

## CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS UTILIZANDO O SOFTWARE RÉGUA E COMPASSO: REFLEXÕES A PARTIR DE UM CURSO DE EXTENSÃO

### GEOMETRIC CONSTRUCTIONS USING THE SOFTWARE RULER AND COMPASS: REFLECTIONS FROM AN EXTENSION COURSE

Thaís Aparecida Vilarinho de Jesus<sup>1</sup>

Aléx Gomes da Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho decorre de um projeto de extensão desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Ituiutaba, cujo objetivo principal foi levar os estudantes a realizarem construções geométricas por meio do software Régua e Compasso, evidenciando definições, teoremas e propriedades. Este relato destaca as possibilidades de aprendizagem por meio do uso de um software de geometria dinâmica que se mostra como uma ferramenta adequada para a criação de construções geométricas, possibilitando um ensino interativo, investigativo e desafiador. De cunho qualitativo, o estudo contou com pesquisa bibliográfica e exploratória, além da observação das práticas desenvolvidas pelos alunos durante a execução do projeto e discussão dos resultados obtidos. Constatou-se o envolvimento dos discentes nas atividades propostas, o aprendizado proporcionado pelo curso, bem como a relevância e necessidade de inserção de recursos tecnológicos no ensino da Matemática.

**Palavras-chave:** Ensino; Matemática; Software; Régua e Compasso.

**Abstract:** The present work is the result of an extension project developed at the Federal Institute of Education, Science and Technology of the Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Ituiutaba, whose main objective was to lead students to carry out geometric constructions through the Régua e Compasso software, evidencing definitions, theorems and properties. This report highlights the possibilities of learning through the use of dynamic geometry software that proves to be an adequate tool for the creation of geometric constructions, enabling an interactive, investigative, pleasurable and challenging teaching. Of a qualitative nature, the study included bibliographic and exploratory research, in addition to the observation of the practices developed by the students during the execution of the project and discussion of the results obtained. The involvement of students in the proposed activities, the learning provided by the course, as well as the relevance and need for the insertion of technological resources in the teaching of Mathematics was verified.

**Keywords:** Teaching; Mathematics; Software; Ruler and Compass.

---

<sup>1</sup> Discente do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Ituiutaba. Minas Gerais. Brasil. E-mail: thais.apvilarinho@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestre em Educação pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Docente do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Ituiutaba. Minas Gerais. Brasil. E-mail: alexgomes@iftm.edu.br.

## 1 Introdução

O estudo da geometria, em termos gerais, tem sido pouco valorizado, deixando de ser prioritário em vários momentos da educação básica. Verifica-se, em cada nível de ensino, que durante a abordagem dos conteúdos matemáticos tem-se priorizado a álgebra em detrimento da geometria. “Pesquisas desenvolvidas no final do século XX e início do século XXI continuam indicando a ausência da abordagem dos conteúdos geométricos nas escolas ou seu ensino de maneira superficial” [...] (CRESCENTI, 2005, p. 38).

Diante disso, busca-se por meio de um projeto de extensão colocar o discente em contato com definições, postulados, teoremas, figuras e construções do campo geométrico, revisando conceitos (relativos a ponto, reta e plano) e aprofundando o estudo dessa temática.

Como recurso mediador nesse processo, definiu-se o uso de um *software* de geometria dinâmica, proporcionando a construção do conhecimento, por meio de simulações e técnicas do desenho geométrico.

Os ambientes de geometria dinâmica são uma excelente oportunidade para que atividades investigativas sejam elaboradas, pois o modo arrastar – uma das principais características desse tipo de programa – permite ao aluno criar e também testar as próprias conjecturas (SILVA, 2016, p. 232).

Nesse sentido, o aluno pode mover pontos básicos da construção e observar o que ocorre com a estrutura e as medidas desse objeto, verificando se suas propriedades foram mantidas.

Sobre o termo geometria dinâmica, Brandão, Isotani e Moura (2006, p. 42) afirmam que esse “é largamente utilizado para especificar a geometria implementada em computador, a qual permite que objetos sejam movidos mantendo-se todos os vínculos estabelecidos inicialmente na construção”.

