

A utilização da plataforma GeoGebra.org em atividades práticas de Geometria para estudantes do Ensino Fundamental

Jaime Batista de Souza*, Deborah Faragó Jardim*, Patricia Baldow Guimarães*,
Vitor Hugo Petzold*, Uany Souza Oliveira*, Alice Santos Gonçalves*

*Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil.

Email: jaime.bs@ufvjm.edu.br, deborah.farago@ufvjm.edu.br, patricia.baldow@ufvjm.edu.br,
vitor.petzold@ufvjm.edu.br, uany.oliveira@ufvjm.edu.br, alice.santos@ufvjm.edu.br

Abstract—The present work presents a qualitative research based on a university extension activity. The task consisted of applying practical activities using the GeoGebra.org dynamic mathematics resource platform for students from 18 classes of 7th, 8th, and 9th grades of elementary school at Escola Municipal Irmã Maria Amália (EMIMA), located in the city of Teófilo Otoni - MG. The students were welcomed at ICET/UFVJM, accompanied by their teachers, and participated in activities involving the application of Plane Geometry concepts using the mentioned platform. It was possible to observe the interest, motivation, and ability of the students in integrating this pedagogical tool into the approach to mathematical content. It is possible to conclude that the implementation of interactive digital platforms, such as GeoGebra.org, can be an auxiliary tool in teaching, promoting both social inclusion and the effective development of mathematical skills.

Keywords—Mathematics teaching; GeoGebra; Dynamic geometry.

Resumo—O presente trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa a partir de uma ação de extensão universitária. A tarefa consistiu na aplicação de atividades práticas com a utilização da plataforma de recursos de matemática dinâmica GeoGebra.org, para estudantes de 18 turmas de 7º, 8º e 9º anos do ensino fundamental, da Escola Municipal Irmã Maria Amália (EMIMA), localizada na cidade de Teófilo Otoni - MG. Os estudantes foram recebidos no ICET/UFVJM, acompanhados de seus professores, e participaram de atividades envolvendo a aplicação de conceitos de Geometria Plana com a utilização da referida Plataforma. Foi possível verificar o interesse, a motivação e a capacidade dos estudantes diante da integração dessa ferramenta pedagógica na abordagem de conteúdos matemáticos. É possível concluir que a implementação de plataformas digitais interativas, como o GeoGebra.org, pode ser uma ferramenta auxiliar no ensino, promovendo tanto a inclusão social quanto o desenvolvimento de habilidades matemáticas de forma eficaz.

Palavras-chave—ensino de matemática; geogebra; geometria dinâmica.

I. INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática tem sido objeto de constantes discussões, principalmente quando se considera os desafios para a sua efetivação na Educação Básica [1]. Esse fato remete à necessidade de que sejam previstas ações que visem contribuir para que esse processo ocorra de forma satisfatória, dada a relevância do conhecimento matemático nos diversos aspectos da vida social.

Nesse contexto, a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC apresenta-se como um importante caminho a ser trilhado de modo a colaborar para que o processo educacional seja condizente com o perfil da sociedade atual, em que as tecnologias permeiam todas as atividades cotidianas, e pode representar um modo dinâmico e motivador de aprendizagem para os estudantes [2].

No entanto, a integração de TDIC em práticas pedagógicas de escolas públicas de Ensino Fundamental apresenta sérios desafios. Muitas dessas instituições não dispõem de laboratório de informática para atendimento ao número de estudantes que compõem cada sala de aula – 35 estudantes, em média. Outro fator que dificulta tais práticas é a falta de capacitação do professor e de apoio técnico para a coordenação dessas ações [3], o que resulta na desmotivação docente em promover atividades com a utilização de tecnologias digitais.

Além disso, as escolas públicas não dispõem de recursos para custear a aquisição de sistemas e softwares proprietários. Uma alternativa que tem se mostrado bastante eficiente é a utilização de Recursos Educacionais Abertos ou tecnologias livres.

O GeoGebra, como uma eficaz ferramenta tecnológica aplicada ao ensino de matemática, é um *software* livre de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo, e aqui se apresenta como uma opção que visa colaborar para dinamizar e enriquecer as atividades no ensino e aprendizagem

da Matemática. Além disso, a plataforma GeoGebra.org está em completa sintonia com esta classificação dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) segundo definição de Churchill [4].

