
Uma Proposta de Ensino e Aprendizagem Matemática com Geogebra

A Proposal for Teaching and Learning Mathematics with Geogebra

Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior¹ Edson Junior Ferreira de Azevedo²
Fábio José da Costa Alves³¹ Gustavo Nogueira Dias⁴³ Wagner Davy Lucas Barreto⁵³
Afonso Costa da Silva Filho⁶³ Waljucy Furtado Cardoso⁷⁴

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar a potencialidade didática da aprendizagem no ensino de geometria. O processo metodológico que caracteriza essa pesquisa é o bibliográfico a fim de que possamos descrever propostas de ensino que apresentem a viabilidade do software (o Geogebra) em aulas de matemática que versam sobre objetos de aprendizagem para o ensino dos conceitos geométricos, e evidenciem as vantagens e as limitações do uso do Geogebra e os referenciais sobre o ensino da geometria dinâmica, suas contribuições e limites quanto ao entendimento do assunto proposto correlacionado a geometria. Buscamos apresentar uma proposta ensino de Geometria para aulas de Matemática no Ensino Médio, com a utilização do software pedagógico Geogebra como ferramenta dinâmica de apoio para as aulas de matemática, bem como realizar apontamentos quanto ao uso do software dinâmico a luz dos Parâmetros Curriculares Nacionais, como proposta para ação dinâmica de ensinar e aprender em sala de aula.

Palavras Chave: Geogebra; Propostas de Ensino; Ensino de Geometria; Geometria Dinâmica;

ABSTRACT

This study aims to analyze the didactic potential of learning in geometry teaching. The methodological process that characterizes this research is the bibliography so that we can describe teaching proposals that present the feasibility of the software (Geogebra) in mathematics classes that deal with learning objects for the teaching of geometric concepts, and show the advantages and the limitations of the use of Geogebra and the references on the teaching of dynamic geometry, its contributions and limits regarding the understanding of the proposed subject correlated to geometry. We seek to present a Geometry teaching proposal for Mathematics classes in High School, using the Geogebra pedagogical software as a dynamic support tool for Mathematics classes, as well as making notes regarding the use of dynamic software in the light of the National Curriculum Parameters, as a proposal for a dynamic action of teaching and learning in the classroom.

Keywords: Geogebra; Teaching Proposals; Teaching Geometry; Dynamic Geometry;

¹Universidade do Estado do Pará E-mail: jwl_pedrosa@hotmail.com

²Colégio Militar de Belém. E-mail: edsonjuniorazevedo@hotmail.com

¹Universidde do Estado do Pará. E-mail: fjca@uepa.br

³Colégio Tenente Rêgo Barros. E-mail: gustavonogueiradias@gmail.com

³Colégio Tenente Rêgo Barros. E-mail: profwlucas@yahoo.com.br

³Colégio Tenente Rêgo Barros. E-mail: afonsocsf@hotmail.com

⁴Universidade Rural da Amazônia. E-mail: Waljucy@gmail.com

INTRODUÇÃO

É interessante como a geometria é fundamental para a compreensão do mundo e participação ativa do homem na sociedade, pois facilita a resolução de problemas de diferentes áreas do conhecimento e desenvolve o raciocínio visual. A origem da geometria está relacionada a necessidades presentes em situações que fazem parte do cotidiano do aluno, medir um terreno ou demarcá-lo, construir casas, levantar prédios, observar e prever movimentos dos astros são algumas de muitas das atividades humanas que dependem das operações geométricas. Segundo Boyer (1996, p. 4) um dos primeiros indícios da geometria foi na Grécia, pesquisada por dois historiadores, um deles foi Heródoto, dizia que a origem da geometria está na necessidade prática de fazer novas medidas de terra a seus proprietários após cada cheia do rio Nilo, enquanto Aristóteles afirmava que a origem estava no lazer sacerdotal e no ritual. No entanto, ambos não tiveram a audácia de sugerir o início antes dos povos egípcios.

Para Lorenzato (1995) a geometria tem função essencial na formação dos indivíduos, pois possibilita uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática. Nessa ótica, a tecnologia entra em ação com os softwares educativos lançados como proposta aos professores para auxiliá-los no processo de ensino, frente a atividades didáticas assistidas, junto aos seus alunos em laboratório de informática ou em sala de aula. O trabalho com software de geometria dinâmica modifica o ambiente da aula e potencializa a criação de hipóteses durante o ensino e aprendizagem de geometria.

