



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI - POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

SEBASTIÃO RAFAEL PINHEIRO DA SILVA

UMA AVALIAÇÃO SOBRE O USO DO APLICATIVO PLICKERS NAS
AULAS DE MATEMÁTICA

MONTEIRO
2023

SEBASTIÃO RAFAEL PINHEIRO DA SILVA

UMA AVALIAÇÃO SOBRE O USO DO APLICATIVO PLICKERS NAS
AULAS DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientadora: Dra. Ana Emília Victor Barbosa Coutinho

MONTEIRO

2023

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Sebastiao Rafael Pinheiro da.
Uma avaliação sobre o uso do aplicativo Plickers nas aulas de matemática [manuscrito] / Sebastiao Rafael Pinheiro da Silva. - 2023.
37 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2023.
"Orientação : Profa. Dra. Ana Emília Victor Barbosa Coutinho, Coordenação do Curso de Matemática - CCHE. "

1. Metodologias ativas. 2. Gamificação. 3. Plickers. 4. Ensino de matemática. I. Título

21. ed. CDD 371.33

Elaborada por Talita R. Bezerra - CRB - 15/970

Biblioteca
José
Rafael de
Menezes

SEBASTIÃO RAFAEL PINHEIRO DA SILVA

UMA AVALIAÇÃO SOBRE O USO DO APLICATIVO PLICKERS NAS
AULAS DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em: 11/09/2023.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Ana Emília Victor Barbosa Coutinho
Orientadora

Ma. Gilmara Gomes Meira
Examinadora interna (CCHE/UEPB)

Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcântara
Examinadora interna (CCHE/UEPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me guiado em todos os passos até aqui, em meio a inúmeras dificuldades encontradas durante a minha formação, foi por bênção e permissão Dele que tudo foi possível.

Agradeço a minha família, aos meus pais João Manoel e Maria José pela educação que me deram, a minha irmã Raquel por me incentivar sempre nos estudos e a minha hoje esposa, Lara Yasmim, que esteve comigo desde o início do curso me motivando e comemorando as vitórias a cada semestre vencido e mais perto do sonhado diploma.

Agradeço aos meus colegas de curso, em especial, Welton, Reury, Danilo, Wilton, Keven, Franciara, Andressa, Beatriz, Camila, Vitória e Grasielly que foram companheiros em toda essa jornada dividindo conhecimentos, alegrias e quedas nessa longa história, mas que foram fiéis com a frase motivacional que criamos para o grupo (ninguém solta a mão de ninguém).

Agradeço à minha orientadora, Professora Dra. Ana Emília Victor Barbosa Coutinho por acreditar em mim e dedicar-se tanto pelo trabalho. A todo o corpo docente do CCHE-UEPB, por proporcionar inúmeros conhecimentos. Agradeço à banca pela disponibilidade para avaliação da pesquisa enriquecendo e contribuindo para melhoria da mesma.

RESUMO

A integração de tecnologias digitais com metodologias ativas e gamificação pode promover a participação ativa e criativa dos alunos em sala de aula. Apesar de estudos com resultados positivos, ainda existem diversos desafios a serem enfrentados na avaliação dessa abordagem. Nessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo avaliar as potencialidades e limitações da adoção do aplicativo Plickers em conjunto com estratégias de gamificação na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Para tal objetivo, foi conduzida uma pesquisa qualitativa, com a coleta de dados por meio de observações na condução de um experimento desenvolvido com a aplicação de um exercício de fixação em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Os resultados obtidos mostram que a estratégia pedagógica adotada promoveu um processo de ensino mais interativo, divertido e motivador, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais envolvente aos alunos. A plataforma Plickers quando incorporada de forma adequada no ambiente educacional pode promover uma participação ativa, colaborativa e criativa, facilitando a interação entre professor e alunos.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Gamificação. Plickers. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

The integration of digital technologies with active methods and gamification can promote the active and creative participation of students in the classroom. Despite studies with positive results, there are still several challenges to be faced in evaluating this approach. From this perspective, this work aims to evaluate the potentialities and limitations of adopting the Plickers tool in conjunction with gamification strategies in learning mathematical content. For this purpose, a qualitative research was conducted, with the collection of data through observations in the conduction of a experiment developed with the application of a fixation exercise in a class of the 1st year of high school. The results obtained show that the pedagogical strategy adopted promoted a more interactive, fun and motivating teaching process, providing a more engaging learning experience for students. The Plickers platform, when properly incorporated into the educational environment, can promote active, collaborative and creative participation, facilitating interaction between teacher and students.

Keywords: Active Methods. Gamification. Plickers. Mathematics Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Modelo do cartão de resposta gerado pelo Plickers para o aluno número 3. | 16 |
| Figura 2 – Visão do gráfico de desempenho de uma questão. | 17 |
| Figura 3 – Página Relatórios no aplicativo web do Plickres. | 17 |
| Figura 4 – Folha de pontuação no aplicativo web do Plickres. | 18 |
| Figura 5 – Exemplo de uma questão do exercício de fixação no Plickers. | 20 |
| Figura 6 – Cartões de resposta impressos do Plickers. | 21 |
| Figura 7 – Exemplo do desempenho de uma questão do exercício de fixação no Plickers. | 23 |
| Figura 8 – Folha de pontuação do exercício de fixação. | 23 |
| Figura 9 – Relatório do exercício de fixação. | 24 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 12 |
| 2.1 | Metodologias ativas | 12 |
| 2.2 | Gamificação | 14 |
| 2.3 | Plataforma Plickers | 15 |
| 3 | METODOLOGIA DA PESQUISA | 19 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 22 |
| 5 | CONCLUSÃO | 26 |
| | REFERÊNCIAS | 28 |
| | APÊNDICE A – QUESTÕES DO EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO | 30 |
| | APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PROFESSORA | 37 |

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais estão cada vez mais integradas ao cotidiano da sociedade contemporânea, trazendo grandes desafios e mudanças para diversos aspectos da vida moderna (Almeida *et al.*, 2021). No âmbito educacional, as tecnologias digitais têm um papel cada vez mais importante. Segundo Marcondes e Menezes (2021), quando compreendidas, incorporadas e utilizadas adequadamente nas práticas pedagógicas, elas proporcionam a adoção de estratégias inovadoras que promovem mudanças e oferecem uma variedade de benefícios tanto para professores quanto para alunos, tais como: engajamento, motivação, personalização, *feedback* imediato, entre outros. Estes benefícios melhoraram significativamente o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando uma experiência de aprendizagem mais interativa, envolvente e personalizada.

De acordo com Sonogo e Behar (2015), a integração das tecnologias digitais na educação ocorre por meio de abordagens educacionais que viabilizam a sua inserção na rotina e nas práticas pedagógicas em sala de aula. Segundo Silva *et al.* (2018), a adoção de metodologias ativas para a inserção das tecnologias digitais na educação é um tema de grande relevância no cenário educacional contemporâneo. Como afirma Moran (2018), metodologias ativas são abordagens de ensino que visam envolver os alunos de maneira ativa, promovendo a construção do conhecimento de forma mais participativa e significativa. Para Filho, Nunes e Ferreira (2020), as metodologias ativas surgem a partir de um modelo educacional fundamentado na reflexão, introduzindo abordagens de ensino que fomentam a autonomia, por meio de atividades que estimulam a curiosidade e a inventividade dos estudantes. Cabral *et al.* (2023) sugerem que a combinação das metodologias ativas com as tecnologias digitais potencializam ainda mais o processo de aprendizagem.

Considerando este novo ambiente de aprendizagem, uma possibilidade é considerar a adoção de estratégias de gamificação como uma solução interativa capaz de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais envolvente, motivador e interativo. Para Ogawa *et al.* (2015), a gamificação é uma abordagem que incorpora elementos dos jogos, tais como desafios, pontuação, conquistas e recompensas. Conforme Silva, Carlesso e Ghisleni (2022), no contexto educacional a gamificação pode ser empregada para introduzir novos conteúdos, revisar assuntos previamente apresentados e até mesmo avaliar o progresso de aprendizado dos alunos. Ainda segundo Silva, Carlesso e Ghisleni (2022), a aplicação da gamificação pode fomentar um ambiente de aprendizagem colaborativo, uma vez que os alunos são incentivados a trabalhar em equipe para superar os desafios propostos. Estudos recentes apresentam resultados positivos na aplicação da gamificação em sala de aula, mas ainda há desafios a serem superados na avaliação dessa abordagem (Xavier; Mello, 2022).