Devido à dificuldade dos alunos na compreensão dos conceitos geométricos, buscaram-se novas estratégias para o ensino desses conteúdos. Sendo assim, o uso de um *software* de geometria dinâmica se mostra como uma ferramenta adequada para a realização de construções geométricas que possibilitam um estudo interativo, prazeroso e desafiador, constituindo “uma forma de levar o aluno a raciocinar geometricamente”. (BRASIL, 1997, p. 83).

Acrescenta-se a isso, a oportunidade de levar o discente a desenvolver sua autonomia no propósito de responder às demandas que surgem na resolução de situações-problema relacionadas ao campo da geometria e de poder realizar um trabalho colaborativo, no qual a cooperação entre os colegas se faz necessária no ambiente de aprendizagem informatizado.

Cabe ao professor refletir sobre sua ação pedagógica, proporcionando aprendizagens significativas, tendo o uso de recursos tecnológicos como meios facilitadores e geradores de novas possibilidades no ensino, alinhado à Pleta e Rolkouski (2008, p. 7), ressaltando que “fazer uso de recursos midiáticos exige do professor uma mudança de postura do ponto de vista metodológico, pois, com a inserção da tecnologia, a sua prática é alterada”.

Desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Ituiutaba – o projeto de extensão que direcionou esse relato teve como objetivo principal realizar construções geométricas através do *software* Régua e Compasso (C.a.R.), permitindo o estudo de propriedades e conceitos. Empregar um *software* de geometria dinâmica para mediar o processo ensino-aprendizagem, apresentar as funcionalidades e potencialidades desse *software*, além de desenvolver atividades que promoveram investigação e construção do conhecimento geométrico constituíram-se em objetivos específicos do curso.

Este relato evidencia as possibilidades de aprendizagem por meio do uso de um *software* de geometria dinâmica que se mostra como uma ferramenta adequada para a criação de construções geométricas, possibilitando um ensino diferenciado e significativo. De cunho qualitativo, o estudo contou com pesquisa bibliográfica e exploratória, além da observação das práticas desenvolvidas pelos alunos durante a execução do projeto e discussão dos resultados obtidos.

## **2 O uso de *softwares* no ensino da Matemática**

No ensino tradicional de Matemática ainda existe a prática de resolução de exercícios para os quais a maioria dos alunos apresenta uma resposta desponderada, devido à ênfase aos procedimentos, sem dar oportunidade de instigar o aluno a refletir sobre os processos abordados até a resolução. Essa abordagem rotineira do ensino gera uma separação entre os conceitos teóricos e sua aplicabilidade, podendo levar ao desinteresse, por parte dos alunos, na disciplina.

Nesse contexto, para Oliveira (2019, p. 81):

A relação entre tradição e inovação no ensino da matemática se caracteriza por antagonismo, sendo que na literatura, as abordagens inovadoras têm sido frequentemente apresentadas como opção para a superação do ensino tradicional, pois desse ponto de vista, o ensino tradicional não consegue dar a devida resposta em termos de aprendizagem frente às demandas oriundas das transformações sociais recentes, tais como a recente popularização das tecnologias de informação e comunicação.

Com a chegada das novas tecnologias da informação e comunicação no campo educacional, muito se tem discutido sobre as potencialidades dos recursos tecnológicos como instrumento de apoio à aprendizagem e quais seriam suas vantagens e desvantagens. Segundo falas de Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 35), “estamos vivenciando a quarta fase com relação ao uso de tecnologias em educação matemática. Essa fase teve início em meados de 2004, com o advento da internet rápida”. Para esclarecimento, na perspectiva desses autores, a primeira fase das tecnologias digitais iniciou por volta de 1985 (com computadores e calculadoras simples), a segunda etapa no começo dos anos de 1990 (com a popularização dos computadores e das calculadoras gráficas) e a terceira fase a partir de 1999 (com computadores, laptops e internet).

Desde então, houve um crescente interesse em propiciar ambientes de aprendizagem, com o uso de recursos tecnológicos, que promovam uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos e, ao mesmo tempo, sirvam de apoio aos trabalhos em sala de aula e motivem os alunos em seus estudos, potencializando o aspecto visual das representações matemáticas, bem como o favorecimento da experimentação, nessa área.