O envolvimento do professor com o software Geogebra constitui aspecto importante para sua escolha, onde reúne recursos de geometria, álgebra e cálculo, considera-se como uma ferramenta interativa do trabalho geométrico. Nesse sentido, buscamos responder a seguinte questão: Qual a potencialidade didática da aprendizagem no ensino de geometria com o uso do software Geogebra?

Referencial Teórico

A aprendizagem em matemática tem sido foco de diversas pesquisas em educação matemática, com grandes esforços por parte de professores e pesquisadores para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas que proporcionem uma melhor compreensão dos

conteúdos, e, de forma mais significativa, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação básica (PINHEIRO; ALVES; SILVA, 2016, p. 2).

Nesse sentido, nos propomos a pesquisar sobre a viabilidade de software dinâmico para o ensino de matemática, a considerar a expansão tecnológica que justificam a criação de softwares educativos dos quais foram contemplados estudos da geometria. Usamos como metodologia a pesquisa bibliográfica que para Fonseca (2002) é desempenhada: “[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites (FONSECA, 2002, p. 32)”. Em síntese, nos dedicamos a uma leitura exploratória e crítica que nos levassem a refletir sobre os impactos de ferramentas tecnológicas matemáticas no processo de ensino da geometria.

Nessa ótica, Souza (2001) aponta características da geometria que contribuem significativamente para a aprendizagem do aluno através da investigação por possibilitar a criação de pontos com diferentes relações entre objetos e perceber suas diferenças entre objetos geométricos, permite verificar a existência de propriedades geométricas entre os objetos, podendo levar em conta os possíveis erros em sua construção. Uma vez construídas sob princípios geométricos, as figuras podem ser movimentadas, conservando as propriedades que lhe haviam sido atribuídas, permitindo modificações em tempo real durante o uso do software.

Em contrapartida temos o Cinderela que é um software geométrico lançado comercialmente em maio de 1999, criado na Alemanha por Richter-Gebert e Ulrich Kortenkamp com uma linguagem em Java podendo ser executado em qualquer plataforma.

Nessa ótica, o GeoGebra apresenta-se como um software gratuito de matemática dinâmica para ser utilizado em sala de aula, construído em Java pode rodar em qualquer plataforma (Microsoft Windows, Linux, Macintosh etc.) e reúne Geometria, Álgebra, Cálculo, Função e Estatística. O software possui uma interface amigável, bem como, possibilidades para produção de aplicativos em páginas web e está disponível em diferentes idiomas. Dessa maneira, o web site do projeto pode-se adquirir uma série de interações e matérias de ajuda elaborada pela comunidade Geogebra mundial.

O Geogebra apresenta ferramentas tradicionais de um software de geometria dinâmica, pois permitem construir inúmeros objetos como pontos, vetores, segmentos,

retas, secções cónicas, gráficos de funções e curvas parametrizadas, os quais podem ser movidos e modificados dinamicamente. Permite ainda inserirmos equações e coordenadas no campo de entrada. Permite a visualização de um lugar geométrico ao se traçar a trajetória de um ponto escolhido, essas são algumas das possibilidades do uso do software Geogebra, assim sendo, o aluno pode observar e tirar suas conclusões sobre o comportamento de triângulos, teoremas e funções ponto a ponto.

MATERIAIS E MÉTODO

O Geogebra possui três diferentes janelas: Gráfica, algébrica ou numérica, além da folha de cálculo, ou seja, é possível mostrar os objetos matemáticos em três diferentes representações: Gráficamente (pontos, gráficos de funções), algebricamente (coordenadas de pontos, equações) e nas células de folha de cálculo. Dessa forma todas as ações representadas por um objeto estão ligadas dinamicamente, podendo adaptar-se a mudanças realizadas em qualquer uma delas, independentemente da forma como esse objeto foi inicialmente construído. A janela geométrica e o local destinado aos objetos construídos ficam à direita da tela. É possível modificar e colorir os objetos, alterar a espessura de linha, medir ângulos, medir distâncias, exibir cálculos etc. A janela de álgebra exibe a representação algébrica de todos os objetos construídos na janela geométrica, ela fica à esquerda da tela. A entrada de texto fica na parte de baixo da tela, reservado para escrever coordenadas, equações, comandos e funções de tal forma que, se pressionarmos a tecla Enter, eles são exibidos na janela geométrica e algébrica.