Nessa perspectiva, a utilização das tecnologias digitais combinadas com as metodo-

logias ativas aliadas com à integração da gamificação em sala de aula podem enriquecer de forma significativa o ambiente educacional. Essa combinação promove a participação ativa, colaborativa e criativa dos alunos, auxiliando assim o processo de ensino e aprendizagem.

Buscando combinar elementos de metodologias ativas e gamificação, uma proposta é a utilização do aplicativo Plickers como apoio à aprendizagem de Matemática. O Plickers é uma ferramenta versátil que pode ser utilizada como instrumento de aprendizagem e avaliação, tornando as aulas mais envolventes, interativas e personalizadas, por meio de um ambiente de sala de aula mais dinâmico e motivador. Segundo Bento, Mattar Neto e Oliveira (2017), os possíveis elementos de gamificação inclusos no Plickers, como feedback rápido, interação, interatividade, competição e cooperação, faz com que os alunos se sintam mais empolgados em explorar e dominar os conceitos abordados, o que, por sua vez, pode levar a um melhor desempenho e compreensão do conteúdo.

Neste contexto, o uso do aplicativo Plickers, juntamente com estratégias de gamificação, visa promover uma abordagem mais dinâmica, participativa e alinhada às competências e habilidades propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC estabelece um conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos brasileiros devem desenvolver ao longo da Educação Básica, e a integração de ferramentas tecnológicas como o Plickers, aliada à gamificação, pode contribuir para atingir esses objetivos de diversas maneiras (Brasil, 2018).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar como a adoção do aplicativo Plickers em conjunto com estratégias de gamificação pode potencializar e aprimorar a aprendizagem da Matemática. Visando alcançar este objetivo, pretendemos responder a seguinte questão de pesquisa: “*Quais as potencialidades e limitações da utilização da plataforma Plickers e de estratégias de gamificação em atividades de fixação de conteúdos matemáticos?*”

Visando responder esta questão de pesquisa, foi desenvolvido um estudo de natureza aplicada e abordagem qualitativa, por meio de um experimento desenvolvido com 23 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Camalaú - PB. O experimento foi conduzido com a aplicação de um exercício de fixação sobre Plano Cartesiano, com o propósito de revisar esse conteúdo já visto em sala de aula. A gamificação foi inserida através da competição entre grupos, considerando elementos como pontuação e premiação, promovendo um processo de ensino mais interativo, divertido e motivador.

Para alcançar o objetivo supracitado, no Capítulo 2 descrevemos um breve embasamento teórico sobre metodologias ativas, gamificação e o aplicativo Plickers, nas quais a pesquisa está fundamentada. No Capítulo 3 apresentamos os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa. Na sequência, no Capítulo 4 apresentamos os resultados e discussões referentes aos dados coletados durante o desenvolvimento do experimento Finalmente, no Capítulo 5 evidenciamos as conclusões desta pesquisa e

apresentamos propostas para possíveis trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo destina-se a apresentar e discutir conceitos fundamentais para a compreensão deste trabalho. Na Seção 2.1, apresentamos as bases das metodologias ativas, citando algumas abordagens de metodologias ativas e suas possibilidades de aplicações associadas ao uso das tecnologias digitais. Na sequência, abordamos na Seção 2.2 os princípios-chave da gamificação e os tipos mais comuns na área educacional. A Seção 2.3 apresenta a plataforma Plickers e como utilizá-lo para aplicação de testes em sala de aula.

2.1 Metodologias ativas

De acordo com Moran (2018), pesquisas mais recentes no campo da neurociência sugerem que o processo de aprendizagem é singular e diferente para cada indivíduo, de modo que cada pessoa aprende o que considera mais significativo, relevante e que faz mais sentido para si. Dessa forma, esse fenômeno sugere que aprendemos de forma ativa, levando-os a questionar o modelo tradicional de ensino de transmissão e avaliação uniforme para todos os alunos.

Nessa perspectiva, as metodologias ativas são estratégias de ensino que estão centradas na participação ativa, reflexiva e colaborativa do estudante, dando ênfase ao seu papel protagonista e autônomo do seu próprio aprendizado. Para Bottentuit Junior (2022), a autonomia é uma habilidade amplamente encontrada nas metodologias ativas, pois possibilitam o aluno se tornar independente na busca por respostas e na resolução de suas dúvidas.

Ainda conforme Moran (2018), as metodologias ativas promovem o envolvimento direto, participativo e reflexivo do aluno em todas as etapas do processo de aprendizagem. O papel do professor torna-se mais amplo e complexo, atuando como orientador ou mentor para uma aprendizagem significativa.

Para o psiquiatra e psicólogo educacional David Ausubel, que denominou o termo “aprendizagem significativa”, esta ocorre quando novos conhecimentos são construídos com base nas informações ou conceitos prévios e relevantes que o indivíduo já possui (Soares, 2009). Ao estabelecer essas relações significativas, a aprendizagem torna-se mais relevante, duradoura e facilmente aplicável em situações reais. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) defendem que a aprendizagem significativa é um processo ativo, no qual o aluno participa ativamente da construção do conhecimento, relacionando ideias, elaborando exemplos e aplicando os conceitos em diferentes contextos.

Segundo Leite (2021), as metodologias ativas oportunizam a inclusão das tecnologias

digitais como recursos auxiliares na construção do conhecimento. Para Cabral *et al.* (2023), a utilização das tecnologias digitais na implementação das metodologias ativas permite enriquecer e potencializar as possibilidades de interação, colaboração e acesso a informações, promovendo um aprendizado mais interativo e envolvente. A incorporação de recursos e ferramentas digitais às metodologias ativas podem promover: engajamento e motivação dos alunos, acesso a informações, colaboração e comunicação, personalização e adaptação, avaliação da aprendizagem, recursos interativos, entre outros. No entanto, o professor tem papel-chave tanto no uso como na escolha das tecnologias digitais quanto na sua aplicação por meio das metodologias ativas (Leite, 2018).

Nas últimas décadas, as metodologias ativas têm sido cada vez mais utilizadas, com uma ampla variedade de abordagens disponíveis que podem ser aplicadas em diferentes contextos. Na sequência listamos algumas abordagens baseadas no conceito das metodologias ativas:

- **Gamificação:** introduz elementos comuns em jogos, como desafios, regras, competições e recompensas no processo de aprendizagem;
- **Aprendizagem baseada em problemas:** utiliza problemas baseados no dia a dia dos alunos e que podem ser solucionados de diferentes maneiras. O foco está centrado no processo de resolução do problema;
- **Aprendizagem baseada em projetos:** integra conceitos curriculares de várias disciplinas no desenvolvimento de projetos que baseiam-se em situações-problema reais. O objetivo é os alunos desenvolvam habilidades práticas e solucionem problemas reais que envolvam hipóteses, investigação, construção de um plano para a solução, trabalho coletivo e colaborativo na busca por uma solução;
- **Aprendizagem cooperativa:** os alunos trabalham em grupo para alcançar objetivos de aprendizagem comuns. Eles são incentivados a compartilhar conhecimentos e colaborar uns com os outros;
- **Cultura maker:** desafia os estudantes a criarem objetos, ferramentas e soluções para problemas reais do cotidiano com as próprias mãos;
- **Sala de aula invertida:** os alunos estudam o conteúdo antes da aula e utilizam o tempo em sala para esclarecer dúvidas e aplicar o que foi aprendido;
- **Design thinking:** os alunos trabalham em projetos de design que envolvem a solução de problemas complexos. Eles são incentivados a explorar diferentes soluções e testar suas ideias.

No entanto, a adoção das metodologias ativas deve ser pensada de forma crítica e pedagogicamente fundamentada, exigindo planejamento, formação inicial e continuada

dos professores adequada e consideração cuidadosa dos objetivos de aprendizagem (Moran, 2018; Bottentuit Junior, 2022).

2.2 Gamificação

Gamificação (do inglês *gamification*) é o termo utilizado para definir a utilização de elementos de jogos em contextos não lúdicos. Essa técnica utiliza recursos de jogos como recompensas, desafios, classificações, pontos e níveis, a fim de engajar e motivar as pessoas a alcançarem objetivos específicos (Ogawa *et al.*, 2015). Andreetti (2019) ressalta que na gamificação apesar da utilização de elementos de jogos, o produto final não é, necessariamente, um jogo.