Para Munhoz (2014, p. 28), a utilização da tecnologia educacional cria “novas formas de efetivar o processo de ensino e aprendizagem com estabelecimento de processos diferenciados de evolução das atividades, quando comparadas com as formas tradicionais”. Aspecto também evidenciado por Borba e Penteado, (2016, p. 64): “à medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada”.

Sobre o uso de *softwares* no ensino, Tajra destaca que:

A utilização de um software pode ocorrer quando o professor conseguir entender como relacionar a tecnologia à sua proposta educacional. Esses programas permitem ensinar, aprender, simular, estimular a curiosidade ou, simplesmente, produzir trabalhos com qualidade (TAJRA, 2019, p. 78).

Planejar atividades educacionais com a utilização de computadores requer do professor mais tempo e criatividade. O docente deve investigar e conhecer bem os propósitos do *software* escolhido e ficar atento ao momento adequado para usá-lo. “A aula deve ser dinâmica e os softwares utilizados devem estar relacionados com as atividades curriculares propostas e estimular a resolução de problemas” (TAJRA, 2019, p. 84).

A utilização da informática na prática docente pressupõe que o professor esteja capacitado para promover a aprendizagem do aluno, construindo seu conhecimento dentro de um ambiente diferenciado por meio de instrumentos computacionais que o desafiem e o motivem a explorar, refletir, depurar ideias e descobertas (BARRETO, 2014, p. 20).

Um *software*, voltado à aplicação algébrica e geométrica, potencializa a exploração das representações gráficas de conceitos matemáticos diversos e também estimula a discussão e a produção de conhecimento matemático, além de uma infinidade de possibilidades que ele pode fornecer por meio de seus ícones e ferramentas, facilitando o trabalho antes reproduzido somente usando recursos como papel, lápis, régua e compasso. Nas palavras de Borba, Silva e Gadanidis:

O protagonismo dos recursos tecnológicos baseados na linguagem informática foi adquirindo relevância na aprendizagem matemática por terem um caráter predominantemente “empírico” (experimental e visual), que intensifica a dimensão heurística que envolve a produção de sentidos e conhecimentos matemáticos (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 52).

Sendo assim, é perceptível que o desenvolvimento tecnológico aliado aos conhecimentos matemáticos se tornaram indispensáveis para as mais variadas ações humanas, desde as mais simples às mais complexas, e tal integração, promove benefícios apontados por estudos e ratificados pela experimentação.

### 3 Desenvolvimento do projeto de extensão

Na fase inicial, houve o período de planejamento que contemplou a elaboração do curso de extensão intitulado “Construções Geométricas utilizando o *software* Régua e Compasso”, bem como a análise da aplicação do *software* escolhido e a definição das atividades a serem disponibilizadas aos discentes.

Quanto à estrutura, o referido projeto contou com momentos que contemplaram a apresentação e o estudo das funcionalidades do *software* selecionado, aulas com

estudo dos conceitos geométricos, realização das construções geométricas, verificação das propriedades dos objetos construídos, descrição das etapas para a conclusão das atividades, apresentação dos trabalhos e, posteriormente, a avaliação dos mesmos.

Na execução do projeto, os alunos puderam realizar as construções geométricas, após o conhecimento das funcionalidades do referido *software*. Totalizaram-se cinquenta participantes, organizados em duas turmas, que se encontravam nos cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e de Técnico em Informática da referida instituição.

O curso foi planejado e ministrado por um dos autores desse artigo, em encontros semanais, que ocorreram nos laboratórios de informática da instituição, com duração de duas horas cada, no segundo semestre de 2019.

Concorda-se com Tajra, ao pontuar:

O ambiente de informática na educação é ativo, ou seja, os alunos conversam entre si e em grupos. Os alunos que têm mais facilidade com informática assumem uma postura de monitores, mudando a hierarquia tradicional. O que conta é o aprendizado coletivo e em equipe. As habilidades são desenvolvidas de forma mais natural e sem imposições. Os alunos tornam-se mais expansivos e não tem receio de errar, são hábeis em relação às ferramentas disponíveis (TAJRA, 2019, p. 115).

