

O USO DO GEOGEBRA NO CELULAR COMO MEIO FACILITADOR PARA O ENSINO DE FUNÇÃO MODULAR EM TURMAS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Data de aceite: 02/10/2023

Edinalva Feitosa Passos

Colégio Motivo
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/5741626744476915>

Lucília Batista Dantas Pereira

UPEUniversidade de Pernambuco
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/7751208084431086>

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo analisar as possíveis contribuições da utilização do software GeoGebra no celular para o ensino e a aprendizagem da Função Modular em turmas do 1º ano do Ensino Médio. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa baseada na observação da participação dos alunos nas atividades em sala e na atividade avaliativa online. Assim, foi averiguado o conhecimento prévio deles em relação ao conceito de módulo e de valor absoluto. Em seguida, foram realizadas algumas construções gráficas manualmente. Logo após, os alunos utilizaram nos seus dispositivos o GeoGebra para esboçar gráficos de algumas funções. Depois eles usaram o jogo online, Kahoot. Dessa forma, foi possível verificar que o uso do GeoGebra nos dispositivos móveis

como recurso pedagógico, nas aulas de Matemática, contribuiu para o ensino e a aprendizagem do conteúdo trabalhado por meio da visualização gráfica das funções, tendo em vista que houve mais interesse e participação dos alunos. Constatou – se ainda que os dispositivos podem ser usados em algumas atividades para tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas.

PALAVRAS-CHAVE: GeoGebra. Celular. Função Modular. Kahoot.

ABSTRACT: This work aims to analyze the possible contributions of using the GeoGebra software on cell phone for teaching and learning the Modular Function in 1st year high school classes. The research had a qualitative approach based on the observation of students' participation in classroom activities and online assessment activities. Thus, their prior knowledge regarding the concept of module and absolute value was verified. Then, some graphic constructions were performed manually. Soon after, the students used GeoGebra on their devices to sketch graphs of some functions. Then they used the online game, Kahoot. In this way, it was possible to verify that the use of GeoGebra on mobile devices as a

pedagogical resource, in Mathematics classes, contributed to the teaching and learning of the content worked through the graphic visualization of the functions, considering that there was more interest and participation from the students. It was also found that the devices can be used in some activities to make classes more attractive and dynamic.

KEYWORDS: GeoGebra. Cell phone. Modular Function. Kahoot.

1 | INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática, no decorrer dos anos, precisou ressignificar – se, tendo em vista que o mundo está em constante transformação e a Matemática tem grande relevância para a compreensão e atuação nele. Assim, é necessário acompanhar as mudanças e melhorar as práticas pedagógicas no processo de ensino e de aprendizagem.

Ao longo dos anos, nota-se que ter a atenção e a participação dos jovens em sala de aula é um desafio e pedir isso para um conteúdo, que não será cobrado diretamente nos editais de alguns vestibulares, é um impasse. Dessa forma, é necessário instigar a atuação deles, pois com tantas tecnologias e entretenimentos se fez necessário adaptar as aulas a formatos mais dinâmicos, tendo em vista que os estudantes atuais nasceram em um mundo digital, estão continuamente conectados e usando as tecnologias digitais.

Por isso, deve-se aproveitar essas tecnologias como recursos didáticos para incrementar as aulas. Existem muitos aplicativos educacionais que podem, inclusive, ser usados em dispositivos móveis, como, por exemplo, o GeoGebra (um software de geometria dinâmica que possibilita a transformação da geometria em álgebra, e vice-versa, além de possuir ferramentas muito intuitivas, que permitem construir objetos bi e tridimensionais) e o Kahoot (um aplicativo com diversos temas, por meio de jogos e perguntas em formato de *quiz*, que pode ser acessado individualmente ou em grupo).

Assim, faz-se necessário buscar novas formas de ensino que favoreçam a aprendizagem, inovar na dinâmica da relação entre o professor e o aluno, encontrar mudanças nas práticas em sala de aula, realizar aulas que não sejam unicamente expositivas e estimular os alunos a se tornarem mais ativos no processo de ensino. A esse respeito, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio destaca as tecnologias digitais e a computação como parte fundamental do mundo atual. Temas como cultura digital, mundo digital e pensamento computacional são postos como fundamentais para novas gerações, “certamente grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais” (BRASIL, 2018, p. 473).

O uso das tecnologias podem ser ferramentas poderosas nesse processo, sendo capaz de superar o desinteresse do aluno, buscar seu engajamento, motivar sua participação nas aulas, promover e melhorar o aprendizado e interesse pela disciplina. Os estudantes são convidados e instigados a participarem ativamente na construção do conhecimento. A BNCC destaca que,

[...] os jovens estão dinamicamente inseridos na cultura digital, não somente como consumidores, mas se engajando cada vez mais como protagonistas. Portanto, na BNCC dessa etapa, o foco passa a estar no reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 474).