De acordo com Werbach (2014), ao longo dos últimos anos a gamificação teve um crescimento significativo da sua adoção em diversos setores. Reflexo disso é que várias áreas como educação, saúde, políticas públicas, esportes, marketing e entre outras, vêm utilizando a gamificação em seus aplicativos. Segundo Vianna *et al.* (2013, p. 13), a gamificação tem sido cada vez mais adotada com o propósito de “encorajar pessoas a adotarem determinados comportamentos, a familiarizarem-se com novas tecnologias, a agilizar seus processos de aprendizado ou de treinamento e a tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas”.

Na área educacional, a gamificação baseia-se nos conceitos das metodologias ativas e tem sido utilizada fazendo-se emprego das formas e raciocínios dos jogos para motivar, engajar e promover o aprendizado de modo mais interativo e interessante. Para Ogawa *et al.* (2015), a gamificação utiliza dos elementos dos jogos para motivar o estudante a alcançar seu objetivo (aprender), promovendo competições e colaborações entre os alunos, de maneira que estes aprendam ao mesmo tempo em que se divertem. Segundo Barbosa, Pontes e Castro (2020), a gamificação pode ser aplicada com ou sem o uso das tecnologias digitais no âmbito pedagógico, dado que os mecanismos presentes nos jogos não são necessariamente dependentes de dispositivos digitais.

Conforme Kapp (2013), a gamificação pode ser aplicada de diversas maneiras na educação, com destaque para os seguintes tipos na educação: estrutural e de conteúdo. De acordo com os autores, a gamificação estrutural envolve a incorporação de elementos de jogos para engajar os alunos nas atividades e promover a aprendizagem, sem modificar ou alterar o conteúdo. Por exemplo, um professor pode usar em sala de aula recursos como níveis, pontos e placas, ou adotar uma abordagem híbrida, combinando o ambiente tradicional com o uso de plataformas externas como Plickers, Khan Academy, Class Dojo, Blackboard, entre outros. Isso permite ao professor desenvolver estratégias de gamificação que unem a sala de aula convencional com ferramentas externas que controlam os elementos da gamificação. Na gamificação de conteúdo, um ambiente de jogo é criado com o propósito

de se ensinar e aprender um determinado assunto. Neste caso, o professor utiliza elementos de jogos, mecânicas e do “pensar como em um jogo” (*game thinking*) para criar histórias, desafios, curiosidades, mistérios e/ou personagens para trabalhar com um conteúdo.

2.3 Plataforma Plickers

A plataforma Plickres¹ foi criada em 2011 por Nolan Amy, na época professor de Matemática em uma escola secundária de baixa renda na Califórnia, Estados Unidos (Nasu, 2019). Trata-se de uma ferramenta educacional que combina elementos de metodologias ativas e gamificação, disponível numa versão web e também como aplicativo para dispositivos móveis. O aplicativo Plickers possui uma versão gratuita e uma versão paga. Neste trabalho utilizamos a versão gratuita, que possui algumas limitações.

O Plickres é uma ferramenta de avaliação educacional simples, intuitiva e fácil de usar, apesar de possuir sua interface totalmente em inglês. Ele permite a aplicação de testes interativos, semelhante ao Kahoot e ao Socrative. O objetivo principal é fornecer ao professor um retorno sobre a aprendizagem dos alunos, possibilitando avaliar equívocos na compreensão e ajustar sua instrução em tempo real. Para tanto, o professor faz perguntas em sala de aula e coleta as respostas dos alunos por meio de cartões de resposta específicos e um dispositivo móvel. Assim, o nome Plickers reflete a combinação de duas palavras: “*paper*” (papel) e “*clickers*” (dispositivos de clique).

Uma das principais vantagens do Plickers é não exigir que os alunos utilizem dispositivos digitais conectados à internet para realizar os testes. Dessa forma, essa ferramenta é especialmente útil para ser adotada em salas de aula com recursos tecnológicos limitados.

Para iniciar o uso do Plickers, o professor precisará realizar o seu cadastro e fazer o login na plataforma. Na sequência, a utilização da plataforma Plickers é baseada em três etapas:

Etapas 01 – Cadastrar questões: podem ser elaboradas questões de múltipla escolha ou verdadeiro/falso. O professor deve selecionar a alternativa correta. Além disso, é possível criar pastas com inúmeras questões, nomear as pastas por conteúdo, ano, série, assunto, etc;

Etapas 02 – Inserir turmas: ao adicionar uma turma o professor deve informar o nível de ensino e a sua área de conhecimento. Em seguida, o professor deverá cadastrar os alunos por meio dos seus respectivos nomes. Cada aluno é representado na plataforma por um número e possui um cartão de resposta tipo QR code individual e exclusivo. Depois de todos os alunos cadastrados, o professor então poderá criar a aula na plataforma e selecionar quaisquer questões de qualquer pasta;

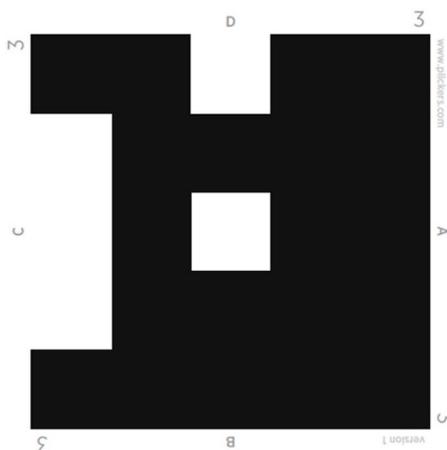
¹ Disponível no endereço <https://get.plickers.com/>.

Etapa 03 – Aplicar testes: para a aplicação do teste inicialmente o professor deverá entregar em sala os cartões-resposta impressos de cada aluno (de até 40 códigos), considerando o respectivo número que o representa na plataforma. Em seguida, o professor seleciona a aula ou questão no aplicativo web e projeta para a visualização dos alunos. E por meio do seu aplicativo móvel, escaneia as respostas nos cartões de cada aluno.

Vale salientar que as etapas para cadastro de questões e turmas devem ser realizados utilizando o aplicativo web do Plickers. Já o aplicativo móvel é útil para o professor utilizar em sala de aula para escolher as questões do teste e coletar as respostas dos alunos através de um scanner com a câmera do dispositivo móvel.

A coleta das respostas se dá através da posição dos cartões que os alunos mostram ao professor, onde o aplicativo reconhece as respostas e disponibiliza os dados do desempenho da turma. Cada questão de múltipla escolha possui quatro alternativas (A, B, C e D) e o cartão de resposta, que é impresso numa espécie de *QR code*², possui 4 lados com as letras A, B, C e D em suas extremidades. O aluno deve ler, interpretar e resolver a questão e segurar seu cartão com a letra que representa a alternativa selecionada por ele como correta virada pra cima. Por exemplo, se o aluno 3 segurar o seu cartão com a letra D para cima, Quando o professor escanear a plataforma irá marcar a alternativa D como resposta do aluno 3, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Modelo do cartão de resposta gerado pelo Plickers para o aluno número 3.



Fonte: https://assets.plickers.com/plickers-cards/PlickersCards_2up.pdf

O professor ao escanear as respostas dos alunos na plataforma Plickers de uma dada questão consegue visualizar instantaneamente o gráfico de desempenho que apresenta quantos estão acertando e errando a mesma, e ainda o percentual de escolha de cada uma das alternativas tanto no aplicativo web quanto no aplicativo móvel, conforme apresentado na Figura 2. Esse gráfico pode ser expandido e mostrar o nome dos alunos em cada opção.

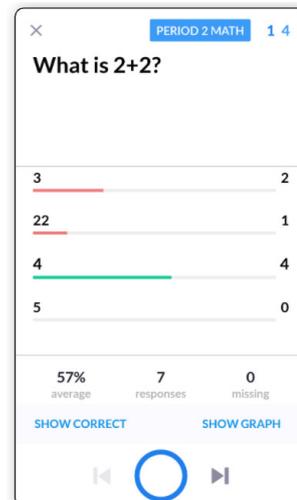
² Código de barras bidimensional que pode ser lido por um *smartphone* ou outro dispositivo móvel equipado com uma câmera e um aplicativo leitor de código QR.

Figura 2 – Visão do gráfico de desempenho de uma questão.

(a) Aplicativo web.



