

Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 4 - jul./dez., 2021

O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE RÉGUA E COMPASSO NA GEOMETRIA PLANA

THE USE OF TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS: THE USE OF
RÉGUA E COMPASSO SOFTWARE IN PLANE GEOMETRY

Cremilda Barreto Couto

Doutora em Educação

Faculdade Municipal Miguel Ângelo da Silva Santos – FeMASS

 <https://orcid.org/0000-0003-4734-1390>

Reinaldo Acioli dos Santos Júnior

Licenciado em Matemática

Faculdade Municipal Miguel Ângelo da Silva Santos – FeMASS

 <https://orcid.org/0000-0001-8305-6779>

Recebido: 30/09/2021

Aprovado: 20/12/2021

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v4i1.65>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

Resumo: Este artigo é parte da monografia apresentada em 2020, tendo como tema “Proposta de uma sequência didática: a utilização do *software* régua e compasso no ensino de Geometria Plana nos Anos Finais do Ensino Fundamental”. O objetivo foi apresentar uma estratégia de ensino que estimule o aprendizado geométrico nos anos finais do Ensino Fundamental, por meio do *software* Régua e Compasso, permitindo que o aluno realize construções pela tela do computador, desenvolvendo habilidades em aulas mais dinâmicas. A pesquisa teve como instrumento o questionário semiestruturado, distribuído pela plataforma *Google* Formulários para 125 alunos de graduação em Matemática em uma instituição pública. Na sequência, a apresentação dos resultados capturados se deu de forma quantitativa, por meio de gráficos demonstrativos. Os dados retratam a percepção dos estudantes e futuros docentes sobre a utilização de *softwares* matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria. Os elementos capturados apontam para continuidade da pesquisa com aplicação de uma sequência didática em sala de aula. As metodologias adotadas foram a modelagem matemática, a resolução de problemas e tecnologia matemática. Destacou-se a presença da informática no ensino superior, porém, ainda pouco utilizada no Ensino Fundamental e Médio, sendo necessário investimento na formação inicial dos futuros professores de matemática e de formação continuada dos que já se encontram em serviço.

Palavras-chave: Tecnologia. Geometria Plana. *Software*.

Abstract: This paper is part of a monography shown in 2020, whose theme is “Propose of didactic sequence: the utilization of ruler and compass software in the guideline of Plane Geometry on Final Years of Elementary School.” This study aimed to show one teaching strategy to stimulate geometric learning in the final years of Elementary School through ruler and compass software, making the student capable of realizing constructions through the computer screen, improving skills through more dynamic lectures. The research had a semi-structured questionnaire as an appliance, distributed by the *Google* Forms platform, for 125 graduation students of Mathematics of a public institution. Afterwards, the presentation of the captured results was done in a quantitative way, through demonstrative graphics. The data revealed the student and docent perception about the mathematic software utilization on geometry teaching and learning process. The results indicate continuing research through the application of the didactic sequence in the classroom. The methodologies adopted were: modeling mathematic, problem resolution, and mathematic technology. This study highlighted the presence of data processing in University Education. However, in Elementary School and High School, it seems not to be present. For this reason, investment is necessary for the initial formation of future mathematic teachers and the recycling of professionals.

Keywords: Technology. Plane Geometry. *Software*.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo objetiva apresentar parte da pesquisa realizada como requisito para conclusão do curso de licenciatura em matemática no ano de 2020, tendo como tema “Proposta de uma sequência didática: a utilização do *software* régua e compasso no ensino de geometria plana nos anos finais do ensino fundamental”.

A partir das necessidades matemáticas para medir e demarcar terras na antiga Mesopotâmia e no Egito antigo, surgiram os primeiros conceitos da matemática. Os primeiros indícios do uso da geometria são muito antigos. A palavra geometria vem do grego e é composta pelas palavras *geos* que significa “terra” e *metron* que significa “metria”, sendo então “medida de terra”. A criação da geometria teria ocorrido devido à necessidade cotidiana daquela sociedade, partindo de observações feitas da realidade.

Pensar sobre o conhecimento geométrico é de fundamental relevância, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, visto que esse pode estimular a interação do homem com o mundo à sua volta, podendo inferir que a matemática está ligada ao espaço de forma concreta. A geometria pode estimular o interesse do aluno pelo aprendizado, levando-o a relacionar o cotidiano em que vive com os conceitos geométricos e matemáticos. Além disso, possibilita desenvolver habilidades cognitivas e de rotação mental, que estão relacionadas à aptidão espacial e por sua vez está ligada à capacidade de manipulação de imagens visuais.

O homem está cercado por formas matemáticas, imerso nas ideias geométricas de Pitágoras, Euclides e outros filósofos matemáticos. As ideias geométricas estão no mundo e em quaisquer áreas do ser humano. A geometria apresenta importante função no dia a dia da sociedade, porém recebe pouca atenção nos níveis iniciais de escolarização. De forma geral, os alunos saem da Educação Básica com conteúdo mínimo e posteriormente estudarão os conceitos geométricos no Ensino Superior. Outra questão relacionada ao ensino/aprendizagem de geometria é que, na maioria das vezes, está sendo aplicado por meio de fórmulas, métodos e algoritmos, ou seja, de forma puramente técnica. Com isso os alunos podem se sentir desestimulados e desinteressados em aprender os conceitos geométricos, não desenvolvendo assim, as habilidades necessárias. Para Libâneo (2013, p. 167), “a escolha e organização dos métodos de ensino devem corresponder à necessária unidade objetivos-conteúdos-métodos e formas de organização do ensino e às condições concretas das situações didáticas”.

