

MONITORIA DE MATEMÁTICA DINÂMICA

André Marcos Goularte Patrício¹
Felipe Rosso Novelli²
Leonardo Lupim Euzébio³
Nicolí Vicente Coelho⁴
Margarete Farias Medeiros⁵

INTRODUÇÃO

A partir da análise do percentual de reprovação na disciplina de geometria plana oferecida no primeiro semestre do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense -Campus Sombrio em 2021, optou-se por criar um projeto de ensino, no formato de monitoria dinâmica. A primeira monitoria dinâmica foi oferecida no primeiro semestre do ano de 2022, e a partir de seus resultados positivos foi implantada nos anos de 2023 e 2024.

Para dar conta do projeto elencaram-se os seguintes objetivos: auxiliar os estudantes de geometria plana e espacial na utilização do software de geometria dinâmica GeoGebra; construir conceitos geométricos na perspectiva de Piaget (1977/1995) e de Becker (2012a) utilizando a demonstração; diminuir o percentual de reprovação nas disciplinas em questão; a partir da apropriação do software oportunizar a integração em práticas estágio de regência sob a ótica de Bittar (2011), constituindo-se de uma metodologia alternativa (Becker, 2012b), contribuindo no processo de ensino e aprendizagem da matemática escolar; desenvolver o processo de gênese instrumental (Rabardel, 1995; Notare e Basso, 2017; Medeiros, 2020) do acadêmico, no que tange ao GeoGebra.

A ideia foi realizar uma monitoria diferente das usuais, sendo dinâmica e desafiadora, possibilitando ao acadêmico chegar à demonstração (Gravina, 2015) por

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense - Campus Sombrio, prof.patricioandremarcos@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense - Campus Sombrio, engfelipenovelli@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense - Campus Sombrio, leonardoeuzebio15@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense - Campus Sombrio, nicolivicente0@gmail.com;

⁵ Orientadora do Trabalho, Doutora em Informática na Educação – UFRGS, IFC - Campus Sombrio, margarete.medeiros@ifc.edu.br

meio das construções geométricas feitas a partir das propriedades dos objetos matemáticos. O GeoGebra foi escolhido pelo seu potencial semiótico e pelo registro dinâmico (Gravina, 2015) e as possibilidades de movimentação nas construções preservando as propriedades inicialmente instituídas (Medeiros, 2020).

No que segue mostra-se uma possibilidade da utilização do GeoGebra realizada na monitoria dinâmica, utilizando-o como um recurso para a demonstração. Na próxima seção do resumo expandido destaca-se o desenvolvimento da monitoria e os resultados obtidos.

REFLEXÕES TEÓRICAS

Fetisov (1980) afirma que em Geometria se estudam as propriedades espaciais do mundo material, e que os primeiros conhecimentos geométricos foram adquiridos pela via indutiva de um número considerável de experimentos práticos e observações.

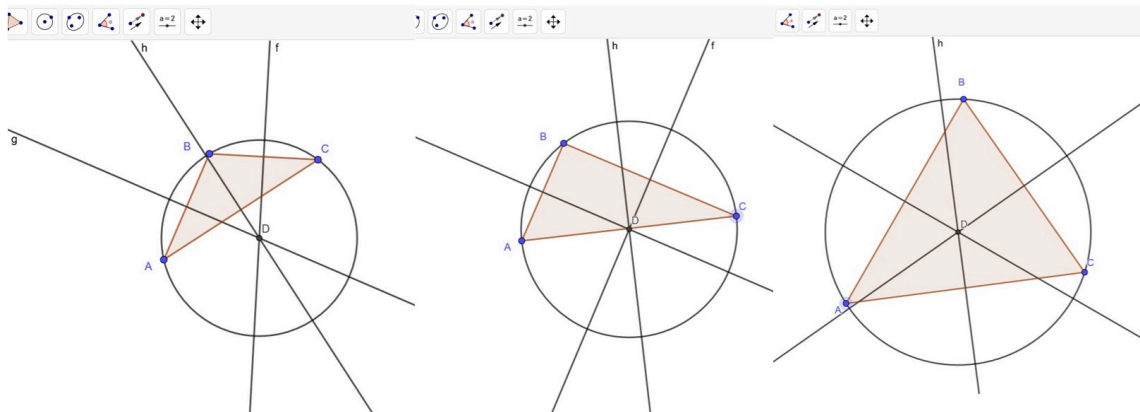
Segundo Stewart (2012), Euclides fez duas grandes inovações: a primeira, as demonstrações, e a segunda, que o processo de demonstração deveria partir de algum lugar, das proposições iniciais, as quais não necessitariam ser provadas. Seguindo a ideia de Euclides, à medida em que se foi tendo como verdades geométricas, os axiomas, os postulados, foi-se fundamentando nestes entes matemáticos e provando a partir de tais verdades , os teoremas da geometria.

A demonstração foi realizada, durante muitos anos, por processos mentais, sendo mediados por recursos materiais, como por exemplo a régua e o compasso físicos, ou mesmo outros materiais disponíveis das épocas antigas. A partir da evolução dos recursos, chegando à tecnologia digital (TD), tem-se à disposição uma quantia considerável de softwares, com régua e compasso virtuais, os quais também permitem se chegar à demonstração. Dentre eles, tem-se o GeoGebra, um software livre, de matemática dinâmica, de fácil acesso e com uma interface amigável, oportunizando a construção de objetos geométricos por meio de suas propriedades.

