



Relato de experiência: novos cenários educativos no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no ensino básico

Felipe de Souza Araújo^a, José Carlos da Costa Nogueira^a, Jorge de Menezes Rodrigues^b

^aUniversidade do Estado do Amazonas, Av. Djalma Batista 2470 Manaus AM, Brasil, CEP 69050-11-050

^bDoutor em matemática, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus AM, Brasil, CEP 69050-11-050

ARTICLE INFO

Received: 15 de enero de 2024

Accepted: 21 de abril de 2024

Available on-line: 30 de mayo de 2024

Keywords: Enseñanza de la geometría, Educación matemática, Educación especial.

E-mail addresses:

fdsa.mca23@uea.edu.br

jcdcn.mca23@uea.edu.br

jdmrodrigues@uea.edu.br

ISSN 2007-9842

© 2024 Todos los derechos reservados

ABSTRACT

Esta pesquisa, de cunho qualitativo teve como estratégia de ensino o estudo dirigido e têm como objetivo mostrar a possibilidade da inclusão de uma aluna com deficiência visual em prática educativa nas aulas de matemática de uma escola municipal e traz o relato de experiência de novos cenários educativos de uma prática inclusiva, realizada por meio de um projeto de extensão oferecida pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA), na qual participou uma aluna com deficiência visual. Constatou-se a relevância do professor oportunizar a aluna com deficiência visual sua inclusão, por meio de atividades que viabilizem sua participação com igualdade aos demais colegas. Pode-se afirmar que, a escola inclusiva é possível e que cabe ao professor potencializar a participação dos alunos com necessidades educativas especiais, criando oportunidades à inclusão e idealizando suas aulas a práticas inclusivas. A efetivação das políticas públicas de inclusão é possível, podendo se aliar a teoria da legislação às práticas educativas.

This qualitative research used a guided study as a teaching strategy and aims to demonstrate the possibility of including a visually impaired student in educational practices in mathematics classes at a municipal school. It also presents an experience report on new educational scenarios of an inclusive practice, carried out through an extension project offered by the State University of Amazonas (UEA), in which a visually impaired student participated. It was found that it is important for teachers to provide opportunities for inclusion for visually impaired students through activities that enable their participation on an equal footing with other students. It can be stated that inclusive schools are possible and that it is up to teachers to enhance the participation of students with special educational needs, creating opportunities for inclusion and designing their classes with inclusive practices. The implementation of public inclusion policies is possible, and the theory of legislation can be combined with educational practices.

I. INTRODUÇÃO

O processo de inclusão de alunos com deficiência visual vem se tornando um grande desafio ao trabalho do professor, principalmente quando está relacionado ao ensino da matemática, pois a necessidade de abstração é essencial

para a compreensão de seus conceitos. Desta forma, pesquisas na área de educação matemática são necessárias para contribuir com as práticas pedagógicas do professor.

O ensino da matemática abrange muitas competências como a geometria, a aritmética, a álgebra, a estatística, entre outros conhecimentos. Os conteúdos estabelecidos pela grade curricular são extensos e o desafio do educador matemático em propor uma metodologia que possa contemplar os objetivos estabelecidos em seu planejamento é imenso diante da diversidade que ele encontra na sala de aula. Uma das dificuldades encontradas pelos professores de matemática, dentro dessa diversidade, está em propor metodologias de ensino que possam ser acessíveis ao processo de inclusão de aluno com necessidade educacional especial.

O sistema educacional brasileiro, desde a década de 90 do século XX, trabalha na perspectiva de uma educação inclusiva. Nesse sentido, o aluno público alvo da educação especial tem direitos garantidos de efetivar sua matrícula em todos os níveis de aprendizagem, pois as instituições deveriam oferecer estruturas de acordo com suas necessidades educacionais. A Lei 13.146, de 6 de julho de 2015, intitulada “O Estatuto da Pessoa com Deficiência” expõe de forma bem clara esse direito no seu artigo 27: “A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados no sistema educacional inclusivo em todos os níveis de aprendizado de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades [...]”. Nessa perspectiva inclusiva, procuramos neste projeto de extensão investigar as principais barreiras pedagógicas envolvendo alunos deficientes visuais e professores de matemática dentro do processo educacional em matemática.