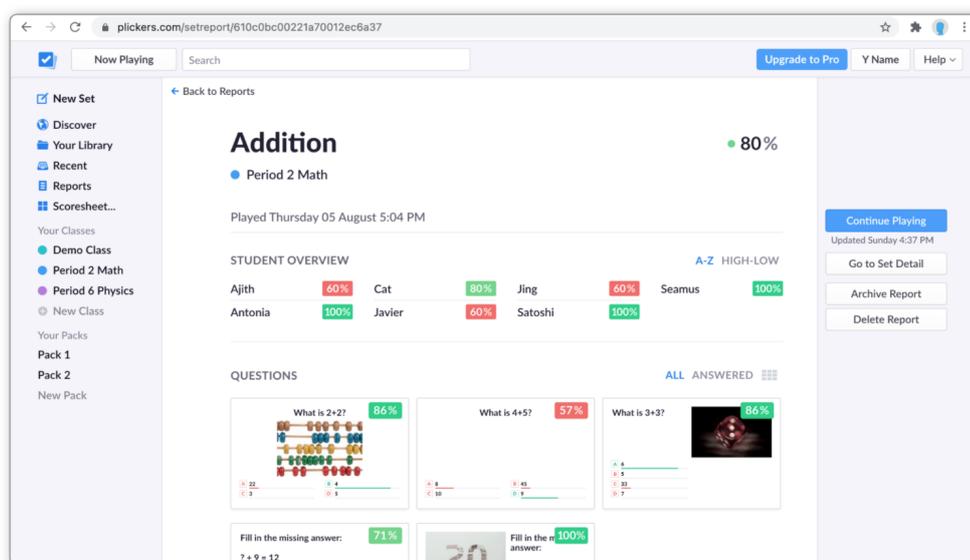
(b) Aplicativo móvel.



Fonte: <https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/1260804026950-Step-6-View-instant-results>

Além disso, ao final da aplicação de um teste o Plickers conta e separa quantas e quais questões cada aluno acertou e errou, permitindo que o professor analise e identifique com detalhes e rapidamente as dificuldades da turma, bem como de cada aluno individualmente através dos relatórios ou da folha de pontuação. A Figura 3 ilustra a tela dos relatórios que fornecem ao professor uma visão geral do desempenho dos alunos a partir dos seguintes tipos de pontuações: i) pontuação total da aula; ii) pontuações individuais dos alunos; iii) pontuações totais da turma para cada pergunta de um teste; iv) pontuações individuais para cada pergunta de um teste.

Figura 3 – Página Relatórios no aplicativo web do Plickres.



Fonte: <https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/4404514874139-Analyzing-student-results-in-Plickers>

A folha de pontuação é uma planilha personalizável, como ilustrada na Figura 4, que permite agrupar, visualizar e analisar os resultados dos alunos. O professor pode utilizar a folha de pontuação como recurso para analisar mais a fundo o desempenho individualmente de cada aluno.

Figura 4 – Folha de pontuação no aplicativo web do Plickers.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'plickers.com/scoresheet'. The interface includes navigation tabs for 'Today', 'Mon 03 May - Sun 09 May', 'Day', 'Week', 'Month', '90-Day', 'Custom', and 'Student Reports'. Below the navigation, there are sections for 'Your Classes' (Demo Class, Period 2 Math, Period 6 Physics) and a calendar for 'May 2021'. The main content is a table with columns for 'Name', 'Total', and three sets of questions for 'Addition Fri 07 May' (80% each). The questions are 'What is 2+2?', 'What is 3+3?', and 'Fill in the missing answer: 7 + 9'. The table lists students: Class Average (79%), Ajith (78%), Antonia (83%), Cat (89%), Javier (78%), Jing (59%), Satoshi (89%), and Seamus (72%). Each student's row shows their total score and individual question answers (A, B, C, D).

| Name | Total | Addition Fri 07 May • 80% | | | Addition Fri 07 May • 80% | | | Addition Fri 07 May • 80% | | | Sat 08 Stand-Quest exam |
|---------------|-------|---------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------|
| | | What is 2+2? | What is 3+3? | Fill in the missing answer: 7 + 9 | What is 2+2? | What is 3+3? | Fill in the missing answer: 7 + 9 | What is 2+2? | What is 3+3? | Fill in the missing answer: 7 + 9 | |
| Class Average | 79% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80 |
| Ajith | 78% | B | D | A | B | A | B | B | A | B | A |
| Antonia | 83% | A | A | B | B | D | B | B | A | B | C |
| Cat | 89% | B | A | B | B | A | B | B | A | B | A |
| Javier | 78% | B | A | B | C | A | B | C | A | B | A |
| Jing | 59% | D | D | C | B | A | B | B | A | A | A |
| Satoshi | 89% | B | A | B | B | A | D | B | A | B | B |
| Seamus | 72% | B | A | B | B | A | B | B | D | B | A |

Fonte: <https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/4404514874139-Analyzing-student-results-in-Plickers>

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da nossa pesquisa, com o objetivo de avaliar o uso plataforma Plickers, combinada com estratégias de gamificação, como abordagem pedagógica para potencializar e aprimorar a aprendizagem dos alunos. Uma vez que os resultados baseiam-se na observação das experiências dos participantes de uma aplicação prática do Plickers em sala de aula, a presente pesquisa se caracteriza como de abordagem qualitativa, que de acordo com Borba e Araújo (2019) fornecem informações mais descritivas que enfatizam o significado dado às ações. Para tanto, desenvolvemos um experimento, uma vez que pretendemos obter uma visão geral a partir de uma situação específica da adoção do aplicativo Plickers como ferramenta de apoio ao ensino de Matemática.

Com o propósito de alcançar o objetivo supracitado, um experimento foi conduzido durante a realização da disciplina de Estágio Supervisionado III, ofertada pelo curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), realizado entre outubro e dezembro de 2022. O estágio foi desenvolvido com uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola Cidadã Integral Técnica e Estadual Pedro Bezerra Filho (ECITE PBF), com 24 alunos matriculados, localizada na cidade de Camalaú - PB.

O conteúdo matemático selecionado para aplicação do experimento utilizando a plataforma Plickers foi Plano Cartesiano. Este conteúdo foi escolhido por ser um tema já abordado em sala de aula através de aulas expositivas. Para coleta de dados foi aplicada uma atividade presencial em sala de aula com a supervisão da professora regente responsável pela disciplina de Matemática. O objetivo da atividade foi aplicar exercícios de fixação para a resolução de problemas visando avaliar o nível de aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo de Plano Cartesiano, a fim de promover uma aprendizagem mais significativa.

Para a atividade foi realizada a escolha de um conjunto de exercícios que abordassem o tema de Plano Cartesiano de modo relevante e desafiador. Na sequência, foi criada uma pasta e adicionadas 10 questões selecionadas no Plickers. Destas 10 questões, 4 questões são do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e as demais de bancos de questões disponíveis na internet. A maioria das questões necessitou ser adaptada devido as restrições da versão gratuita da plataforma Plickers, de até 400 caracteres para os enunciados e quatro alternativas para as respostas. No Apêndice A são apresentadas todas as questões do exercício de fixação, conforme foram enunciadas no aplicativo Plickers com as adaptações necessárias.

A Figura 5 ilustra uma das questões do exercício de fixação aplicado no experimento. O enunciado desta questão foi adaptada da questão 142 do ENEM 2021 Reaplicação/PPL¹.

¹ Disponível no endereço https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/

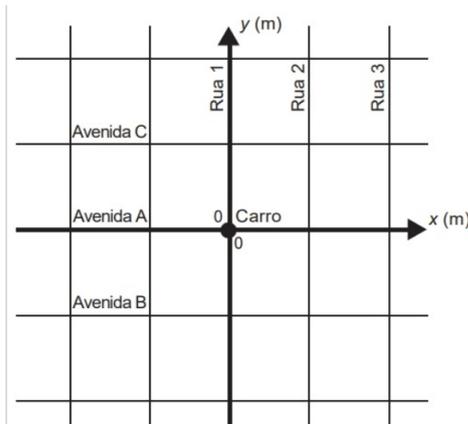
Nas opções de resposta, já selecionamos a alternativa correta.

Figura 5 – Exemplo de uma questão do exercício de fixação no Plickers.

Uma moça estacionou seu carro na interseção da Rua 1 com a Avenida A. Ela está hospedada em um hotel na Rua 3, posicionado a exatos 40 metros de distância da Avenida A, contados a partir da Avenida A em direção à Avenida B. No plano cartesiano o eixo das abscissas coincidem com a Avenida A e o as ordenadas com a Rua 1.

A ordenada do ponto que representa a localização do hotel é:

- A -60
- B -40
- C 40
- D 0



Fonte: Adaptada da questão 142 do ENEM 2021 Reaplicação/PPL.