O GeoGebra disponibiliza um registro dinâmico, com um potencial semiótico, que segundo Gravina (2015) pode levar o estudante a observar as diversas representações do mesmo objeto, oportunizando-se chegar à demonstração. A partir

de uma construção feita no software, por exemplo de achar o ortocentro em um triângulo qualquer (figura 1), onde ele seja construído por meio das propriedades, tal construção pode levar ao entendimento do conceito, porque as invariâncias mostradas nele (no GeoGebra) evidenciam “o que não muda” com a movimentação.

Figura 1: Posições do circuncentro no ambiente dinâmico



Fonte: Os autores (2024)

O estudante, a partir de tais observações, poderá fazer conjecturas e provar o que ele “vê” na janela geométrica, a partir de uma infinidade de construções vistas com a movimentação do objeto ortocentro (matemática dinâmica) (figura 1).

METODOLOGIA

A monitoria é realizada no Laboratório de Educação Matemática do IFC-CS. São realizadas construções geométricas no software por meio das propriedades dos objetos matemáticos. O bolsista, sob orientação do coordenador, elabora uma sequência de atividades para serem executadas no GeoGebra utilizando os conceitos geométricos abordados nas disciplinas de Geometria Plana e Espacial. As atividades são desenvolvidas com a carga horária de 10 horas semanais tratando de construções geométricas, produzidas a partir das propriedades do objeto matemático e exercícios de aplicação.

Considerando a monitoria digital um apoio aos acadêmicos nas referidas disciplinas, busca-se a integração de um software de geometria dinâmica para o desenvolvimento do processo de gênese instrumental dos acadêmicos que participarem da monitoria, oportunizando a construção de conceitos geométricos.

Espera-se que a apropriação das ferramentas do software, possa constituir uma possível integração desta tecnologia em suas práticas de estágio de docência, constituindo-se de uma metodologia alternativa, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do ambiente de geometria dinâmica oportunizou a construção dos conceitos geométricos a partir da movimentação oferecida pelo software, o que diferiu consideravelmente do ambiente estático do lápis e papel. Ao realizar as movimentações no GeoGebra o acadêmico teve a sua disposição uma infinidade de construções, a partir das quais ele pôde observar e chegar a um padrão, “algo que sempre aconteceu” naquele tipo de construção.

O ambiente de Geometria Dinâmica possibilitou a exploração de padrões, conjecturas e propriedades, promovendo a descoberta ativa e a aprendizagem autônoma. Para os acadêmicos, essas ferramentas foram uma conexão entre a teoria (propriedades do objeto geométrico) e sua representação dinâmica na tela do computador, permitindo que eles visualizassem e experimentassem suas ideias. O GeoGebra tem o potencial para a aprendizagem dos acadêmicos oportunizando o registro dinâmico do GeoGebra (GRAVINA, 2015).

No que tange ao auxílio às disciplinas em questão, consideramos uma oportunidade de nivelar os estudantes, quanto às defasagens ocorridas por conta da pandemia da COVID-19.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do ambiente de geometria dinâmica oportunizou a construção de conceitos geométricos a partir da movimentação oferecida pelo software (figura 01), o que diferiu consideravelmente do ambiente estático do lápis e papel. Além disso, tal ambiente dinâmico permitiu a visualização das invariâncias geométricas, testando suas conjecturas levando a demonstrações de teoremas da geometria.

Este projeto de monitoria serviu também para a elaboração de um artigo científico submetido e aceito no evento “12º Simpósio de Integração Científica e

Tecnológica do Sul Catarinense” que ocorreu no IFSC Araranguá (SC) e trabalho de conclusão de um bolsista do projeto no período de 2022-2023.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Catarinense – *Campus* Sombrio pela bolsa no projeto de monitoria “3ª Monitoria da Matemática numa Cultura Digital” coordenado pela professora Dra. Margarete Farias Medeiros.

REFERÊNCIAS

BECKER, F. **Educação e Construção do Conhecimento**. 2. ed. São Paulo: Penso, 2012a.

BECKER, F. **Epistemologia do professor de matemática**. Petrópolis: Vozes, 2012b.

BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**. v.1, p. 157-171, 2011.

FETISSOV, A.I. **A demonstração em Geometria**. São Paulo: Atual, 1994.

MEDEIROS, Margarete Farias. **Geometria Dinâmica e Gênese Instrumental: Processo de Abstração Reflexionante**. Tese de Doutorado. UFRGS. CINTED. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. 2020.

NOTARE, M. R; BASSO, M. Gênese Instrumental Pessoal e Conceitos Matemáticos em Processo de Criação com o GeoGebra. **RENOTE**. Porto Alegre, v.15, n.2, p.1-10, 2017.

PIAGET, J. **Abstração Reflexionante: Relações Lógico-aritméticas e Ordem das Relações Espaciais**. Tradução: Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva. Porto Alegre: Artmed, 1995.

RABARDEL, P.. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin, 1995.

STEWART, I. **Uma História da Simetria na Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.