Neste contexto, as dificuldades dos professores de matemática em não terem formação na área de educação inclusiva, bem como as dificuldades que um aluno cego¹ apresenta ao entrar numa sala onde não tem recursos didáticos para o ensino de matemática, houve a necessidade e interesse em realizar essa pesquisa, mediante ao cenário que ocorre nas escolas. Diante de obstáculos pedagógicos existentes no processo de inclusão de alunos com deficiência visual, surgiu o seguinte questionamento para o desenvolvimento deste projeto: De que forma a aplicação de recursos adaptados pelos professores de matemática podem contribuir para novos cenários na aprendizagem de matemática para alunos com deficiência visual?

Com a problemática definida, pretendeu-se propor situações que promovam mudanças vivenciadas pelos professores e alunos nas escolas inclusivas, através da aplicação de recursos adaptados para que possam ser analisadas e posteriormente direcionar propostas metodológicas que contemplem a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de matemática.

Desta forma, as expectativas e intensões do relato de experiência são de contribuir para aprendizagem em matemática de alunos com deficiência visual, bem como analisar suas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem em matemática a partir das práticas metodológicas inseridas, identificando durante o processo as dificuldades encontradas pelo docente de tornar a aluna com autonomia durante seu processo de escolarização nas aulas de matemática. Nessa perspectiva Silva (2015, p. 63), destaca que:

Este progresso didático pode acarretar a ampliação da autonomia do aluno e a aproximação de sua realidade com a matemática. Isto é, as melhoras obtidas com o ensino apontam para uma matemática que propicie a leitura do mundo e o pensamento autônomo, o que significa contribuir para o exercício pleno da cidadania.

Assim, percebemos a importância da investigação das dificuldades apresentadas pelo professor de matemática da aluna com deficiência visual durante o processo de ensino e aprendizagem, pois, desta forma nos permite delinear caminhos para elaboração de sugestões para inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática. Tornar acessível o conhecimento matemático ao aluno com necessidades educacionais especiais é uma questão que preocupa o professor à medida que o aluno avança nas séries escolares. É difícil guardar informações numéricas na memória, assim como é complicado realizar cálculos mentais sem marcar as operações no papel. De fato, sem recursos especiais, alunos com cegueira terão bastante dificuldade de acompanhar a matéria (REALY, 2004).

¹ A partir da Convenção Internacional das Pessoas com Deficiência ONU (2006), o termo passa de portador para pessoa com deficiência, de deficiente visual para pessoa com deficiência visual bem como pessoa cega ou com baixa visão.

Por meio da fundamentação teórica em destaque neste relato, observa-se que as terminologias utilizadas para se referir aos indivíduos que se distingue dos padrões considerados “normais” revelam muito sobre como essas pessoas eram vistas e consideradas em determinada época. Motivo pelo qual esse artigo refere-se a sempre pela terminologia atual pessoa com deficiência, com absoluto respeito e percepção de que a pessoa, seus direitos e valores vêm antes da deficiência.

II. DESENVOLVIMENTO

Durante a execução do projeto, a perspectiva além de adquirir recursos existentes no mercado, foi construir materiais didáticos que pudessem viabilizar a quebra de barreiras para os alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem em geometria plana. Essa construção ocorreu na medida que foram identificadas as necessidades educacionais para o ensino de geometria durante as aulas de matemática.

Diante disso, foram adquiridos materiais que pudessem compor essa construção como isopor, papel ofício, papel cartão, palitos de madeira, multiplano, pequenos pregos, placa de madeira, elásticos, panos e entre outros materiais que foram levantados de acordo com a necessidade, durante a pesquisa.



