

O ENSINO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS NA OPINIÃO DE ALUNOS

Sandra Regina Ferreira Pereira
E.E.E.F.M Presidente Kennedy
sandrapereira.mat@gmail.com

Marcos Fabrício Ferreira Pereira
Universidade do Estado do Pará - UEPA
marcosfabriciofp@gmail.com

Resumo: Este trabalho tem como objetivo realizar um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem de semelhança de triângulos a partir da opinião de discentes. A produção de dados foi realizada com a aplicação de um questionário sócio-educacional envolvendo o ensino de semelhança de triângulos aplicado para uma amostra de 100 alunos de uma escola pública da rede estadual de ensino no interior do estado do Pará. As informações foram sistematizadas, e após as análises podemos perceber que os alunos de modo geral, pouco apreciam a matemática, bem como não entendem as explicações dadas pelo professor e sentem-se preocupados e inseguros diante de uma avaliação de matemática. Os resultados mostram que a grande maioria dos alunos não teve qualquer contato com o conceito de semelhança de triângulos e os poucos que tiveram, apresentaram uma aprendizagem insatisfatória.

Palavras-chave: Educação Matemática; Processo ensino-aprendizagem; Ensino de semelhança de triângulos.

1. Introdução

No decorrer de vários anos frente ao ensino de Matemática na educação básica, observamos nos alunos muitas dificuldades no que se refere à aplicação de conceitos geométricos como ferramenta na resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental. Essa realidade pode estar influenciando nos últimos resultados¹ do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de matemática (em 2005: 3,0; em 2007: 2,5; em 2009 e 2011: não informado e 2013: 2,7) e no Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SisPAE) 2014 (63,7% dos alunos do 8º ano e 54,1% dos alunos do 9º ano estão com nível de proficiência abaixo do básico), dada a alta frequência de questões envolvendo tópicos de geometria nesses exames.

Sobre o ensino de geometria na educação básica Davis e Hersh (1985) apontam a geometria como o ramo mais adequado da matemática no que diz respeito ao desenvolvimento de capacidades intelectuais dos alunos, dentre elas podemos citar a percepção espacial e a criatividade, sendo a geometria um campo ideal para o desenvolvimento desse tipo de raciocínio. Lorenzato (1995) salienta a importância do ensino

¹ Resultados de uma escola pública da rede estadual de ensino do Pará, onde essa pesquisa foi realizada.

de geometria pela grande possibilidade contextualização e interdisciplinaridade ou mesmo pela aplicação em outros tópicos da matemática.

Essa importância também pode ser observada em Brasil (1997) quando afirma que os alunos costumam se interessar naturalmente pelos conteúdos geométricos, pois tais conhecimentos estimulam a observação, percepção e identificação de semelhanças, diferenças e regularidades de formas e medidas, sendo a geometria um campo fértil para se trabalhar com situações-problema, através da exploração dos objetos do mundo físico, como por exemplo, obras de arte, pinturas e desenhos, esculturas e artesanato, que permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.

Em contra partida, o estudo de Pires (1993) afirma que ao observarmos os currículos de matemática da educação básica, podemos perceber que os conteúdos de geometria vem perdendo espaço para os conteúdos algébricos isso se tornou mais evidente, principalmente nas escolas públicas, com o movimento da Matemática Moderna com a sua proposta de algebrizar o ensino de Geometria que antes era marcadamente lógico-dedutivo. Essa proposta não teve êxito, mas conseguiu eliminar o modelo anterior gerando certa insegurança por parte dos professores de matemática em trabalhar com a geometria deixando esta de ser contemplada gradualmente em sua programação. Em geral, a maioria dos professores que continuam a ensiná-la reservam o final do período letivo para tal, apoiando-se, muitos deles, na “falta de tempo” para a não realização do trabalho com este conteúdo.

O cenário descrito acima é preocupante e neste sentido Pires (1993) propõe uma reestruturação do currículo de matemática e conseqüentemente uma mudança na forma de conceber o processo de ensino e aprendizagem de geometria. Há necessidade de determinar quais conteúdos e como esses conteúdos geométricos devem ser ensinados, dada a importância desse conhecimento para a formação plena dos alunos.

Neste trabalho apresentamos os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo realizar um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem de semelhança de triângulos a partir da opinião de discentes.

2. Pesquisas sobre o ensino de semelhança triângulos

O conceito de semelhança é importante nas resoluções de problemas de Geometria. Além disso, do ponto de vista matemático, esse conceito é muito importante por se constituir

em pré-requisito para o estudo de vários conteúdos geométricos, assim como a grande riqueza de conceitos que ele próprio envolve.

