desenvolvido de forma a não substituir, mas de complementar quaisquer recursos que o professor possa dispor.

Percebeu-se, então, um despertar da aluna para a aprendizagem do conteúdo, pois a mesma manteve atenção e interesse e, ainda afirmou que: ‘com os materiais adaptados foi possível assimilar melhor os conteúdos’.

Conforme a experiência com a estudante cega, percebeu-se que a aprendizagem ocorreu pela interação por meio da linguagem oral (fala) e pelo contato tátil (a linguagem da afetividade) em que podemos incluir, também, a linguagem computacional (*Dosvox*), indicando-se, dessa forma, possibilidades para a ampliação de seus contatos sociais e permitindo aprendizagens diversas.

Ao final das aulas, com a utilização dos materiais didáticos (estático e dinâmico): RTA, RTA₁ e FGPA, a aluna compreendeu os conceitos trabalhados pela professora de matemática e externou a sua felicidade conforme a Figura 3.

Figura 4 – Frase da aluna cega após a aula.



Fonte: Elaboração da autora, com o auxílio do CAP/AC.

CONCLUSÕES

Ao iniciar a pesquisa, a professora-pesquisadora não tinha os conhecimentos necessários para ensinar estudantes nas escolas regulares com deficiência visual. Para tanto, precisou adquiri-los no caminho, destacando a Tecnologia Assistiva e a Neurociência com o foco no processo cognitivo da atenção. Também percebeu a importância de aprender a utilizar uma linguagem matemática mais detalhada para ensinar uma estudante com cegueira, ou seja, precisou aprender para poder ensinar. Diante do cenário, foi apresentado o problema da pesquisa: Como os materiais didáticos adaptados ao ensino de Matemática e a neurociência com o processo cognitivo da atenção possibilitam o aprendizado da estudante com cegueira?

Nessa busca, em prol de informações e descobertas sobre como se pode ensinar e aprender Matemática com materiais didáticos, encontrou-se no estudo de caso uma possibilidade de tornar mais acessível o aprendizado de alguns conteúdos em Matemática à estudantes cegos.

Então, percebeu-se que com um material didático adequado e uma metodologia específica, é possível trabalhar vários conteúdos, possibilitando um maior desenvolvimento do raciocínio e uso da memória durante o aprendizado, mas é importante que o professor tenha a atenção e procure se adequar às diversas formas de ensino para diferentes alunos, com deficiência ou não, levando o conhecimento e aprendizado para a vida de todos.

Com os conhecimentos da Neurociência foi permitido evidenciar que existe a possibilidade de adaptar materiais estático e dinâmico e com o foco da atenção despertar na estudante os caminhos para o aprendizado da Matemática utilizando o tato (lobo parietal) e a audição (lobo temporal).

A experiência vivida, evidencia que inclusão implica mudança, e que, além de todas as dificuldades e barreiras encontradas, é necessário que os envolvidos persistam, acreditem e envolvam-se neste processo fazendo dos empecilhos, um motivo para continuar lutando. E, o que nos leva a prosseguir é a satisfação de dever cumprido, além de um sorriso de vitória contemplado no rosto daqueles, que até bem pouco tempo, faziam apenas número em seu referido ambiente escolar, mas que agora fazem parte do processo ensino-aprendizagem mesmo que ainda minimamente, de forma lenta

Nessa pesquisa apresentou-se materiais adaptados acessíveis a alunos com deficiência visual. Porém, acredita-se que esses instrumentos assim como as atividades aqui propostas podem ser estendidos a alunos de visão normal e podem contribuir de maneira significativa à aprendizagem de todos. Logo, oferecer materiais didáticos para exploração de conceitos durante as atividades em sala de aula a fim de proporcionar meios de acesso ao conhecimento é uma prática positiva para todos os alunos e torná-la uma aquisição diária nas práticas escolares é função do professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial e docente de matemática.** 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Mato Grosso – Mato Grosso – Cuiabá, 2015.

BERSCH, R. **Introdução a Tecnologia Assistiva.** Brasília: SEESP/SPED/MEC, 2008.

CERQUEIRA, J.B; FERREIRA, E.M.B. Recursos Didáticos na Educação Especial. In: **Revista IBC**, 15 ed., Abril de 2000. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=102#more>>. Acesso em: 04 mai. 2009.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2009.