FIGURA 1. Apresentação do material chamado de multiplano, uma ferramenta essencial ao ensino de geometria para alunos com necessidades educacionais especiais.

Fonte: os autores.

Dessa forma, o resultado da nova abordagem foi bastante satisfatório devido a interação da aluna e mentores. A utilização desse recurso foi de extrema importância para o aprendizado, pois tornam as aulas mais lúdicas, atrativas e interativas. Ao se fazer essa análise, percebeu-se que é preciso questionar e buscar soluções que mudem efetivamente essa realidade, o uso de materiais adaptados é uma ferramenta essencial durante as aulas, a qual sem elas, a aluna acabaria sendo excluída do processo de ensino e aprendizagem, além disso o professor precisa dispor de uma didática que busque incentivar a aluna ao ensino de matemática. O desenvolvimento de ajudas alternativas é um processo que envolve a todos, respeitando as características e desenvolvimento de cada um, sendo fundamentais para a aprendizagem (BRASIL, 2006). Nesse sentido, percebeu-se que para a educação da aluna é necessário dos professores práticas pedagógicas diferenciadas de ensino e conhecimentos em relação ao ensino a alunos com deficiência visual, além de educadores de apoio a auxiliar e conduzir a aluna durante as atividades escolares. Entretanto, muitos docentes não tiveram acesso a

essas informações ao longo de sua formação inicial.

Os cursos de formação de professores necessitam de novos olhares que permitam aos educadores desempenharem de maneira responsável e satisfatória seu papel de ensinar para a diversidade, ou seja, elaborar um programa educacional voltado para práticas inclusivas, adequando a formação de docentes às novas exigências educacionais, ou seja, habilidades e competências necessárias aos professores de acordo com a realidade das escolas inclusivas (PLETSCH, 2009).

Ao partir para a parte prática dos conceitos de Reta, Ponto e Plano a aluna obteve conhecimentos para poder diferenciar os conceitos mencionados, através de materiais de baixo custo (alto relevo), com um plano de papelão, coberto com um pano bordado com fios para representar as retas e pontinhos espalhados para designar os pontos, como podemos observar na figura.

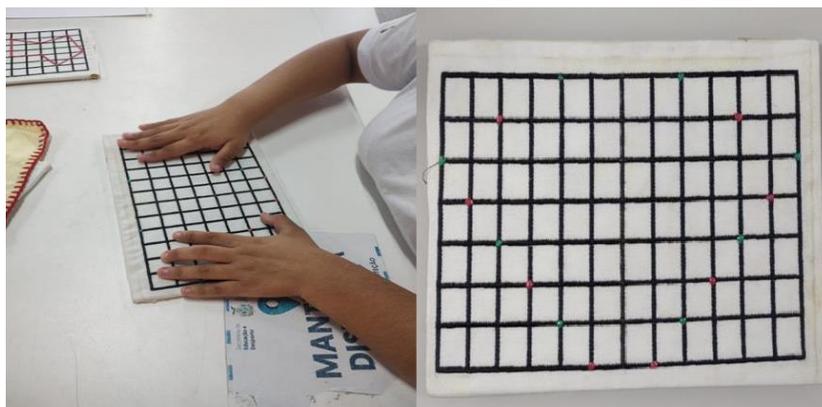


FIGURA 2. atividade sobre reconhecimento do plano, ponto e reta.

Fonte: os autores.

Constatou-se que a aluna conseguiu conceituar reta e semirreta por meio do tato, utilizando conceitos geométricos básicos de reta, formada por infinitos pontos que estão alinhados, sendo infinita nos dois sentidos, podendo ser construída em posições como na vertical, horizontal ou inclinada e uma semirreta possui origem, mas é ilimitada no outro sentido, ou seja, possui começo, mas não fim. Por meio dessa resposta, verificou-se que a aluna pode atribuir conceitos de diferentes maneiras, segundo Müller (2002), quando o professor questiona ou avalia uma turma ou um aluno, ele não quer respostas e definições prontas, ou que já conhece, quer que o aluno reflita de maneira diferente, que considere modos alternativos de pensar e agir.