Porém, Crescenti (2005) afirma que o ensino de geometria passa por um certo abandono na educação básica, sua pesquisa teve como objetivo conhecer como se desenvolvia o ensino de geometria nas escolas do ensino fundamental e o que pensavam os professores de matemática sobre a geometria e o seu ensino.

A coleta de dados feita através de entrevistas com professores de matemática do ensino fundamental revelou certa falta de autonomia, bem com um conhecimento precário por parte dos professores sobre a importância da geometria, sendo que estes pareciam estar muito presos à organização burocrática e apoiavam-se simplesmente nos livros didáticos fazendo que o ensino transcorra de maneira tradicional.

Esta prática educacional que se apoia nos livros didáticos pode nos revelar outro fator para que o ensino de semelhança se dê de forma ineficiente, visto que para Fontes e Fontes (2011) escolha do livro didático de matemática reflete diretamente sobre o processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa analisou oito livros de matemática recomendados no PNLEM para o triênio 2009-2011, com o objetivo de investigar se os livros didáticos recomendados no PNLEM utilizam a contextualização necessária para o ensino de Semelhança de Figuras Planas, sendo que em algumas ocasiões, os livros didáticos são as únicas fontes de informação de muitos estudantes.

Os resultados mostraram que mesmo sendo recomendados no PNLEM nem todos os livros analisados utilizam a contextualização no ensino de matemática para proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa, indo desta forma de contra as recomendações feitas nos PCN. Além da utilização do livro didático, Friedlander e Larran (1994) propõem o ensino de geometria por meio de atividades exploratórias informais, que empregam materiais concretos para ilustrar alguns princípios geométricos, em particular de semelhança de triângulos, uma vez que a assimilação desses conceitos é importante para que os alunos tenham uma compreensão geométrica do seu meio e da ideia de proporção.

O estudo concluiu que atividades como o teste de projeção, o teste de diagonal da projeção, o compasso de tensão variável proporcional e rep-ladrilhos e suas aplicações no dia-a-dia, proporcionam aos alunos o primeiro contato com o conceito de semelhança e só com

essa base tais alunos conseguirão compreender a abordagem euclidiana da semelhança e lidar, na vida real, com situações que envolvam este conceito geométrico.

Maciel e Almouloud (2007) apresentam uma sequência de ensino que utiliza o conceito de homotetia integrado com a Ótica Geométrica que proporcione ao aluno uma aprendizagem significativa do conceito de semelhança utilizando uma prática pedagógica interdisciplinar como um possível caminho para chegar à sistematização do conhecimento matemático. Na realização desta pesquisa, não foram desconsiderados os aspectos formais e abstratos que sugerem os conteúdos matemáticos utilizando-se apenas de aplicações particulares e empíricas. O objetivo, dessa metodologia, foi favorecer o significado do conceito.

O estudo se deu através da aplicação de uma sequência de ensino que partisse de situações práticas (da vida do aluno, como, por exemplo, a sombra e a câmara escura, ou seja, uma máquina fotográfica rudimentar) que proporcionou situações ricas em considerações das formas das figuras. O fato de o aluno poder estar, primeiramente, ligado mais à forma do que à grandeza levou à introdução do conceito de semelhança com a utilização de situações reais.

Pode-se concluir que para relacionar forma e grandeza, podemos partir para o conceito de homotetia, por ser um conceito pelo qual conseguimos preparar atividades que relacionem forma e grandeza de maneira significativa para o aluno. As propriedades de proporcionalidade dos lados homólogos e a congruência dos ângulos correspondentes evidenciam a manutenção da forma da figura quando consideramos uma situação homotética.

3. Os caminhos da pesquisa

A pesquisa foi realizada por meio das seguintes etapas: revisão da literatura, construção do instrumento de pesquisa, validação e aplicação do mesmo, sistematização e análise das informações produzidas.

A etapa de revisão da literatura consistiu na busca de trabalhos sobre o ensino de geometria e em particular do ensino de semelhança de triângulos. Neste sentido, pesquisas como as de Crescenti (2005), Fontes e Fontes (2011), Friedlander e Larran (1994) e Maciel e Almouloud (2007) podem oferecer uma grande contribuição para o ensino de geometria.

