

MATEMÁTICA EM MÃOS: PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS NA ÁREA DE GEOMETRIA ANALÍTICA – UM PROCESSO EM CONTRUÇÃO

Diego Augusto dos Santos¹
Gabriela Santos Leite²
Karina Machado Silva³

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
diegomecatronicajf@gmail.com
gabriela.leite@ifsudestemg.edu.br
karinamachado13@gmail.com

Introdução

A inclusão de pessoas com deficiência em instituições de ensino regular representa um dos inúmeros desafios nos processos de ensino/aprendizagem. Percebemos que grande parte dos docentes não foi preparada para lecionar para os discentes da educação especial, que abrangem estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação – público-alvo deste projeto de pesquisa.

A educação enquanto direito fundamental de todos os cidadãos é tutelada pela Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988). Contudo, apesar de positivado, o direito à educação necessita ser colocado em prática de forma que ações educacionais atendam de fato a todos, inclusive às pessoas com deficiência. Para o melhor desenvolvimento do aluno, faz-se necessário que este se sinta “acolhido”, respeitado e que o processo de ensino/aprendizagem seja ofertado com uma metodologia diferenciada que abarque recursos didáticos palpáveis e com a mesma relevância apresentada aos demais estudantes.

O tema “inclusão”, presente nos debates atuais, foi incitado a partir da deflagração da Declaração de Salamanca (1994), por meio da Conferência Mundial de Educação Especial, realizada na cidade de Salamanca (Espanha). O referido documento repercutiu em um novo paradigma de atendimento aos discentes com deficiência, assumindo o compromisso de uma educação para todos. O direito à educação das pessoas com necessidades específicas também é salientado pelo Estatuto da Pessoa com Deficiência, de 6 de julho de 2015, o qual postula que esse público seja atendido em um sistema educacional inclusivo. Também nesse sentido, cumpre citar a alteração da Lei nº 12.711 de 29 de agosto de 2012, em 2016, que incluiu reserva de vagas para pessoas com deficiências nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino.

¹ Graduando em Engenharia Mecatrônica e bolsista do projeto de extensão “Matemática em mãos: produção e aplicação de materiais táteis na área de Geometria Analítica” no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus Juiz de Fora*.

² Especialista em Educação Especial pela Universidade Cândido Mendes (2017) e licenciada em História pela Universidade Federal de São João Del-Rei (2014). Atua como Revisora de Textos Braille no Núcleo de Ações Inclusivas (NAI) do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus Juiz de Fora* e, também, é orientadora do projeto de extensão “Matemática em mãos: produção e aplicação de materiais táteis na área de Geometria Analítica.

³ Graduanda em Engenharia Mecatrônica e bolsista do projeto de extensão “Matemática em mãos: produção e aplicação de materiais táteis na área de Geometria Analítica” no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus Juiz de Fora*.

Segundo o último censo, realizado em 2010 pelo IBGE, 45 milhões de brasileiros se denominaram como pessoas com deficiência e, deste total 35,8 milhões são acometidos com deficiência visual, o que nos faz refletir quais ações educacionais voltadas a esse público precisam ser fomentadas, já que o acesso, acolhimento, permanência e desenvolvimento destes discentes são garantidos legislativamente em todas as instituições de ensino regular.

Neste sentido, buscando colaborar com o processo de ensino/aprendizagem dos alunos com deficiência visual do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) - *Campus* Juiz de Fora, bem como contribuir para que os profissionais dessa instituição utilizem recursos didáticos adaptados para este público, foi criado o presente projeto de extensão. O estudo conta com o apoio de dois bolsistas do curso de Engenharia Mecatrônica da referida instituição e, também, com a colaboração de duas servidoras do Núcleo de Ações Inclusivas (NAI). A área escolhida para execução deste projeto foi a Geometria Analítica, por ser parte integrante no currículo de todos os cursos superiores do *Campus* Juiz de Fora. Além disso, percebemos uma grande dificuldade dos alunos na referida matéria, sobretudo para os que não possuem visão, ficando clara a necessidade de construir constantemente materiais táteis para suprir o campo visual, tanto no plano quanto no espaço, a partir de recursos bidimensionais e tridimensionais.