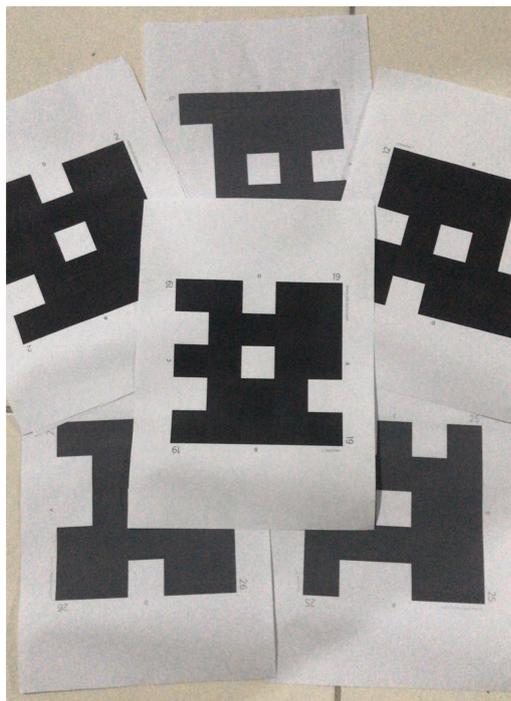
Para a aplicação do experimento em sala de aula foram impressos previamente os cartões de resposta a serem utilizados durante a aplicação do exercício de fixação, conforme mostra a Figura 6. Na aplicação do experimento utilizamos o notebook e o celular, ambos pessoais, conectados à internet da escola e com os aplicativos Plickers anteriormente instalados para, respectivamente, apresentar as questões aos alunos na televisão disponível na sala de aula e fazer a leitura das respostas dos estudantes.

A atividade foi planejada para ser desenvolvida em pequenos grupos de 3 a 4 alunos diversificados, com o propósito de promover a cooperação, a colaboração e a interação entre os alunos na resolução dos problemas propostos. A gamificação foi adotada como elemento motivador, com o objetivo de criar uma competição amigável e estimular a participação ativa dos alunos. Para tanto, em tempo real os grupos acompanharam os resultados através do gráfico de desempenho gerados pelo Plickers.

Antes do desenvolvimento do experimento, os alunos foram apresentados ao funcionamento do aplicativo Plickers, especificamente, ao uso correto dos cartões de resposta. Além disso, durante a aplicação do exercício de fixação os grupos foram incentivados a discutirem e analisarem cada uma das questões propostas. Nossa ideia era proporcionar o compartilhamento dos conhecimentos sobre o tema na busca pela resolução do problema. Para isso, cada grupo tinha um tempo para resolver e ao final desse período apresentar sua resposta para a questão.

A principal forma adotada para a coleta de dados foi a observação através de registros e notas de campo da interação dos alunos com a plataforma Plickers. Além disso, com o propósito de avaliar o uso e a impressão do aplicativo Plickers pela professora

Figura 6 – Cartões de resposta impressos do Plickers.



Fonte: Autoria própria.

regente foi aplicado um questionário online ao final do experimento. De modo geral, foram feitas as seguintes perguntas:

- 1) Você já tinha ouvido falar do aplicativo Plickers?
- 2) Você já tinha utilizado o aplicativo Plickers em sala de aula?
- 3) Você já utilizou algum outro aplicativo semelhante ao Plickers em sala de aula? Se sim, qual(is)?
- 4) Você gostou da experiência do uso do aplicativo Plickers em sala de aula?
- 5) Qual sua impressão sobre a aceitação do aplicativo Plickers pelos estudantes?
- 6) Que pontos positivos você observou no aplicativo Plickers?
- 7) Que pontos negativos você observou no aplicativo Plickers?
- 8) O aplicativo Plickers, sob o ponto de vista dos professores, pode apoiar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos? Por quê?
- 9) Você pretende adotar o uso do aplicativo Plickers em sala de aula? Por quê?

É importante ressaltar que todos os estudantes e a professora responsável concordaram voluntariamente em participar da pesquisa, após terem sido devidamente informados e esclarecidos sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos a partir da adoção da plataforma Plickers em conjunto com estratégias de gamificação como estratégia pedagógica. Para tanto, aplicamos um exercício de fixação com o propósito de aprimorar e avaliar a aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo de Plano Cartesiano, que já havia sido previamente trabalhado em sala de aula. Nessa perspectiva, o experimento desenvolvido concentrou-se na análise da estratégia pedagógica adotada, que foi idealizada para consolidar conceitos-chave sobre o assunto explorado de forma simples e conceitual.

O experimento foi desenvolvido no dia 15 de dezembro de 2022, em uma aula de 2 horas (das 7h30 às 9h30), com a aplicação de um exercício de fixação composto por 10 questões, que contou com a participação de 23 dos 24 alunos da turma do 1º ano do Ensino Médio da ECITE PBF, na cidade de Camalaú - PB. A coleta de dados baseou-se tanto na avaliação do desempenho e das dificuldades quanto na observação da percepção e do comportamento dos alunos em relação à utilização da plataforma Plickers e dos elementos de gamificação.

Após um breve levantamento, verificou-se que a turma nunca havia utilizado e não conhecia o aplicativo Plickers. No entanto, depois de uma explicação inicial dada sobre o modo de utilização dos cartões resposta, os alunos não apresentaram dificuldades durante o desenvolvimento do experimento.

Como haviam 23 alunos presentes, a turma foi dividida em 5 grupos compostos por 4 alunos e 1 grupo formado por 3 alunos. Para a formação dos grupos utilizamos como critério a disposição dos estudantes na sala. A divisão da turma em grupos foi a estratégia adotada para a integração de elementos de gamificação juntamente com uma premiação (brindes) para o(s) grupo(s) com maior pontuação, visando proporcionar uma experiência de aprendizagem lúdica e desafiadora. Além disso, durante a aplicação do exercício de fixação a plataforma Plickers possibilita apresentar o desempenho dos grupos em tempo real, aumentando a motivação e o engajamento dos alunos.

Após a apresentação do enunciado de cada questão, dava-se um tempo para que os grupos resolvessem o desafio proposto. Durante esse período, observamos que os componentes dos grupos discutiam entre si acerca da possível solução e avaliavam qual das alternativas dadas seria a correta. Concomitantemente, os alunos interagiam e se divertiam enquanto debatiam sobre os conceitos de Plano Cartesiano. Em alguns grupos, foi possível perceber que um dos alunos assumiu o papel de líder, geralmente o que possuía um maior domínio sobre o assunto. Concluído o tempo dado para resolução do problema, um representante do grupo apresentava o cartão resposta que era escaneado através do aplicativo Plickers móvel.

À medida que as respostas eram lidas, o gráfico de desempenho era projetado simultaneamente aos alunos com o desempenho individual de cada grupo e o percentual de acertos da turma, como ilustrado na Figura 7. Na sequência, era realizada a resolução da questão de forma detalhada junto com os alunos antes da apresentação da questão seguinte.

Figura 7 – Exemplo do desempenho de uma questão do exercício de fixação no Plickers.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao examinar a folha de pontuação, apresentada na Figura 8, é possível observar o desempenho individual de cada grupo e o desempenho de geral para cada uma das questões do exercício. No geral, a turma obteve um bom desempenho com um rendimento médio de 83%. Os grupos 2, 3 e 4 acertaram 9 das 10 questões do exercício de fixação, seguidos pelos grupos 1 e 6 com 80% de acertos. O grupo 5 foi o que obteve o menor desempenho, com uma taxa de acertos de 70%.

