

O Ensino de Geometria para Alunos com Deficiência Visual

Davi César da Silva¹

José Carlos Pinto Leivas²

GD12 – Educação Matemática e Inclusão

RESUMO

Este artigo tem como finalidade apresentar uma pesquisa, em andamento, no Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, do primeiro autor sob a orientação do segundo. A pesquisa tem como objetivo investigar se um aluno com deficiência visual consegue fazer conexões entre propriedades de figuras planas e espaciais, utilizando materiais construídos de maneira a facilitar sua visualização como construto mental. A pesquisa tem cunho qualitativo e os instrumentos de pesquisa que utilizaremos serão a observação participante e os registros feitos em gravação de áudio e vídeo, tendo em vista que será realizada uma oficina para um aluno com deficiência visual com o qual utilizaremos os materiais confeccionados pelo próprio pesquisador. A pesquisa está em fase inicial e não há resultados ainda a serem registrados.

Palavras-chave: Educação inclusiva, ensino especial, deficiência visual, geometria.

1 INTRODUÇÃO

A educação especial, juntamente com a educação inclusiva, é um assunto que vem gerando muitas dúvidas e discussões desde a declaração de Salamanca em 1994. Para Lima (2006) as propostas de inclusão de alunos com necessidades educativas especiais na rede regular de ensino vêm estimulando reflexões, investigações e questionamentos de muitos educadores. Ferreira e Ferreira (2007) afirmam que estamos em um momento na educação em que as escolas mostram incapacidade em ensinar todos os seus alunos e comentam ainda que alunos com necessidades especiais parecem estranhos para algumas escolas pelo fato de não reconhecer um processo educativo relevante para eles. Com relação ao mesmo assunto, para Zuffi, Jacomlli e Palombo (2011) “a inclusão escolar, é hoje, um dos temas

¹ Mestrando de Matemática do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática – UNIFRA. Professor da Rede Pública Estadual em Santa Maria – Rio Grande do Sul – davicezar.silva@hotmail.com.

² Professor Doutor orientador no Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática da UNIFRA, e-mail leivasjc@unifra.br.

mais discutidos das políticas educacionais em todo o mundo, já que *incluir* passou a ser a “nova missão” da escola”.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Educação Especial

A educação especial no que se refere à educação escolar é um processo definido por uma proposta pedagógica que garante recursos e atendimentos educacionais especializados, com o objetivo de identificar, elaborar e organizar recursos didáticos para, desta maneira, explorar as potencialidades dos alunos que apresentam Necessidades Educativas Especiais nos diferentes níveis de educação.

A expressão necessidades educacionais especiais pode ser utilizada para referir-se a crianças e jovens cujas necessidades decorrem de sua elevada capacidade ou de suas dificuldades para aprender. Está associada, portanto, a dificuldades de aprendizagem, não necessariamente vinculada a deficiência(s). O termo surgiu para evitar os efeitos negativos de expressões utilizadas no contexto educacional – deficientes, excepcionais, subnormais, superdotados, infradotados, incapacitados etc. (BRASIL, 1998, p. 23).

Segundo a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2007) ³ o ensino especializado atende a seguinte estrutura:

- Educação Infantil: desenvolvem-se as bases necessárias para a construção do conhecimento e desenvolvimento global do aluno, Nessa etapa, o lúdico, o acesso às formas diferenciadas de comunicação, a riqueza de estímulos nos aspectos físicos, emocionais, cognitivos, psicomotores e sociais e a convivência com as diferenças favorecem as relações interpessoais, o respeito e a valorização da criança.
- Do nascimento aos três anos: atendimento educacional especializado se expressa por meio de serviços de estimulação precoce, que objetivam otimizar o processo de desenvolvimento e aprendizagem em interface com os serviços de saúde e assistência social. Em todas as etapas e modalidades da educação básica, o atendimento educacional especializado é organizado para apoiar o desenvolvimento dos alunos, constituindo oferta obrigatória dos sistemas de ensino. Deve ser realizado no turno inverso ao da classe comum, na própria escola ou centro especializado que realize esse serviço educacional.
- Educação de jovens e adultos e educação profissional: as ações possibilitam a ampliação de oportunidades de escolarização,

³ Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007.

formação para ingresso no mundo do trabalho e efetiva participação social.