Nesse cenário, este trabalho tem como questão de pesquisa: Como o uso do GeoGebra no celular pode favorecer o ensino de Função Modular em turmas do 1º ano do Ensino Médio? Tendo como objetivo geral analisar as possíveis contribuições do GeoGebra no celular para o ensino e a aprendizagem da Função Modular em turmas do 1º ano do Ensino Médio. Os objetivos específicos são: utilizar o GeoGebra no celular para a apresentação dos gráficos da Função Modular, de maneira que os alunos possam visualizar as características gráficas, como também verificar se os conceitos de Função Modular foram compreendidos pelos alunos com o auxílio do GeoGebra e do *Kahoot*.

2 | O USO DE TECNOLOGIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

No cenário em que se buscavam melhorias no ensino e na aprendizagem da Matemática, surgiram as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), que são recursos tecnológicos pedagógicos para modificar o cotidiano dos alunos e podem ser inseridos no ensino da Matemática, tendo em vista que o uso de tecnologias e softwares educativos motivam a participação dos alunos e com isso tornaram as aulas mais atrativas. A esse respeito, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de Matemática relatam que as tecnologias exercem um importante papel de transformação da sociedade por fazerem parte do cotidiano de grande parte das pessoas (BRASIL, 1998).

Assim, levando em consideração as modificações que as tecnologias exercem no cotidiano das pessoas, o uso desses recursos na escola pode transformar o espaço em um ambiente dinâmico de conexões entre o ensino e a aprendizagem, podendo contribuir no processo de ensino, motivando a participação dos alunos nas aulas e, assim, terem melhor resultado na aprendizagem.

Borba (1999, p. 294) também considera as TIC's e faz uma análise das mudanças provocadas pelo uso dos meios de informação no ensino de Matemática e seu impacto na pesquisa em Educação Matemática, considerando que

[...] ao mesmo tempo que as técnicas se tornam cada vez mais humanizadas, na medida em que interfaces amigáveis são desenvolvidas buscando seduzir o usuário em geral, em nosso caso o estudante, vemos que as técnicas permeiam e condicionam o pensamento humano. As mídias, vistas como técnicas, permitem que "mudanças ou progresso do conhecimento" sejam vistos como mudanças paradigmáticas impregnadas de diferentes técnicas desenvolvidas ao longo da história.

Batista, Barcelos e Afonso (2005, p. 5) também enfatizam que "as TIC 's permitem

explorar outras habilidades, como visualização e simulação, além de possibilitar a formulação de conjecturas, permitindo uma melhor visualização do estudo em questão”. Desse modo, o uso das tecnologias, em sala de aula, poderá facilitar a compreensão sobre determinado tema. Nesse sentido, Batista, Barcelos e Afonso (2005, p. 5) afirmam que:

A mediação do professor, durante a realização das atividades, deve incentivar a busca por explicações para o que está sendo empiricamente constatado. Resgata-se, assim, o caráter investigativo, algo que tem sido, em geral, desconsiderado nas aulas de Matemática. [...] Mas, isto requer, muitas vezes, desprendimento para reconhecer que não sabemos tudo e que podemos aprender com nossos alunos. Tudo isso torna o processo de ensino e aprendizagem muito rico, no qual o professor exerce a posição de mediador, construindo também os seus conhecimentos.

Porém, antes de se depararem com as tecnologias nas atividades essenciais de aprendizagem, Borba e Penteado (2017) sugerem que, nas escolas, os alunos recebam uma “alfabetização tecnológica”, para que, assim, possam manusear, usar e usufruir dos recursos digitais de maneira proveitosa. “Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia” (BORBA, PENTEADO, 2017, p. 17).

Diante do dinamismo de informações e tecnologias em que se encontra a sociedade atual, é necessário aprimorar as práticas educativas e buscar novos sentidos para o encontro entre professores e alunos. O professor vai precisar ter uma nova postura, atualizar, constantemente, seus conhecimentos com relação às tecnologias para que, assim, possa haver um melhor aproveitamento em suas aulas, “à medida que a tecnologia informática se desenvolve, deparamo-nos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada” (BORBA, PENTEADO, 2017, p. 64).

D’Ambrósio (2007, p. 28) ressalta que, frente a todos os avanços propiciados pela teleinformática, já não há mais espaço para verdades impostas e absolutas. Nessa direção, o autor enfatiza a importância da resignificação da educação: “Assim como a biodiversidade representa o caminho para o surgimento de novas espécies, a diversidade cultural representa o potencial criativo da humanidade”.

Por isso, as práticas educativas usadas na formação escolar devem ser melhoradas constantemente e tendo em vista que a sociedade é dinâmica, a escola precisa acompanhar todas as mudanças para formar cidadãos participativos.

2.1 A utilização do aplicativo geogebra como recurso didático nas aulas de matemática do ensino médio

A importância da tecnologia digital está expressa na BNCC e se explicita na quinta competência geral da educação básica quando diz que é preciso “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar,

acessar e disseminar informações,” para produzir e promover conhecimentos de forma individual e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Ainda segundo a BNCC para o Ensino Médio, as tecnologias digitais e a computação são recursos para o mundo atual. Temas como cultura digital, mundo digital e pensamento computacional são postos como fundamentais para novas gerações. Assim,

[...] é preciso garantir aos jovens, aprendizagens para atuar numa sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos. Certamente grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 473).

