

# USO DAS MÍDIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA NO PERÍODO DE AULAS REMOTAS

## USE OF DIGITAL MEDIA IN MATHEMATICS EDUCATION: AN EXPERIENCE DURING REMOTE CLASSES

*Alisson Lorrán Cardoso*

*Abraão Barbosa Gomes*

*Luciana Moreira Braga*

### **Resumo**

Tendo como ponto de partida a utilização do software GeoGebra como um instrumento de ensino aprendizagem da Geometria, este trabalho apresenta uma pesquisa com vinte e cinco estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola da rede pública do Distrito Federal e tem como objetivo relatar as percepções desses estudantes acerca do site "Geometrizando com GeoGebra" desenvolvido pelos autores, enquanto participantes do grupo de pesquisa "Criação de recursos digitais para Educação Matemática", do Centro Universitário Projeção. Para isso, foram realizados estudos bibliográficos, dissertações e teses, além de documentos como a Base Nacional Comum Curricular. O foco é observar se o uso do GeoGebra é viável para o ensino da Geometria, sugerindo a utilização de um conjunto de recursos digitais (materiais em pdf, ppt, jogos e vídeoaulas) disponibilizados no site criado.

**Palavras-chave:** GeoGebra; Geometria; Recursos Digitais; Site.

### **Abstract**

*Having as a starting point the use of the GeoGebra software as a teaching and learning instrument of Geometry, this work presents a research with twenty-five students of the 6th year of Elementary School, enrolled in a public school in the Federal District and has as objective report the perceptions of these students about the website Geometry with GeoGebra developed by the authors, as participants of the research group "Creation of digital resources for Mathematics Education", from the Projeção University Center. For this, bibliographic studies, dissertations and theses were carried out, as well as documents as the Common National Curriculum Base. The focus is to observe if the use of GeoGebra is viable for the teaching of Geometry, suggesting the use of a set of digital resources (materials in pdf, ppt, games and video lessons) available on the created site (materials in pdf, ppt, games and video lessons) available on the created website.*

**Key-words:** *GeoGebra; Geometry; Digital Resources; Website.*

### **Introdução**

Constatada a necessidade de medidas sanitárias restritas, como o distanciamento social, para contenção dos casos de Covid-19, em março de 2020 as aulas presenciais em estabelecimentos regulares de ensino foram interrompidas em todo o Brasil. Segundo dados da Unesco (2020), 91% dos estudantes em todo o mundo tiveram suas aulas suspensas diante da crise de saúde instaurada.

Nesse contexto, o Ministério da Educação (MEC) tomou diversas medidas, tais como a flexibilização do número de dias letivos na Educação Básica em relação ao cumprimento dos duzentos dias letivos previstos em lei, desde que cumprida a carga horária exigida, autorização os diferentes sistemas de ensino a utilizarem atividades remotas, computando-as para o cumprimento da carga horária; a criação do Comitê Operativo de Emergência (COE), para definir as principais diretrizes para a rede de ensino do país) (BRASIL, 2020).

Com a implementação das aulas intermediadas pela tecnologia se fez necessário o desenvolvimento de novas práticas educacionais que perpassam pelo uso de diferentes tecnologias e metodologias a fim de atender as demandas do ensino na modalidade não presencial (Rocha et al, 2020).

Desse modo, no que se refere ao professor, lhe é apresentado o desafio da escolha apropriada das metodologias e tecnologias a serem utilizadas a fim de interagir com os estudantes de forma síncrona ou assíncrona, motivar a participação nas atividades pedagógicas e estimular a busca pelo conhecimento. De acordo com Lévy (2010, p. 40) é “bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender”.

A relevância do trabalho encontra-se no estudo da utilização do software GeoGebra para o ensino-aprendizagem dos conceitos básicos de Geometria direcionados a estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Lorenzato (1995) destaca o fato da Geometria exigir do aluno uma maneira específica de raciocinar e que as questões geométricas exigem “uma leitura diferente da Aritmética ou Álgebra, na medida em que, para resolvê-las, é preciso ter percepção geométrica, raciocínio geométrico e linguagem geométrica, fatores essenciais na relação real/formal” (LORENZATO, 1995, p. 5).

Este estudo tem como objetivo geral relatar as percepções dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola da rede pública do Distrito Federal, acerca do site Geometrizando com Geogebra desenvolvido pelos autores, enquanto participantes do grupo de pesquisa "Criação de recursos digitais para Educação Matemática", do Centro Universitário Projeção. Para tal é realizada uma pesquisa com os estudantes a qual descreve as primeiras percepções acerca da página, bem como a necessidade de intervenções e ajustes para melhoria do site.

## **1. Metodologia**

O presente estudo foi desenvolvido mediante abordagem qualitativa do tipo descritiva. A respeito da descrição, Gil (2002, p. 42) destaca que “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Apresenta-se como pesquisa exploratória, de caráter bibliográfico, que tem como referencial livros, teses, dissertações e artigos científicos voltados para o ensino da Matemática com a utilização de mate.