O objetivo da pesquisa foi apresentar uma estratégia de ensino que estimule o aprendizado geométrico nos anos finais do Ensino Fundamental, com o *software* Régua e Compasso. Defendeu-se a ideia de que o uso de *softwares* no ensino de geometria permite que o aluno realize construções pela tela do computador. Tal ação possibilita visualizar as diversas formas da construção, sem modificar as propriedades geométricas, desenvolvendo habilidades com aulas mais interessantes e dinâmicas.

Nesse contexto, a abordagem proposta destina-se à formação inicial dos alunos do curso de matemática, que poderão por meio do desenvolvimento de tal habilidade, atuar junto à formação dos seus futuros alunos.

Para Libâneo (2013, p. 168) “o uso adequado e eficaz dos métodos de ensino visa assegurar, no processo de transmissão/assimilação de conhecimentos e habilidades, a atualização das capacidades potenciais dos alunos, de modo que adquiram e dominem métodos de aprender”. Tal concepção é aplicável à perspectiva proposta a partir da inserção do uso das TICs na sala de aula nos conteúdos de matemática.

A pesquisa deu-se por breve revisão bibliográfica e levantamento de dados em uma faculdade pública no município de Macaé, junto a alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Utilizou-se como instrumento o questionário semiestruturado sobre a abordagem da geometria no Ensino Fundamental, Médio e Superior. O levantamento teve o objetivo de verificar a percepção dos estudantes e futuros docentes sobre a utilização de *softwares* matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de geometria, assim como suas experiências com os *softwares*. A apresentação dos dados coletados se deu de forma quantitativa por gráficos demonstrativos. As metodologias adotadas foram a modelagem matemática, a resolução de problemas e tecnologia matemática.

2 INDÍCIOS DA GEOMETRIA NO MUNDO

Os primeiros indícios da matemática no mundo foram nos textos encontrados na Mesopotâmia, na região situada no oriente médio, próximo dos rios Eufrates e Tigre. A matemática antiga se desenvolveu de forma linear com o povo Babilônico e Egípcio desde quatro mil anos até a matemática Grega do século III a.E.C, segundo o livro História da matemática. Conforme exposto por Roque (2012), haveria somente uma matemática nesse século, conseqüentemente uma história. As citações de Heródoto (século V a.E.C) creditaram aos egípcios a invenção da geometria. Segundo Roque (2012) as construções sofisticadas, como as pirâmides e os templos, favoreceram o Egito como a cultura Moderna, assim durante a maior parte do século XX, a Mesopotâmia e o Egito foram considerados o berço da matemática.

Ao analisar esses relatos, percebe-se que esses conhecimentos são utilizados até hoje nas salas de aula. Os conhecimentos matemáticos e geométricos possibilitaram a realização de trabalhos renomados, como os de Neugebauer, nos anos 1930 e 1940 e de Bartel Leender van der Waerden em 1950 e 1980. Conforme Roque (2012), nesses trabalhos postulavam-se as receitas aritméticas utilizadas pelos mesopotâmicos, em que a álgebra podia ser traduzida em equações e pelo povo Egípcio em frações, constatando-se como a matemática era avançada naquela época.

A história da matemática e seu desenvolvimento dizem muito respeito ao que é estudado nos dias de hoje. O futuro é consequência do passado. Os grandes

historiadores como Pitágoras, Euclides, Eudoxo e Arquimedes, Descartes dentre outros fizeram parte dessa construção histórica fundamental para que hoje o estudo tenha como base a teoria dos filósofos matemáticos. O documento de implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no final dos anos 1990, trouxe algo novo à geometria desde o início da Educação Básica, colocando-a num lugar de destaque na formação cotidiana do aluno. Para além do cognitivo, a geometria pode favorecer o diálogo entre os elementos éticos e estéticos do indivíduo.

Vive-se em um mundo cheio de formas, para onde o olhar é direcionado enxerga-se geometria, as ideias geométricas estão presentes nos ambientes bidimensionais e tridimensionais, seja ela na natureza, no trabalho, na arte e em outras áreas do conhecimento. A geometria favorece a compreensão espacial do aluno, facilitando e permitindo que esse desenvolva sua percepção de mundo. Segundo Passos (2000), o saber básico da geometria é fundamental para o indivíduo relacionar-se com o seu ambiente e esse conhecimento compreende os conceitos da geometria, os quais deveriam ser introduzidos nas séries iniciais. A geometria deve estar voltada para questões abertas e dinâmicas a fim de que os alunos investiguem e desenvolvam seus sistemas cognitivos.

3 O ENSINO DA MATEMÁTICA

Para Rogenski e Pedroso (2008), os conteúdos trabalhados em sala de aula, quando se relacionam com situações vivenciadas pelos alunos, facilitam a absorção e o entendimento, pois o espaço como referência consegue situá-lo, fazendo-o analisar e perceber os objetos a serem apresentados.

De acordo com Silva (2011), a matemática e a geometria recebem uma abordagem abstrata, começando a ser ensinadas pelos textos de Euclides e Dienes (1974, p. 01) os quais concluem que os conceitos não se ensinam, os mesmos apresentam metodologias e estratégias pedagógicas que ajudam a formá-los. Sendo assim é importante que os alunos façam atividades em laboratórios sendo expostos a diferentes situações a fim de formarem conceitos que serão utilizados ou abordados em outros momentos.