Autores como Bortolossi [5] destacam que a palavra “dinâmica” refere-se à capacidade do aplicativo em trazer movimento às construções. Como exemplo, o autor cita que, diferentemente do que ocorre com régua e compasso usuais, ao mover os elementos geométricos da construção, mantém-se as relações geométricas entre esses elementos (pertinência, paralelismo, perpendicularidade, etc), gerando uma variedade de exemplos de uma mesma situação geométrica.

A plataforma GeoGebra.org disponibiliza um repositório de materiais, com livre acesso, em diversos níveis de complexidade de construção, desenvolvidos por colaboradores do mundo inteiro. Oferece também recursos para elaborar atividades, criar salas virtuais e livros digitais dinâmicos. Neste ambiente digital de aprendizagem é possível criar uma sala virtual a partir de uma atividade disponível no repositório.

Segundo [6] “o autor da atividade pode criar um ambiente onde o participante tem condições de executar as tarefas, manipular e construir os elementos gráficos, executar comandos no *app*, enviar as respostas e receber um feedback do autor”. Tudo isso sem custo algum para a instituição de ensino.

Diante do exposto, e considerando a importância de ações que promovam a aproximação das instituições de ensino com tais ferramentas pedagógicas, ressalta-se aqui o importante papel que deve ser exercido pelas universidades no desenvolvimento de atividades que visem à integração do Ensino Superior com a Educação Básica, de modo a colaborar com este nível de ensino, conforme previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB nº 9394/1996, bem como no Projeto Pedagógico Institucional da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

É preciso, também, reafirmar o comprometimento da universidade com a transformação da sociedade através de ações de extensão, que, conforme consta na Política de Extensão da Universidade [7], permitem à instituição ver-se como parte desta e, portanto, sensível a seus problemas, suas prioridades e demandas, tornando-se uma universidade cidadã.

Com base no exposto é que se propôs esta ação de extensão universitária, intitulada “Atividades práticas de Geometria utilizando a plataforma GeoGebra.org para estudantes do Ensino Fundamental” que, além da previsão de contribuir com o desenvolvimento do conhecimento acerca de conteúdos matemáticos da Educação Básica, visa promover a divulgação da UFVJM na região, o que pode somar para a melhoria dos índices de ingresso nos cursos da instituição.

A. Objetivo Geral:

Desenvolver o conhecimento de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental acerca da utilização do *software* GeoGebra na construção da aprendizagem relacionada ao conteúdo de Matemática.

1) Objetivos Específicos:

- Oportunizar o contato de estudantes dos anos finais de ensino fundamental com ferramentas do *software* Geogebra no contexto de conteúdos matemáticos;
- Conhecer sobre ações interessantes e motivadoras de aprendizagem de Matemática através do Geogebra;
- Aproximar estudantes da Educação Básica do ambiente universitário com vistas à melhoria do índice de ingressantes nos cursos da UFVJM.

II. METODOLOGIA:

Foram promovidos minicursos que abordam a utilização do *software* livre Geogebra para a aprendizagem de conteúdos matemáticos da Educação Básica. O público-alvo foram estudantes da Escola Municipal Irmã Maria Amália, localizada na zona urbana de Teófilo Otoni, MG. Participaram das atividades 18 (dezoito) turmas de 7º ao 9º anos do Ensino Fundamental, totalizando cerca de 540 estudantes. As dezoito turmas foram recebidas no prédio do Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia (ICET - Campus do Mucuri da UFVJM) seguindo um cronograma de 10 dias. Cada dia foram recebidas duas turmas para a atividade.

As atividades relacionadas ao planejamento e execução dos minicursos foram realizadas pela equipe da ação de extensão, que é composta por um matemático, uma doutoranda, duas docentes, ambos servidores do ICET/UFVJM, e por discentes dos cursos de graduação em Matemática, Ciência & Tecnologia e Engenharias da instituição. Para o planejamento foram realizadas reuniões semanais, que contou com a participação da equipe executora (servidores e discentes da graduação). No laboratório de informática 201 (Fig. 1), com capacidade para 60 estudantes, foram realizadas as atividades na plataforma GeoGebra.org.

