

# A CONTEXTUALIZAÇÃO DA GEOMETRIA NO ENSINO BÁSICO POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Brenda Vaz PEREIRA<sup>1</sup>  
Prof<sup>a</sup> Dra. Luciane de Fátima Rodrigues de SOUZA

## RESUMO

Este trabalho apresenta dados de pesquisas realizadas no Brasil sobre o ensino de geometria em geral no ensino básico. Mostra como o ensino significativo, por meio da resolução de problemas, traz uma aprendizagem significativa, o que auxilia no desenvolvimento dos jovens. O uso dessa tendência em educação matemática em sala de aula, aponta que ocorre uma melhora no aprendizado e um aprimoramento na metodologia dos docentes. Por se tratar de um tema abrangente, este artigo está restrito ao ensino geral da geometria de modo que pudemos encontrar situações de aprendizagem em que a ressignificação dos dicentes foi melhor ao serem utilizadas tecnologias digitais como eixos articuladores para o ensino. Ao final do trabalho, foi proposta uma atividade prática que pode ser realizada com estudantes do ensino médio para introdução de conteúdos de geometria por meio de materiais manipuláveis.

## PALAVRAS CHAVE

Ensino básico; Geometria; Educação Matemática; Tendência;

### 1. Introdução

Ouve-se muito falar sobre educação matemática no contexto pedagógico-cultural do século XXI e em contrapartida é pouco aplicado na rotina da sala de aula. Existem diversas tendências em educação sobre abordagens significativas de ensino-aprendizagem. A mais comentada entre os docentes de matemática é a resolução de problemas, vista como a melhor maneira de abordar um assunto e dessa forma mostrar a aplicabilidade de conceitos matemáticos aos alunos.

O modo como a matemática é abordada em sala de aula pelos professores na atualidade, não surte os efeitos esperados como acontecia no passado. Os alunos se depararam com situações em que é preciso encontrar uma solução para um problema determinado. Com essa metodologia utilizada

[...] o aluno apenas 'ouve', logo não é incentivado a ter uma postura investigativa (ativa) e nem sendo desafiado a construir seu próprio conhecimento. Numa aula de Geometria o professor enuncia

<sup>1</sup> Aluna da Pós de Matemática e suas Tecnologias-FIRA- Faculdades Integradas Regionais de Avaré – 18700-092 – Avaré-SP- Brasil – brenda1102@hotmail.com

conceitos, definições e propriedades que, muitas vezes, são apenas memorizados ou decorados e futuramente reproduzidos pelo aluno sem sua devida compreensão (NASCIMENTO, 2012, p. 17).

O tema central deste trabalho é o ensino de geometria e as formas em que é abordado no ensino básico. O texto discorre sobre a relação da utilização da metodologia de resolução de problemas para o ensino, quais os benefícios para estudantes e professores e como isso aprimora o desenvolvimento social e cultural dos alunos em sua preparação para a vida em sociedade. Neste primeiro tópico, serão analisados alguns modos de como essa metodologia pode ser inserida, em diversos estágios da aula e no desenvolvimento dos conteúdos programáticos. Após essa apresentação, faremos uma relação de como as tecnologias digitais disponíveis no mercado podem contribuir para o auxílio do ensino e melhor aprendizagem de geometria para os alunos na educação e o que o professor tem disponível para utilizar em sua prática que facilite seu trabalho e instigue seus alunos a procurar novos caminhos.

Este artigo apresenta uma proposta de atividade que pode ser aplicada para um público do terceiro ano do ensino médio, mas que também pode ser adaptada para o ensino fundamental, onde o conteúdo de geometria e localização no espaço é inserido para os estudantes. Essa atividade segue a metodologia da Resolução de Problemas de como ser introduzida, desenvolvida, finalizada e avaliada. Cabe ao professor, posteriormente, adaptá-la conforme sua necessidade.

O objetivo deste trabalho é, portanto, mostrar a partir da análise de artigos, dissertações de mestrado e anais de eventos, que a resolução de problemas é um caminho prático que traz resultados positivos em relação ao ensino e aprendizagem de geometria. Utilizar resolução de problemas gera desconforto ao professor, que na maioria das vezes foi formado pelo método de giz e lousa, pois o mesmo deverá reformular sua prática, o que é algo positivo, pois, ele se aprimorará e com isso tornará suas aulas mais atrativas. Conseqüentemente, seus alunos terão um melhor desempenho, não somente em matemática, mas também em outras áreas do conhecimento onde está aplicada.