O reconhecimento da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem da matemática é indicado a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN 9394/96), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que tiveram como objetivo “auxiliar na execução do trabalho, compartilhando o esforço diário de fazer com que as crianças dominassem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel na sociedade” (texto introdutório – carta ao professor). Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) legisla, orienta e incentiva o seu estudo e uso em sala de aula. Considera-se relevante destacar a parte do documento que se refere à estrutura dos Anos Finais:

Os estudantes se deparam com **desafios de maior complexidade**, sobretudo devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas. Tendo em vista essa maior especialização, é importante, nos vários componentes curriculares, **retomar e ressignificar as aprendizagens do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no contexto das diferentes áreas**, visando ao aprofundamento e à ampliação de repertórios dos estudantes. (BNCC, 2018, p. 60) (Grifos do documento original)

No documento da BNCC, a geometria é parte essencial da matemática, sua importância é fundamental tanto pelo ponto de vista prático quanto pelo aspecto instrumental na organização do pensamento lógico e na construção da cidadania, na medida em que a sociedade cada vez mais se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se aprimorar.

Para Fonseca (2002), o ensino da geometria é relevante, considerando o desenvolvimento de habilidades e competências, a percepção e a melhor compreensão na resolução de problemas, pois o ensino da geometria oferece uma imensa oportunidade ao aluno de olhar, comparar, medir, generalizar e abstrair, desenvolvendo o pensamento lógico. Ainda, fundamentando a temática, Nogueira (2009) refere-se à geometria ao considerar o cotidiano dos alunos, tendo em vista que, historicamente, a matemática é considerada uma matéria difícil para os alunos, culturalmente vista como uma vilã, impossível de passar, sem muita aplicação. Uma das perguntas mais frequentes quando se inicia um conteúdo novo é “Onde iremos usar isso na nossa vida, professor (a)?” e os alunos não fazem ideia de que a matemática está em cada detalhe de suas vidas.

Segundo D’Ambrosio (1989), a forma que os alunos acreditam aprender matemática é gravando fórmulas e algoritmos, porém, quando esses alunos são expostos a exercícios ou problemas diferentes não conseguem desenvolver ou ter flexibilidade de manipular a questão. Nogueira (2009) traz uma importante reflexão sobre o assunto por entender que a geometria tem uma forma de idealizar as relações geométricas, permitindo mostrar caminhos para a solução de problemas. A materialização matemática por meio da geometria proporciona o despertar do interesse do aluno dos anos iniciais e finais para a área.

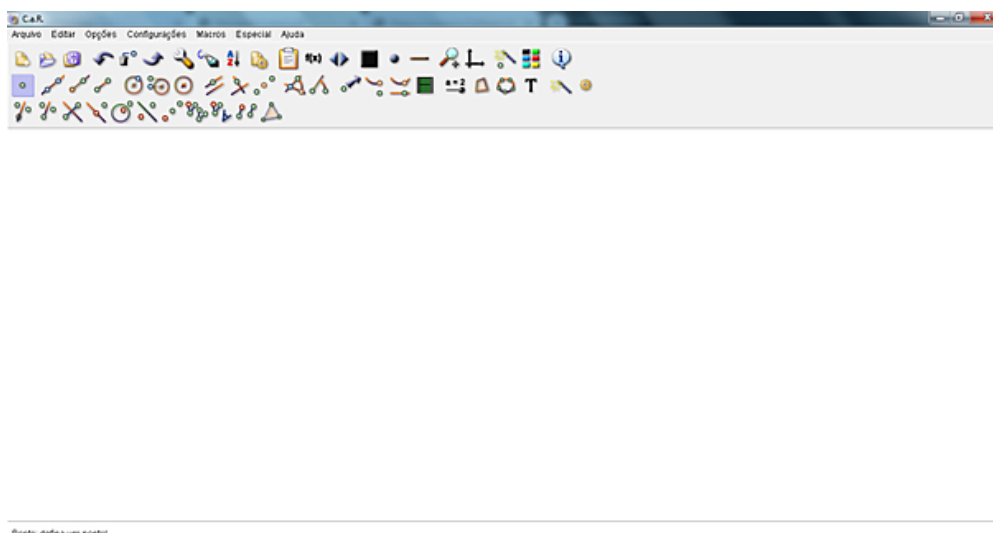
Considerando que a ciência está constantemente em movimento e que o uso da tecnologia cresce nas diversas áreas do conhecimento, têm-se, na matemática e na geometria, importantes contribuições para ações simples do cotidiano. Cabe à escola apurar o olhar para a construção de estratégias metodológicas e didáticas nessa área. Basta atentar para elementos inerentes ao dia a dia e ver objetos que denotam formas geométricas variadas, com a presença de elementos conceituais do campo da matemática como área, perímetro e até mesmo volume.

4 BREVE APRESENTAÇÃO DO RÉGUA E COMPASSO (C.A.R)

O C.A.R. (*Compasso and Ruler*) - Régua e Compasso é um *software* de geometria dinâmica com princípios de criação e manipulação de retas e figuras geométricas.

Com a ideia de uma régua e compasso, usando apenas o *mouse*, é possível marcar pontos, utilizar as paralelas, traçar retas e circunferências. Desenvolvido pelo professor René Grothman em 1988, da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha, o *software* é gratuito e de fácil utilização, além de poder ser instalado em qualquer sistema operacional (Microsoft Windows, Linux, Macintosh e entre outros), conforme exposição na figura 1.

Figura 1: Espaço de trabalho do *software* Régua e Compasso



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

O Régua e Compasso está disponível em várias línguas, permitindo essa alteração no próprio programa. A lista de objetos serve para representar algebricamente elementos de uma construção. Ela pode ser desativada clicando apenas com o botão esquerdo do *mouse* em Configurações, no *menu* principal e logo em seguida, em Lista de Objetos, desativando a opção, conforme ilustrado na figura 2.