Figura 8 – Folha de pontuação do exercício de fixação.

| Thu 15 December 2022 | | Day | Week | Month | 90-Day | Custom | Student Reports | | | | |
|----------------------|-------|--------------|--|---|---------------------------------------|--|--------------------------------------|--|---|--|---|
| Name ^ | Total | Qual as c... | 15 Dec 2022 O eixo horizontal também é | 15 Dec 2022 Analisando a imagem, as coordenadas | 15 Dec 2022 As coordenadas do ponto A | 15 Dec 2022 Alunos de um curso de engenharia | 15 Dec 2022 A economia no consumo de | 15 Dec 2022 O plano cartesiano é um sistema de | 15 Dec 2022 No plano cartesiano a seguir, estão | 15 Dec 2022 Uma moça estacionou seu carro na | 15 Dec 2022 Devido ao aumento do fluxo de |
| Class Average | 83% | 100% | 83% | 100% | 67% | 83% | 83% | 100% | 100% | 83% | 33% |
| Grupo 1 | 80% | B | C | C | B | C | C | D | B | C | B |
| Grupo 2 | 90% | B | C | C | B | C | C | D | B | B | B |
| Grupo 3 | 90% | B | C | C | B | C | C | D | B | B | B |
| Grupo 4 | 90% | B | C | C | B | D | C | D | B | B | D |
| Grupo 5 | 70% | B | D | C | D | C | D | D | B | B | D |
| Grupo 6 | 80% | B | C | C | D | C | C | D | B | B | B |

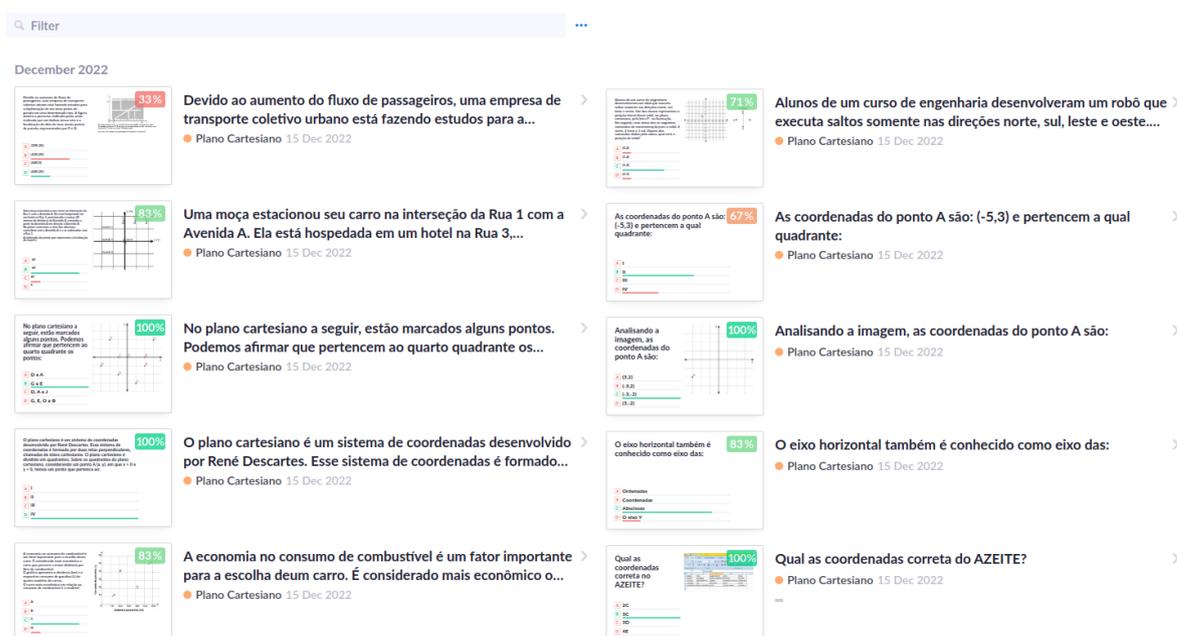
Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme a Figura 8, até a aplicação da 8ª questão tínhamos um empate entre os grupos 1, 2 e 3, que haviam acertado todas as questões. Após a 9ª questão, apenas os grupos 2 e 3 permaneciam com 100% de rendimento. A 10ª e última questão seria a possível questão de desempate. No entanto, foi a questão que os alunos tiveram maior dificuldade em responder. No final, apenas os grupos 4 e 5 responderam corretamente. Assim, ao final os grupos 2, 3 e 4 terminaram empatados em primeiro lugar.

Um outro formato de apresentação dos resultados é o relatório de desempenho, como mostra a Figura 9. Nele constatamos que todos os grupos responderam corretamente quatro das dez questões apresentadas. Apenas um dos grupos respondeu incorretamente em outras quatro questões das dez. Somente em duas das dez questões aplicadas, a maior parte dos grupos apresentou dificuldade na resolução, com apenas 33% e 67% dos grupos respondendo corretamente.

Figura 9 – Relatório do exercício de fixação.

Reports



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao fim da aula, conversamos com os alunos para saber quais as suas percepções sobre a estratégia pedagógica adotada. A maioria considerou interessante e inovadora a dinâmica utilizada. Alguns alunos falaram que não gostavam muito da disciplina de Matemática e, conseqüentemente, não costumam participar das aulas, mas com a aplicação do exercício por meio da disputa entre grupos se sentiram motivados durante toda aula. Diante do exposto, observa-se que o uso do aplicativo Plickers em conjunto com elementos de gamificação proporciona um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo, alinhado com as características e expectativas da geração atual de estudantes, que cresceu imersa em tecnologia.

O experimento foi conduzido com o acompanhamento da professora regente responsável pela disciplina de Matemática, que atua como docente há 13 anos. Segundo a docente, a mesma já conhecia e havia utilizado o aplicativo Plickers em sala de aula, assim como outros aplicativos educacionais semelhantes, como o Kahoot! e o GeoGebra, ambos em suas versões para celular. Com relação a estratégia pedagógica adotada na intervenção realizada, a professora relatou que foi proveitosa dado que os alunos demonstram interesse e se envolveram bastante. O ponto positivo do aplicativo é a possibilidade de desenvolver atividades que promovam o engajamento dos alunos, mas uma limitação é o número de caracteres disponíveis para o enunciado de cada pergunta na versão gratuita. Conforme a professora, o Plickers pode apoiar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos por meio de uma metodologia diferenciada e atrativa para os alunos, garantido engajamento, atenção e aprendizagem, tanto que pretende continuar adotando o mesmo em sala de aula combinado com elementos de gamificação. As respostas na íntegra da docente podem ser consultadas no Apêndice B.

5 CONCLUSÃO

A utilização de práticas educacionais inovadoras tem se apresentado como uma abordagem promissora para melhoria do processo de aprendizagem e o envolvimento dos alunos nas aulas de maneira mais eficaz. Diante dessa perspectiva, buscamos avaliar a adoção do aplicativo Plickers em conjunto com elementos de gamificação como estratégia pedagógica na aplicação de um exercício de fixação na disciplina de Matemática com uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Os resultados obtidos indicam que a combinação dessas abordagens proporciona uma participação mais ativa dos alunos por meio de uma aula mais dinâmica e interativa, ocasionando em contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Camargo e Daros (2018, p. 28), “o uso de aplicativos em contextos educacionais é capaz de proporcionar diferentes formas de trabalho pedagógico de modo significativo”. Nessa perspectiva, a adoção de recursos físicos, como o cartão de resposta, por parte dos alunos, combinada à interface digital disponibilizada aos professores através da plataforma Plickers, viabiliza a incorporação de abordagens e métodos de ensino inovadores em sala de aula, eliminando a exigência de uma grande infraestrutura tecnológica na escola.

O foco central deste estudo foi avaliar uma situação de uso em sala de aula da plataforma Plickers com a aplicação de um exercício de fixação, no qual os estudantes interagissem de maneira lúdica e engajadora. A ideia de combinar tecnologia educacional e elementos de gamificação era aumentar o interesse dos alunos, como também aprofundar sua compreensão acerca do conteúdo trabalhado.

Ao longo das observações realizadas durante a implementação da intervenção pedagógica, foi possível constatar um maior engajamento por parte dos estudantes. A utilização do aplicativo Plickers permitiu a interação em tempo real, proporcionando um ambiente participativo e dinâmico em sala de aula, conforme sugerido por Bento, Mattar Neto e Oliveira (2017). A incorporação dos elementos de gamificação, por meio de uma competição amigável, contribuiu para despertar o interesse dos alunos pela atividade proposta, motivando-os a se envolverem de maneira mais ativa no processo de aprendizagem, como observado por Silva, Carlesso e Ghisleni (2022).

Além disso, observou-se que a estratégia pedagógica adotada favoreceu a identificação de lacunas de conhecimento sobre Plano Cartesiano. As respostas obtidas pelo aplicativo Plickers, possibilita ao professor ajustar seu plano de aula de acordo com as necessidades específicas da turma, proporcionando uma personalização do ensino mais eficaz. A gamificação, por sua vez, promoveu a superação das dificuldades de forma lúdica,

trazendo a ansiedade associada às exercícios de fixação e transformando o erro em uma oportunidade de aprendizado.

No entanto, apesar dos resultados positivos observados, é importante ressaltar que a implementação de estratégias pedagógicas inovadoras exige planejamento e adaptação. A mera inserção das tecnologias digitais em sala de aula não implica automaticamente numa revolução do processo educacional. É fundamental que o educador esteja capacitado para o uso das tecnologias educativas disponíveis e em sintonia com a vivência dos alunos. Ademais, o professor precisa ter conhecimento de como incluir as tecnologias digitais em seu plano curricular atrelados com o objetivos de aprendizagem (Marcondes; Menezes, 2021).