Além disso, também foram analisados documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular, a fim de estabelecer relações entre as competências e habilidades elencadas para a componente curricular Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental e os respectivos conteúdos de Geometria Plana, o que confere a pesquisa um caráter documental.

Após o levantamento bibliográfico e documental, buscou-se identificar conteúdos da Geometria Plana, os quais pudessem ser trabalhados com a utilização dos recursos digitais. Na fase seguinte, foram elaboradas e selecionadas propostas didáticas as quais, posteriormente, foram aplicadas em pesquisa de campo em uma escola da rede pública do Distrito Federal Centro de Ensino Fundamental 12 de Taguatinga.

Na última fase da pesquisa são realizadas as análises dos resultados obtidos por meio de questionário de opinião dos participantes da atividade aplicada.

### **3. Conhecendo o GeoGebra**

O GeoGebra é um software de geometria dinâmica criado pelo austríaco *Markus Hohenwarter* em 2001 como parte de seu projeto de doutorado, disponibilizado para o público em geral desde 2014, sendo atualizado periodicamente de forma colaborativa pelos seus usuários e podendo ser acessado para download ou versão web no endereço <https://www.geogebra.org> (DOMINGUES; STURION; CARVALHO, 2019).

É um programa bastante intuitivo e autoexplicativo que integra no mesmo aplicativo, ferramentas tradicionais de Geometria e as mais avançadas ferramentas da Álgebra e Cálculo, fazendo com que ocupe posição de destaque entre os softwares educacionais, razão pela qual se constitui como recurso bem-sucedido para o ensino-aprendizagem da Matemática, principalmente no que diz respeito à Geometria (PETLA; ROLKOUSKI, 2008).

Além das vantagens já apresentadas, o GeoGebra possui características que o torna ainda mais atraente, como: distribuição livre; é escrito em linguagem Java, o que permite que esteja acessível em diferentes plataformas; está disponível em vários idiomas; interface simples e intuitiva (SILVA, 2019).

A utilização do software pode ser incorporada ao ensino de diversos conteúdos abordados no ensino fundamental, médio e superior permitindo uma boa interatividade entre professor, aluno e conhecimento matemático, possibilitando a interpretação correta dos teoremas, construção de conceitos, teste de hipóteses, releituras importantes (VAZ; JESUS, 2014).

Quanto à atuação docente, o GeoGebra permite que os professores potencializem seu trabalho pedagógico, uma vez que fornece maior autonomia para a elaboração das aulas, além de possibilitar conexão e interação entre vários professores em sua comunidade global, a qual já conta com mais de 500 mil materiais voltados para o ensino de Geometria, Álgebra e Cálculo em diversos idiomas. Em relação aos estudantes, a utilização do GeoGebra estimula a aprendizagem tornando

a Matemática tangível, dinâmica, interativa, divertida e acessível e propondo conexões entre a Geometria e Álgebra. (LEMKE; FEUSER; ZUCHI, 2016).

#### 4. Resultados e discussão

Observadas as dificuldades dos estudantes quanto a compreensão dos conceitos, visualização e interpretação de situações problemas relacionados à Geometria no período das aulas remotas, este estudo parte da necessidade da utilização de recursos didáticos que possibilitem a aprendizagem bem-sucedida dos conteúdos apresentados. Desse modo, a pesquisa foi dividida em três etapas: elaboração de um site com foco no ensino da Matemática; criação de conteúdo; aplicação de questionário para os estudantes, cujo primeiro contato com os conteúdos apresentados ocorreram por meio deste estudo.

Criado no *Google sites*, o Geometrizando com Geogebra teve como proposta inicial, um ambiente voltado para o ensino-aprendizagem da Geometria com foco em professores e estudantes dos 6º anos do Ensino Fundamental. Nesse sentido, sua estrutura contempla o planejamento das aulas, apresentação de videoaulas, listas de exercícios e indicação de materiais didáticos.

A criação de conteúdo contemplou a gravação de videoaulas nas quais foi utilizado o software GeoGebra para apresentação dos conceitos e resolução de situações-problema. Além disso, houve a elaboração de materiais em pdf disponibilizados no site, de acordo com as habilidades e competências sob a perspectiva da BNCC.

O questionário foi aplicado por meio do *Google forms*, cujo link foi disponibilizado aos estudantes na plataforma *Google Classroom* no período de 24/09/2021 à 05/10/2021. A aplicação do questionário contou com a resposta de 25 estudantes matriculados no 6º ano do Centro de Ensino Fundamental XX de Ceilândia, escola da rede pública do Distrito Federal.

As perguntas do questionário foram divididas em dois grupos: o primeiro, objetivou avaliar o nível de satisfação do usuário em relação ao layout, qualidade dos conteúdos, tempo de duração das videoaulas e aprendizagem; o segundo, levou em consideração as respostas para questões específicas de Geometria apresentadas nas videoaulas.