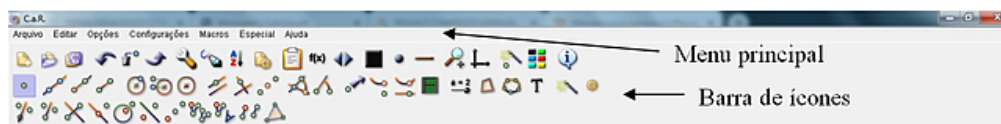
Figura 2: Lista de objetos



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

Conforme visto na figura 2, a janela geométrica é a área onde será executada toda a construção dos elementos geométricos. Na barra do *menu* principal, há as abas Arquivos, Editar, Opções, Configurações, Macros, Especial e Ajuda, enquanto na barra de ícones estão disponíveis as ferramentas para construção geométrica, conforme Figura 3.

Figura 3: Barra *Menu* principal e ícones



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

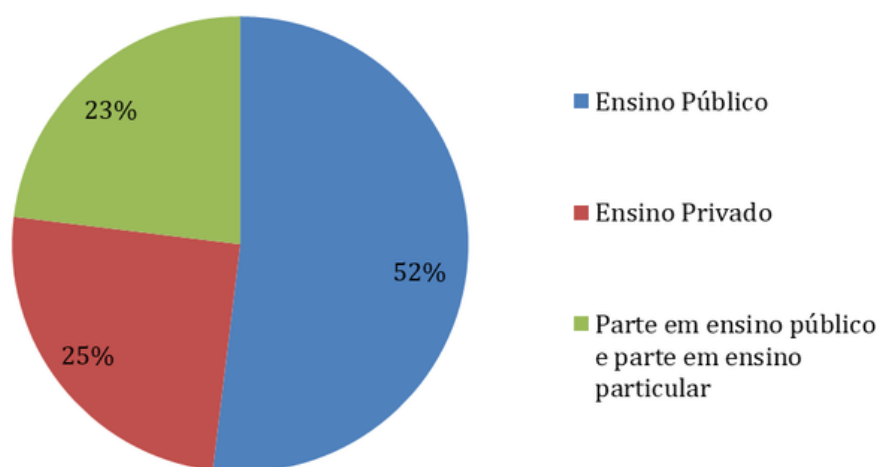
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Com base na metodologia proposta, foi aplicado um questionário semiestruturado para a coleta dos dados pela plataforma *Google* Formulários. A instituição participante possui 125 alunos inscritos no curso em Licenciatura em Matemática, sendo que 52 pessoas responderam ao questionário, correspondendo a 40 % do total da amostra. A aplicação do questionário abordou aspectos relativos à geometria no Ensino Fundamental, Médio e Superior. O levantamento teve o objetivo de verificar a percepção dos estudantes e futuros docentes sobre a utilização de *softwares* matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, assim como, suas experiências com os *softwares*. Segundo Fonseca (2002), a pesquisa qualitativa não se preocupa com a representação numérica, mas com a compreensão. Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê dos resultados e não quantificam valores. Enquanto os dados obtidos por meio das perguntas objetivas dos questionários foram condensados e expostos quantitativamente, em forma de gráficos a fim de melhor apresentá-los.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com a representação numérica, mas com a compreensão. Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê dos resultados e não quantificam valores, enquanto a quantitativa utiliza valores numéricos para serem explicados e é centrada na objetividade e no positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. (FONSECA, 2002, p. 20)

A primeira pergunta do questionário busca reconhecer o tipo de instituição (pública ou particular) que os entrevistados cursaram o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Os resultados são apresentados no Gráfico 1, objetivando capturar a identificação dos alunos respondentes.

Gráfico 1: Instituição de ensino dos entrevistados

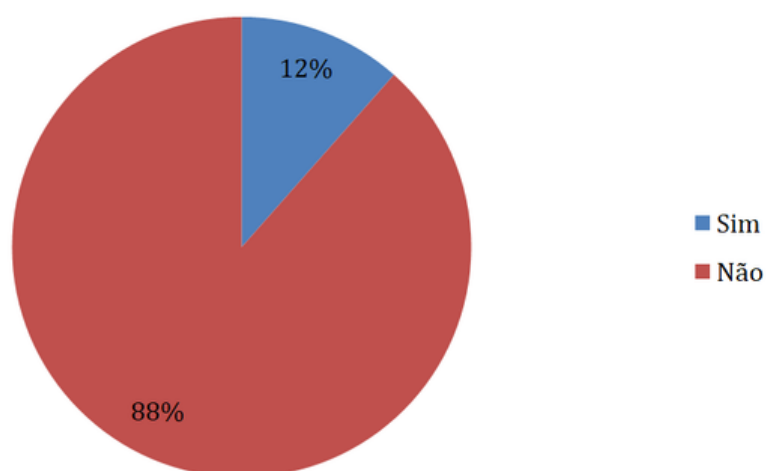


Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Do total de participantes da pesquisa, 27 responderam que estudaram no Ensino Público, 13 no Ensino Privado e 12 responderam que estudaram em ambos. Logo, observa-se que 51,9% dos entrevistados estudaram, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, em instituições de Ensino Público. O resultado é relevante, tendo em vista que demonstraram condições de acesso ao ensino superior também público.

A segunda pergunta foi direcionada especificamente para a proposta da pesquisa. Trata-se de saber se os participantes já fizeram uso de algum *software* matemático no Ensino Fundamental e/ou Médio, conforme o gráfico 2.