Diante do exposto, os resultados deste trabalho reforçam a importância de explorar abordagens pedagógicas que envolvem aplicativos educacionais, como o aplicativo Plickers, e sua combinação com elementos de gamificação, visando o enriquecimento das práticas de ensino e aprendizagem. A junção dessas abordagens pode contribuir para um ambiente de aprendizado mais motivador, participativo e eficaz. Portanto, sugerimos que novos estudos sejam realizados com o propósito de explorar e adaptar tais estratégias pedagógicas, buscando sempre aprimorar a qualidade do ensino e da aprendizagem oferecidos aos alunos.

REFERÊNCIAS

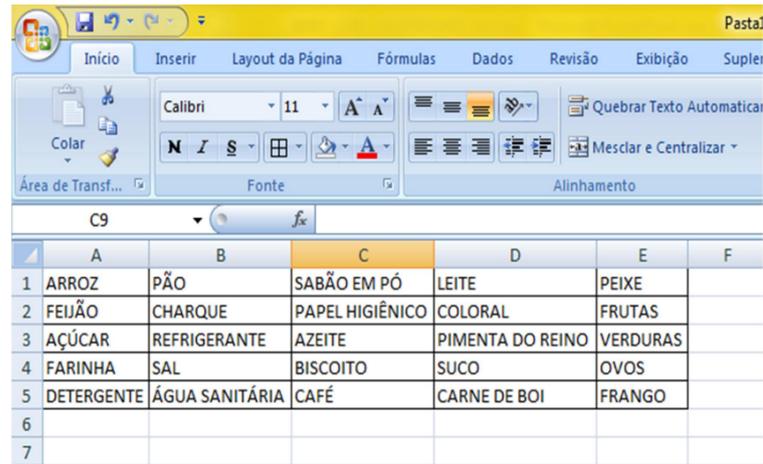
- ALMEIDA, G. S. *et al.* Tecnologias Digitais na Educação e sua Importância para a Prática Docente. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 5, p. 714–719, 2021. Citado na página 9.
- ANDREETTI, T. C. **Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Citado na página 14.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980. Citado na página 12.
- BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. A utilização da Gamificação aliada às Tecnologias Digitais no ensino da Matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1593–1611, 2020. Citado na página 14.
- BENTO, M. C. M.; MATTAR NETO, J. A.; OLIVEIRA, N. A. A. Metodologias Ativas e Novas Tecnologias: O uso do Plickers como ferramenta de avaliação. In: ABED. **Congresso Internacional IBED de Educação a Distância**. Foz do Iguaçu, PR, 2017. v. 23. Citado nas páginas 10 e 26.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. Citado na página 19.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Metodologias ativas e tecnologias digitais: propostas pedagógicas para o ensino da matemática. **Revista BOEM**, v. 10, n. 19, p. 144–160, 2022. Citado nas páginas 12 e 14.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, 2018. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023. Citado na página 10.
- CABRAL, M. V. A. *et al.* Metodologias Ativas e Tecnologia: Explorando a Integração na Educação. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 5, p. 4251–4269, 2023. Citado nas páginas 9 e 13.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. Citado na página 26.
- FILHO, H. V. A.; NUNES, C. M. F.; FERREIRA, A. C. Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: O que dizem as pesquisas? **Pensar Acadêmico**, v. 18, n. 1, p. 172–184, 2020. Citado na página 9.
- KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2013. Citado na página 14.

- LEITE, B. Aprendizagem Tecnológica Ativa. **Revista internacional de educação superior**, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), v. 4, n. 3, p. 580–609, 2018. Citado na página 13.
- LEITE, B. S. Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas: quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação? **VIDYA**, v. 41, n. 1, p. 185–202, 2021. Citado na página 12.
- MARCONDES, R. M. S. T.; MENEZES, R. S. O uso dos aplicativos educacionais Kahoot! e Plickres no contexto da Educação Básica. **Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)**, v. 11, n. 3, p. 22–41, 2021. Citado nas páginas 9 e 27.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Ed.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem técnico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018, (Desafios da educação). p. 1–25. Citado nas páginas 9, 12 e 14.
- NASU, V. H. Why is plickers a relevant pedagogy alternative for accounting educators? A reflection on distinct types of student response systems (SRS). **Revista Mineira de Contabilidade**, v. 20, n. 3, p. 34–46, 2019. Citado na página 15.
- OGAWA, A. N. *et al.* Análise sobre a gamificação em ambientes educacionais. **RENOTE**, v. 13, n. 2, 2015. Citado nas páginas 9 e 14.
- SILVA, D. C.; CARLESSO, J. P. P.; GHISLENI, T. S. Tecnologias digitais na educação: contribuições para o processo de aprendizagem. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, v. 7, n. 14, 2022. Citado nas páginas 9 e 26.
- SILVA, J. B. *et al.* Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780–791, 2018. Citado na página 9.
- SOARES, L. H. **Aprendizagem Significativa na Educação Matemática: uma proposta para a aprendizagem de Geometria Básica**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, 2009. Citado na página 12.
- SONEGO, A. H. S.; BEHAR, P. A. M-Learning: Reflexões e Perspectivas com o uso de aplicativos educacionais. In: **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**. Santiago, Chile: [s.n.], 2015. v. 11, p. 521–26. Citado na página 9.
- VIANNA, Y. *et al.* **Gamification, Inc : como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. <https://acervo-digital.espm.br/E-BOOKS/2020/365430.pdf>. Citado na página 14.
- WERBACH, K. (Re)Defining Gamification: A Process Approach. In: **SPRINGER. Persuasive Technology: 9th International Conference**. Padua, Italy, 2014. p. 266–272. Citado na página 14.
- XAVIER, B. D.; MELLO, D. A. A. de. Jogos, Gamificação e Ensino Médio sob a perspectiva histórioco-cultural: Uma revisão de teses e dissertações de 2015 a 2020. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 6, n. 2, p. 67–89, 2022. Citado na página 9.

APÊNDICE A – QUESTÕES DO EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

Questão 1. Adaptada da internet¹.

Na figura, temos um recorte do layout de uma planilha do Excel. Nela, consta uma lista de compras feita por uma família. Indique as coordenadas da posição da célula do Excel em que está o AZEITE:



| | A | B | C | D | E | F |
|---|------------|----------------|-----------------|------------------|----------|---|
| 1 | ARROZ | PÃO | SABÃO EM PÓ | LEITE | PEIXE | |
| 2 | FEIJÃO | CHARQUE | PAPEL HIGIÊNICO | COLORAL | FRUTAS | |
| 3 | AÇÚCAR | REFRIGERANTE | AZEITE | PIMENTA DO REINO | VERDURAS | |
| 4 | FARINHA | SAL | BISCOITO | SUCO | OVOS | |
| 5 | DETERGENTE | ÁGUA SANITÁRIA | CAFÉ | CARNE DE BOI | FRANGO | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |

- A) 2C
- B) 3C
- C) 3D
- D) 4E

RESPOSTA: Alternativa B)

Questão 2. Adaptada da Questão 1 da página Mundo Educação².

O eixo horizontal é conhecido também como:

- A) eixo das ordenadas.
- B) eixo das coordenadas.
- C) eixo das abscissas.
- D) o eixo y.

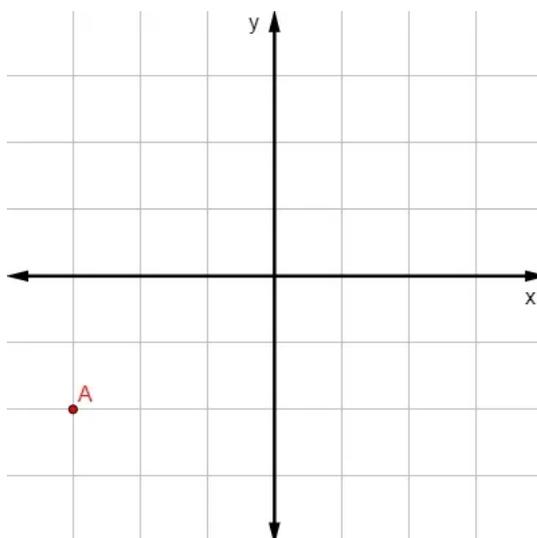
RESPOSTA: Alternativa C)

¹ Disponível em <https://seceducacao.padua.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/EJA-FASE-IX-MATEMATICA-SEMANA-13-03-A-07-MAIO.pdf>.