Em relação a percepção dos usuários acerca do layout do site e da apresentação dos conteúdos, os resultados são apresentados nas figuras 1 e 2, respectivamente.

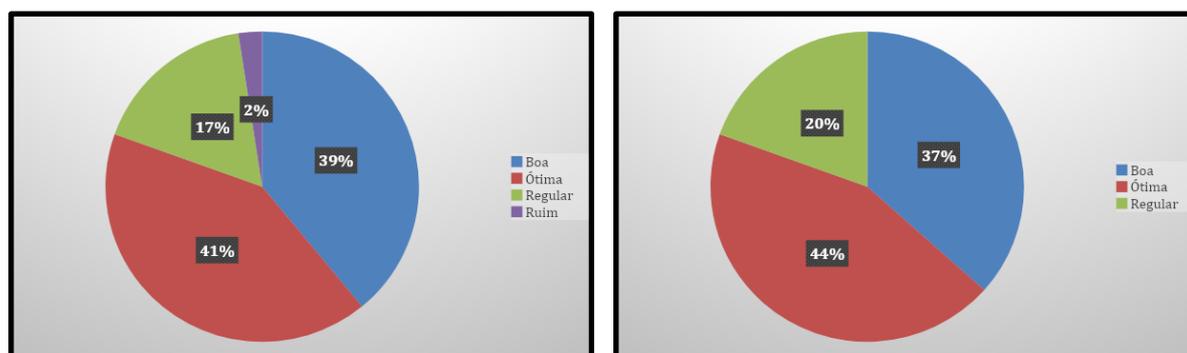


Figura 1: Percepções dos usuários acerca da apresentação visual do site.

Figura 2: Percepção dos usuários em relação ao conteúdo das videoaulas.

Dadas as limitações do *Google sites*, assume-se que um índice de satisfação em relação a apresentação visual composto por 41% - Ótimo e 39% - Bom atende bem às expectativas do projeto. Em relação à exposição dos conteúdos, nenhum usuário selecionou "Ruim", razão pela qual a opção não aparece no gráfico, o que também representa um bom resultado.

Quanto à duração das videoaulas e das aprendizagens provenientes delas, os resultados são apresentados nas figuras 3 e 4, respectivamente.

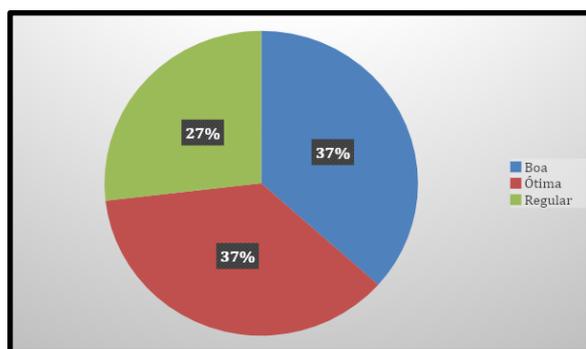


Figura 3: Percepção dos usuários em relação à duração das videoaulas.

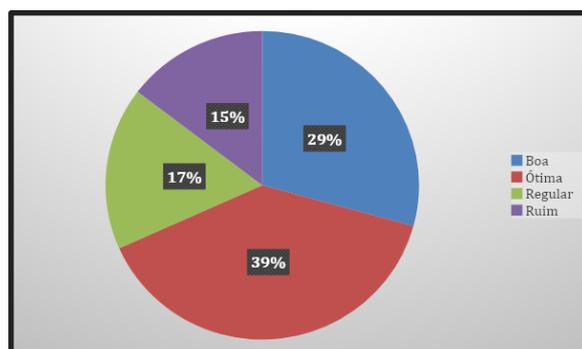


Figura 4: Percepção dos usuários acerca da aprendizagem.

Cabe ressaltar que o planejamento das videoaulas foi desenvolvido com base nas habilidades e competências descritas na BNCC, prevendo a utilização do GeoGebra como recurso e dentro de um tempo pré-estabelecido a exemplo de tutoriais disponíveis na rede, a fim de evitar perda de interesse do usuário com vídeos longos e por muitas vezes cansativos.

Quanto à percepção acerca da aprendizagem, 15% dos usuários selecionaram a opção ruim, o que demanda uma resposta a fim de reduzir esse índice. Embora, muitas variáveis possam influenciar a aprendizagem por meio de uma videoaula, como por exemplo a falta de pré-requisitos, é importante desenvolver ações que possibilitem melhor desempenho.

A última questão do grupo de perguntas 1, buscou saber sobre o grau de satisfação geral com o site, para as respostas foram: 51% - Ótima, 34% - Boa, 12% - Regular e 3% Ruim.