Aos estudantes foram apresentados os conceitos básicos para uso dos recursos da plataforma e, em seguida, ingressaram numa sala virtual onde tiveram acesso à atividade a ser executada. Durante o desenvolvimento das atividades foram dadas oportunidades de exposição de dúvidas e outras experiências, momento em que se intensifica a relação dialógica entre a universidade e a comunidade externa, e são em momentos como estes que ocorrem a troca de conhecimento entre os envolvidos nas ações (Fig. 2).

As atividades envolveram conceitos matemáticos de Geometria Plana como: triângulos, semelhança de triângulos, Teorema



Fig. 1. Estudantes de ensino fundamental participando das atividades no laboratório de informática



Fig. 2. Estudantes discutindo a atividade prática de geometria na plataforma GeoGebra.org

de Thales, quadriláteros, estudo de ângulos etc. À medida em que o estudante realizava a atividade, os professores da EMIMA juntamente com o coordenador da atividade faziam observações e as aplicações dos conceitos matemáticos.

As atividades foram construídas com a seguinte estrutura:

- Roteiro indicando as ferramentas para construir a figura geométrica;
- Vídeo de demonstração dos passos para realizar a construção;
- Ambiente do GeoGebra para o estudante realizar a construção;
- Questões abertas e objetivas sobre os conceitos matemáticos envolvidos.

A. Atividade para turmas do 8º ano:

A atividade proposta para os estudantes do 8º ano envolveu o conceito de Triângulo Retângulo. Seguindo o roteiro eles

construíram o triângulo utilizando elementos como: segmento, reta perpendicular, ângulo, semirreta e polígonos (Fig. 3).

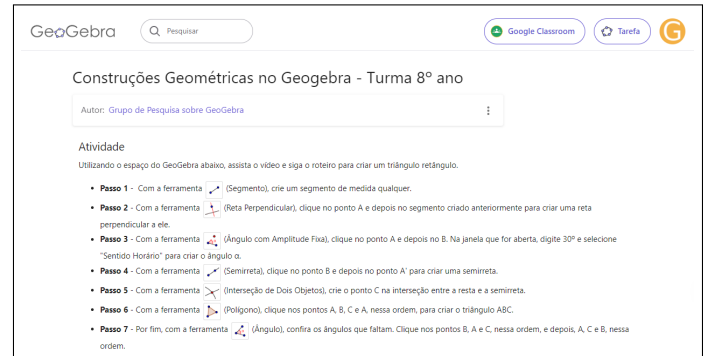


Fig. 3. Atividade com roteiro de construção de um Triângulo Retângulo

Um vídeo demonstrativo foi disponibilizado para que o estudante pudesse observar como acessar as ferramentas necessárias para construir o triângulo e observar o resultado final (Fig. 4).

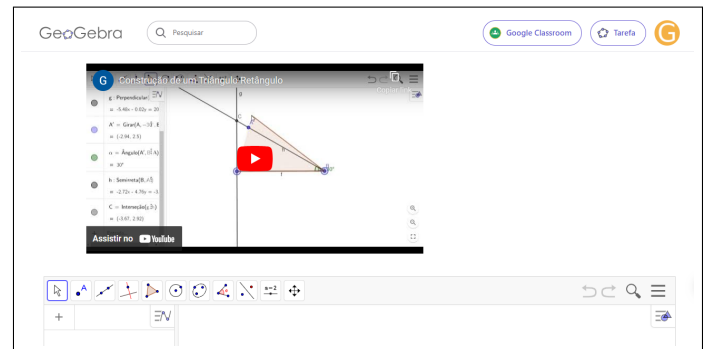


Fig. 4. Vídeo de demonstração dos passos para realizar a construção

Ao final da atividade haviam questões com o objetivo de estimular o estudante a pensar nos conceitos matemáticos envolvidos na construção do Triângulo Retângulo (Fig. 5).

O coordenador e os professores puderam acompanhar o desempenho de cada estudante através do ambiente "Tarefa" disponível na plataforma (Fig. 6).

Neste ambiente é possível obter uma visão geral de todos os participantes, bem como uma visualização individual (Figs. 7 e 8).