Gráfico 2: Utilização de algum software matemático no Ensino Fundamental e/ou Médio

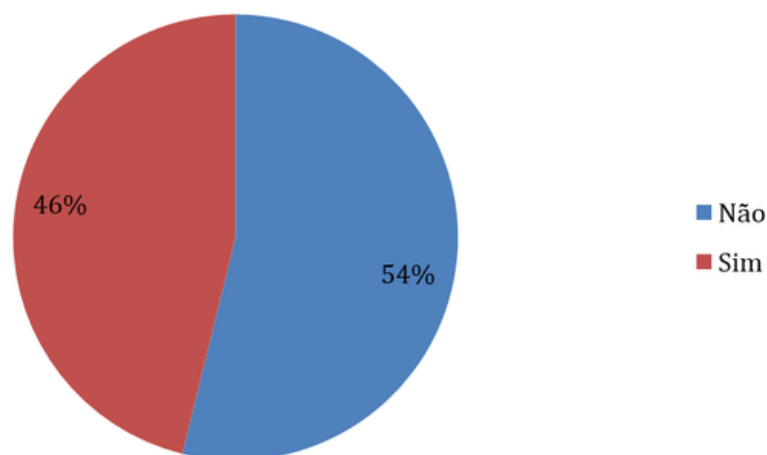


Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Pelos resultados capturados e expostos no gráfico acima, 46 entrevistados disseram que não utilizaram nenhum tipo de *software* no Ensino Fundamental e/ou Médio. Somente 06 entrevistados responderam que sim. De acordo com as respostas positivas, o *software* utilizado foi somente o Geogebra. A questão reafirma a importância da temática em exposição neste artigo. A terceira pergunta foi aberta, de caráter dissertativo e só foi preenchida pelos 06 participantes que mencionaram o uso do *software* Geogebra.

A quarta pergunta direcionou-se ao Ensino Superior, quanto à utilização de algum *software* de geometria dinâmica. Do total dos participantes, 24 responderam afirmativamente, enquanto 28 dos entrevistados responderam negativamente. Com uma pequena diferença no percentual, confirmou-se a concentração de uso no ensino superior, porém com questões que são complementadas no resultado apresentado no gráfico 3.

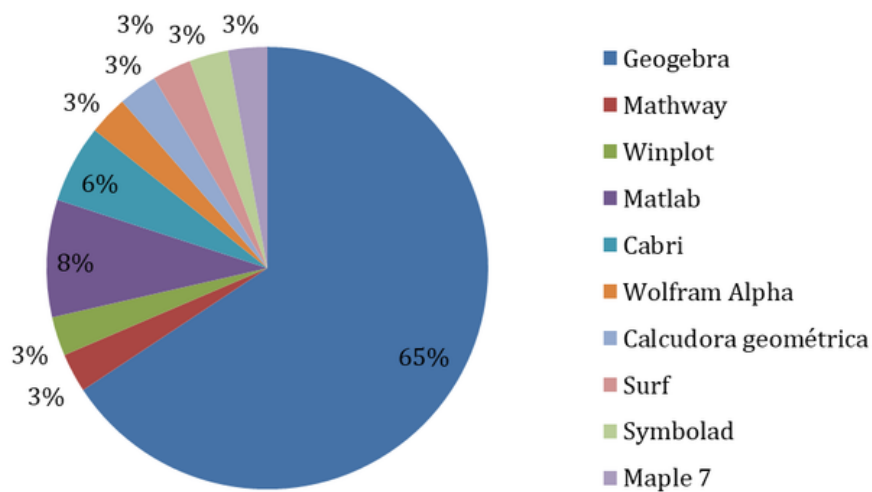
Gráfico 3: Contato com *software* no Ensino da geometria dinâmica



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A quinta pergunta foi direcionada aos alunos que responderam sim na pergunta anterior, “qual o *software* de geometria dinâmica você utilizou na sua graduação?” Conforme o gráfico 4, percebe-se que a maioria utilizou o Geogebra, porém, é importante frisar que alguns *softwares* citados não são de geometria dinâmica, ou seja, alguns dos entrevistados não sabem o que são *softwares* de geometria dinâmica.

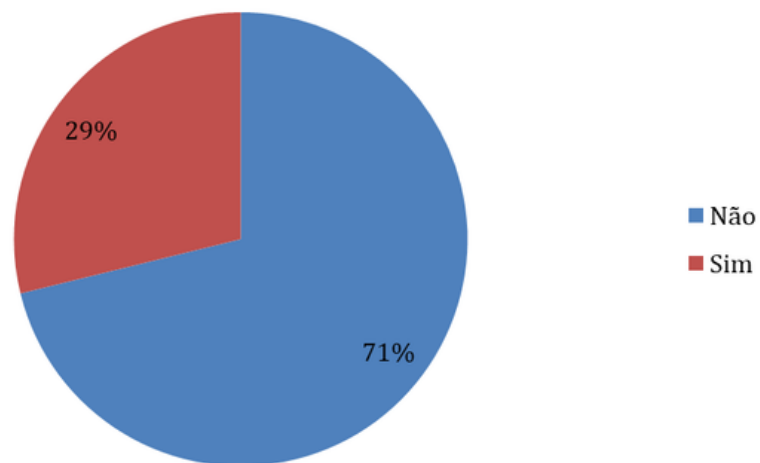
Gráfico 4: *Softwares* utilizados no Ensino Superior



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A sexta pergunta teve como objetivo filtrar se os alunos utilizaram os *softwares* de geometria dinâmica na disciplina de geometria, porém, a conclusão desse dado ficou em aberto, pois os alunos citaram *softwares* que não condizem com a geometria dinâmica.