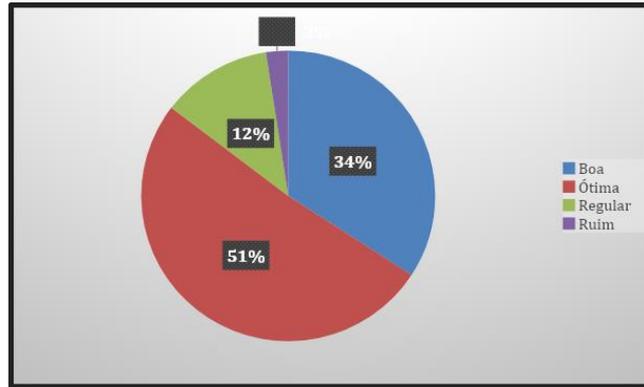
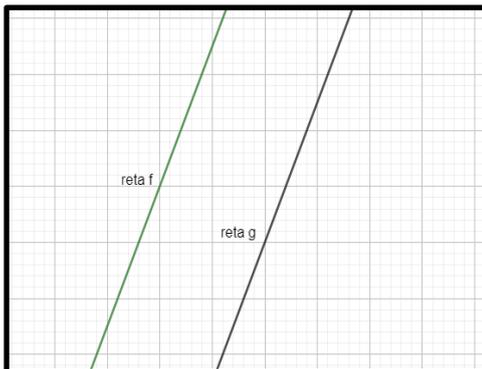


Figura 5: Percepção geral dos usuários em relação ao site.

O segundo grupo de perguntas buscou avaliar as aprendizagens alcançadas por meio dos materiais expostos no site. Como as questões foram direcionadas aos estudantes dos 6<sup>o</sup> e 7<sup>o</sup> anos, foram elaboradas perguntas distintas para cada série/ano.

1) Analise as figuras abaixo e classifique as retas quanto a sua posição.

a.

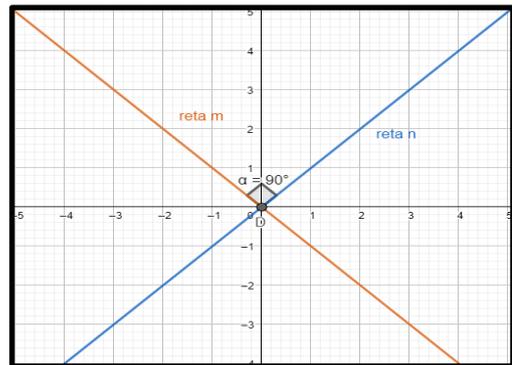


Equação da reta f=  $f(x)=\frac{5}{2}x+1$

Equação da reta g=  $g(x)=\frac{5}{2}x-2$

paralelas  perpendiculares

c.

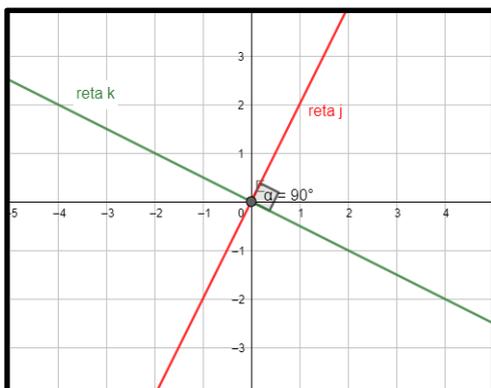


Equação da reta m=  $m(x)=-x$

Equação da reta n=  $n(x)=x$

paralelas  perpendiculares

b.

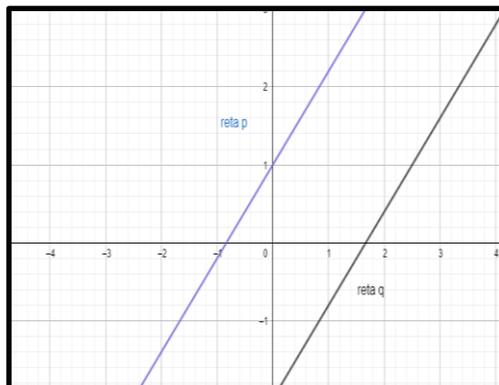


Equação da reta  $j = j(x) = 2x$

Equação da reta  $k = k(x) = -\frac{1}{2}x$

paralelas  perpendiculares

d.



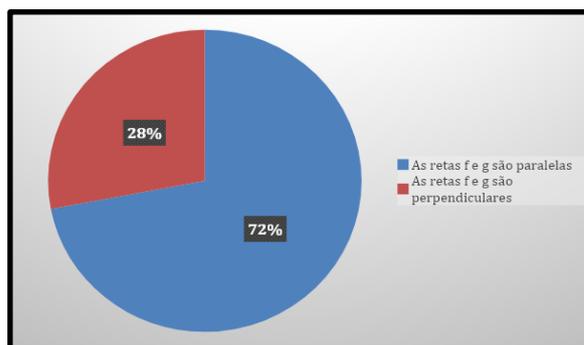
Equação da reta  $p = p(x) = \frac{6}{2}x + 1$