- Educação indígena, do campo e quilombola: deve assegurar que os recursos, serviços e atendimento educacional especializado estejam presentes nos projetos pedagógicos construídos com base nas diferenças socioculturais desses grupos.
- Educação superior: a educação especial se efetiva por meio de ações que promovam o acesso, a permanência e a participação dos alunos. Estas ações envolvem o planejamento e a organização de recursos e serviços para a promoção da acessibilidade arquitetônica, nas comunicações, nos sistemas de informação, nos materiais didáticos e pedagógicos, que devem ser disponibilizados nos processos seletivos e no desenvolvimento de todas as atividades que envolvam o ensino, a pesquisa e a extensão.

Segundo Mazotta (2005), a Educação Especial no Brasil começa no século XIX, por iniciativas isoladas inspiradas em experiências nos Estados Unidos, Europa e América do Norte. Criou-se nesta oportunidade a organização de serviços para atendimento a cegos, surdos, deficientes mentais e deficientes físicos. Tais iniciativas foram consideradas oficiais e particulares, pois representava o interesse de alguns educadores ao atendimento de portadores de deficiência.

2.2 A Educação Inclusiva

A declaração de Salamanca foi elaborada durante a Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, que ocorreu de 7 a 10 de Junho de 1994. Tal conferência reuniu mais de 300 participantes que representaram 92 Países e 25 organizações internacionais com o objetivo de promover a educação para todos. A conferência foi organizada pelo governo da Espanha em cooperação com a UNESCO, e conseguiu reunir altos funcionários da educação, administradores, responsáveis pela política e especialistas, assim como representantes das Nações Unidas e das organizações especializadas.

A declaração de Salamanca veio introduzir uma mudança na educação dos alunos com (NEE), a qual passou a ser enquadrada pelos princípios da educação inclusiva. Este enquadramento foi reforçado pela Constituição Federal da República Federativa do Brasil, de acordo com um de seus artigos, que trata especificamente da educação, determina que o estado deverá possibilitar a educação às pessoas portadoras de deficiência física por meio de um “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência preferencialmente na rede regular de ensino” (artigo 208, Inciso III da Constituição Federal). Ressalta-se, ainda, que o artigo 20 da lei federal nº 7853, afirma “Ao poder

público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência, o pleno exercício de seus direitos básico, inclusive o direito a educação”. Assim, cabe às escolas, desenvolver a capacidade de identificar as barreiras que se colocam aos alunos com NEE, no acesso ao sucesso acadêmico e na inclusão social.

Entende-se por educação inclusiva o processo de introduzir alunos com NEE na rede regular de ensino em todos os níveis. Pode-se citar como uma das principais características da educação inclusiva o processo educativo que é subtendido como um processo social, no qual todos os alunos com NEE têm direito a escolarização o mais próximo do normal.

De acordo com Shineider (2003) a política de inclusão de alunos com NEE na rede regular de ensino não se confirma somente pelo fato desses alunos estarem presente em sala de aula. É preciso que suas diversidades sejam valorizadas e respeitadas, exigindo desta maneira que as escolas definam suas responsabilidades criando assim espaços inclusivos. Dessa forma a inclusão significa uma adaptação da escola ao aluno e não do aluno à escola, o que faz com que a escola coloque-se a disposição do aluno.

2.3 O Ensino Especial em Matemática

No que se refere à matemática, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), é uma área considerada complexa dentro da escola, por isso acaba sendo considerada a grande vilã e, por esse motivo, temida por alunos e professores.

Além dos índices que indicam o baixo desempenho dos alunos na área de matemática em testes de rendimento, também são muitas as evidências que mostram que ela funciona como filtro para selecionar alunos que concluem, ou não, o ensino fundamental. Frequentemente, a Matemática tem sido apontada como disciplina que contribui significativamente para a elevação das taxas de retenção. (BRASIL, 1997, p. 21-22).

Lins (2004) comenta que existe certo distanciamento entre a matemática ensinada em sala de aula e a matemática encontrada no cotidiano dos alunos, ou seja, as experiências que os alunos adquirem do seu cotidiano acabam não sendo levadas em consideração e o que é ensinado abrange uma grande quantidade de fórmulas incompreensíveis sem ao menos explicar de onde vieram.

Ainda com relação ao mesmo assunto D'Ambrósio (1996) afirma que a matemática está presente no cotidiano de qualquer pessoa, povo ou cultura.