Em outro momento, foi apresentado a figura de borboleta e a aluna ficou em dúvida em qual figura estava associada o plano entre os eixos que estava formando essa imagem, sendo necessário auxiliá-la. A aluna também teve dificuldades em compreender a formação de uma simetria, a qual geralmente se refere à simetria do espelho; isto é, uma linha pode ser desenhada através de um objeto de tal forma que as duas metades sejam imagens especulares umas das outras. O pesquisador sentou-se ao seu lado e explicou novamente a definição, até que ela compreendeu a constituição desse conceito matemático.

No momento da execução, essa aluna demonstrou dificuldades em unir a simetria a imagem de borboleta que representariam a simetria, foi necessário que a pesquisador a auxiliasse para relacionar a figura ao dia a dia. Verificou-se que o uso das imagens bordadas ao pano como material auxiliar permitiu a aluna a compreensão da definição de conceitos iniciais da geometria. Além disso, a aluna comentou: “gostei de tocar em um formato de borboleta e gostaria de aprender a relação das figuras com o conteúdo estudado”. Logo após o término das explicações e da prática realizada com a discente, verificou-se que o uso de materiais adaptados permitiu a aluna a compreensão da definição de simetria,

eixo e figuras no plano.

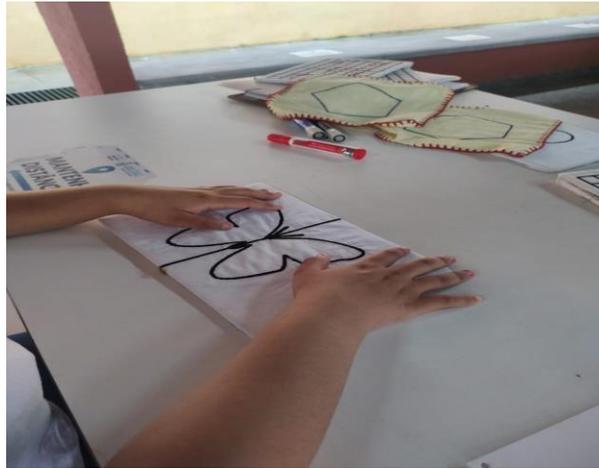


FIGURA 3. Atividade de simetria.

Fonte: os autores.

Utilizar estratégias de ensino caracterizadas ao dia a dia dos alunos, possibilitou a aluna descobrirem mais exemplos de geometria em situações do cotidiano. É fundamental que os alunos vejam a matemática como um conhecimento em diferentes linguagens, que possam favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio em diferentes situações de sua vida (BRASIL, 1998).

Introduzindo essa atividade, foi explicado para a aluna os conceitos teóricos que permeiam a geometria plana e que fazem parte algumas formas geométricas, entre eles o quadrado, triângulo e o retângulo a qual foi relatado de modomais didático possível. Além disso, o pesquisador fez uma comparação que esse polígono é bastante comum no cotidiano, sendo presente, por exemplo, no formato de algumas paredes da escola que a aluna estuda.

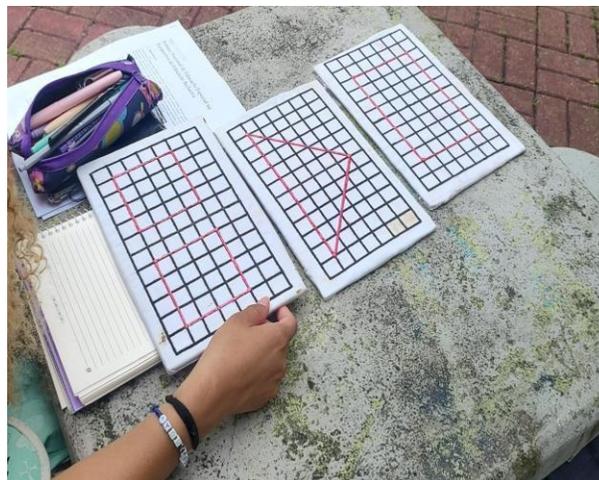


Figura 4. Atividade sobre reconhecimento do quadrado
Fonte: Araujo (2022)