Equação da reta  $q = q(x) = \frac{6}{2}x - 2$

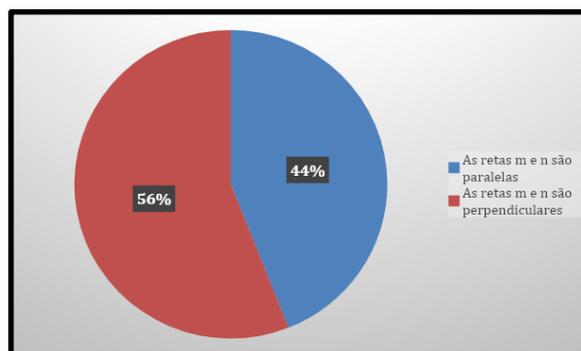
paralelas  perpendiculares

Os resultados obtidos encontram-se figura 7 e mostram que a maior parte dos estudantes optaram selecionam como respostas para o item “a” - paralelas, item “b” - perpendiculares, item “c” - perpendiculares e item “d” - paralelas, o que indica que o objetivo de aprendizagem da vídeo aula 01 - reconhecimento e diferenciação de retas paralelas e perpendiculares - foi alcançado por um número razoável de alunos.

a.



c.



b.

d.

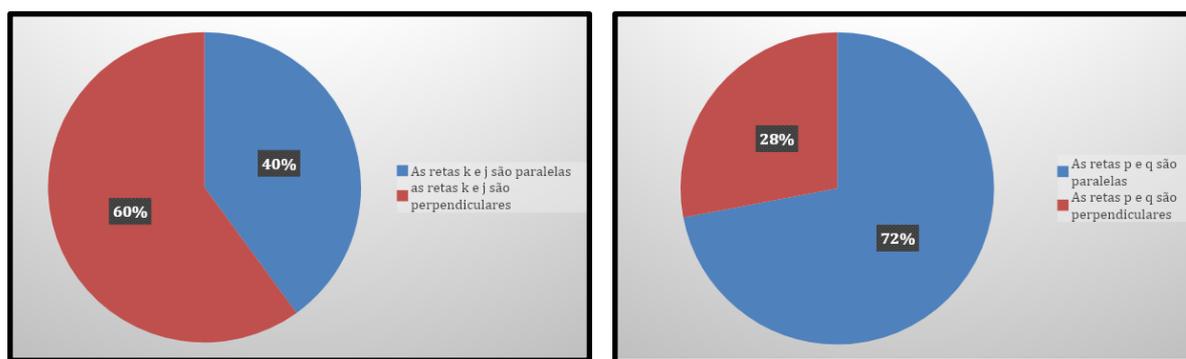
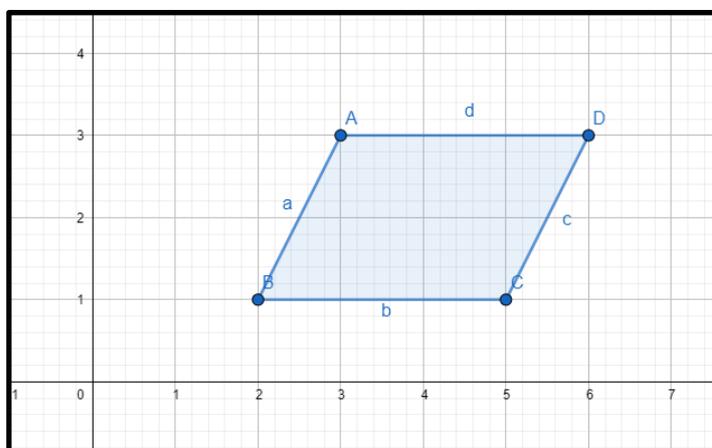


Figura 6: Resultados da questão 1.

2) Observe o quadrilátero abaixo e marque a alternativa correta em relação aos seus vértices.



- a) A(3,2); B(1,2); C(5,6); D(6,7)
- b) A(3,3); B(2,1); C(5,1); D(6,3)
- c) A(3,1); B(2,2); C(1,1); D(3,3)
- d) A(3,7); B(5,1); C(4,1); D(6,9)

A questão 2 buscou verificar se o objetivo de aprendizagem - relacionar os vértices de um polígono aos pontos do plano cartesiano - foi alcançado através da videoaula 2. Os resultados são apresentados na figura abaixo e demonstram que 52% dos estudantes responderam corretamente à questão.