## **2. O ensino de geometria e a resolução de problemas: uma via de mão dupla**

Os documentos oficiais emitidos pelas Secretarias e Ministério da Educação, tratam desse assunto e dizem que

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como,

por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida (BRASIL, 2006, p.75).

Diante disso, os benefícios da resolução de problemas para a aprendizagem são inúmeros, uma vez que trata exatamente sobre encontrar soluções de problemas práticos do cotidiano. O professor que adapta esses problemas à realidade de seus alunos, consegue uma maior interação da sala com o conteúdo e também pode ter a oportunidade de conhecê-los melhor, inserir-se em sua realidade e conseqüentemente, ajudá-los com eventuais problemas.

Trata-se de uma metodologia de mão dupla pois, os professores podem aprimorar sua prática docente e os alunos desenvolvem suas capacidades cognitivas, raciocínio lógico, visão estratégica e noções de espaço, habilidades essas que são indispensáveis para a convivência em sociedade.

Uma vez que estamos na era da imagem e do movimento, o ensino de geometria não pode ser tratado de modo euclidiano, pois

Em geral, os alunos não manipulam os objetos geométricos, estando habituados apenas a ver as figuras nos livros. Nesse caso, os conceitos geométricos são apresentados apenas através de figuras bem regulares e simétricas, com lados paralelos às bordas das páginas do livro. Como consequência, as crianças podem formar uma imagem incompleta de determinado conceito (NUNES, 2010, p.158).

A formação do conceito, é primordial para o desenvolvimento da vida escolar do indivíduo, pois é nessa fase que ele constrói os esquemas que no futuro serão utilizados para o resgate de informações para o desenvolvimento social. Logo, se estiverem fragmentados, haverá uma dificuldade em atingir as competências exigidas.

“A Resolução de Problemas pode ser entendida como um meio de desenvolver os conteúdos matemáticos e fazer conexões com outras áreas” (ONUCHIC, 2012, p.11). Essas conexões de que trata o autor, cabem ao professor realizá-las. Assim, ele passa de detentor do conhecimento para mediador de dados, que serão transformados em informações juntamente com seus alunos.

Sobre a geometria, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), apontam que

[...] é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades, etc (p. 51).

Assim, o professor tem inúmeros modos de adaptar sua aula para o ensino significativo da geometria e auxiliar seus alunos em outras áreas do conhecimento ao proporcionar uma visão horizontal sobre os conteúdos. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais dos terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), um dos objetivos para essa etapa da formação do aluno é resolver situações-problema, utilizando-se de variadas estratégias e processos de resolução, visando o desenvolvimento do raciocínio e de sistemas intuitivos e análogos para a obtenção de resultados.

Baseado em experiências empíricas durante uma aula introdutória de conceitos de geometria espacial em que lhes era apresentado as fórmulas relativas aos sólidos geométricos, os estudantes relataram não perceberem sentido em estudar algo tão complexo como a matemática. Mas a “Matemática é essencialmente um processo de pensar que envolve a construção e aplicação de teorias, ligadas, logicamente, às redes do pensamento” (PROJECT 2061, 1993, p. 209).

Ao observar a matemática e seus componentes, encontramos que a geometria que é um tópico importante, pois aparece como item a ser ensinado desde o ensino fundamental até o ensino médio. Ela ajuda o homem a compreender e a descrever o seu meio ambiente, representado por meio de imagens e de desenhos. (SCHIRLO e SILVA, 2011).

Segundo Onuchic e Allevato (2005, p.06), a metodologia de Resolução de Problemas em Educação Matemática visa tirar o aluno de sua tradicional postura passiva em sala de aula, para uma postura ativa e interessada, rejeitando a noção de que a Matemática é algo pronto e acabado. Nesse entendimento, a resolução de problemas passa a ser a peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios.

No entender de Lorenzato e Fiorentini (1995, p.14), o ensino de Geometria proporciona o desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo no educando. E, se realizado por intermédio da resolução de problemas propõe que o problema instigue o aluno a desvendá-lo e o leve ao movimento de aprendizagem.

Diversos são os casos em que somos postos em situações geometrizadas em que é necessário resolvê-las e para justificar o ensino de geometria no ensino básico, Fiorentini

(1995, p.20), argumenta que sem estudar esse tópico matemático, as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual que são habilidades necessárias e suficientes para essas situações.