Segundo Lopes (2011) embora podemos considerar o Geogebra como um potencial fantástico para abordagens investigativas sabe que ele não é perfeito, existem limitações em seu uso na sala de aula de matemática por vários motivos, entre os quais: disponibilidade de equipamentos, espaço físico, conhecimento operacional, resistência dos alunos, recursos do software, entre outros. Além de o Geogebra ser um software gratuito ele reúne recursos dinâmicos de geometria, álgebra e cálculo, podendo abordar funções também. Não apenas possui ferramentas tradicionais de um software de geometria dinâmica: ponto, segmentos, retas, seções cónicas, entre outras.

Podemos comparar também a forma convencional de construções geométricas e a auxiliada pelo GeoGebra. Ao usarmos o software GeoGebra, com um único desenho é

possível explorar as propriedades através de alterações que são realizadas por intermédio do computador sem modificar as propriedades geométricas.

Por essa principal característica de um único desenho se transforma em outras opções sem perder as propriedades geométricas, que o GeoGebra foi considerado um software de geometria dinâmica. No entanto existem outros diferenciais como: a janela de informações algébrica, onde cada construção além de apresentar representações geométricas, apresenta também a representação algébrica.

Todo o caminhar e todo trabalho exploratório conduzido durante uma atividade geométrica está atravessado por situações que contribuem para a construção de atividades matemáticas. Desse modo, entende-se que as atividades geométricas podem estimular reflexões e questionamentos matemáticos, onde uma metodologia deve fazer funcionar ações que possam facilitar o aprendizado dos conteúdos, tornando o processo de ensino e aprendizagem prazeroso e potencialmente significativo para os estudantes.

Um dos obstáculos imediatos ao sucesso do ensino-aprendizagem da matemática, especificamente o ensino da Geometria, diz respeito ao desinteresse dos estudantes com relação ao modo como a disciplina é apresentada em sala de aula. Considerando que a melhor maneira de aprender em sala de aula é através de um ensino mais prático e dinâmico.

Por conseguinte, é possível desenvolver atividades nas aulas de ensino de Geometria, proporcionando ao aluno a autonomia e a comunicação de vários tipos de processos existentes nas atividades, para ser utilizado em ambiente de sala de aula. Para isso, podemos dizer que é útil na realização de experimentos, pois promove a observação, execução de materiais e conduz os alunos a chegarem a suas próprias conclusões sobre a atividade. Desse modo, os estudantes passam de meros espectadores para se posicionarem como criadores ativos, destacando a oportunidade de aprender e a utilizar melhor o raciocínio necessário a cada construção da atividade.

Utilizar uma atividade que estimule a interação dos educandos como atores do assunto a ser ensinado, é uma forma de estimular o processo de ensino – aprendizagem, além de permitir que adquiram novos valores e modifiquem o comportamento transformando as tarefas árduas, negativas e difíceis em algo dinâmico, positivo e fácil.

Partindo do pressuposto que redescobrir é aprender algo novamente e requer interesse, dedicação e principalmente motivação que consiste na utilização dos recursos disponíveis e a participação de todos os envolvidos.

O estudo da Geometria 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. (BRASIL, 1998, p. 51).

Nesse sentido, fazemos apontamentos identificados no Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN que objetivam levar o aluno a compreender e a transformar o mundo à sua volta, estabelecer relações qualitativas e quantitativas, resolver situações problemas, comunicar-se matematicamente bem como, estabelecer conexões com a matemática e com as demais áreas do conhecimento, desenvolver confiança na aprendizagem para que interaja diálogo e interação entre os sujeitos. A matemática tem fator primordial na colaboração do desenvolvimento de diferentes tecnologias e linguagens que o mundo globalizado exige das pessoas.

Para tal o ensino da matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologicamente que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1997, p. 31).

Nos PCN's enfatiza-se a necessidade de entender a palavra conteúdo em três pontos: conceitos, procedimentos e atitudes. Valorizando, portanto, muito mais a compreensão das ideias matemáticas e o modo como essas serão buscadas (sendo assim para as demais áreas do conhecimento) do que a sistematização desses conteúdos, que muitas vezes se depara com um significado vazio. Entendem-se os conteúdos como um meio para desenvolver atitudes positivas diante do saber em geral e do saber matemático em particular. O gosto pela matemática tem o pontapé inicial no incentivo a procedimentos de busca exploratória, na qual desenvolve uma atitude investigativa diante de situações-problemas propostas pelo professor, esses são alguns exemplos dessa compreensão à luz do que é ensinar e aprender matemática.