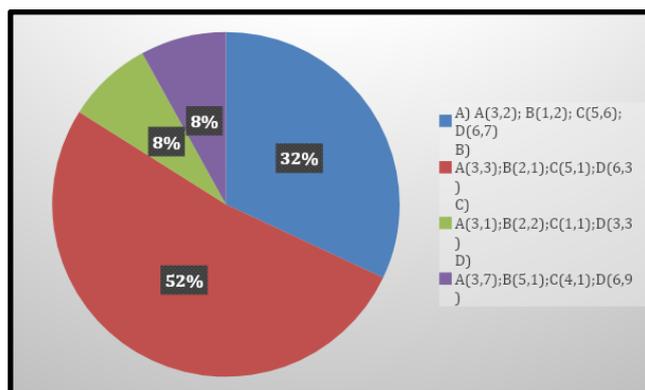
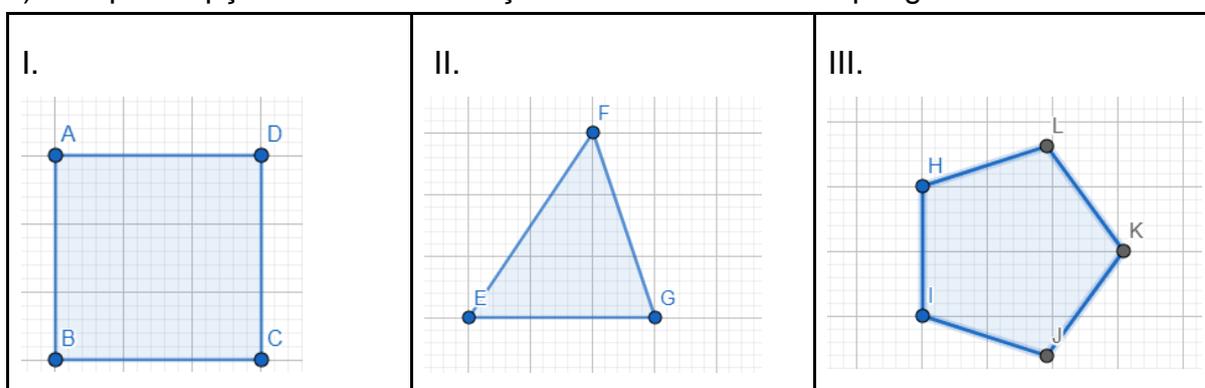


Figura 7: Resultados da questão 1.

3) Marque a opção correta em relação à nomenclatura dos polígonos.



- a) I - Quadrado, II - pentágono, III - losango.
- b) I - Quadrado, II - triângulo, III - pentágono.
- c) I - Pentágono, II - hexágono, III - triângulo.
- d) I - Quadrado, II - hexágono, III - triângulo.

Buscou-se verificar se o objetivo de aprendizagem - classificação dos polígonos quanto ao número de lados e ângulos - foi alcançado através da videoaula 3. As respostas são apresentadas na figura 8 e mostram que 68% dos estudantes alcançaram o objetivo proposto.

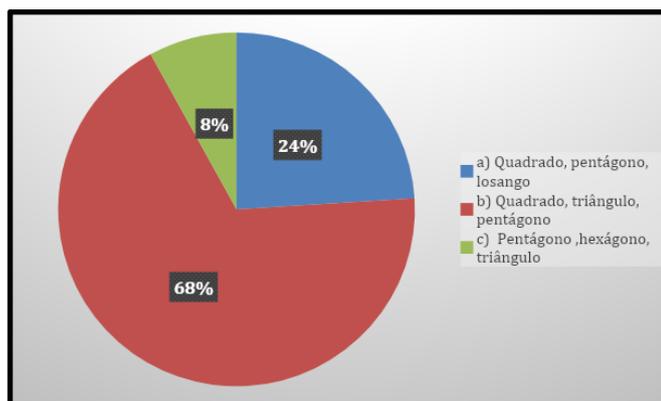
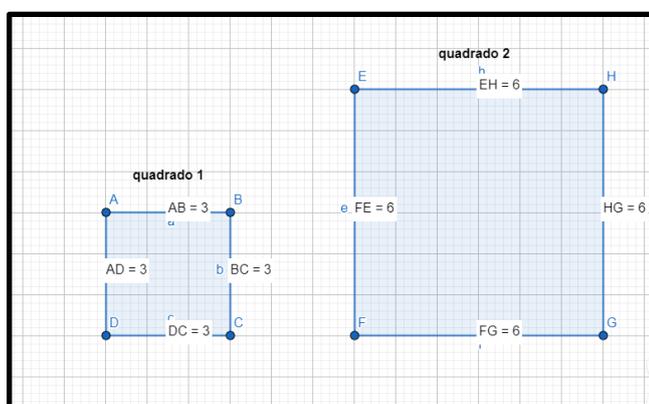


Figura 8: Resultados da questão 3.

A resposta correta era letra B, não existe porcentagem no gráfico em relação a letra “d” pois ninguém a respondeu, analisando o gráfico percebe-se que a maioria acertou a questão isso indica que para maioria foi alcançado o objetivo de aprendizagem, fazendo assim o Geogebra ser uma boa ferramenta para alcançar esse objetivo de aprendizagem.

A fim de verificar se o objetivo de aprendizagem - ampliação de figuras no plano cartesiano - foi alcançado com a videoaula 4 foi proposta a questão 4 (abaixo) para a qual os resultados são apresentados na figura 9.