Desse modo, nas melhorias das práticas educativas, pode-se incluir o uso das tecnologias como recurso didático em algumas aulas, visto que a vivência no período escolar é muito importante para a formação do aluno protagonista, ativo e participativo na sociedade.

Nessa perspectiva da aprendizagem Matemática associada ao uso da tecnologia, têm-se alguns aplicativos que contribuem para esse processo. Por exemplo, o *software* gratuito de Matemática dinâmica GeoGebra, desenvolvido por Markus Hohenwarter, é um *software* livre, de fácil instalação, disponível no site www.geogebra.org, para *download* ou pode ser usado *online*, compatível com diferentes sistemas operacionais, de fácil manipulação. Acerca de algumas características desse *software*, o Instituto GeoGebra no Rio de Janeiro¹, relata que

o GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si (HOHENWARTER, 2014, p.1).

Logo, o *software* GeoGebra é um recurso que pode contribuir no estudo e na aprendizagem de funções. Com ele podem-se estabelecer animações com os parâmetros de uma função, mostrando diversas características e propriedades, que ajudam na compreensão de forma mais dinâmica e de fácil visualização que, somente com a utilização da lousa e livros, não seria facilmente compreendida pelos alunos.

Assim, os alunos têm a oportunidade de aprender o conteúdo, mesmo não tendo todo o domínio das ferramentas do *software*, mas com as manipulações podem criar possibilidades de análise das propriedades envolvidas e, por meio da visualização dos passos de construção, desenvolvem o raciocínio lógico, matemático e estratégico.

A esse respeito, a BNCC define competências e habilidades, que permitem aos

¹ O Instituto GeoGebra no Rio de Janeiro é integrante do IGI (INTERNATIONAL GEOGEBRA INSTITUTES) Disponível em: <http://www.geogebra.im-uff.mat.br/index.html>. Acesso em: 14 de junho de 2021

estudantes, dentre elas, “[...] usar diversas ferramentas de *software* e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática”. (BRASIL, 2018, p. 475).

Dessa forma, é possível proporcionar um ambiente de troca de experiências e de saberes, no qual o aluno pode ser motivado a se envolver mais na aula e o conteúdo pode ser compreendido de maneira mais ampla e mais prazerosa. Segundo Batista (2012, p. 9), “[...] recurso como o GeoGebra, além de contribuir para despertar e motivar o processo de aprendizagem, cria o hábito de participar, pensar por si próprio e construir o conhecimento, verificando também sua aplicação em outras disciplinas”.

O uso desse *software* não se restringe ao computador; é possível baixá-lo em outros dispositivos como *tablets* e *smartphones*, ou ainda, usar *online*. E como o *smartphone* faz parte da rotina dos adolescentes, é um meio de socialização e de expressão, pois, a todo momento, os alunos estão em contato com as mais diversas informações e, também, com seus colegas pelas redes sociais. Eles têm uma facilidade muito grande com as tecnologias e, rapidamente, executam os comandos nos aplicativos dos seus celulares.

No momento em que eles conhecerem o *software* e suas funcionalidades, poderão utilizá-lo em qualquer lugar fora do ambiente escolar como uma ferramenta de estudo e não somente para uma atividade proposta em sala pelo professor, pois trata-se de um recurso que contribui para despertar e motivar o processo de aprendizagem e, também, criar o hábito de participar, pensar por si próprio e construir o conhecimento num processo de desenvolvimento da autonomia (NÓBRIGA, ARAÚJO, 2010).

2.2 O uso do celular nas aulas de matemática

O mundo atual é digital, a sociedade está rodeada de equipamentos eletrônicos com diversos recursos tecnológicos. De maneira geral, esses equipamentos servem para facilitar ou agilizar diferentes situações do cotidiano, e mesmo com essa presença tão significativa na vida das pessoas, ainda, é um desafio integrar, de forma, eficiente a prática docente com esses recursos.

Porém, é necessário pensar em maneiras de utilizar, em sala de aula, os recursos tecnológicos digitais, visando melhorar a compreensão dos conteúdos matemáticos e o aprendizado dos alunos. Uma importante ferramenta, no dinamismo das práticas educativas, é o celular, uma tecnologia digital interativa que desenvolve participação, colaboração e autonomia, que são fatores muito importantes não somente na formação do conhecimento matemático, mas também na formação profissional qualificada. Sendo assim, um “cenário fértil ao desenvolvimento de investigação e à realização de pesquisas”. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p.37).

Além disso, os alunos estão sendo preparados para viverem e trabalharem em um mundo digital em que estarão conectados o tempo todo, e não faz sentido distanciar a

Matemática e a sala de aula dessa realidade. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) acredita que “as tecnologias móveis podem ampliar e enriquecer oportunidades educacionais para estudantes em diversos ambientes” (UNESCO, 2014, p. 6).