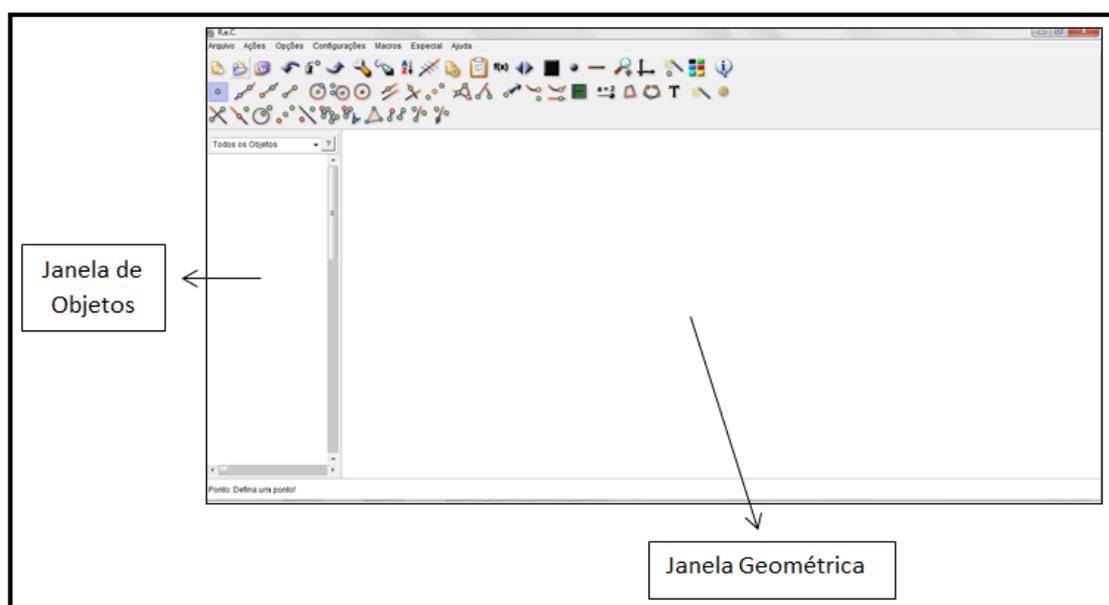
O estudo das propriedades presentes nos desenhos geométricos se torna mais apropriado com o uso de um *software* específico para mediar o aprendizado, por permitir constatações na perspectiva da geometria dinâmica, (o que se opõe à geometria tradicional com emprego de régua e compasso, que é “estática”), pois “após o aluno realizar uma construção, se ele desejar analisá-la com alguns dos objetos em outra disposição terá que construir um novo desenho” (BRANDÃO; ISOTANI; MOURA, 2006, p. 42).

#### **4 O *software* Régua e Compasso: algumas abordagens e resultados**

O *software* selecionado para o desenvolvimento desse projeto foi o Régua e Compasso (C.a.R.), gratuito e disponível para download em <<http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/car/index.html>>. Desenvolvido pelo Professor René Grothmann, da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha, trata-se de um *software* que possibilita construções geométricas dinâmicas, gerando figuras geométricas e animações, que simulam as construções com a régua e o compasso. É

livre, de fácil manipulação e pode ser utilizado por estudantes de nível básico até níveis mais avançados.

Verifica-se, neste aplicativo, uma interface intuitiva (Figura 1) e que permite a configuração da barra de ícones. O *software* apresenta uma área de desenhos (Janela Geométrica), que pode ser preenchida por um sistema de eixos, e uma barra superior, na qual se encontram as ferramentas que ativam diferentes recursos de construções que são incluídos na área de desenhos. Além disso, pode-se observar também, no lado esquerdo da tela (Janela de Objetos), a representação algébrica dos objetos de uma construção.



