



APRESENTANDO UMA INVESTIGAÇÃO RELACIONADA À REALIDADE AUMENTADA E O *SOFTWARE* GEOGEBRA NA APRENDIZAGEM MÓVEL DE GEOMETRIA ESPACIAL

Silvio Luiz Gomes de Amorim¹

Resumo: Este trabalho apresenta uma pesquisa de dissertação de mestrado que está sendo iniciada no presente ano. A pesquisa tem como objetivo geral discutir possíveis contribuições de atividades exploratórias utilizando a Realidade Aumentada com o *software* GeoGebra para a aprendizagem de Geometria Espacial no Ensino Médio. A metodologia será basicamente qualitativa em seus pressupostos e métodos e prevê a realização de uma pesquisa teórico-bibliográfica das principais produções científicas relacionadas ao Ensino de Geometria Espacial, à aprendizagem móvel (*Mobile Learning*) e às Tecnologias Digitais na Educação Matemática, especialmente, aquelas sobre a utilização integrada da Realidade Aumentada com o *software* GeoGebra. Pretende-se também realizar uma pesquisa de campo com alunos matriculados no 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto, no 1º semestre de 2023, a partir de atividades exploratórias utilizando a Realidade Aumentada com o *software* GeoGebra relacionadas a conteúdos de Geometria Espacial Métrica.

Palavras-chave: Realidade Aumentada. *Software* GeoGebra. Aprendizagem Móvel. Geometria Espacial.

INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica surgida ainda no século XX e continuamente aperfeiçoada no século XXI, conquistou espaços em todo o mundo, influenciando a vida em sociedade e produzindo efeitos profundos na forma de pensar, interagir, produzir, compartilhar e disseminar informações das mais variadas, indo das conversas diárias nas rotinas das pessoas até os trabalhos científicos elaborados no meio acadêmico.

No cenário educacional, Tecnologias Digitais foram surgindo e sendo modificadas até chegarmos à utilização de *softwares* dinâmicos e produtos tecnológicos para o ensino e aprendizagem de Matemática, tais como o GeoGebra e a Realidade Aumentada. Juntando-se a isso, a própria forma de interação entre alunos e professores sofreu grandes mudanças, passando o aluno a ocupar o centro das atenções no aspecto do desenvolvimento individual, coletivo e social.

Particularmente, tal cenário também tem se verificado no contexto dos processos de ensino e de aprendizagem de Geometria Espacial, que está inserida numa estruturação

¹ Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP; Mestrado em Educação Matemática; silvio.amorim@aluno.ufop.edu.br; Orientador: Frederico da Silva Reis; Coorientador: Neuber Silva Ferreira.



curricular que abrange tanto o Ensino Fundamental, por meio de uma introdução de seus conceitos básicos, como o Ensino Médio, por meio de uma exploração de seus principais componentes curriculares.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018, p. 273), a Geometria “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento”. Já o conteúdo de Geometria Espacial está presente na BNCC, porém de maneira ainda muito tímida, por exemplo, no Ensino Fundamental, de acordo com o parecer emitido por Nacarato (2018):

A Geometria Espacial é contemplada apenas no 8º ano, no A151 (representação em perspectiva). Figuras espaciais são abordadas apenas no eixo Grandezas e Medidas, numa perspectiva reducionista com ênfase apenas na métrica, desconsiderando as características das figuras e os conceitos envolvidos. (NACARATO, 2018, p. 9)

Estando os conceitos principais da Geometria Espacial relacionados a informações e visualizações de elementos e sólidos geométricos, observando-se suas especificidades e propriedades, é necessário desenvolver tecnologias, produtos e metodologias que proporcionem aos alunos uma maior compreensão das formas espaciais em três dimensões, projetando-as em ambientes reais, tanto na sala de aula quanto fora dela. Entretanto, essas formas de se ver e de se compreender as estruturas das figuras geométricas ficam prejudicadas quando se dispõem apenas de auxílios visuais como quadros e livros didáticos, pois resulta que as figuras acabam por ficar desenhadas apenas em duas dimensões.