A metodologia da pesquisa foi pautada na preparação dos bolsistas do projeto, a partir de artigos relacionados ao tema abordado, visitas técnicas ao NAPNEE do Instituto Federal Fluminense (IFF) no *Campus* Campos dos Goytacazes e ao Instituto Benjamin Constant (IBC), banco de dados de produção de materiais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e, principalmente, no Guia Prático para Adaptação em Relevo (2011).

Portanto, o projeto tem como foco apresentar possibilidades de práticas de ensino aos docentes, e outros profissionais, que atuam lecionando e/ou apoiando o aprendizado dos discentes que têm deficiência visual. Diante disso, nossa pesquisa objetiva produzir recursos didáticos adaptados em relevo na área de Geometria Analítica, de forma que os materiais proporcionem suporte ao aprendizado desse público-alvo e que promovam autonomia e interação com a disciplina – destarte, valorizando as habilidades e competências dos discentes em questão.

Metodologia, Resultados e Discussão

A partir de uma busca em diversas grades curriculares de cursos de Matemática, percebemos que a maioria das instituições do Brasil não possui disciplinas que preparem o professor para lecionar para alunos com múltiplas deficiências. Tal fato se agrava quando tratamos de um estudante de curso superior, uma vez que a dificuldade dos cursos é notória e os discentes precisam de mais autonomia do que no ensino básico.

O nosso foco é disponibilizar materiais táteis para estudantes que possuem deficiência visual, compreendendo dois âmbitos: a cegueira e a baixa visão. De acordo com o Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, a deficiência visual é definida como:

“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 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores;”
(BRASIL, 1999)

Conforme Takimoto (2014), os relatos constataam que os cegos congênitos (aqueles que nasceram sem a visão) são capazes de entender conceitos, sendo que a dificuldade que os confronta é concernente à formação de uma imagem mental por meio de descrição. Logo,

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

utilizar apenas a descrição que remete especificamente à linguagem matemática como, por exemplo, graus, ângulos, vértices e amplitudes não permite aos alunos com deficiência visual compreender o que está sendo repassado. A utilização do tato é indispensável para melhor compreensão desses estudantes, pois é um recurso muito utilizado que possibilita maior absorção do conteúdo.

Segundo Reis et al. (2010), há poucos profissionais que utilizam recursos didáticos para pessoas com deficiência visual. O que agrava a situação é o fato de que muitos desses recursos não atendem às expectativas educacionais o que, também, acaba dificultando a aprendizagem. Tais recursos são responsáveis por ampliar a aprendizagem e estimular o desenvolvimento da capacidade de percepção e observação dos estudantes, podendo aproximar esses alunos da realidade (QUIRINO, 2011). Além disso, Pires et al. (2014) enfatiza a pouca disponibilidade de materiais táteis para alunos com deficiência visual. Diante disso, existe uma lacuna na formação inicial e continuada dos docentes no que tange à abordagem de ensino a pessoas com deficiência visual.

Em relação aos conteúdos matemáticos, especificamente aqueles que retratam a Geometria Analítica, é necessário que as adaptações não se baseiem exclusivamente na descrição e no sistema Braille, pois a referida área dispõe de outros tipos de informações como, por exemplo, gráficos e tabelas (VIGINHESKI, 2004). O mais apropriado é preparar materiais em alto relevo que contenham referências em Braille que se apresentem fidedignas à representação em tinta.

Fernandes e Healy (2010, p.1111) enfatizam que “para construir uma educação matemática inclusiva, é necessário entender as particularidades dos processos de aprendizagem daqueles sem acesso ou com acesso limitado ao campo visual”. Diversos tipos de materiais podem ser utilizados com o intuito de representar formas geométricas, gráficos e tabelas. A reflexão, a criatividade, a dedicação e o incansável empenho de responsáveis por estas atividades podem viabilizar a confecção de recursos adaptados com diferentes texturas. Esse mecanismo é utilizado para expandir a percepção por meio da leitura tátil e despertar as potencialidades para a construção do conhecimento (Guia, 2011). Assim:

As informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações. Sem a visão, os outros sentidos passam a receber a informação de forma intermitente, fugidia e fragmentária.
(Atendimento Educacional Especializado, 2007, p.15)