Ladeira (2015, p.217) afirma que é “fundamental conhecer e avaliar o potencial da aprendizagem móvel e identificar as novas maneiras em que a mobilidade pode contribuir para as experiências significativas de aprendizagem”.

Por outro lado, Borba e Penteadó (2017) afirmam que, quando o professor decide inovar, sair do tradicional em que tem controle de tudo e passa a usar as tecnologias digitais, passa a ser um aprendiz também. Ponte (2000, p. 76) corrobora dizendo que “tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender. Desse modo, aproxima-se dos seus alunos. Deixa de ser a autoridade incontestada do saber para passar a ser, muitas vezes, aquele que menos sabe”.

Porém, a maioria das escolas não permite o uso do celular nas salas de aula, embora se sabe que, no geral, os alunos não atendem muito bem a essa proibição, e acabam usando indevidamente. Então, talvez, a solução não seja proibir, mas sim tornar o seu uso de maneira mais proveitosa, em algumas atividades, como estratégia didática. A UNESCO recomenda “evitar proibições plenas do uso de aparelhos móveis. Essas proibições são instrumentos grosseiros que, geralmente obstruem as oportunidades educacionais e inibem a inovação do ensino e da aprendizagem” (UNESCO, 2014, p.29).

Sabe –se que o uso de aplicativos educativos está ganhando força nas escolas e, com essa “disseminação dos smartphones, escolas, governos e demais instituições se voltam para potencializar essa tecnologia na melhoria do ensino e da aprendizagem” (SALDANA, 2015, p.1).

Tendo isso em vista, é possível tornar a aula mais atrativa e dinâmica, saindo do modo tradicional em que o professor é o detentor do saber, instigando o aluno a ser protagonista na construção do conhecimento, para que haja o desenvolvimento e a evolução contínua da prática pedagógica e da qualidade de ensino. (KENSKI, 2007).

Assim, o uso de recursos tecnológicos, nas aulas de Matemática, pode ser um dos fatores que contribuem para diminuir as deficiências no processo de ensino e da aprendizagem dessa disciplina e, conseqüentemente, melhorar a qualidade da educação de modo geral, cabendo ao professor, como mediador, tomar conhecimento de como utilizar esses recursos e se apropriar deles para socializar em sala de aula.

3 | METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa e sujeitos da pesquisa

A pesquisa aconteceu nos meses de outubro e novembro de 2021 em uma escola

particular no Município de Petrolina -PE, com três turmas do 1º ano do Ensino Médio e contou com a participação de 27 estudantes de 46 da turma A, 32 de 44 estudantes da turma B e 22 de 46 da turma C. As turmas eram mais numerosas, porém, devido à pandemia da COVID-19, era facultativo ir para a escola. Assim, havia estudantes assistindo às aulas remotamente. Desse modo, como critério de inclusão para a coleta de dados, foram considerados somente os alunos que participaram de todas as atividades. E, por questões éticas, a identificação dos estudantes foi preservada, sendo cada estudante identificado pela letra A (quando estiver se referindo a um estudante da turma A), B (quando se referir à turma B) ou C (quando se referir à turma C) acompanhado por um número (definido por meio de ordem alfabética) de 1 a 27 (relativo à turma A) ou 1 a 32 (relativo à turma B) ou 1 a 22 (relativo à turma C). Por exemplo, à medida que a descrição A3 corresponde ao estudante 3 da turma A, C12 está se referindo ao estudante 12 da turma C.

3.2 Coleta de dados

Para a realização da pesquisa, foram utilizados o *software* GeoGebra e o jogo Kahoot, como estratégia pedagógica e o celular, como recurso didático, para o ensino de Função Modular. Para isso, alguns alunos baixaram o aplicativo, outros usaram de forma *online*. Neste caso, foi preciso ter internet disponível. Vale destacar, ainda, que o presente estudo foi desenvolvido em seis momentos distintos, ou seja, foram seis encontros de 50 minutos, dentro do horário regular de aula, e fazendo uso de quatro atividades, conforme descrito a seguir.

3.3 Análise dos resultados

Em relação à seleção de métodos e técnicas, Marconi e Lakatos (2003, p. 164) sugerem que “nunca se utilize apenas um método ou uma técnica, mas todos os que forem necessários ou apropriados” para a realização da pesquisa. Desse modo, foi feita uma abordagem qualitativa e como instrumento de coleta de dados foram aplicadas quatro atividades estruturadas, que serão descritas mais adiante.

Após as explicações sobre os conceitos básicos de Função Modular e feitas as construções gráficas, manualmente, foram apresentadas as características e as potencialidades do *software* GeoGebra, visando a um bom desempenho dos estudantes durante o estudo da função modular, ressaltando que o aplicativo é de fácil manipulação, o que tornou possível realizar, mais rapidamente, uma quantidade e variedade maior de atividades em relação às feitas no quadro.