Link da atividade disponível na plataforma GeoGebra.or: <https://www.geogebra.org/m/kt6sb3ba>

B. Atividade para turmas do 9º ano:

A atividade aplicada às turmas do 9º ano envolveram o conceito de Semelhança de Triângulo, onde os estudantes foram instruídos a construir um triângulo e, através de retas

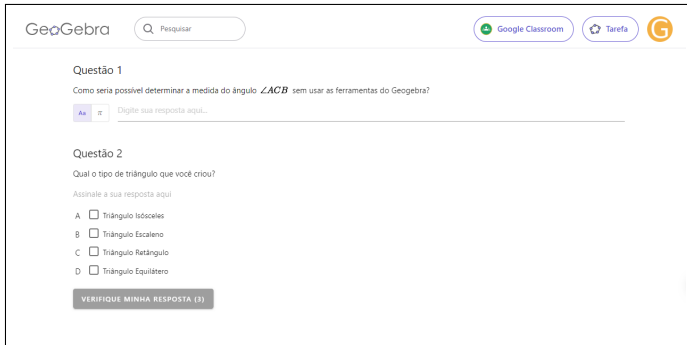


Fig. 5. Questões abertas e objetivas sobre os conceitos matemáticos envolvidos

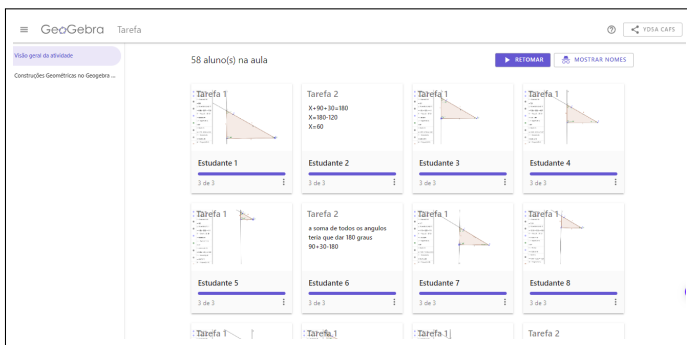


Fig. 6. Ambiente em que o professor pode observar o desenvolvimento da atividade de todos os participantes

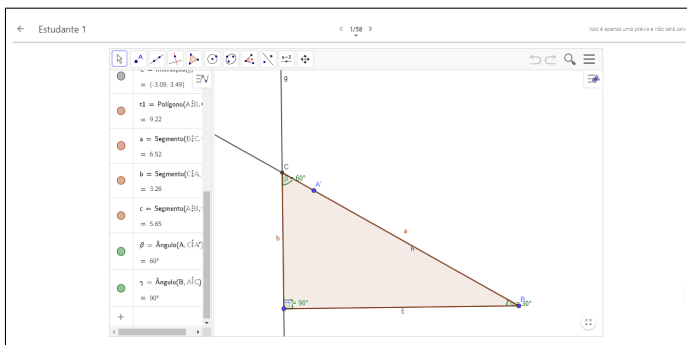


Fig. 7. Ambiente em que o professor pode observar o desenvolvimento da atividade de um estudante específico.

conectadas aos vértices e à origem do plano cartesiano (ponto $O=(0,0)$), utilizaram o comando de "Homotetia" para criar um triângulo semelhante e espelhado em relação ao ponto O (Figs. 9 e 10). A Figura 11 mostra os estudantes durante a realização dessa atividade.

Ao final, os estudantes foram indagados quanto à experiência de participar de uma atividade diferenciada e num ambiente acadêmico. Após os minicursos, foram recebidos *feedbacks*

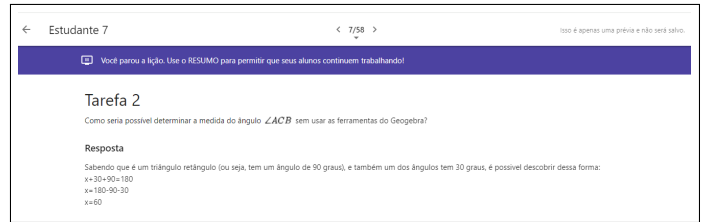


Fig. 8. Ambiente em que o professor pode observar a resposta de uma questão aberta.