A construção do instrumento de pesquisa culminou na elaboração de um questionário contendo questões sobre o perfil dos alunos, currículo, avaliação e metodologia referentes ao

ensino de semelhança de triângulos, com o intuito de identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos frente a este conteúdo. O instrumento escolhido foi um questionário de perguntas fechadas, pois segundo Gil (1999), este instrumento possibilita atingir grande número de pessoas tendo por objetivo conhecer opiniões e crenças sobre situações vivenciadas bem como, sentimentos, interesses e expectativas, garantindo o anonimato das respostas e permitindo um aprofundamento posterior através de processos de caráter qualitativo.

A validação do instrumento de pesquisa ocorreu por meio da aplicação do instrumento a 30 alunos que foram excluídos da amostra. A seleção da amostra desta investigação foi realizada de maneira a abranger, com maior significância, as características da população, para isso foram selecionados 100 alunos egressos do ensino fundamental de uma escola pública do estado do Pará. A produção das informações se deu após um primeiro contato e a devida autorização da equipe pedagógica da escola e os respectivos professores de matemática das turmas aleatoriamente selecionadas.

A aplicação dos questionários foi realizada do dia 22 de janeiro de 2016 e os alunos levaram, em média 40 minutos para responder o questionário. A sistematização das informações ocorreu por meio da organização das mesmas em quadros, tabelas e gráficos, de modo a facilitar a as análises dos resultados obtidos.

4. Perfil discente

As informações contidas nas respostas dos alunos pesquisados revelou o seguinte perfil dos discentes: dos 100 alunos consultados, 44% eram do *gênero* masculino e 56% pertenciam o *gênero* feminino. 4% dos pesquisados tinham menos de 14 anos de idade, a grande maioria (77%) tinha 14 ou 15 anos e 19% tinham mais de 15 anos. Quando perguntados se *gostavam de matemática*, 18% responderam que gostam muito, 42% gostam moderadamente, 35% gostam pouco ou muito pouco e 5% revelaram não gostar de matemática.

Em relação à *frequência com os alunos estudavam matemática fora da escola*, 72% dos alunos informaram que estudam apenas no período de provas ou não estudam matemática fora da escola. A baixa frequência de estudos fora da escola pode influenciar no desempenho dos alunos nas avaliações. No que se refere às *explicações dadas nas aulas de matemática*, metade dos informantes entendem às vezes, poucas vezes ou nunca, enquanto que a outra metade sempre ou quase sempre entende as explicações, causando certa preocupação e

insegurança nos alunos, o que é evidenciado quando perguntados sobre *o sentimento diante de uma avaliação de matemática*, onde 52% dos alunos disseram que se sentem inseguros ou preocupados, 29% se sentem normais, 18% tranquilos e apenas 1% se sente contente.

Sobre a metodologia e recursos utilizados pelos professores, 65% dos alunos responderam que o professor nunca utiliza o livro didático enquanto que 9% não utilizam quase nunca, 14% às vezes, 8% quase sempre e 4% sempre utilizam. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) recomendam que o professor utilize, além do livro didático, materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes, etc), como fonte de informação, de forma a ampliar o tratamento dado aos conteúdos e fazer com que o aluno sintam-se inserido no mundo à sua volta. Contudo, Lajollo (1996) entende que apesar do livro didático não ser o único material de que professores e estudantes vão valer-se no processo de ensino e aprendizagem, este tem um papel efetivamente importante na escola.

Um ponto importante revelado pela pesquisa foi o fato de 78% dos professores não utilizarem nunca ou quase nunca softwares de construção geométrica como recurso metodológico, outros 22% utilizam regularmente, quase sempre ou sempre. Vale ressaltar que a escola possui laboratório de informática que dificilmente é utilizado, faltando aos professores criarem a cultura de utilizar com mais frequência essa importante ferramenta. A utilização de softwares de construção geométrica poderia ser uma boa ferramenta para minimizar as dificuldades na aprendizagem de geometria. Santos (2009) ressalta a importância do trabalho com Geometria dinâmica nas aulas de geometria no sentido de superar as dificuldades de exploração de figuras estáticas, em ambientes com papel e lápis, criando um ambiente favorável à aprendizagem.

O fato de que 74% dos alunos responderam que os professores nunca ou quase nunca utilizam objetos manipuláveis ou instrumentos de medição como régua, trena e transferidor, enquanto que 26% utilizam regularmente, quase sempre ou sempre, nos causou preocupação. Na percepção de Januário (2008), materiais concretos, aqueles que ao serem manipulados ou operados pelo aluno e pelo professor, fornecem uma oportunidade para atingir certos objetivos, proporcionando resultados significativos para a aprendizagem de matemática.