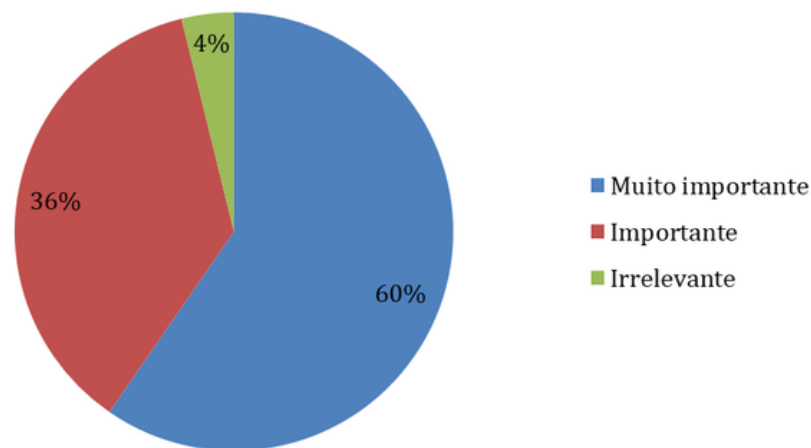
Gráfico 5: Uso do *software* na disciplina de geometria



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A sétima pergunta foi direcionada para a importância do ensino da geometria na utilização de softwares de geometria dinâmica, 31 dos entrevistados responderam muito importante, 19 dos entrevistados responderam importante e apenas 02 entrevistados responderam irrelevante. Esse resultado aponta para questionamentos quanto ao distanciamento entre a compreensão de importância da disciplina e sua relevância no campo da prática.

Gráfico 6: Importância do ensino da geometria



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A oitava e última pergunta do questionário teve relação com a resposta anterior, caso os entrevistados respondessem “muito importante” ou “importante”, comentariam: de que forma os *softwares* podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem da geometria? Os comentários foram de forma dissertativa e ratificaram a importância do tema, tendo em vista que as respostas demonstraram que os *softwares* contribuem para melhor visualização, entendimento e compreensão de tais conteúdos da geometria. Destacam-se aqui as respostas: “Melhor visualização, interpretação, manipulação” (Respondente 1); “Visualização espacial” (Respondente 2); “Ajuda no entendimento do aluno na prática” (Respondente 3).

Mediante os dados expostos, considera-se relevante destacar que a informática, no Brasil, vem sendo introduzida de forma verticalizada, ou seja, do Ensino Superior para o Ensino Fundamental. Por ser iniciada no Ensino Superior, resulta em discrepância nos dados do Ensino Fundamental/Médio em relação ao uso de *softwares*. Talvez, faça-se necessário intensificar o seu uso nos anos iniciais, a fim de obtenção de melhores resultados.

6 PROPOSTA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A partir do estudo realizado, considera-se que o *Software Régua e Compasso* possui ferramentas para construções geométricas como as réguas e compassos tradicionais. Com apenas o *mouse* e alguns cliques, os alunos conseguem marcar pontos, definir retas, construir circunferências, auxiliando, dessa forma, a leitura geométrica dos desenhos.

Diante das possibilidades do *software Régua e Compasso*, o presente artigo traz como contribuição a aplicação da sequência didática para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, especificamente o oitavo e nono anos do ensino fundamental, como possibilidade de uma aprendizagem mais significativa, indo ao encontro das habilidades e competências previstas pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 298).

A tabela 1 apresenta os passos para execução da sequência didática e, posteriormente, os passos detalhados.

Tabela 1: Apresentação dos Passos da Sequência Didática

PASSOS	DESCRIÇÃO
01	Verificar e analisar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de um teste/questionário inicial.
02	Demonstrar possibilidades de conhecimento junto à ferramenta tecnológico Régua e Compasso;
03	Produzir e analisar transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, usando o software Régua e Compasso, estabelecendo relações com os conteúdos vistos em sala de aula;
04	Produzir e analisar o paralelismo, perpendicularismo e ângulo entre retas, usando o software Régua e Compasso. Construir polígonos de n lados usando o Régua e Compasso e associar figuras relacionadas ao cotidiano;
05	Verificar e analisar o conhecimento adquirido sobre ampliações/reduções de figuras planas, estudo geométrico de retas e polígonos, por meio de um teste/questionário final de modo a comparar os resultados com o teste/questionário inicial.

Fonte: Adaptado MECSEF (1998)

Passo 01

Objetivo: Verificar e analisar o conhecimento prévio dos alunos, por meio de uma avaliação diagnóstica em sala de aula sobre os conceitos de ampliações/reduções de figuras planas, estudo geométrico de retas e polígonos.

Descrição: Análise dos exercícios respondidos pelos alunos de modo a verificar o conhecimento prévio relacionado aos conteúdos de ampliações/reduções de figuras planas, estudo geométrico de retas e polígonos.

Espera-se que, após analisar o conhecimento prévio dos alunos, o professor consiga elaborar os próximos exercícios, de acordo com os resultados obtidos, antes da aplicação do *software* Régua e Compasso.