### **2.1. Uma tendência em educação matemática: metodologias aplicáveis**

Pode-se trabalhar com resolução de problemas nas diferentes etapas da aula: introdução, desenvolvimento e aplicabilidade do conteúdo nas relações cotidianas. Trazemos algumas concepções acerca da metodologia ao longo da história até os dias atuais: Schroeder e Lester Júnior (1989, p.24-26) apresentam que:

- **Ensinar sobre resolução de problemas:** modelo de Polya (1949), o qual entendia que resolver um problema era encontrar um caminho onde nenhum outro era conhecido. Assim, resolver problemas era a realização específica da inteligência, sendo a inteligência um dom específico do homem.
- **Ensinar a resolver problemas:** ensinar matemática para resolver problemas, pois aprender matemática é ser capaz de usá-la;
- **Ensinar matemática através da resolução de problemas:** o processo ensino-aprendizagem começa com uma situação-problema que expressa aspectos chave do tópico matemático. Nessa concepção, os problemas são propostos de modo a contribuir para a construção de novos conceitos e novos conteúdos, antes mesmo de sua apresentação em linguagem matemática formal.

A partir disso, podemos então explicar os procedimentos que podem ser utilizados na resolução de problemas. Os PCN (BRASIL, 1998, p.51) apresentam os objetivos a serem alcançados em todas as áreas do conhecimento. Para Matemática, esse documento expõe os seguintes objetivos relacionados à Geometria:

Induzir no aluno o entendimento de aspectos espaciais do mundo físico;

Desenvolver no aluno a intuição e o raciocínio espaciais;

Desenvolver no aluno a capacidade de ler e interpretar argumentos matemáticos, utilizando a Geometria como meio para representar os conceitos e as relações Matemáticas;

Proporcionar ao aluno meios de estabelecer o conhecimento necessário para auxiliá-lo no estudo de outros ramos da Matemática e de outras disciplinas, visando uma interdisciplinaridade dinâmica e efetiva;

Desenvolver no aluno habilidades que favoreçam a construção do seu pensamento lógico, preparando-o para os estudos mais avançados em outros níveis de escolaridade (BRASIL, 1998, p. 51).

Portanto, ensinar Geometria através da resolução de problemas é uma tendência que está de acordo com os PCN (BRASIL, 1998). Cabe ao professor o papel de observador, organizador e motivador para alcançar esse objetivo. (SCHIRLO e SILVA, 2011)

## **2.2. Utilização de tecnologias digitais como eixo articulador no ensino aprendizagem**

Vamos falar agora sobre como as tecnologias digitais podem auxiliar o professor a desenvolver essas habilidades com seus alunos. São diversos os softwares que podemos encontrar na internet para tal realização. Neste trabalho falaremos sobre o uso do GeoGebra, por se tratar de um *software* gratuito e livre.

O aplicativo GeoGebra foi desenvolvido por uma equipe de programadores da Universidade de Salzburgo, dirigida pelo professor Doutor Markus Hohenwater, com o objetivo de melhorar o ensino de matemática nas Instituições de Ensino Básico e Superior (VASCONCELOS, 2015, p.22).

Para Cybulski e Martins (2017), os softwares de Geometria Dinâmica caracterizam instrumentos didáticos potenciais, nos quais é possível trabalhar com movimento de elementos que antes só eram estudados de forma estática. Assim, o professor pode iniciar o conteúdo sobre geometria com a utilização de uma figura produzida pelo *software*.

Após a análise da situação e uma conversa sobre os possíveis caminhos para resolvê-la, o professor pode propor que seus alunos desenvolvam suas figuras ou sólidos utilizando o aplicativo, pois, em um ambiente de geometria dinâmica o estudante poderá testar hipóteses, verificar a validade de conjecturas e até mesmo resolver exercícios, situações-problemas (BRASIL, 2006).

O software Geogebra, quando bem utilizado pelo professor, poderá possibilitar ao aluno um ambiente favorável para a construção e reconstrução da aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de estruturas cognitivas que capacitem à generalização das informações conceituais e colocando, acima de tudo, o professor como mediador no processo de organização e elaboração das ideias matemáticas e o aluno como um sujeito ativo desse processo (VASCONCELOS, 2015, p.20).

## **3. Proposta de atividade prática**

Trazemos nesse artigo uma proposta de atividade que inclui a utilização de tecnologias digitais e materiais manipuláveis. O público alvo são alunos do terceiro ano do ensino médio que estão em contato com a teoria da Geometria Espacial.