Pensando nesses tópicos abordados anteriormente, ao concluir a disciplina eletiva do Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) intitulada Tecnologias Digitais na Educação Matemática, ministrada de forma remota, que cursei de forma isolada, em 2021, como trabalho final, eu e uma colega fizemos uma apresentação de um experimento de ensino, no qual exploramos as possibilidades de se trabalhar com a junção de tecnologias para favorecer o ensino e a aprendizagem de conteúdos de Geometria Espacial, em qualquer dos três níveis de ensino: fundamental, médio e superior.

Após uma discussão na qual os outros professores que cursavam a disciplina puderam relatar sua experiência docente e um pouco de suas percepções sobre a apresentação que realizamos, e após a aplicação de um breve questionário avaliativo, concluímos que é necessário lançar mão de novos produtos e tecnologias que permitam aos alunos a aprendizagem de Geometria Espacial em ambientes que potencializem as três dimensões, o que pode ser feito



utilizando uma tríade composta por: 1) *Software* de Matemática Dinâmica GeoGebra; 2) Aplicativo de Realidade Aumentada; 3) Dispositivo tecnológico portátil (*smartphone*).

Na visão dos professores que responderam ao questionário de avaliação do experimento de ensino, a junção desses três elementos pode contribuir para a aprendizagem móvel, uma tendência que se coloca como forma de facilitação e potencialização para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

JUSTIFICANDO A RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Uma das possibilidades que o ensino de Geometria proporciona aos alunos é trabalhar com elementos teóricos que podem ser visualizados ou transpostos para o ambiente real, por meio da observação de formas e especificidades que existem nos elementos da natureza. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997):

Uma das possibilidades mais fascinantes do ensino de Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa explorar formas como as de flores, elementos marinhos, casa de abelha, teia de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. (BRASIL, 1997, p. 82-83)

Ainda de acordo com os PCN (BRASIL, 1997, p. 39), “A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente”.

Nessa perspectiva, outro atrativo para os alunos certamente pode se configurar a partir da utilização de Tecnologias Digitais no ensino de Matemática, especialmente, quando trabalhadas no ambiente escolar, visando despertar o interesse dos alunos pela Geometria, em situações propostas pelos professores, nas quais ocorram desafios, descobertas e interações. Uma das formas de conduzir esse processo é utilizar o *software* GeoGebra, pois de acordo com Souza (2017):

Os recursos digitais podem ser uma ferramenta para melhorar o amadurecimento cognitivo, desenvolvendo habilidades para resolver problemas inicialmente inalcançáveis e ampliando habilidades físicas e mentais. [...] Os avanços tecnológicos vêm proporcionando ao professor, equipamentos e recursos metodológicos dos mais diferentes tipos, que favorecem a aprendizagem e despertam, no aluno, o interesse e o gosto pela matemática. Uma dessas ferramentas são os recursos visuais disponibilizados em *softwares* de geometria dinâmica, como o GeoGebra, por exemplo. (SOUZA, 2017, p. 13)



Por sua vez, Ricaldi (2012), referindo-se particularmente à Geometria Espacial, destaca que, nas séries finais do Ensino Médio: “os alunos, durante o ano letivo, têm a oportunidade de realizar trabalhos relacionados à geometria espacial com a utilização de sólidos, o que promove a melhoria do aprendizado, motivado pela visualização” (RICALDI, 2012, p. 13).

Assim, visando essa visualização de conteúdos de Geometria Espacial e dentro do contexto da utilização de recursos digitais no ambiente escolar, visando despertar o interesse dos alunos pela Geometria, outro componente tecnológico que pode se somar ao GeoGebra para a aprendizagem de Geometria Espacial é a RA, pois para Macedo, Silva e Buriol (2016):

Ao “misturar” o mundo virtual com o real é possível criar formas de interação com objetos que só estão limitados à nossa imaginação. A possibilidade de visualizar, explorar livremente vários pontos de vista e interagir com objetos virtuais tridimensionais pode sugerir inúmeros benefícios potenciais para o ensino de sólidos geométricos. O uso dessas tecnologias oferece aos alunos a possibilidade de explorar tópicos da disciplina de Matemática de forma mais intensa, desenvolvendo sua intuição e sua consciência de conteúdos. (MACEDO; SILVA; BURIOL, 2016, p. 2-3)

Junta-se a tal possibilidade de utilização conjunta da RA com o GeoGebra para a aprendizagem de Geometria Espacial, a perspectiva da aprendizagem móvel, que tem como objetivo “propiciar a acessibilidade a informações e conhecimentos a qualquer hora e lugar, utilizando aparelhos eletrônicos, digitais, portáteis, com acesso à internet e aspectos multimídias, como os *smartphones*” (FREITAS, DUARTE FILHO, 2018, p. 53).