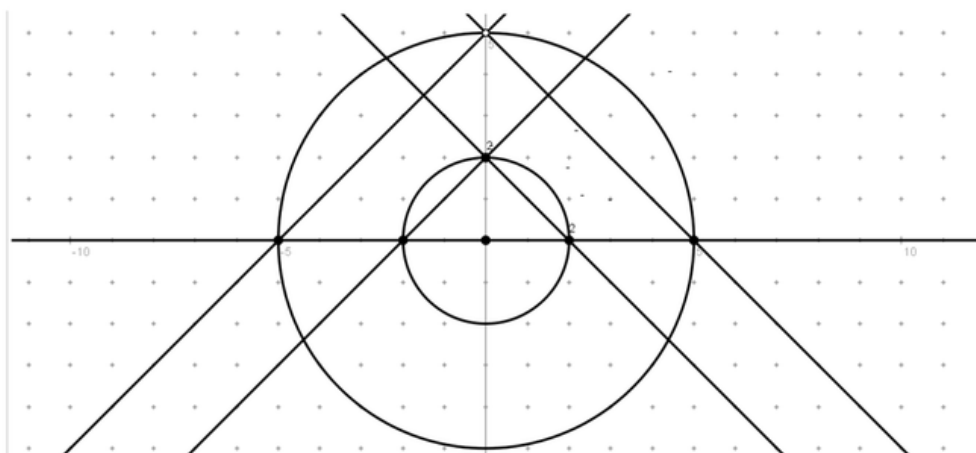
Passo 02

Objetivo: Demonstrar novas possibilidades de aprendizagem da geometria, com o uso de recurso tecnológico como alternativa no processo do conhecimento, produção e análise de transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas.

Descrição: Apresentação do *software* Régua e Compasso como recurso tecnológico e as metodologias de modelagem matemática e resolução de problemas. As possibilidades serão de acordo com os conteúdos vistos em sala de aula, aplicados junto ao *software*, como a produção e análise de transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, conforme o exemplo apresentado na Figura 4.

Com o *mouse*, o aluno deverá clicar em reta e clicar nas coordenadas de x e y, no número 5 ligando as retas aos pontos e logo depois será criado um triângulo. Depois deverá criar uma circunferência que fique inscrita no triângulo. Após execução dos comandos, utilizando os segmentos de reta, deverá criar uma circunferência com raio 2 e elaborar segmentos de retas, ligando os pontos das extremidades. Logo após será criado um losango dentro da circunferência maior.

Figura 4: Análise de Transformações de Figuras



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

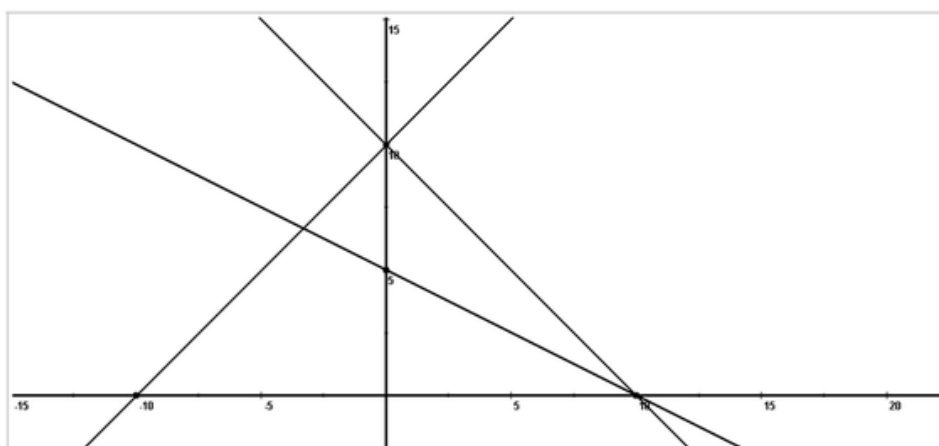
Com essa atividade, espera-se que o aluno consiga compreender o conteúdo, absorvendo-o de uma forma prática e interessante.

Passo 03

Objetivo: Analisar e produzir transformações de figuras geométricas planas.

Descrição: Demonstração das possibilidades de transformações geométricas junto ao *software* Régua e Compasso, fazendo o paralelo com os conteúdos vistos em sala de aula. Quando é abordado o conteúdo de ampliações e reduções geométricas, determinados alunos não compreendem o conceito no plano cartesiano. Como exemplo de execução desse passo, têm-se as Figuras 5 e 6. Com o *mouse*, o aluno deverá clicar em Reta e criar um triângulo cujos lados passem pelos pontos (0,10), (-10,0) e (10,0), formando um triângulo. Logo depois, deverá criar uma redução desse triângulo, utilizando dois de seus lados já existentes e o terceiro lado passar por um ponto qualquer. Com tal ação, espera-se que o aluno consiga entender as ampliações e reduções geométricas durante o seu processo de formação.

Figura 05: Ampliação e Redução de um Triângulo qualquer



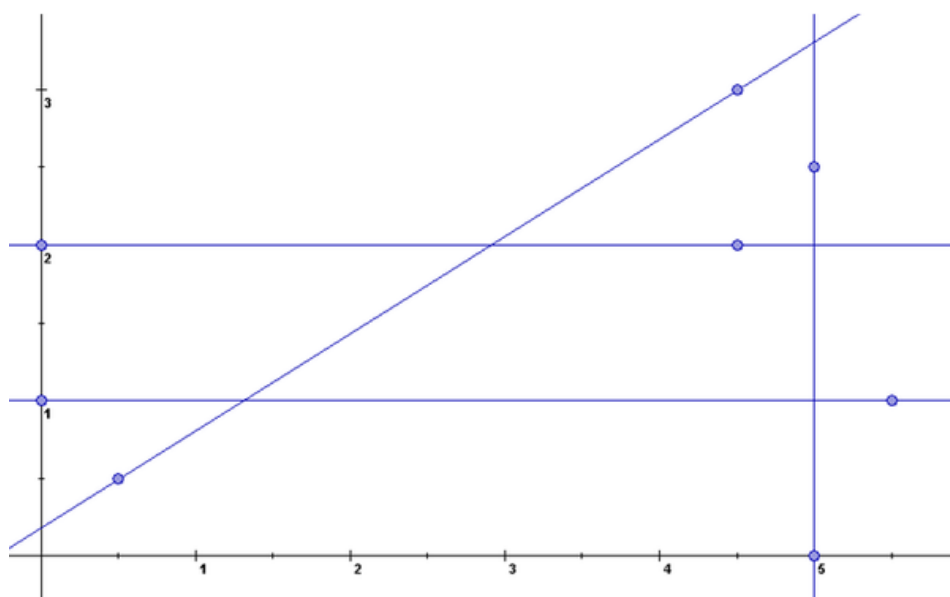
Fonte: elaborada pelos autores (2021)

Passo 04

Objetivo: Analisar, produzir retas paralelas, perpendiculares e ângulos entre as retas e construir polígonos de n lados.