Nesse momento, os alunos utilizaram, nos seus dispositivos, o GeoGebra para fazer os gráficos que haviam feito manualmente (atividade 1, ver anexo A). Esse recurso foi usado para despertar o interesse em aprender funções, por meio da memória gráfica e a inteligência visual e, assim, auxiliando os alunos a se apropriarem dos conceitos estudados.

Após concluir o processo de visualização e compreensão de Função Modular,

chegou-se ao quinto momento, no qual se utilizou o jogo² online, *Kahoot*, que foi a segunda atividade (atividade 2, ver anexo B). Esse jogo projeta uma pergunta de múltipla escolha de cada vez na lousa, sendo que as perguntas são colocadas no jogo pelo professor, ou podem ser utilizadas perguntas já salvas no site.

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise dos resultados da atividade 1

Os alunos utilizaram o aplicativo GeoGebra, Atividade 1 (ver Anexo A), nos seus dispositivos móveis, para construir os gráficos de função modular, dentre eles, os que haviam feito na Atividade 1. O resultado está na Figura 1.

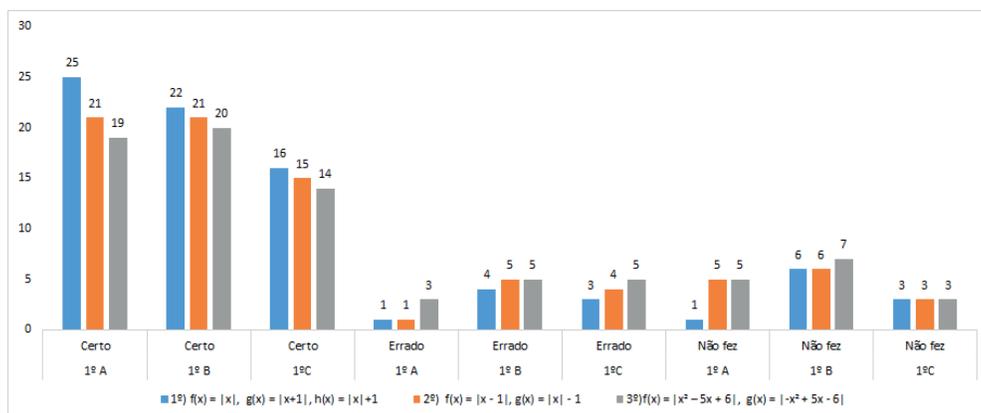


Figura 1 Aproveitamento das turmas na atividade com GeoGebra.

Fonte: Elaboração própria

Como pode ser observado na Figura 1, as turmas apresentaram bom desempenho na atividade, sendo importante destacar que os estudantes se envolveram com essa atividade. Como afirma Batista (2012, p.9), utilizar o GeoGebra, como recurso didático, induz e estimula o processo de aprendizagem.

Quando foi mostrado como utilizar o aplicativo para construir os gráficos, colocar o controle deslizante e um ponto no gráfico, os alunos observaram, de forma dinâmica, as características dos gráficos das funções modulares em relação aos eixos cartesianos.

A construção de gráficos, utilizando o celular, auxiliou os alunos a se apropriarem dos conceitos estudados, devido à facilidade de manuseio do aplicativo, os alunos puderam comparar os gráficos com os que haviam construído na Atividade 1. Isso favoreceu

² Os alunos terão um tempo determinado para clicar na resposta certa em seus dispositivos. Eles ganham pontos para cada resposta correta, além de pontos extras para quem clica mais rápido. Um som grave e intenso ecoa quando o tempo acaba e a tela mostra imediatamente o número de respostas certas e erradas dos alunos. Em seguida surge um ranking, listando os cinco melhores alunos e os pontos obtidos (<http://www.gazetadopovo.com.br/educacao/aplicativo-transforma-ensino-em-sala-de-aula-em-game-de-conhecimento-5o6byv02zkjqq6vp7q1khh3>).

a visualização da parte algébrica e a representação gráfica, o que contribuiu para a aprendizagem e compreensão da Função Modular. A esse respeito, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 473) orienta que as tecnologias digitais estejam presentes nas práticas escolares, visto que o mundo digital e o pensamento computacional fazem parte do cotidiano.

4.2 Análise dos resultados da atividade 2

Após a conclusão da atividade com o GeoGebra, foi feita uma Atividade interativa em formato de jogo no *Kahoot* (Anexo B), sobre função modular e os alunos usaram seus dispositivos para participar da mesma. Durante a atividade proposta, verificaram-se, de modo geral, a participação, a empolgação e o desempenho das turmas. Na Figura 2, pode ser observado o resultado dessa atividade.