Na década de 90, são lançados no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais para as oito séries do ensino fundamental, no capítulo dedicado à disciplina, elaborado por integrantes brasileiros do Movimento de Educação Matemática. Segundo os PCN's

ainda são melhores instrumentos de orientação para todos os professores que querem mudar sua maneira de ministrar aula e, com isso, combater o fracasso escolar.

De acordo com Brasil (1997), as competências a serem desenvolvidas em matemática estão na vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva:

- Evidenciar aplicações dos conceitos matemáticos apreendidos, apresentando de forma diversa: oral, gráfica, escrita, pictórica etc.
- Explorar computadores, calculadoras simples e/ou científicas levantando conjecturas e validando resultados obtidos;
- Desenvolver a capacidade de investigar, entender novas situações matemáticas e construir significados a partir delas.
- Desenvolver a capacidade de estimar, de prever resultados, de realizar aproximações e de apreciar a plausibilidade dos resultados em contexto e de resolução de problemas;
- Observar, identificar, representar e utilizar conhecimentos geométricos, algébricos e aritméticos, estruturando e apresentando relações com uso de modelos matemáticos para compreender a realidade e agir sobre ela.
- Compreender a matemática como um processo e um corpo, conhecimentos resultados da criação humana, estabelecer a relação entre a história da matemática e a evolução da humanidade.

A produção científica gerada nos últimos 17 anos, beneficiou bastante a educação matemática, já que a utilização de software melhorou a produção do conhecimento de alunos e professores de matemática. Segundo Santana (2002) com base no processo de experimentação e observação das ações de professores e estudantes em aula, pesquisadores desenvolveram softwares educativos de qualidade, mas nem sempre foi assim, pois antes esses softwares eram programados por pessoas que não possuíam formação educacional adequada de tal forma que se preocupavam apenas com aspectos técnicos e visuais.

METODOLOGIA

O trabalho com software de geometria modifica a dinâmica de sala de aula, potencializa a criação de possibilidades durante o ensino e aprendizagem da geometria. Para o ensino de matemática há um número significativo de softwares educativos. O

motivo pode ser a tentativa de encontrar estratégias que tornem a matéria mais atraente e de melhor compreensão para os alunos. Muitos desses softwares são gratuitos, onde é possível baixar para vários sistemas operacionais através da internet de forma rápida e prática. O Geogebra é um exemplo de programa que pode ser armazenado em objetos tecnológicos portáteis.

O Geogebra é um aplicativo dinâmico que traz alguns artifícios, nele podemos movimentar as partes das figuras, acrescentar novas entidades geométricas como caminho de demonstração, assim como também fazer a experimentação de hipóteses. É um auxílio para o entendimento dos desenvolvimentos algébricos usados nas demonstrações. Com ele também podemos medir comprimento e ângulos com precisão, movimentar as figuras geométricas, permite confirmar conceitos geométricos por mera visualização.

É uma ferramenta matemática que nos dá a possibilidade de movimentar toda figura através de rotações, reflexões e translações, proporcionando fácil compreensão através da visualização por meio de animações das figuras geométricas. Devido a todas essas possibilidades de manipulação o aluno se sente motivado e atraído a novas descobertas.

Nessa ótica, nosso caminhar e todo trabalho exploratório conduzido à vista de análises que versam sobre atividades geométricas nos levou a refletir acerca de situações que contribuem para a constituição de atividades matemáticas. Assim sendo, entende-se que as atividades geométricas podem estimular reflexões e questionamentos matemáticos, onde uma metodologia possibilita ações que possam facilitar o aprendizado dos conteúdos, tornando o processo de ensino e aprendizagem prazeroso e potencialmente significativo para os estudantes. Desse modo, Toledo (2008) afirma que:

É fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo (TOLEDO, 2008, p. 3).

Assim sendo, um dos obstáculos imediatos ao sucesso do ensino aprendizagem da matemática, especificamente o ensino da Geometria, diz respeito ao desinteresse dos estudantes com relação ao modo como a disciplina é apresentada em sala de aula. Nos levando a considerar maneiras de aprender em sala de aula através de um ensino mais prático e dinâmico.