**Figura 1:** Interface do *software* Régua e Compasso.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2020).

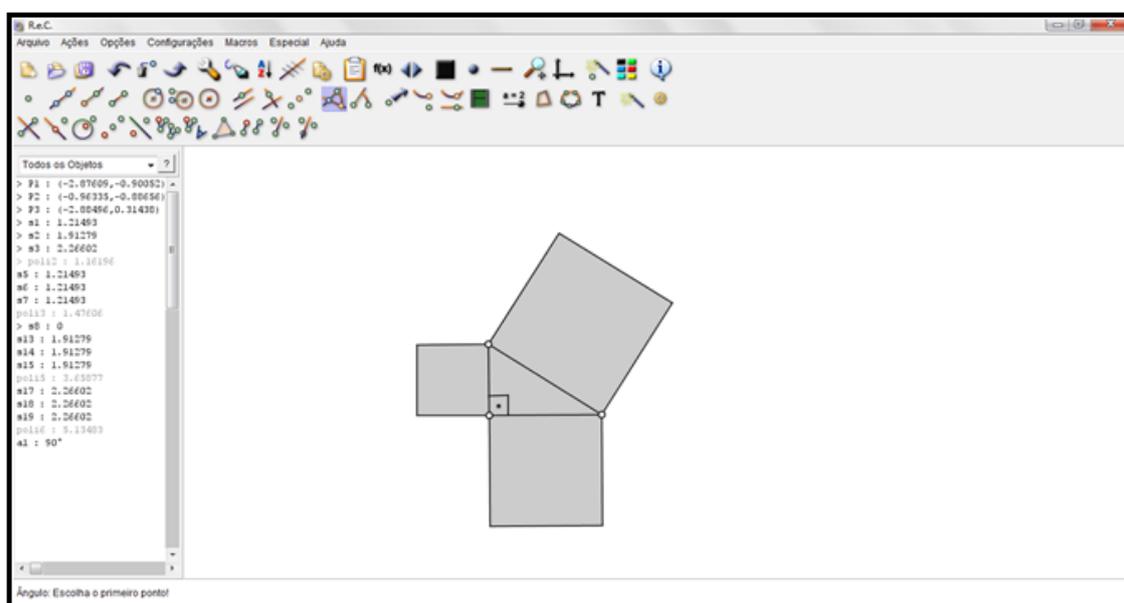
São inúmeras as possibilidades de exploração visual e de propriedades matemáticas que o *software* oferece diante das construções geométricas realizadas, se mostrando como um espaço propício à experimentação e investigação.

É possível construir figuras geométricas que podem ser alteradas movendo-se um dos pontos básicos pertencentes à figura desenhada, permitindo verificar se as suas propriedades originais foram mantidas.

Com o recurso “ocultar objeto” partes da construção podem ser ocultadas, deixando em evidência apenas os objetos que realmente são necessários na etapa final do desenho. Caso queira, pode-se reverter essa ação clicando em “exibir objetos ocultos”.

Ao clicar sobre um dos objetos (reta, ponto, segmentos, circunferência etc.) pode-se editá-lo. Uma janela de edição é aberta, possibilitando que cores, espessura e nome, sejam alterados, além de mostrar medidas e equações.

Utilizando o recurso de “Parâmetros de Macro/Objetos/Definições”, pode-se arquivar desenhos geométricos criados no C.a.R., para serem acessados sempre que necessário, agilizando a construção em desenvolvimento. “Macros são atalhos para passos de construção, sub-rotinas como de linguagens de programação. São como novas ferramentas criadas pelo usuário” (PARANÁ, 2010, p, 27). Como exemplificação, na representação do Teorema de Pitágoras, recorreu-se à macro do quadrado para inserção nos lados do triângulo (Figura 2).

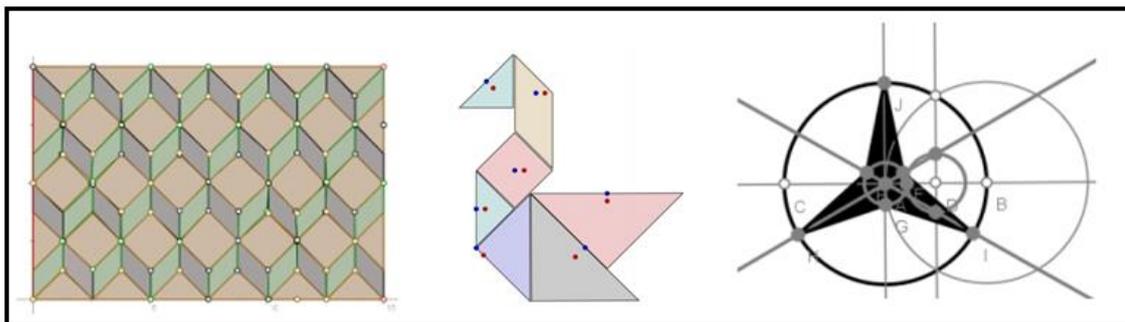


**Figura 2:** Construção envolvendo o Teorema de Pitágoras.  
**Fonte:** Elaborada pelos autores no *software* C.a.R. (2020).