A inserção de diversas texturas na construção de recursos didáticos em relevo é muito importante e possui uma relevância na construção do material para o discente, pois destacam-se elementos da figura que se diferem, de modo a manter a estrutura original (Guia, 2011). Dessa forma:

as texturas são recursos que asseguram a acessibilidade à pessoa com deficiência visual atendendo a necessidade de compreensão, interpretação e assimilação das informações em igualdade de condições nos contextos educacionais, a partir da qualidade do material, a clareza e a disponibilidade exploratória que proporciona.
(Guia, 2011)

Em relação a nossa área de enfoque, a Geometria Analítica é considerada um instrumento para compreensão, descrição e relação com o ambiente no qual vivemos. De acordo com os PCN's (BRASIL, 1999, p. 123), há dois tipos de propriedades de destaque na Geometria: “propriedades associadas à posição relativa das formas e propriedades associadas às medidas”. Além disso, as referidas propriedades podem auxiliar os discentes a desenvolver

a habilidade de visualizar, compreender e representar formas geométricas, bem como a capacidade de quantificar áreas, comprimentos e volumes.

É válido enfatizar que percebemos que os discentes apresentam dificuldades ao lidar com a prática, já que necessitariam desenvolver raciocínio visual e pensamento geométrico. Tal dificuldade se torna um obstáculo para eles, quando se deparam com situações-problemas que carecem de geometrização (SANTOS, 2011). Assim, buscamos com a aplicação dos recursos adaptados suprir esta lacuna para as pessoas cegas e com baixa visão.

Em relação a metodologia, o projeto forneceu aos bolsistas a capacitação “Noções Básicas do Sistema Braille e Produção de Materiais Acessíveis”. Esta etapa foi baseada no Guia Prático para Adaptação em Relevo (2011) que proporcionou ideias de confecção de materiais táteis, tendo sido de extrema valia para que os estudantes compreendessem a lógica da construção e, também, se atentassem para o fato de que são agentes sociais que fomentam e promovem uma educação de qualidade.

No mês posterior, fizemos uma visita técnica ao Instituto Federal Fluminense (IFF) - *Campus* Campos Centro, que se destaca no ramo de atendimento às pessoas com deficiência visual e na construção de materiais táteis. A próxima visita técnica será realizada ao Instituto Benjamin Constant (IBC), instituição fundada em 1854, pioneira na área de educação especial no âmbito América Latina, sendo o centro de referência nacional na área de deficiência visual (IBC, [s.d.], doc. eletr)⁴.

Paralelamente a essas etapas, iniciou-se o processo de produção de recursos adaptados que são frequentemente analisados por pessoas com deficiência visual e, também, conta com o apoio das colaboradoras⁵ do projeto, pois seus apontamentos são fundamentais para a construção final desses recursos. A confecção dos materiais acessíveis da pesquisa se fundamenta, desde a perspectiva do ensino básico até o superior, a partir de recursos de baixo custo e, até mesmo, recicláveis. Além disso, estamos buscando instituições na cidade de Juiz de Fora - MG que possuam discentes com deficiência visual; nosso intuito é propor aos mesmos que avaliem a produção que se dará no projeto.

A próxima etapa será uma exposição no IF Sudeste MG - *Campus* Juiz de Fora, convidando a comunidade escolar e profissionais de outras instituições da área de Matemática para visualizarem as possibilidades de materiais adaptados. E, por fim, organizaremos uma mesa redonda, convidando docentes, bolsistas do projeto e os discentes que fizeram a leitura tátil do acervo, a fim de agregar contribuições que possam aprimorar o conhecimento do público-alvo, a partir dos recursos didáticos apresentados.

Conclusões e Referências

⁴ Extraído da seção Sobre o IBC, do site institucional do Instituto Benjamin Constant. Disponível em: <<http://ibc.gov.br/o-ibc>>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.

⁵ Christiane de Sales Ferreira: Especialista em Educação Especial Inclusiva (2017) – Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Licenciada em Matemática (2014) – Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu (FACIG) e Graduada em Letras-Libras – Licenciatura pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Atua como Tradutora e Intérprete de Libras no Núcleo de Ações Inclusivas (NAI) do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Juiz de Fora e, também, é colaboradora dos projetos de extensão “Matemática em mãos: produção e aplicação de materiais táteis na área de Geometria Analítica” e “IF Libras”.