As atividades nas aulas de ensino de Geometria, proporcionam ao aluno a autonomia e a comunicação frente aos problemas matemáticos, podemos dizer que é útil na realização de experimentos, pois promove a observação, execução de materiais e conduz os alunos a chegarem a suas próprias conclusões sobre a atividade. Desse modo, os estudantes passam de meros espectadores para se posicionarem como criadores ativos, protagonistas no processo de aprendizagem, destacando a oportunidade de aprender e a utilizar melhor o raciocínio necessário a cada construção da atividade.

O estudo da Geometria 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. (BRASIL, 1998, p. 51).

Utilizar uma atividade que estimule a interação dos educandos como atores do assunto a ser ensinado, é uma forma de estimular o processo de ensino – aprendizagem, além de permitir que adquiram novos valores e modifiquem o comportamento transformando as tarefas árduas, negativas e difíceis em algo dinâmico, positivo e fácil. Redescobrir é aprender algo novamente e requer interesse, dedicação e principalmente motivação que consiste na utilização dos recursos disponíveis e requer a participação coletiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na contemporaneidade a matemática ainda é vista como uma disciplina teoricamente de difícil entendimento, para os estudantes tanto de primeiro quanto segundo e terceiro grau. há professores que encontram facilidades para aplicar a matemática em resoluções de situações problemas nas escolas, por outro lado, outros já encontram um pouco mais de dificuldade. A geometria é uma das áreas da matemática mais importantes, o desenvolvimento da capacidade de fazer relações mentais por meio de medidas, localização, posicionamento, rotação, deslocamento, escalas e representação, originados pela observação de elementos visuais, são promovidos pelo estudo da geometria, fazendo com que os estudantes ampliem a habilidade de compreender, previamente, o espaço e os objetos a serem criados.

Nesse sentido, exemplos originados pelas observações de elementos visuais estão no cotidiano que respondem a qualquer dúvida, como os pedreiros que levantam casa e prédios, eles medem e acham áreas, ademais, um pintor sabe quanto deve gastar de tinta apenas achando a metragem da parede e a maioria dessas pessoas nunca tiveram contato com o estudo geométrico dentro de uma sala de aula. O desenvolvimento do raciocínio geométrico se dá através do ensino das propriedades métricas que tem como objetivo o incremento da capacidade de observação, de assimilação e de compreensão do espaço e dos objetos que estão em seu cotidiano.

Diante de reflexões acerca da coleta de informações sobre o estudo proposto evidenciamos a possibilidade didática da aprendizagem no ensino de geometria com o uso do software Geogebra. Nesse sentido, deixamos como proposta de pesquisa a aplicação de atividade relacionada à disciplina matemática agregada ao uso do laboratório de informática com software Geogebra, por acreditar que o uso do software Geogebra possibilita o entendimento e proporciona ao aluno uma aprendizagem de forma significativa. É válido afirmar que, no que se refere ao software matemático, seu destaque nas potencialidades e na aprendizagem dos conteúdos de matemática é bastante claro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução**. 3 ed. Brasília: MEC, vol 1, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**: MEC, 1998.

BOYER, CARL B. In **História da Matemática** – Blucher, p. 4 – 5, 1996.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC. Apostila, 2002.

LOPES, M. M. Contribuições **do software Geogebra no ensino e aprendizagem de trigonometria**. Recife – RN, UFRN, 2011.

LORENZATO. Por **que não ensinar Geometria?** In: **Educação Matemática em Revista** – SBEM 4, p. 3-13, 1995.

PINHEIRO, T. C. S.; ALVES, F. J. C.; SILVA, M. P. S. C. Aprendizagem matemática no contexto educacional ribeirinho: a análise de registros de representação semiótica em atividade de modelagem matemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 97, p. 339-355.

SANTANA, J. R. **Do novo PC ao velho PC: A prova no ensino de matemática a partir do uso de recursos computacionais.** Fortaleza: UFCR, 2002.

SOUZA, M. J. A. **Estudo de geometria no ambiente do software Cabri-Géomètre.** Fortaleza – CE, UFC, 2001.

TOLEDO, M. E. R. O. A Proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Geometria no Primeiro Segmento do Ensino Fundamental. **Revista Acadêmica Eletrônica Sumaré.** Disponível em: maria.roman@facsumare.com.br. Acessado em 10/09/2022.

Recebido em: 10/11/2022

Aprovado em: 15/12/2022

Publicado em: 23/12/2022