Ao ter contato com o material adaptado a aluna disse: “Gostei dessa atividade, fica fácil de entender assim”. Além disso, foi retomado os conceitos de simetria, pontos, vértices, plano e eixo para fixação do conteúdo, mostrando

que é fundamental o ensino teórico, quanto o prático para ter um aprendizado significativo para as pessoas com deficiência visual, como define Brasil (1998), para que os alunos que possuem deficiência possam participar integralmente das atividades educacionais e obtenham resultados favoráveis, é necessário que os docentes se preparem para lhes dar apoio necessário durante as aulas, apresentando-lhes um ambiente rico em recursos tecnológicos, adaptados especializados para o discente.

É importante propor atividades que proporcionem ações de classificação, ordenação e comparação de objetos, formas e figuras. Para os alunos com múltiplas deficiências, exercícios de comparação e classificação facilitam o processo de comunicação e aprendizagem, aumentando o desenvolvimento cognitivo (BRASIL, 2006). Através desta atividade se obteve uma contribuição significativa para se obter resultados na pesquisa desenvolvida, tanto para a aluna como para o pesquisador.

Verificou-se nesses resultados que, de uma forma geral, assim como o conceito de retas, pontos, planos e simetria, bem como as formas geométricas e polígonos, a aluna apresentou apropriação desses conceitos geométricos e interesse em aprender, e o pesquisador demonstrou satisfação em estar contribuindo para o ensino da aluna, abordando exemplos vivenciados na sala de aula e no cotidiano. Dessa forma, o ensino da matemática permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no dia a dia dos estudantes e também se torna essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997).

III. CONCLUSÃO

As concepções a respeito da educação inclusiva conduzem à necessidade de proporcionar a todos os alunos condições favoráveis à apropriação do conhecimento. A escola torna-se inclusiva a partir do momento em que assegura a todos o direito à igualdade, com condições necessárias para o processo de aprendizagem. A inclusão desses estudantes, no ensino regular, necessita de um plano de aula com métodos e adaptações necessárias que atendam todos os alunos e que todos participem do processo de aprendizagem. O ensino de conceitos geométricos, para ser incluso, depende do planejamento das aulas a serem ministradas, de uma metodologia com adaptações necessárias que possibilitem o acesso ao conhecimento do aluno.

Nesse sentido, os conteúdos desenvolvidos na percepção do Estudo Dirigido obedecem a uma sequência pré-estabelecida, tornando-se fundamentais para bem suceder a prática educativa. Esta concepção rompe com o encaminhamento metodológico praticado por outras metodologias, nas quais, em muitos momentos, torna-se saliente a fragmentação dos conteúdos e a predileção pelo aspecto intelectual, fatores que comprometem a qualidade do trabalho pedagógico em consonância com as diretrizes propostas pela escola.

Por essa razão, o Estudo Dirigido, é tido como um incentivador de vários aspectos relacionados ao desenvolvimento da autonomia, pois conduz o educando, a descoberta de suas potencialidades e lhe facilita uma maior interação com o professor, com consequente ajuste às tarefas a serem cumpridas. Pode-se constatar que os resultados relacionados a esta prática pedagógica foram relevantes, no sentido que possibilitaram a aluna, uma interseção entre os conteúdos estudados e as ações do cotidiano, assim como seu comprometimento face ao novo conhecimento.