4) Observando a figura abaixo, a proporção da figura 1 para a figura 2, é:



- a) 2.                      b) 3.                      c) 4.                      d) 10.                      e) 6.

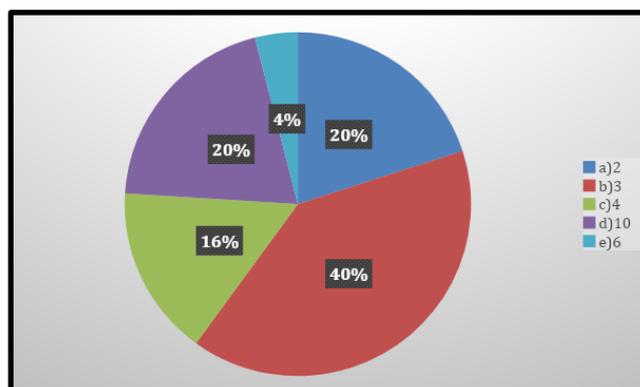
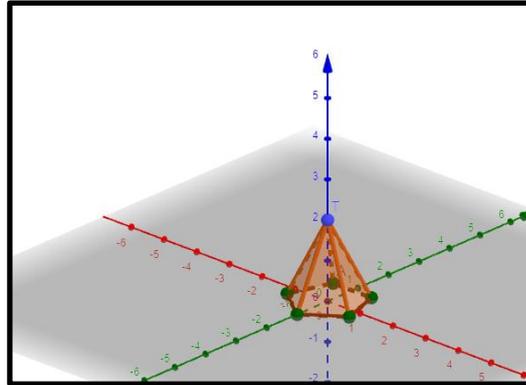


Figura 9: Resultados da questão 4.

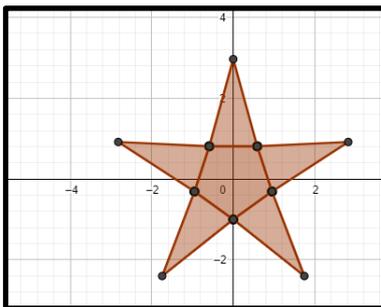
Uma vez que a resposta correta é letra "a", percebe-se pelo gráfico que 80% dos estudantes erraram a questão, ou seja, não foi alcançado o objetivo de aprendizagem que essa questão exigia, o que sinaliza a necessidade de nova abordagem para o conteúdo em questão.

5) observe o poliedro abaixo:

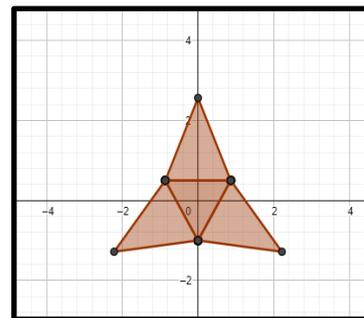


Qual das figuras abaixo é a planificação do poliedro?

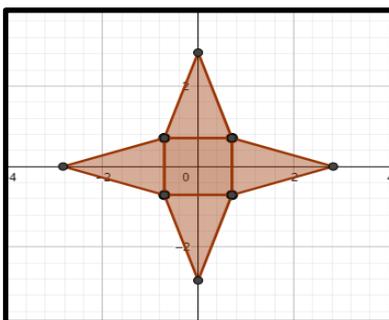
a)



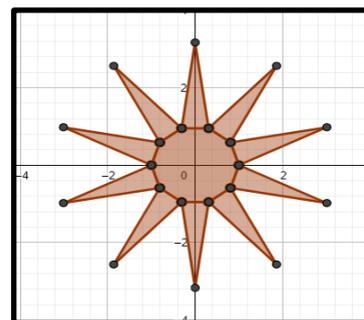
b)



c)



d)



A fim de verificar se o objetivo de aprendizagem - planificação de poliedros e ampliação de figuras no plano cartesiano - foi alcançado através da videoaula 5 são apresentados os resultados da questão 5, para os quais percebe-se alta incidência de erro nas respostas,

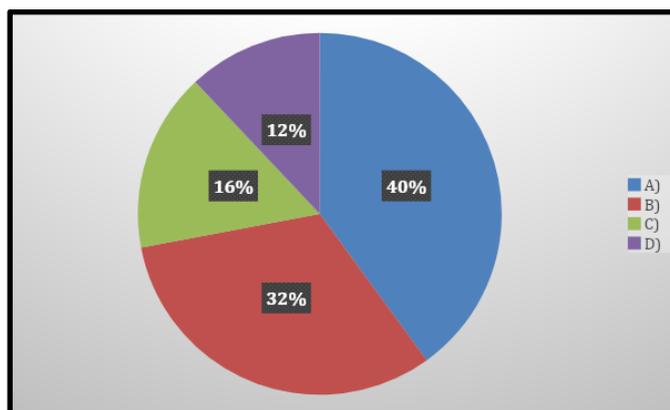


Figura 10: Respostas da questão 5.