No presente estudo, realizou-se a construção de diferentes formas geométricas, em que foi possível discutir e analisar as etapas de elaboração, abstraindo a percepção dos objetos no espaço e, posteriormente, com as formas construídas, a identificação de propriedades. Sendo assim, os alunos conseguiram verificar e questionar os procedimentos, fazendo comparações dos métodos empregados. A observação e experimentação criaram um ambiente instigante aos alunos, levando-os a compreender as características de uma figura e os conceitos envolvidos.

Para que fosse elevado o nível de compreensão e à medida que mais formas geométricas eram elaboradas, propôs-se combinações das figuras apresentadas para criar diferentes imagens, como mosaicos, quebra-cabeças (do tipo Tangram) e logotipos

(Figura 3). Desta forma, os alunos puderam construir imagens, a partir de figuras analisadas e as quais tinham mais interesse.

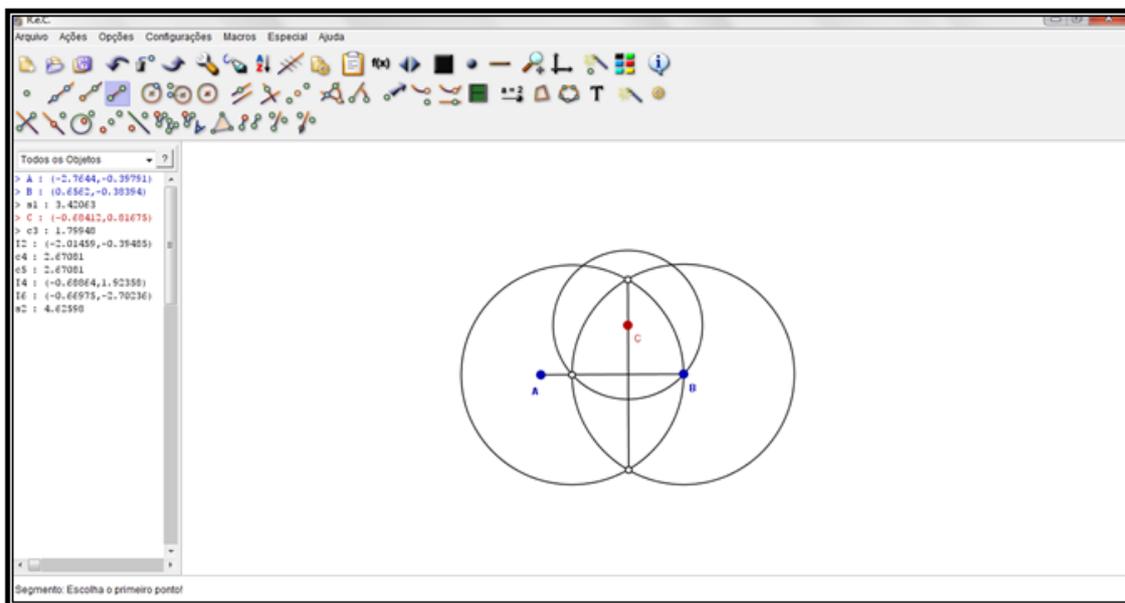


**Figura 3:** Construções realizadas no Régua e Compasso.  
**Fonte:** Elaborada pelos autores no *software* C.a.R. (2020).

Nesse sentido, os alunos conseguiram, por tentativas e erros, explorar vários conceitos e descrever as etapas envolvidas. As possibilidades oferecidas pelo *software* abriram caminhos para que, mesmo intuitivamente, os alunos pudessem analisar se o que foi desenvolvido atendia ou não ao que foi solicitado e, assim, fazer novas simulações.

Aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para o desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento de situações de ensino e aprendizagem (BORBA; PENTEADO, 2016, p. 66).

Atividades no formato de desafios foram propostas, em que as construções geométricas poderiam ser organizadas usando somente certas ferramentas, como, por exemplo, na atividade em que se deveria fazer uma perpendicular passando por um ponto C externo ao segmento AB (Figura 4), sem que o ícone da reta perpendicular fosse acessado.



**Figura 4:** Construção do segmento perpendicular passando pelo ponto C.  
**Fonte:** Elaborada pelos autores no *software* C.a.R. (2020).

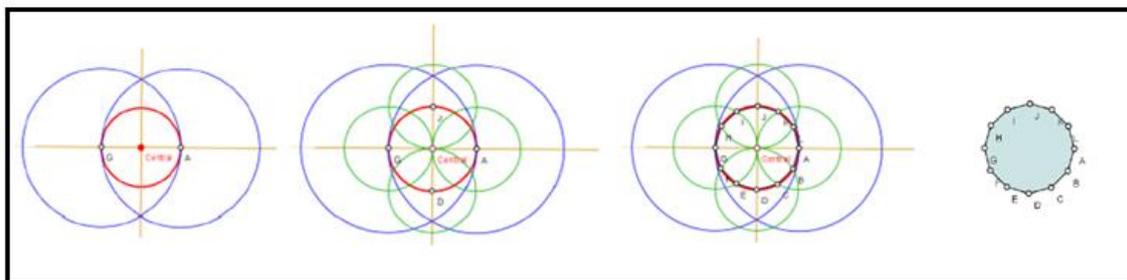
No geral, o trabalho contemplou traçados de retas paralelas e perpendiculares, polígonos, circunferências, estudo de ângulos, teoremas e lugares geométricos, além de mosaicos e construções livres, nas quais a criatividade pôde ser exercitada.

Como exemplificação, foram abordados os teoremas de Tales e de Pitágoras, mediatriz de um segmento, linhas e curvas, bissetriz de um ângulo, ângulos notáveis, projeções ortogonais sobre um plano, propriedades em triângulos, quadriláteros e demais polígonos.

Na Figura 5, é apresentado o esboço na elaboração da forma do dodecágono, desenvolvido numa das atividades, a partir da descrição dos passos a seguir, elaborados por uma das alunas participantes do curso:

- ✓ Desenhar um círculo com o ícone de circunferência de raio fixo, com tamanho de raio qualquer;
- ✓ Traçar uma reta que inicia na extremidade direita do círculo até a extremidade esquerda, formando uma reta que corta a circunferência em três pontos (A – central – G);
- ✓ Usar o ícone de circunferência e definir um círculo, com o centro no ponto da extremidade direita (A) que se estende até o ponto da extremidade esquerda (G);
- ✓ Do mesmo modo, no ponto da extremidade esquerda (G) fazer um círculo que tenha seu centro neste ponto e que se estenda até o ponto da extremidade direita (A); assim, têm-se três círculos desenhados na tela;
- ✓ No círculo do meio em seu ponto central, traçar uma reta perpendicular;
- ✓ Na extremidade ao sul do círculo central, marcar o ponto (D) e traçar um círculo que tenha o seu centro neste ponto e que se estenda até o ponto central;
- ✓ Na extremidade ao norte do círculo central, marcar o ponto (J) e traçar um círculo que tenha o seu centro neste ponto e que se estenda até o ponto central;

- ✓ Na extremidade esquerda do círculo central, onde se tem definido o ponto (G) traçar um círculo que se estenda até o ponto do centro;
- ✓ Na extremidade direita do círculo central, onde já tem definido o ponto (A), deve-se traçar um círculo que se estenda até o ponto do centro;
- ✓ Observe que agora têm-se quatro círculos menores posicionados nas extremidades do círculo central;
- ✓ Perceba também que no círculo central haverá, além dos quatro pontos existentes (A, D, G, J), mais oito pontos que se pode definir nas intersecções do círculo central com os quatro círculos menores, formando assim doze pontos;
- ✓ Em cada um dos doze pontos (nomeados de A até L) deve-se traçar segmentos que os conectem;
- ✓ Utilizar o ícone polígono e interligar todos os pontos com seus segmentos;
- ✓ Ocultar retas e circunferências e deixar apenas os doze pontos e os seus segmentos, formando assim um dodecágono.