Um dos aspectos fundamentais da minha interpretação é a maneira de ver a matemática e a educação. Vejo a disciplina *matemática* como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história

para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (p.7)

Para Ferronato (2002, p.46), “o conhecimento matemático deve ser transmitido sempre relacionando-se com o contexto social do aluno e com outras disciplinas do currículo escolar, para que ele supere as dificuldades e aprenda de forma efetiva.” Seguindo a mesma concepção, para D’Ambrósio (2006), um dos grandes desafios da matemática é desenvolver um programa dinâmico na escola relacionando os assuntos trabalhados com problemas atuais, o que torna a matéria mais atrativa para os alunos.

Podemos considerar que o ensino da matemática fica de maneira abstrata se não possuir uma “visualização”, onde se possam compreender gráficos, equações, figuras geométricas etc. Utilizando este pensamento e fazendo uma ligação de como podemos exercer o ensino da matemática para alunos com NEE, podemos destacar as palavras de Fonseca (1995 p. 9), ao afirmar que o indivíduo portador de necessidades especiais é:

(...) uma pessoa com direitos. Existe, sente, pensa e cria. Tem uma limitação corporal ou mental que pode afetar aspectos de comportamento, aspectos estes muitas vezes atípicos, uns fortes e adaptativos, outros fracos e pouco funcionais, que lhe dão um perfil intra-individual peculiar. Possui igualmente discrepâncias no desenvolvimento biopsicossocial, ao mesmo que aspira a uma relação de verdade e de autenticidade e ainda a uma relação de coexistência conformista e irresponsável.

Percebemos que devemos ver as pessoas portadoras de necessidades especiais como indivíduos capazes, em que bastam apenas algumas adaptações para que possam ser atingidos os objetivos quanto ao ensino da matemática.

No entanto, ao mesmo tempo em que devemos ver desta maneira, enfrentamos uma realidade quanto às escolas inclusivas, em que, muitas vezes, elas não estão preparadas para receber os alunos e suas respectivas necessidades. Em relação a este assunto Ferreira e Ferreira (2007, p.39) afirmam que:

Temos ainda hoje uma escola regular que não sabe bem como ensinar seus alunos “tradicionais”. Assim, vivemos um momento na educação em que coexistem a incapacidade da escola para ensinar todos os seus alunos e a presença de fato de alunos com deficiência, que são estranhos para ela. Tão estranhos que ela parece resistir em reconhecê-los como seus alunos, em desenvolver sua formação, em reconhecer um processo educativo relevante para eles. Parece prevalecer no conjunto da cultura escolar a concepção de que o lugar da pessoa com deficiência é fora da escola regular.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho utilizaremos uma pesquisa qualitativa, a qual tem por objetivo traduzir ou expressar os sentidos dos fenômenos do mundo social. Para Gressler (2004 p. 92), “as pesquisas qualitativas, de modo geral, visam a compreensão de uma realidade específica, ideográfica, cujos significados são vinculados a um dado conceito”.

Durante a realização da pesquisa, o foco do trabalho deverá ir sendo ajustado ao longo das informações obtidas, sendo essa uma das características da pesquisa qualitativa citada por Gressler (2004, p. 92) “[...] o foco da pesquisa vai sendo ajustado, visto que o grau de exigência de antecipação do projeto é menor do que nos projetos quantitativos. Este ajuste cria a necessidade de se limitar a abrangência do enfoque, sua generalidade e sua especificidade.” Entendendo que, ao lidar com alunos com deficiência visual, não podemos previamente definir como e aonde as conclusões devem chegar, o material será manipulado pelo aluno e as conclusões e aprovações dependerão apenas da compreensão desse aluno. Para que isso aconteça com sucesso o material deve estar construído de maneira a atender sua necessidade quanto a um de seus principais sentidos, o seu tato.

Os instrumentos de coleta de dados que utilizaremos nessa pesquisa serão a observação, áudio e vídeo para que possamos analisar se o aluno percebe as propriedades das objetos geométricos além de fazer as conexões entre figuras planas e espaciais.