Essa experiência de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos, com a ajuda de materiais adaptados, demonstrou a necessidade de um maior desenvolvimento de recursos nas escolas e por parte dos professores. A utilização de materiais de baixos custos como material pedagógico tornou-se um grande auxiliar para a aprendizagem da aluna, sendo fundamentais para a sua aprendizagem. Pode-se observar que as escolas ainda têm uma carência em construir ou utilizar materiais pedagógicos adaptados, principalmente em relação ao ensino de matemática, por mais que existem inúmeros recursos que podem ser utilizados com alunos com deficiência visual, a demanda para as instituições de ensino ainda é pouca ou desconhecida, o material elaborado para esta pesquisa foi desenvolvido por recursos próprios dos pesquisadores.

Assim, o intuito deste relato de experiência foi contribuir para o desenvolvimento de novos cenários educativos,

o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos de alunos com deficiência visual, matriculados em escolas de ensino regular, a partir do uso de materiais adaptados, na qual proporcionou a inclusão e contribuiu para a qualidade do ensino da aluna com deficiência, uma vez que lhe ofereceu um ensino que atendesse as suas necessidades e dificuldades no conteúdo de geometria.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA J. J. G. De, CONDE A. J. M. (2002). *Metodologia aplicada ao deficiente visual. Caderno texto do curso de capacitação de professores multiplicadores em educação matemática*. Brasília: MEC/SEESP.

AMIRALIAN M.L.T.M. (1997). *Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica de cegueira por meios de desenhos – estórias*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

ANDRADE Marcelo L. F. De, MASSABNI Vânia G. M. (2011). *O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências*. *Ciência & Educação*. Bauru, **17**(4), p. 835-854. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf> >. Acesso em 25 jul. 2023, 10:30.

ARAÚJO, M. M. (2017). *O ensino de números decimais em uma classe inclusiva do ensino fundamental: Uma proposta de metodologias visando à inclusão*, 401f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso. REAMEC.

BARBOS, Paula M. (2015). *A adaptação de materiais didáticos para alunos com deficiência visual*. *Boletim Centro de Estudos e Pesquisas do Instituto Benjamin Constant*. Rio de Janeiro – RJ. Disponível em: < <http://www.ibr.gov.br/media/common/bce/2015/boletim-mai-jun.pdf> >. Acesso: 10 jul. 2023, 20:00.

CAMARGO Eder P. (2010). *A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica*. *Revista Ciência & Educação*. Bauru – SP, **16**(1), 259-275. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132010000100015&script=sci_attext >. Acesso em: 20 de jul. 2023, 12:00.

_____. (2012). *Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência*. Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Brasília. Disponível em: < http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/convenca_opessoacomdeficiencia.pdf >. Acesso em: 13 jul. 2023, 10:30.

_____. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial*. Brasília: MEC /SEF/SEESP. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/serie4.pdf> > . Acesso em 30 mai. 2023, 22:35.

_____. (2009). Portaria n 504, de 04 de out de 2016. *Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 ago. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm >. Acesso em: 12 jul. 2023, 20:00.

RAYMUNDO Márcia F. S. M. (2010). *Construção de conceitos geométricos: investigando a importância do ensino de*

Desenho Geométrico, nos anos finais do Ensino Fundamental. 2010. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Severino Sombra. Vassouras. Disponível em: <<http://www.uss.br/arquivos:jsessionid=878FE3484470177F9A43419B1A7EA8C0/po>> . Acesso em 22 jul. 2023, 21:20.

REGIANI, Anelise Maria; MÓL, Gerson de Souza. *Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em química.* Revista Ciência e Educação. **19**(1), pp 123-134.

REIS, Rosângela R. TRINCHÃO, G. (2011). *Ensino de Geometria para Deficientes Visuais: Entraves e Possibilidades.* XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IX International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design.. Disponível em: <<http://www.graphica.org.br/CD/PDFs/EDUCA/EDUCA31.pdf>> . Acesso em 21 jul. 2023, 13:20.