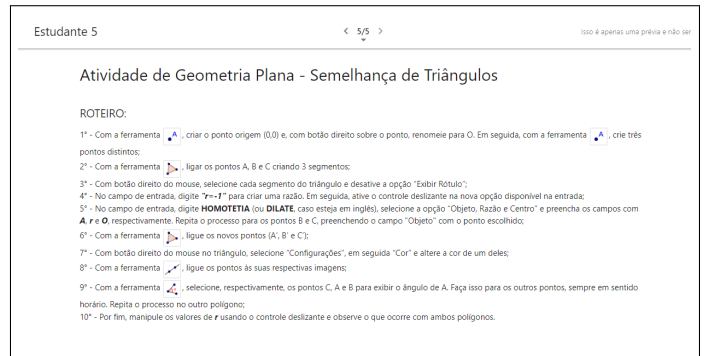


Fig. 9. Ambiente em que o professor pode observar a resposta de uma questão aberta.

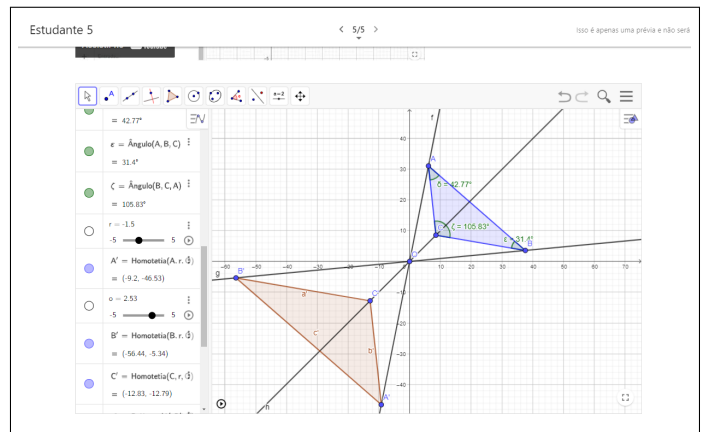


Fig. 10. Ambiente em que o professor pode observar a resposta de uma questão aberta.

dos participantes em relação às atividades desenvolvidas, quais são as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos matemáticos, o que pode contribuir para o planejamento de ações futuras da universidade visando colaborar na superação de tais dificuldades.

Todas as atividades foram observadas e registradas pelos membros do projeto. Posteriormente, todas as anotações e registros foram discutidos, verificando os pontos positivos e



Fig. 11. Estudantes executando a atividade envolvendo o conceito de Homotetia

negativos. Avaliou-se a percepção dos estudantes e de seus professores acerca da utilização desse recurso como ferramenta pedagógica no ensino de matemática.

O material da atividade pode ser acessado a partir do link: <https://www.geogebra.org/m/pam76yb5>

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Durante a realização das atividades com a utilização da Plataforma GeoGebra.org, foi possível observar a boa aceitação da proposta por parte dos professores da instituição participante. Foi reconhecido o potencial da plataforma GeoGebra.org em disponibilizar um ambiente com aplicações intuitivas de modo a facilitar o planejamento e execução, pelo professor, de atividades práticas dinâmicas e envolventes. Refere-se a um recurso capaz de promover a inclusão digital no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Nesse aspecto, ressalta-se a necessidade de investimentos nas instituições de ensino, aqui tratando especificamente das escolas de educação básica, de modo a possibilitar o acesso dos professores a meios de integrar tecnologias digitais como essa, em suas práticas pedagógicas. Além disso, é preciso garantir a capacitação desses profissionais para o trabalho com TDIC. Nas palavras de Kenski (2007) [2], na ação do professor na sala de aula e no uso que ele faz das tecnologias digitais que se encontram à sua disposição, são definidas as relações entre o conhecimento a ser ensinado, o poder do professor e a forma de exploração das tecnologias disponíveis para garantir melhor aprendizagem pelos alunos.

Considerando os estudantes participantes desta ação de extensão, foi possível observar que, desde a chegada na UFVJM, Campus do Mucuri, até a entrada no laboratório de informática - ambiente novo para os estudantes no contexto escolar - notou-se a disposição e a vontade de aproveitar aquele momento marcante na vida estudantil. No desenvolvimento das atividades

verificou-se a constante interação e motivação dos mesmos diante do acesso à plataforma GeoGebra.org.