4 ATIVIDADES

As atividades que desenvolveremos com o aluno terão como foco principal verificar, em um primeiro momento, as propriedades existentes nas representações das figuras planas: quadrado retângulo e triângulo equilátero, com vistas ao desenvolvimento de habilidades mentais do aluno quanto à percepção destes entes geométricos por meio do tato. Após o aluno perceber as propriedades nas figuras planas, passaremos então para as representações das figuras espaciais: prismas com bases triangulares equiláteras, isósceles e escalena, além do cubo e paralelepípedo.

O material que o investigador irá aplicar será construído pelo mesmo e consiste da seguinte descrição: confeccionado em compensado de madeira, no qual serão recortadas as figuras de maneira a manter suas propriedades. Nos exemplos (figuras 1 e abaixo, o que está representado na cor azul é a região da madeira onde será feito o corte, a região que

está representada em vermelho representa as regiões que serão apresentadas (quadrado, retângulo e triângulos)).

Em um lado da madeira será colocada uma superfície lisa para que o aluno sinta no tato a diferença entre os dois lados, pois nas atividades que serão apresentadas o aluno terá que girar as figuras para perceber algumas propriedades.

Como identificação dos lados, utilizaremos marcações que não representam medidas, mas sim representações que auxiliam o aluno a identificar as igualdades ou não dos lados de cada figura. Vejamos a representação do retângulo:

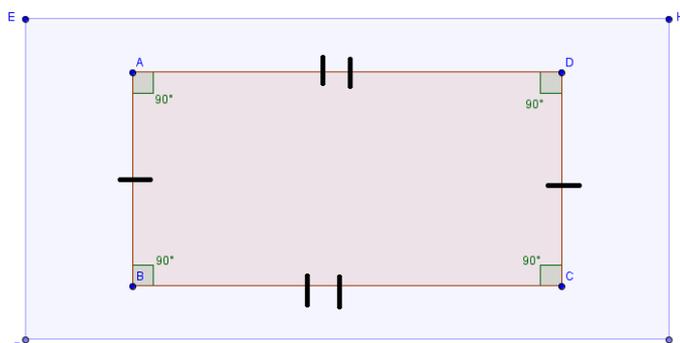


Figura 1. Peça em formato retangular com marcas laterais.

Na figura 1 as marcações estão representando as igualdades das medidas dos lados opostos. Essas marcações serão feitas por meio de cortes na madeira para que o aluno possa verificá-las utilizando o tato.

4.1 Encaixe de regiões quadradas

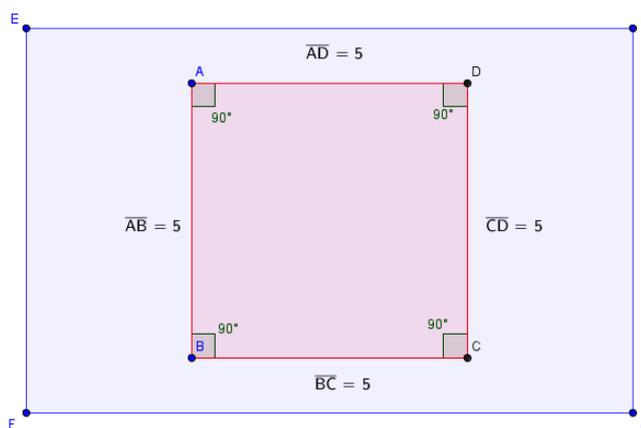


Figura 2 - Encaixe de regiões quadradas

Para trabalhar com a região quadrada (figura 2) (ABCD) na qual será encaixada a região quadrada teremos a superfície (EFGH), de encaixe removível para que com seu manuseio o aluno verifique as propriedades.

Atividade:

- No primeiro momento será explicado para o aluno como funcionam as marcações que constituirão os lados do quadrado, ou seja, as bordas ou fronteiras da região quadrada. Os lados com a mesma marcação terão a mesmas medidas e, portanto, geometricamente, são iguais.
- Para que o aluno verifique as igualdades dos lados, solicitaremos que desencaixe a região quadrada e a gire 90° . Espera-se que o aluno perceba que a figura se encaixa novamente na madeira maior. Repetindo este movimento levantamos a hipótese de que o aluno perceba que os lados do quadrado são iguais.
- Para verificar as igualdades dos ângulos da região quadrada, será solicitado que o aluno gire a face da peça quadrada encaixando os ângulos que estão na esquerda, pontos “A” e “B”, na parte direita pontos “C” e “D”. Esperamos que o aluno perceba que a figura se encaixa novamente, o que representará a obtenção da igualdade dos ângulos.
- Após solicitaremos que o aluno gire a peça de modo que os ângulos da parte inferior “B” e “C” se encaixem na parte superior “A” e “D”. Ela se encaixará novamente representando assim a igualdade dos ângulo.