Ilza Maria de Oliveira Netto: Especialista em Tradução, Interpretação e Docência da Língua Brasileira de Sinais - Libras (2017) e, também, em Educação e Inclusão - Linha de Formação: Libras (2012). Graduação em andamento no curso de Letras-Libras pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Licenciada em Pedagogia (2015) - Centro Universitário Internacional (UNINTER) e em Superior de Tecnologia em Gestão Pública (2010) pela Faculdade de Tecnologia Internacional (FATEC). Atualmente é Tradutora e Intérprete de Libras e Coordenadora do Núcleo de Ações Inclusivas do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Juiz de Fora.

Atualmente, existem diversos recursos que podem ser utilizados no ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual. Dessa forma, há várias possibilidades que vão além do sistema Braille e Soroban, como: softwares, materiais didáticos adaptados, entre outros. Apesar de diversos mecanismos disponíveis, um dos fatos que mais impacta o processo de ensino-aprendizagem desse público-alvo é a prática docente, pois falta incentivo, preparo, tempo e, muitas vezes, vontade na oferta de uma educação de qualidade e inclusiva.

Utilizar recursos didáticos como materiais manipuláveis adaptados, acessíveis e diferenciados para alunos com deficiência visual é extremamente importante e necessário. A descrição oral muitas vezes não traz aos alunos um entendimento amplo e aperfeiçoado de disciplinas que possuem apelo visual, principalmente quando se trata da Matemática. A utilização do tato é necessária para melhor compreensão dos estudantes, pois estes utilizam muito desse recurso para sentir texturas, perceber as dimensões, pesos, entre outras características. Assim sendo, essa estratégia permite definir imagens mentais dos objetos manuseados. Estar em contato com o mundo por meio do tato é um fator essencial para as pessoas com deficiência visual, pois é o recurso que possuem para conhecer o mundo ao seu redor e ganhar mais autonomia e independência nas suas atividades.

O nosso projeto visa a indicar possibilidades de experiência sensorial mais intensa aos discentes na área de Geometria Analítica, ramificação da Matemática, experiências estas que sejam compatíveis com o seu nível de desenvolvimento, desde as representações mais elementares até as mais complexas. Tal tarefa deve ser acompanhada por um docente ou profissional de educação que proporcione uma interação entre o recurso adaptado e o estudante.

Portanto, pretendemos instigar mais a produção de materiais acessíveis adaptados e divulgar o nosso trabalho com acesso ao portfólio de todos os materiais produzidos a partir do projeto de extensão. Assim, fomentamos o uso de recursos táteis com o objetivo de expandir o conhecimento do público-alvo em questão.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. o Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm . Acesso em: 15/08/2018.

BRASIL. Lei nº 12.711 de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências, Brasília, DF. Disponível em: http://www.imprensanacional.gov.br/mp_leis/leis_texto.asp?ld=LEI%209887 . Acesso em: 14/08/2018.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2015/lei-13146-6-julho-2015-781174-normaatualizada-pl.pdf> . Acesso em: 15/08/2018.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, 1994, Salamanca-Espanha.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática – UNION, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática – FISEM, v. 10, p. 59-76, 2007. Disponível em <http://www.fisem.org/paginas/union/revista.php?id=27> . Acesso em: 10/08/2018.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual. 2014. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p657.pdf> . Acesso em: 01/08/2018.

REIS, M. X.; EUFRÁSIO, D. A.; BAZON, F. V. M. A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual. Educação em Revista, v. 26, n. 1, p. 111-130, 2010.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial. Guia prático para adaptação em relevo/ Secretaria de Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial, Jussara da Silva (Coord). - São José: FCEE, 2011. 68 p.

SANTOS, Ivan Nogueira dos. Explorando conceitos de geometria analítica plana utilizando tecnologias da informação e comunicação [manuscrito]: uma ponte do ensino médio para o ensino superior construída na formação inicial de professores de matemática. 2011. 165f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto.

TAKIMOTO, Tatiana. A percepção do espaço tridimensional e sua representação bidimensional: a geometria ao alcance das pessoas cegas em comunidades virtuais de aprendizagem. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

REIS, M. X.; EUFRÁSIO, D. A.; BAZON, F. V. M. A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual. Educação em Revista, v. 26, n. 1, p. 111-130, 2010.

VAZ, J. C [et. al] Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 12, N 3, 2012.

VIGINHESKI, L. V. M. Vestibular: o desafio da inclusão na exclusão. Analecta, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 38-42, jul./dez. 2004.