**Figura 5:** Construção do dodecágono no *software* Régua e Compasso.

**Fonte:** Elaborada pelos autores no *software* C.a.R. (2020).

Além dessa construção, outras também foram solicitadas pelo professor, envolvendo polígonos regulares ou não regulares, bem como a descrição das etapas pelos alunos que os permitiram concluir cada tarefa.

Na avaliação dos participantes, a maioria (88%) se mostrou receptiva ao *software* e 82% aprovaram a forma que o curso de extensão foi ministrado. Indagados sobre a realização das construções, 28% dos participantes consideraram “difícil” o nível das construções, 56% de “média complexidade” e, para 16%, o nível das construções foi “fácil”.

Outro aspecto apontado pelos discentes foi a praticidade que o *software* ofereceu em comparação como uso de construções feitas no papel, com régua e compasso: 72% avaliaram como “muito prático” a realização das construções no *software*, 20% como “prático” e 8% como “pouco prático”. Com isso, fica evidente o aspecto do dinamismo que o *software* proporciona.

Sobre os recursos e interface que o *software* oferece os resultados foram: 74% consideraram como “adequados” e de fácil entendimento, 16% como “parcialmente adequados” e 10% como “pouco adequados”. Além disso, 86% recomendariam o *software* para a realização de construções geométricas, aprovando suas funcionalidades.

## 5 Considerações finais

Com o presente trabalho, propôs-se uma estratégia de ensino onde o foco foi o trabalho coletivo, senso crítico, criatividade e alternativa na forma de pensar, perceber e analisar o conhecimento matemático, habilidades indispensáveis para a continuidade do desenvolvimento educacional do aluno.

Existem diversos *softwares* de geometria dinâmica, cada qual com suas particularidades. Essa escolha, levando em consideração a adequação aos objetivos a serem atingidos, é do professor, que deverá apresentar ao estudante o *software*, auxiliando-o na familiarização das principais funções e configurações. O uso do programa Régua e Compasso, incorporado à ação docente, agregou valor ao processo ensino-aprendizagem, proporcionando um ambiente de reflexões, interatividade e investigações.

Portanto, pode-se afirmar que o uso de ferramentas tecnológicas, quando utilizadas de forma planejada e articulada com o conteúdo, são recursos pedagógicos diferenciados que o professor tem à sua disposição e que devem ser explorados como forma de atribuir um maior dinamismo aos métodos de ensino.

## Referências

BARRETO, F. C. **Informática descomplicada para educação**: aplicações práticas em sala de aula. São Paulo: Érica, 2014.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. 1. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BRANDÃO, L. O.; ISOTANI, S.; MOURA, J. G. Imergindo a geometria dinâmica em sistemas de educação a distância: iGeom e SAW. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v.14, n. 1, p. 41-49, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF: 1997.

CRESCENTI, E. P. **Os professores de Matemática e a Geometria**: opiniões sobre a área e seu ensino. 2005. 252 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

MUNHOZ, A. S. **Tecnologias educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2014.

OLIVEIRA, M. S. Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 7, n. 14, p. 79-93, 2019.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Régua e Compasso**, versão 1.1.0: geometria dinâmica. Curitiba: SEED-PR, 2010.

PETLA, R. V.; ROLKOUSKI, E. **GeoGebra**: Possibilidades para o Ensino de Matemática. Unidade Didática – PDE – Secretaria Estadual de Educação. Vitória: UFPR, 2008. 39p.

SILVA, G. H. G. da. Geometria dinâmica e formação inicial: episódios a partir de um curso de extensão. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, SP, v. 10, n. 1, p. 222-233, 2016.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**: o uso de tecnologias digitais na aplicação das metodologias ativas. 10. ed. São Paulo: Érica, 2019.

**Recebido em:** 11 de abril de 2022

**Aceito em:** 12 de julho de 2022