4.2 Cubo

Para a verificação de propriedades no cubo, utilizaremos também as marcações agora nas arestas esperando que o aluno perceba, ao tocar as marcações, que todas as arestas possuem as mesmas medidas (figura 3). Temos a expectativa de que ele identifique que o cubo possui seis faces iguais, sendo essas faces formadas por regiões quadradas.

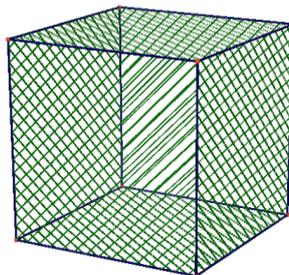


Figura 3 – Representação do Cubo.

Da mesma maneira trabalhada com a região quadrada e posteriormente o cubo, trabalharemos com retângulo e triângulos: equilátero, isósceles e escaleno e posteriormente paralelepípedo, prisma de base triangulares.

6 Considerações Finais

Após a declaração de Salamanca muitos países inclusive o Brasil, passaram a objetivar escolas inclusivas e, para que isso seja possível, são necessárias inúmeras mudanças e adaptações. É com o objetivo de colaborar no processo de inclusão no que diz respeito à matemática e mais específico na geometria é que estamos desenvolvendo este trabalho. Mais precisamente, a partir das atividades elaboradas acreditamos que o aluno possa desenvolver habilidades visuais no sentido definido por Leivas (2009, p. 22) em que visualização é tido “como um processo de formar imagens mentais, com a finalidade de construir e comunicar determinado conceito matemático, com vistas a auxiliar na resolução de problemas analíticos ou geométricos”.

7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: adaptações curriculares, estratégias para educação de alunos com necessidades educacionais especiais**. Brasília : MEC/SEF 1998.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria a prática**. São Paulo: Papirus, 1996.

FERRONATO, R. **A contribuição de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

FONSECA, V. **Educação especial** – programa de estimulação precoce, uma introdução às idéias de Feurstein. Porto Alegre: Artmed, 1995.

GRESSLER, L. A., **Introdução à Pesquisa: projetos e relatórios**; 2 ed.rev.atual; São Paulo, Loyola 2004. Disponível em:

<http://books.google.com.br/books?id=XHnajlTNILIC&pg=PA80&dq=pesquisa+qualitativa&hl=pt-BR&sa=X&ei=JEqhT__DI4ve8ATX5smuCA&ved=0CGIQ6AEwCA#v=onepage&q=pesquisa%20qualitativa&f=false> acessado em 2 de maio de 2012.

LEIVAS, J. C. P. **Imaginação, Intuição e Visualização**: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura de matemática. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009, 294 p.

LIMA, Priscila Augusta – **Educação Inclusiva e Igualdade Social**; São Paulo : Ed. Avercamp, 2006.

FERREIRA, M.C.; FERREIRA, R. Sobre Inclusão, Políticas Públicas e Práticas pedagógicas. In: GÓES, M.C.R.; LAPLACE, A.L.F.de (org.): Políticas e Práticas de Educação Inclusiva, 2.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007, pp 21-49.

MAZZOTA M.J.S. – **Educação Especial no Brasil** – História políticas públicas; Cortez editora 5ª edição 2005.

LINS, Romulo Campos. Matemática, monstros, significados e Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani e BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.

SCHNEIDER, M.B.D. (2003). Subsídios para ação pedagógica no cotidiano escolar inclusivo, disponível em http://www.educacaoonline.pro.br/index.php?option=com_content&view=article&id=76:subsídios-para-acao-pedagogica-no-cotidiano-escolar-inclusivo&catid=6:educacao-inclusiva&Itemid=17, acessado em 21 de fevereiro de 2012.

ZUFFI, E.M.; JACOMELLI, C.V.; PALOMBO, R.D.; **Pesquisa sobre a inclusão de alunos com necessidades especiais no Brasil e a aprendizagem em matemática**; XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática CIAEM, 2011.