A atividade trata-se de construir os sólidos geométricos no aplicativo GeoGebra, para que os alunos vejam suas propriedades e consigam diferenciá-los de formas geométricas. Após a construção digital, é proposto que eles construam com materiais manipuláveis, e de preferência recicláveis, objetos que eles possam utilizar posteriormente.

Essa atividade pode ser dividida em três partes. A primeira, com o professor introduzindo o conteúdo em sala a partir de uma situação problema do cotidiano, por exemplo, a construção de prateleiras para frutas em um supermercado. Ele aborda as formas geométricas que compõem essa prateleira e após, da sequência na teoria e conteúdo de geometria. Com isso, ele abordará questões sobre aproveitamento de espaço e organização de objetos, no caso, frutas.

O professor pode propor a divisão da sala em grupos e designar a cada grupo a construção de um sólido no aplicativo e depois a exposição das propriedades de cada sólido construído. Assim, os alunos desenvolverão o trabalho em equipe, a percepção de espaço e noções de medidas virtuais.

Após desenvolvidos os sólidos, o professor propõe que cada grupo escolha um sólido apresentado e construa um objeto que possa ser utilizado no futuro, como objeto de decoração ou ferramenta do cotidiano, com a maior quantidade possível de materiais recicláveis. O professor, juntamente com os alunos, pode realizar uma exposição na escola com os objetos construídos.

Como avaliação, o professor pode considerar as habilidades matemáticas desenvolvidas e aplicadas em cada objeto construído e se há relação com os sólidos desenvolvidos no aplicativo GeoGebra.

#### **4. Considerações Finais**

A partir do que foi exposto e proposto nesse trabalho, é esperado que os professores estejam dispostos a trabalhar com resolução de problemas e buscar a melhoria da prática docente e também desenvolver com os alunos as habilidades referentes a noções de espaço, medidas e localização. Podemos concluir que a Resolução de Problemas aparece como uma tendência que visa primordialmente um ensino pautado na contextualização.

A sociedade atribui à escola o desafio de preparar o cidadão para resolver os problemas que a cada dia nela se apresentam. O que se espera também é que a escola forme cidadãos capazes de compreender o mundo e dele participar de forma crítica e criativa.

De modo geral, na perspectiva da Educação Matemática, os alunos são instigados a refletir sobre a necessidade de construir novos conceitos e processos, bem como a de associá-los aos já existentes.

Da atividade proposta, espera-se que ao introduzir conceitos geométricos a partir de um problema desenvolvido pelo *software* e devidamente contextualizado, que a resolução de problemas, possa proporcionar aos alunos um entendimento dos aspectos espaciais do mundo físico o que constata que a resolução de problemas é uma metodologia que apresenta resultados positivos na condução do conteúdo de Geometria.

## 5. Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** 2006. 135p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de educação Fundamental.- Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

FIORENTINI, Dário. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil.** Zetetiké, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

LORENZATO, Sérgio; FIORENTINI, Dário. **Iniciação à investigação em Educação Matemática.** Campinas: CEMPEM/COPEMA, 2001.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. **Avaliação do software Geogebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria.** 2012. 112f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Fortaleza.

NUNES, Célia Barros. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático matemáticas na formação inicial de professores de matemática.** 2010. 430f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade estadual Paulista, Rio Claro.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Sueli Gomes. **Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas.** In: BICUDO, Maria Aparecida (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas (Seminários e Debates). São Paulo: UNESP, 2005.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **A Resolução de Problemas na Educação Matemática: onde estamos e para onde iremos?** In: IV Jornada Nacional de Educação Matemática e XVII Jornada Regional de Educação Matemática, 2012, Passo Fundo. Anais do IV Jornada



Nacional de Educação Matemática e XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Passo Fundo, 2012.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um enfoque do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1949. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo.

PROJECT 2061. **Benchmarks for science literacy**. New York: Oxford University Press, 1993.

SCHIRLO, Ana Cristina; SILVA, Sani de Carvalho Rutz. **Resolução de problemas**: uma metodologia de ensino para a aprendizagem da Geometria. REVISTA ELETRÔNICA FAFIT/FACIC, v. 02, n. 02, p. 01-10, 2011.

SCHROEDER, Thomas; LESTER JUNIOR., Frank. **Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving**. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Org.). New Directions for Elementary School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

VASCONCELOS, Francisco Ricardo Nogueira de. **Resolução de problemas de congruência de triângulos com auxílio do software geogebra**. 2015. 119f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.