Uma vez que a resposta correta é a letra "a", percebe-se que 60% dos estudantes erraram a questão, ou seja, não foi alcançado o objetivo de aprendizagem pela maioria dos estudantes pesquisados, o que a exemplo da questão anterior, necessita de uma mudança de abordagem.

### Considerações Finais

Com as informações coletadas, pode-se perceber que existe, além das dificuldades relacionadas à complexidade dos conteúdos, certa barreira quanto ao uso das tecnologias nas aulas de matemática, o que foi indicado pela dificuldade de adesão dos estudantes e professores ao projeto, causada também pela sobrecarga de atividades das aulas regulares.

Diante da realização do estudo em uma escola pública, ressalta-se também as dificuldades de muitos estudantes quanto ao acesso às videoaulas pela falta de equipamentos ou mesmo internet, evidenciando que a escola, muitas das vezes, é o único espaço de inclusão digital desses alunos.

Embora, os resultados da pesquisa apresentem a necessidade de adequações na metodologia adotada e na abordagem na apresentação dos conteúdos, é possível perceber que soluções digitais e uso do GeoGebra nas aulas de matemática podem contribuir com o sucesso da aprendizagem, ainda mais, no período de aulas remotas, onde existe a barreira do distanciamento social.

### REFERÊNCIAS

ARANÃO, Ivana V. D. A Matemática através de brincadeiras e jogos. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

ARANHA, G. O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento. 2004. Ciências & Cognição; Ano 01, Vol 03, pp. 21-62. Disponível em: Acesso em: 25 janeiro 2007.

BOYLE, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., and Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature

review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94:178–192.

CABRAL; M. A. A utilização de jogos no ensino de matemática. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

CHANDLER; EDWARDS, *Mathematical Inteligencer* 1998.

CIARK, D. B., Tanner-Smith, E. E., and KILLINGSWORTH, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of educational research*, 86(1):79–122.

COSTA, Janíbia Fernanda da. Concepções e práticas de professores em relação às dificuldades de aprendizagem em matemática dos alunos dos 4os anos do ensino fundamental. Cuiabá, MT: Janíbia Fernanda da Costa, 2013. Dissertação de mestrado.

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.) *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ESA (2017). *Essential facts about the computer and video game industry*. Entertainment Software Association.

FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT, Vania Ribas; BATISTA, Cláudia; VANZIN, Tarcísio. *Gamificação na Educação*. Pimenta Cultural : São Paulo. 2014

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *CINTEDUFRGS: Novas Tecnologias na Educação*, v. 11, n. 1, julho, 2013.

FURIÓ, David; GONZÁLEZ-GANCEDO, Santiago; JUAN, M. C.; SEGUÍ, Ignacio; COSTA, María. The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Journal Computers & Education, Virginia*, v. 64, p. 24–41, 2013.

GARCÍA SANCHEZ, Jesus Nicasio. Dificuldade de aprendizagem e intervenção psicopedagógica. Traduzido por Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004.

GRANATO. A modelagem matemática como proposta de integração entre a educação matemática e a educação politécnica. Matemática na Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV) 2015.

GRAVINA, SANTAROSA. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. Contido em Informática na educação: teoria e prática. Porto Alegre. Vol. 1, n. 2 (abr. 1999), p. 73-88.

HOFFMANN, BARBOSA, MARTINS. Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática. XV seminário internacional de educação, universidade feevale, agosto 2016.

LENCASTRE, J. A., Bento, M., & MAGALHÃES, C. (2016). MOBILE LEARNING: potencial de inovação pedagógica. In Tânia Maria Hetkowski & Maria Altina Ramos (orgs.), Tecnologias e processos inovadores na educação (pp. 159-176). Curitiba: Editora CRV. ISBN: 978-85-444-1126-1

LOFGREN, K. (2016). video game statistics & trends who's playing what & why. Available in: <http://www.bigfishgames.com/blog/2015-global-video-game-statswhos-playingwhat-and-why/>. Accessed, 9.

MOISÉS, R. P. A resolução de problemas na perspectiva histórico/lógica: o problema em movimento. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, USP, São Paulo, SP, 1999.

PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.pedagógica.

PIAGET, J. 1973: Comments in Mathematical Education, em A.G.Howson (ed) Proceedings of the Second International Congress on Mathematical Education, Cambridge University Press.

SCHEIDE, T. de J. F.; SOARES, M. A. Professor de matemática: um educador a serviço da construção da cidadania. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. Anais... Recife: SBEM, 2004

SCHHLEMMER, Eliane Games e Gamificação: uma alternativa aos modelos de EaD RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distância, vol. 19, núm. 2, 2016, pp. 107- 124

ROJO, Roxane. Escol@ conectada: os multiletramentos e as TICs. (Org.) 1. ed. São Paulo: Parábola, 2013.