5. Resultados e análise

Neste tópico analisaremos as respostas dadas pelos alunos no que diz respeito às suas percepções sobre o nível de dificuldade sentida quanto ao aprendizado de semelhança de

triângulos, de acordo com suas experiências discentes.

A pesquisa revela que para os alunos, tópicos como “Ampliação e redução de figuras”, “Semelhança de figuras geométricas” “Noção e definição de semelhança de triângulos” apresentando um grau de dificuldade razoável para o entendimento do aluno, podemos perceber que na opinião dos discentes, o grau de dificuldade vai aumentando consideravelmente quando analisamos os “casos de semelhança” até chegarmos às questões envolvendo cálculos com várias situações de triângulos semelhantes de forma contextualizada, onde o grau de dificuldade para a aprendizagem é relativamente difícil.

A análise dos dados nos dá indícios de que os conceitos e as definições sobre semelhança de triângulos não apresentam grandes dificuldades para a aprendizagem. Tais dificuldades começam a aparecer quando esses conceitos são aplicados em questões contextualizadas envolvendo diferentes casos de semelhança de triângulos, inclusive as questões que envolvem o cálculo de distâncias inacessíveis. Os dados contidos nesta sistematização revelaram a existência de um nível de dificuldade que é pertinente em relação à aprendizagem de semelhança de triângulos, o que em nosso entendimento inicial, pode estar relacionado a uma deficiência na compreensão da ideia de semelhança. Porém, estes foram os itens mais bem avaliados pelos alunos como conteúdo de fácil compreensão.

6. Considerações Finais

No que se refere ao nível de dificuldades que os alunos apresentam para a aprendizagem de semelhança de triângulos, a pesquisa revelou que apesar dos alunos avaliarem que o grau de dificuldade está numa escala regular, os dados revelaram que existem alguns tópicos neste conteúdo que precisam de uma maior atenção no momento de seu ensino, principalmente no que se refere às questões contextualizadas que envolvam triângulos semelhantes dispostos de diferentes formas e o cálculo de distâncias inacessíveis.

Os relatos dos alunos nos sugerem que a metodologia utilizada pelos professores pode estar diretamente ligada às dificuldades na aprendizagem pelos alunos. Neste sentido concordamos com D’Ambrósio (1986, p. 14), quando se refere à necessidade de construirmos novas metodologias que “desenvolva atitudes, que desenvolva capacidades de matematizar situações reais, que desenvolva capacidades de criar teorias adequadas para as situações mais diversas”.

Entendemos que para realizarmos um diagnóstico mais preciso no sentido da identificação das dificuldades inerentes ao aprendizado deste assunto, seria necessária uma consulta também aos professores, o que pretendemos realizar em outro momento. Por hora, basta-nos a constatação de que o ensino de semelhança de triângulos é um conteúdo que de uma forma ou de outra apresenta dificuldades que precisam ser reconhecidas e trabalhadas pelos professores de forma a construir uma educação de melhor qualidade.

7. Referências

- BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN*. Brasília:1997.
- CRECENTI, Eliane Portaone. *Os professores de matemática e a geometria: opiniões sobre áreas e seu ensino*. Tese (Doutorado). São Carlos: UFSCar, 2006.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. 5ª Ed. São Paulo: Sammus editorial, 1986.
- DAVIS, P. J.; HERSH, R. *A experiência matemática*. Trad. J. B. Pitombeira. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.
- FRIEDLANDER, Alex. & LAPPAN, Glenda. *Semelhança: pesquisas nos níveis escolares médios*. In *Aprendendo e ensinando geometria*. São Paulo: Atual, 1994.
- GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- JANUARIO, Gilberto. *Materiais manipuláveis: mediadores na (re)construção de significados matemáticos*. 2008. 147 p. Monografia de Especialização (Especialista em Educação Matemática) – Universidade Guarulhos, Guarulhos, 2008.
- LAJOLO, Marisa. *Livro didático: um (quase) manual de usuário*. Em *Aberto*, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996.
- LORENZATO, S. *Por que não ensinar geometria?* Educação Matemática em Revista. Blumenau, n. 1, p. 3 –13, 1995.
- MACIEL, Alexsandra C. & ALMOULOU, Saddo Ag. *O Ensino de Semelhança: uma proposta de ensino* In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 9. Anais, Belo Horizonte, 2007.
- PIRES, C. M. C. *Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede*. São Paulo: FTD, 2000.
- SANTOS, M.C.O *Cabri-Géomètre e o desenvolvimento do pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros*. In: Borba, R.; Guimarães, G. *A pesquisa em educação matemática: repercussões em sala de aula*. São Paulo: Cortez, 2009.