Ainda como resultado das atividades realizadas, é importante apresentar que, em algumas das turmas participantes desta ação, havia a presença de estudantes com transtorno do espectro autista. Apesar de não terem sido elaboradas atividades específicas para esses estudantes, foi percebido que eles, acompanhados dos respectivos professores de apoio, conseguiram executar as tarefas no mesmo tempo em que os demais.

A esse respeito, segundo [8], “entende-se que a inclusão deve ser além da presença de um aluno autista em sala de aula, pois apenas isso não significa aprendizagem”. Porém, conforme a estrutura em que as atividades foram elaboradas - roteiro com instruções diretas, vídeo demonstrativo e o ambiente do GeoGebra para execução da tarefa - facilitou o trabalho dos estudantes autistas, que demonstraram não ter havido dificuldade em cumprir as tarefas. Esse fato permitiu verificar que a Plataforma GeoGebra.org se mostrou, inclusive, como uma eficaz ferramenta de abordagem dos conteúdos matemáticos junto a especificidades de estudantes com transtorno do espectro autista.

IV. CONCLUSÃO

A análise dos resultados evidencia a eficácia da atividade no contexto educacional que se pretendia abordar, com destaque para a aceitação positiva tanto por parte dos professores quanto dos estudantes, inclusive pelos estudantes com transtorno do espectro autista.

A interação dos estudantes com o ambiente tecnológico por meio do laboratório de informática e o uso do *software* GeoGebra demonstrou ser uma experiência enriquecedora e diferenciada em comparação ao cotidiano escolar, conforme relatado pelos professores que acompanharam as tarefas.

A estrutura organizada das atividades, com instruções claras e recursos visuais, mostrou-se adequada não apenas para os estudantes em geral, mas também para aquele com necessidades educacionais especiais, que, com o apoio de seus professores, realizou as tarefas dentro do mesmo prazo que os demais.

O uso do GeoGebra, com sua interface intuitiva e acessível, destacou-se como uma ferramenta poderosa para o ensino de matemática, facilitando a inclusão digital e proporcionando uma abordagem dinâmica e envolvente para todos os estudantes participantes.

Assim, é possível concluir que a implementação de plataformas digitais interativas no ensino, assim como o GeoGebra, pode potencializar o aprendizado, motivando e estimulando a curiosidade nos estudantes, promovendo tanto a inclusão social quanto o desenvolvimento de habilidades matemáticas de forma eficaz.

AGRADECIMENTOS

A equipe coordenadora do projeto de extensão agradece à direção, bem como toda a equipe de professores de matemática e supervisores da Escola Municipal Irmã Maria Amália, da cidade de Teófilo Otoni, por aceitarem o projeto e colaborarem para que as atividades ocorressem conforme o cronograma estabelecido.

REFERÊNCIAS

- [1] I. P. Amador *et al.*, “A matemática nos anos finais do ensino fundamental: um estudo visando conhecer as principais dificuldades de ensino e aprendizagem em cachoeira do sul (rs),” 2017.
- [2] V. M. Kenski, *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Papirus editora, 2007.
- [3] C. C. de Matos and D. J. G. Coutinho, “Desafios educacionais: A resistência do professor às novas tecnologias e a necessidade de capacitação,” *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, vol. 10, no. 5, pp. 1069–1079, 2024.
- [4] D. Churchill, “Towards a useful classification of learning objects,” *Educational Technology Research and Development*, vol. 55, pp. 479–497, 2007.
- [5] H. J. Bortolossi, “Movimentos, pensamentos e geogebra,” *In: Basniak, M. e Rubio-Pizzorno, S. (Org.) Perspectivas teórico-metodológicas em pesquisas que envolvem tecnologia na Educação Matemática: o GeoGebra em foco.*, pp. 96–117, 2020.
- [6] J. B. d. Souza, “Sequências didáticas com realidade aumentada como auxílio para desenvolver a habilidade de visualização espacial,” 2020.
- [7] P. E. E. D. U. CONSELHO DE ENSINO, “Resolução nº. 06, de 17 de abril de 2009 da ufvim,” 2009.
- [8] G. G. C. Flôres, C. V. M. C. V. Mathias, M. C. P. S. M. Cecília, and P. Santarosa, “As transformações geométricas sob o olhar de um aluno com o transtorno do espectro autista,” *Perspectivas da Educação Matemática*, vol. 12, no. 29, pp. 448–466, 2019.