Descrição: Demonstração do paralelismo e perpendicularismo de retas ou segmentos de reta para construção de ângulos. Construção de polígonos de vários lados, utilizando o *software* Régua e Compasso. Como exemplos de execução desse passo, tem-se a Figura 06.

Figura 06: Utilização de retas paralelas e perpendiculares



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

Utilizando a ferramenta Reta, o aluno deverá criar retas perpendiculares e paralelas, formando uma figura quadrilátera e um triângulo retângulo. A partir dos pontos $(0,2)$, $(0,1)$, $(4,0)$, deverá criar uma reta passando por quaisquer pontos, formando o triângulo retângulo.

Espera-se que além do aluno entender o conceito de reta, segmento de reta e semirreta por meio dos conteúdos de retas paralelas, perpendiculares e ângulos entre retas compreenda em diversas figuras geométricas a existência de diversos outros conteúdos embutidos. Ou seja, dentro de um polígono existem segmento de reta, os ângulos, vértices, arestas e outros conteúdos matemáticos.

Passo 05

Objetivo: Verificar e analisar o conhecimento adquirido por meio de uma atividade avaliativa/questionário final, comparando os resultados com a avaliação diagnóstica/questionário inicial.

Descrição: Aplicação de uma atividade avaliativa/questionário final, objetivando analisar e comparar os resultados obtidos com o instrumento diagnóstico aplicado inicialmente.

Espera-se que por meio da proposta metodológica da sequência didática, utilizando o *software* Régua e Compasso, os resultados obtidos sejam melhores que os obtidos nos dados diagnósticos iniciais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que falar sobre a geometria é abordar a história da matemática como um todo, pois o conhecimento matemático está presente no mundo desde os primórdios. A partir dessa compreensão, desenvolveu-se o cálculo das áreas, perímetros, equações e as demais proposições e fórmulas que conhecemos. Segundo Silva (2011), a informática na educação se faz mais presente no Ensino Superior há décadas, enquanto no Ensino Fundamental e Médio vem se dando de forma mais tímida. Segundo o autor, a tecnologia não irá mudar a educação, mas fará diferença no processo de ensino e aprendizagem, na medida em que o professor fizer uso da mesma.

Os relatos obtidos na pesquisa destacam que a partir do *software* é possível ampliar a visão espacial, o entendimento do todo. No caso da geometria, alguns conteúdos necessitam de concretude, ou seja, o aluno precisa ver o que está acontecendo, e com o *software* de geometria dinâmica o mesmo poderá se dar de forma mais eficaz. Sendo assim, foi proposta uma sequência didática para o ensino da geometria com o *software* Régua e Compasso, esperando obter melhores resultados no ensino da geometria, acrescentando o uso da tecnologia.

Os elementos apresentados, neste artigo, apontam para continuidade da pesquisa com a aplicação da sequência didática em sala de aula, tendo em vista que a tecnologia puramente não substitui os objetivos propostos para uma boa aula de matemática. A mesma deve ser utilizada como um recurso metodológico a fim de proporcionar uma aula mais prazerosa para os alunos.

Um dos objetivos da investigação foi verificar a utilização do *software* no ensino da geometria no Ensino Fundamental e Médio, concluindo-se que, independente do aluno ter a sua formação na escola pública ou privada, os mesmos não fizeram a utilização de *software* em seus anos de escolaridade.

Compreende-se que a informática, por mais que esteja presente na educação brasileira, ainda é pouco utilizada no Ensino Fundamental e Médio, sendo necessário investimento na formação inicial dos futuros professores de matemática e dos que já se encontram em serviço. A aplicação da proposta da sequência didática pode ser uma possibilidade de auxiliar os professores no uso de *softwares* como recurso no processo ensino-aprendizagem da matemática de forma mais significativa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional -9394/96**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 20 dez. 1996. Assunto: diretrizes e bases da educação nacional.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 22 dez. 2017. Assunto: institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais -terceiro e quarto ciclos: Matemática. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 1997. Assunto: **parâmetros curriculares nacionais**.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Como Ensinar Matemática Hoje? **Temas e Debates: SBEM**, Brasília, ano 2, n.2,p. 15-19, 1989.

DIENES, Zoltan Paul. **Conjuntos, números e potências: primeiros passos em matemática**. 2 ed. v. 2. São Paulo: EPU, 1974.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002.

NOGUEIRA, Vandira Loiola. Uso da Geometria no Cotidiano. **Programa de Desenvolvimento Educacional**, Paraná, p. 01-19, 2009. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1850-8.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula**. Tese de Doutorado – Faculdade de educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2000, 330p.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: Uma versão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: ZAHAR, 2012.

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades. **PDE**, Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.

SILVA, Isabela Cristina da Silveira. **Utilizando o software régua e compasso como metodologia de ensino de geometria**. Niterói: Universidade Federal Fluminense (UFF). 2011.