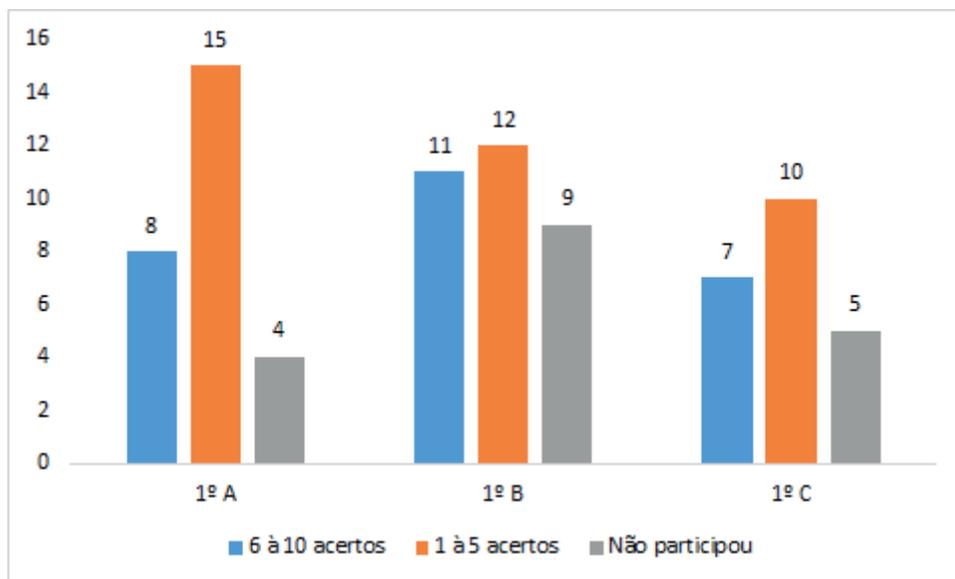


Figura 2 Resultado da atividade no Kahoot.

Fonte: Elaboração própria

Como pode ser observado na Figura 2, as turmas apresentaram bons resultados. Por ser *online*, é necessário ter uma boa conexão com a internet e o celular de alguns alunos travou no momento do jogo. Assim, eles não conseguiram participar e avançar com os demais. Ainda assim, envolveram-se e empolgaram-se resolvendo as atividades do jogo, o que gerou grande euforia à medida em que iam acertando. Foi um momento de aprendizagem e descontração. Como afirma Bacich e Moran (2018), fazer uso dos jogos no processo de ensino e de aprendizagem contribui para a participação dos alunos na aula, pois eles são estimulados a ganharem.

Vale ressaltar que o gráfico mostrado na Figura 2 foi obtido a partir dos relatórios emitidos pelo site do *kahoot* (ver Figura 3), o qual não detalha tanto os resultados.

Classificação ▾	Respostas corretas ▾	Não respondido ▾	Pontuação final ▾
1	 70%	—	5 407
2	 70%	—	5 261
3	 70%	—	5 200
4	 70%	—	4 918
5	 70%	—	4 771
6	 70%	—	4 668
7	 60%	—	4 608

Figura 3 Fragmento de um relatório do jogo Kahoot.

Fonte: Site Kahoot

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou o trabalho de pesquisa, constatou-se que o uso do celular faz parte da rotina diária da maioria das pessoas, em especial dos adolescentes. Esse dispositivo possibilita o acesso rápido a todo tipo de informação no mundo, o que o torna um importante recurso pedagógico. É sabe-se que o seu uso em sala torna a aula interativa e dinâmica. Desse modo, buscou-se um olhar diferenciado para o ensino e a aprendizagem da função modular, objetivando a visualização e a compreensão pelos alunos.

Diante disso, a pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições do GeoGebra no celular para o ensino e aprendizagem da Função Modular em turmas do 1º ano do Ensino Médio. Constata-se, com os resultados contidos na seção 4, que o objetivo foi atendido, o trabalho conseguiu, efetivamente, mostrar que o uso do GeoGebra no celular consegue envolver os alunos, favorece a assimilação e compreensão dessa função e com isso gera bons resultados.

O objetivo específico inicial era utilizar o GeoGebra no celular para apresentação dos gráficos da Função Modular, de maneira que os alunos pudessem visualizar as características gráficas. E ele foi conquistado, porque os alunos conseguiram fazer, de maneira mais prática, uma quantidade maior de gráficos e, assim, visualizar as especificidades da função modular.

O segundo objetivo específico era verificar se os conceitos de função modular foram compreendidos pelos alunos com o auxílio do GeoGebra e do Kahoot. Como pode ser observado na Seção 4, o objetivo foi também alcançado, tendo em vista que os alunos apresentaram bom desempenho nas atividades.

A pesquisa partiu da hipótese de que o uso de aplicativos no celular pode favorecer o ensino de função modular, visto que o estudo dessa função se faz necessário pela sua aplicabilidade em outras áreas do conhecimento e o uso desse dispositivo como recurso

didático torna a aula dinâmica e interativa.

Durante o trabalho, verificouse que, nas atividades com uso do GeoGebra e do *Kahoot*, os alunos demonstraram mais interesse para participar da aula; logo, a hipótese foi confirmada.