Assim, a junção de tais elementos e perspectivas podem trazer à tona o que defende D’Ambrosio (2014) em relação às Tecnologias Digitais na Educação Matemática:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. (D’AMBROSIO, 2014, p. 74, grifo do autor)

DELINEAMENTO DA PESQUISA

Questão de Investigação

A partir da problematização construída até aqui, podemos estabelecer a seguinte questão passível de investigação: Quais são as possíveis contribuições de atividades exploratórias



utilizando de forma integrada a Realidade Aumentada com o GeoGebra para a aprendizagem de Geometria Espacial no Ensino Médio?

Essa investigação, por envolver os focos teóricos das Tecnologias Digitais na Educação Matemática e do Ensino de Geometria Espacial, será desenvolvida na Linha de Pesquisa 2 – Processos de Ensino e de Aprendizagem de Matemática do Mestrado em Educação Matemática da UFOP.

Objetivo Geral

- Discutir possíveis contribuições de atividades exploratórias utilizando a Realidade Aumentada com o *software* GeoGebra para a aprendizagem de Geometria Espacial no Ensino Médio.

Objetivos Específicos

- Investigar os principais estudos / pesquisas recentes relacionadas ao ensino de Geometria Espacial, à aprendizagem móvel (*Mobile Learning*) e às Tecnologias Digitais na Educação Matemática;
- Elaborar atividades exploratórias utilizando a Realidade Aumentada com o *software* GeoGebra relacionadas a conteúdos de Geometria Espacial Métrica;
- Apresentar as principais contribuições de tais atividades exploratórias na perspectiva da aprendizagem móvel, a partir de sua experimentação por alunos do Ensino Médio.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia prevê a realização de uma Pesquisa Teórico-bibliográfica analisando livros, artigos publicados em congressos e em revistas da área de Educação Matemática, teses e dissertações do banco de dados da CAPES, relacionados ao Ensino de Geometria Espacial, à aprendizagem móvel (*Mobile Learning*) e às Tecnologias Digitais na Educação Matemática, especialmente, aquelas sobre a utilização integrada da Realidade Aumentada com o *software* GeoGebra. A Pesquisa Teórico-bibliográfica vem sendo realizada em 2022/1 e em 2022/2, compreendendo os estudos teóricos realizados nas diversas disciplinas cursadas no Mestrado



em Educação Matemática da UFOP e os levantamentos bibliográficos feitos que constituirão os capítulos de referencial teórico-bibliográfico de nossa dissertação.

A metodologia também prevê a realização de uma Pesquisa de Campo que será realizada no 1º semestre de 2023, de acordo com as seguintes tarefas: Elaboração das atividades exploratórias abordando diversos conteúdos de Geometria Espacial Métrica, com a utilização da RA com o *software* GeoGebra; Desenvolvimento das atividades exploratórias com alunos do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto; Avaliação das atividades exploratórias pelos alunos com os quais elas foram desenvolvidas, por meio de um questionário de avaliação a ser preenchido de forma *online*.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC), 2018, 600 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso: 31 ago. 2022.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (PCN) – Matemática, 1997, 88p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso: 31 ago. 2022.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 2014.
- FREITAS, P. C.; DUARTE FILHO, N. F. Aprendizagem Móvel: percepções quanto à utilização por docentes da Educação Profissional e Tecnológica. **Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais**, Aracaju, v. 18, n. 2, p. 50-63, 2018. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/view/8568> Acesso: 31 ago. 2022.
- MACEDO, A. C.; SILVA, J. A.; BURIOL, T. M. Usando smartphone e Realidade Aumentada para estudar Geometria Espacial. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70688> Acesso em: 31 ago. 2022.
- NACARATO, A. M. **Parecer – Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – Área de Matemática**. Itatiba: Universidade São Francisco, 2018,
- RICALDI, T. C. **Explorando a Geometria Espacial no Ensino Médio com o uso da informática**. 2012. 57 f. Monografia (Especialização em Mídias na educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- SOUZA, G. M. F. **Uso do GeoGebra 3D no ensino de Geometria Espacial**. 2017. 54 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.