Diante da metodologia aplicada, percebe-se que a maior parte do trabalho foi pautada no uso de tecnologias digitais e, para isso, é preciso que os alunos estejam com seus dispositivos, que a internet seja de boa qualidade e não apresente problemas, como por exemplo, queda de sinal na rede.

Outra limitação, foi a pandemia causada pela COVID 19. No período da aplicação das atividades, ainda, era facultativo ir para a escola, alguns alunos iniciavam e não concluíam as atividades por perda de sinal de internet ou por se ausentarem da aula, poderia ter sido feita uma coleta maior de dados e acompanhado os resultados da turma toda.

E, por fim, sugere-se o uso do aplicativo GeoGebra nas outras funções que são trabalhadas no 1º ano do Ensino Médio, que são a função afim, função quadrática, função exponencial e função logarítmica. Com seu uso GeoGebra podem ser amenizadas as dificuldades de visualização dos gráficos da função quadrática com relação ao ponto máximo e ponto mínimo. Também é possível verificar as diferenças e as semelhanças dos gráficos das funções exponenciais e funções logarítmicas.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BATISTA, L.S. **O Geogebra como Ferramenta de auxílio pedagógico no Estudo das Funções Quadráticas**. 2012. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_fafipa_mat_artigo_leonilde_da_silva_batista.pdf. Acesso em: 22 de julho de 2021.

BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T.; AFONSO, F. F. **Tecnologias de Informação e Comunicação no Estudo de Temas Matemáticos**. In: XVIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2005, São Paulo. Anais do XVIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2005.

BORBA, M. C. **Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. P. **Informática e Educação Matemática**. 5 ed.; 3. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 15. ed. São Paulo: Papirus, 2007.

HOHENWARTER, M. GeoGebra.org, 2014. disponível em <http://www.geogebra.org/>. Acesso em: 14 de junho de 2021.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** Papirus, Campina, 2007.

LADEIRA, V. P. **O Ensino de Funções em um Ambiente Tecnológico: uma investigação qualitativa baseada na teoria fundamentada sobre a utilização de dispositivos móveis em sala de aula como instrumentos.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

NÓBRIGA, J. C. C. ARAÚJO, L. C. L. de. **Aprendendo matemática com o Geogebra.** São Paulo: Editora Exato, 2010.

SALDANA, P. **Uso de aplicativos para celular ganha força na escola.** 2015. Disponível em: <http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,uso-de-aplicativospara-celular-ganhaforca-na-escola,1749345>. Acesso em: 18 de abril de 2018.

UNESCO. **Diretrizes de Políticas para a aprendizagem móvel.** (2014). Disponível em: <http://www.bibl.ita.br/UNESCO-Diretrizes.pdf>. Acesso em: 15 de junho de 2021.

ANEXO B

Atividade 2: Construções gráficas utilizando o GeoGebra, aplicada nas três turmas do 1º ano do Ensino Médio.

Questão 01

Construa no mesmo, plano cartesiano, as seguintes funções, identificando-as com cores diferentes.

a) $f(x)=|x|$

b) $g(x)=|x+1|$

c) $h(x)=|x|+1$

Questão 02

Construa, no mesmo plano cartesiano, as seguintes funções, identificando-as com cores diferentes.

a) $f(x)=|x-1|$

b) $g(x)=|x|-1$

Questão 03

Construa, no mesmo plano cartesiano, as seguintes funções, identificando-as com cores diferentes.

- a) $f(x) = |x^2 - 5x + 6|$
b) $g(x) = |-x^2 + 5x - 6|$

ANEXO B

Atividade 2: Jogo online no Kahoot, aplicada nas três turmas do 1º ano do Ensino Médio.

1) Calcule: $|2 - \sqrt{5}| + |3 - \sqrt{5}|$

- a) $5 - 2\sqrt{5}$ b) 5 c) 1 d) $5 + 2\sqrt{5}$

 opção a  opção b  opção c  opção d

2) Sabendo que $2 < x < 3$, então o valor de $|x + 2| + |x + 3|$ é

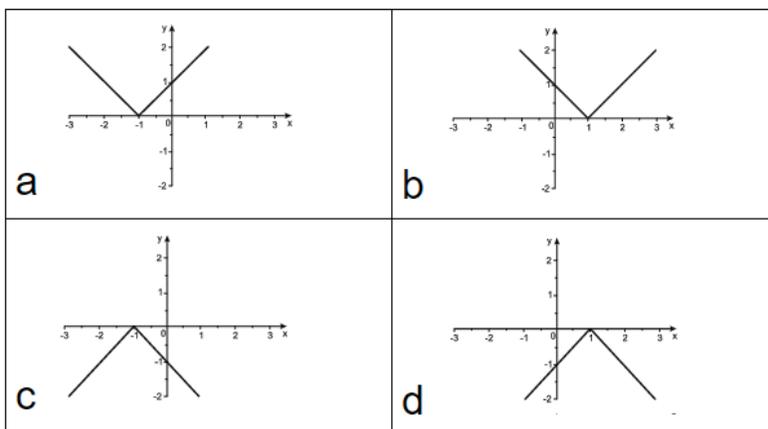
 $2x - 5$  1  -5  $2x + 1$

3) Calcule o valor de $|2 + \sqrt{3}| + 4|$:

 2  $2 + \sqrt{3}$  $\sqrt{3}$  $2 - \sqrt{3}$

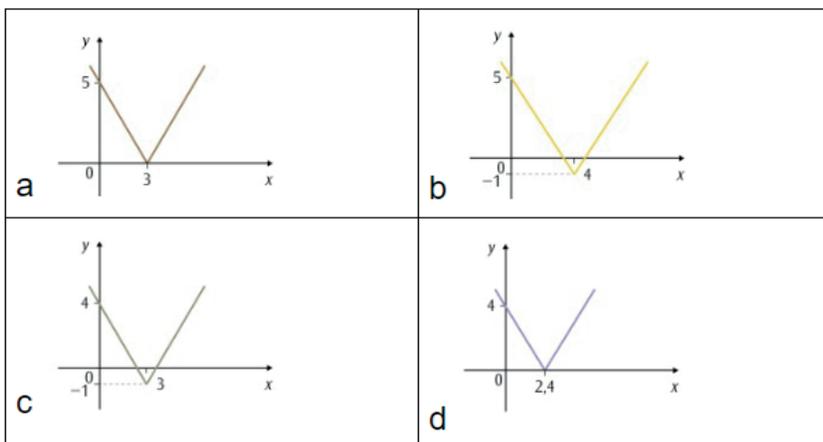
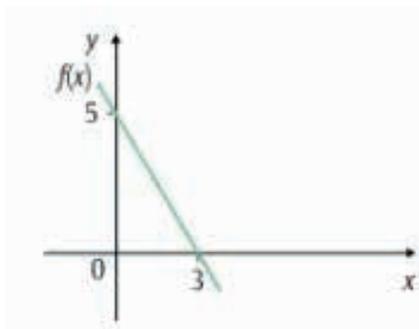
4) Qual o gráfico que melhor representa a função?

$$f(x) = |-x + 1|$$



 opção a  opção b  opção c  opção d

5) (PUC-SP) No gráfico a seguir, está representada a função do 1º grau $f(x)$. O gráfico que melhor representa $g(x)=|f(x)-1|$ é:



opção a



opção b

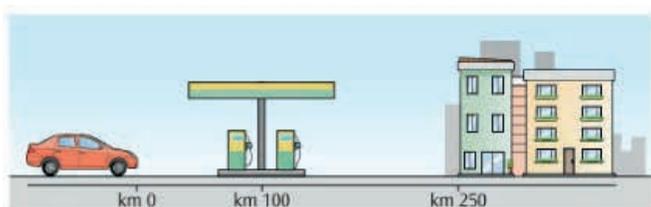


opção c



opção d

6) Resolver: (UFRN) Um posto de gasolina encontra-se localizado no km 100 de uma estrada retilínea. Um automóvel parte do km 0, no sentido indicado na figura a seguir, dirigindo-se a uma cidade a 250 km do ponto de partida. Num dado instante, x denota a distância (em quilômetros) do automóvel ao km 0. Nesse instante, a distância (em quilômetros) do veículo ao posto de gasolina é:



$|x|$



$|x - 100|$



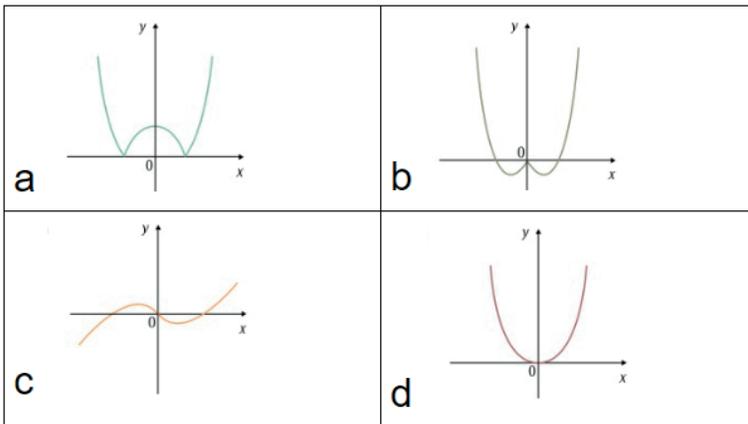
$|250 - x|$



$|350 - x|$

7) Qual o gráfico que melhor representa a função?

$$f(x) = x^2 - |x|$$



opção a
 opção b
 opção c
 opção d

8) O conjunto de soluções da equação $|x - 1| + |x - 2| = 3$ é :

{0,1}
 {1,3}
 {0,3}
 {3}

9) O número de soluções negativas da equação $|5x - 6| = x^2$ é:

3
 1
 2
 0

10) As raízes reais da equação $|x|^2 + |x| - 6 = 0$ são tais que:

a soma delas é -1
 ambas são positivas

o produto delas é -6
 o produto delas é -4