² Disponível em <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-plano-cartesiano.htm>.

Questão 3. Questão 7 da página Mundo Educação³.

Analisando a imagem, as coordenadas do ponto A são:



- A) (3, 2)
- B) (-3, 2)
- C) (-3, -2)
- D) (3, -2)

RESPOSTA: Alternativa C)

Questão 4. Adaptada da Questão 1 da página Mundo Educação⁴.

As coordenadas do ponto A são (-5, 3) e pertencem a qual quadrante:

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

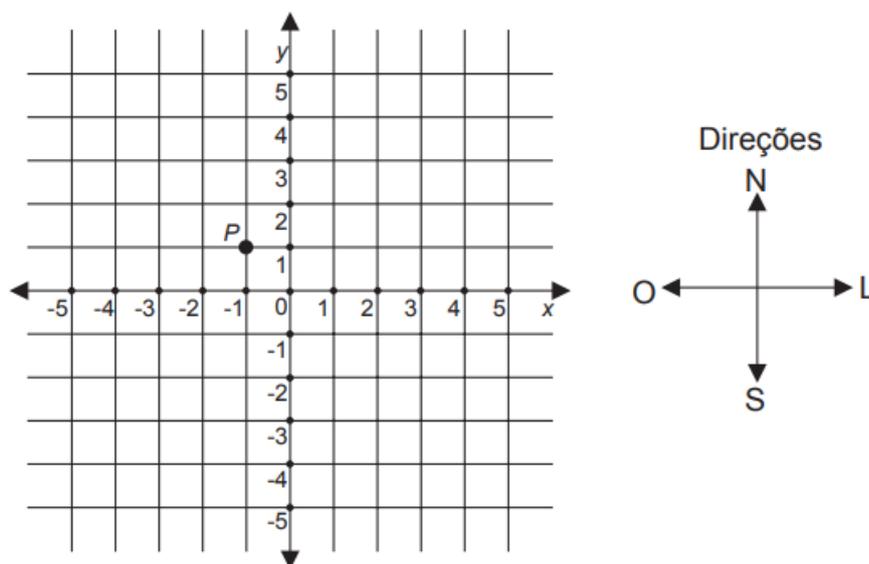
RESPOSTA: Alternativa B)

³ Disponível em <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-plano-cartesiano.htm>.

⁴ Disponível em <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-plano-cartesiano.htm>.

Questão 5. Adaptada do ENEM 2014 Reaplicação/PPL - Questão 174⁵.

Alunos de um curso de engenharia desenvolveram um robô que executa saltos somente nas direções norte, sul, leste e oeste. Um dos alunos representou a posição inicial desse robô, no plano cartesiano, pela letra P , na ilustração. Em seguida, esse aluno deu os seguintes comandos de movimentação para o robô: 4 norte, 2 leste e 3 sul. Depois dos comandos dados pelo aluno, qual será a posição do robô?



- A) $(0 ; 2)$
- B) $(1 ; 4)$
- C) $(1 ; 2)$
- D) $(2 ; 1)$

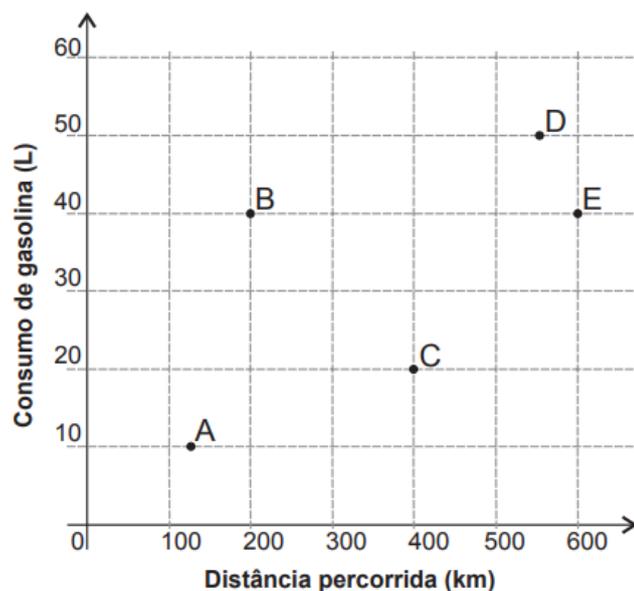
RESPOSTA: Alternativa C)

Questão 6. Adaptada do ENEM 2016 Reaplicação/PPL - Questão 172⁶.

A economia no consumo de combustível é um fator importante para a escolha de um carro. É considerado mais econômico o carro que percorre a maior distância por litro de combustível. O gráfico apresenta a distância (km) e o respectivo consumo de gasolina (L) de quatro modelos de carros. O carro mais econômico em relação ao consumo de combustível é o modelo?

⁵ Disponível em https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2014/.

⁶ Disponível em https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2016/.



- A) A
- B) B
- C) C
- D) D

RESPOSTA: Alternativa C)

Questão 7. Adaptada da Questão 3 da página Mundo Educação⁷.

O plano cartesiano é um sistema de coordenadas desenvolvido por René Descartes. Esse sistema de coordenadas é formado por duas retas perpendiculares, chamadas de eixos cartesianos. O plano cartesiano é dividido em quadrantes. Sobre os quadrantes do plano cartesiano, considerando um ponto A (x, y) , em que $x > 0$ e $y < 0$, temos um ponto que pertence ao:

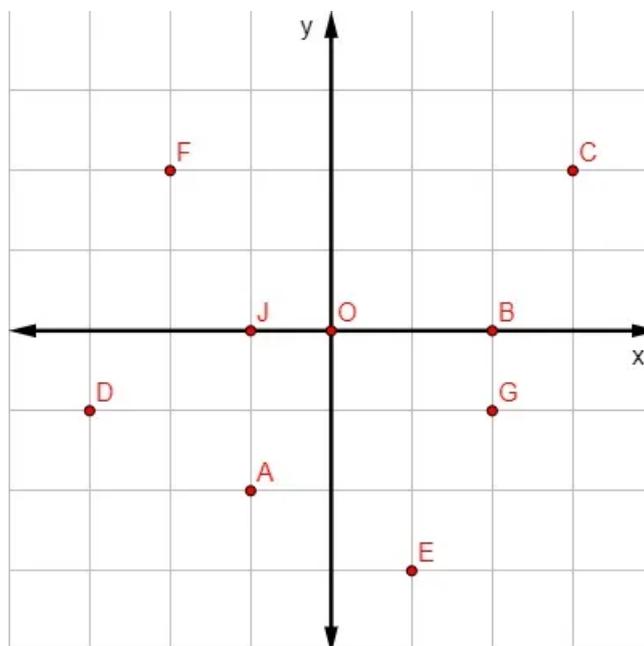
- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

RESPOSTA: Alternativa D)

⁷ Disponível em <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-plano-cartesiano.htm>.

Questão 8. Questão 8 da página Mundo Educação⁸.

No plano cartesiano a seguir, estão marcados alguns pontos. Podemos afirmar que pertencem ao quarto quadrante os pontos:



- A) D e A
- B) G e E
- C) D, A e J
- D) G, E, O e B

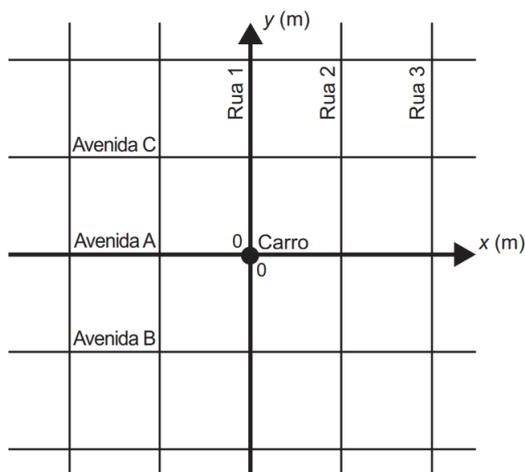
RESPOSTA: Alternativa B)

Questão 9. Adaptada do ENEM 2021 Reaplicação/PPL - Questão 142⁹.

Uma moça estacionou seu carro na interseção da Rua 1 com a Avenida A. Ela está hospedada em um hotel na Rua 3, posicionado a exatos 40 metros de distância da Avenida A, contados a partir da Avenida A em direção à Avenida B. No plano cartesiano o eixo das abscissas coincidem com a Avenida A e o as ordenadas com a Rua 1. A ordenada do ponto que representa a localização do hotel é:

⁸ Disponível em <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-plano-cartesiano.htm>.

⁹ Disponível em https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2021/

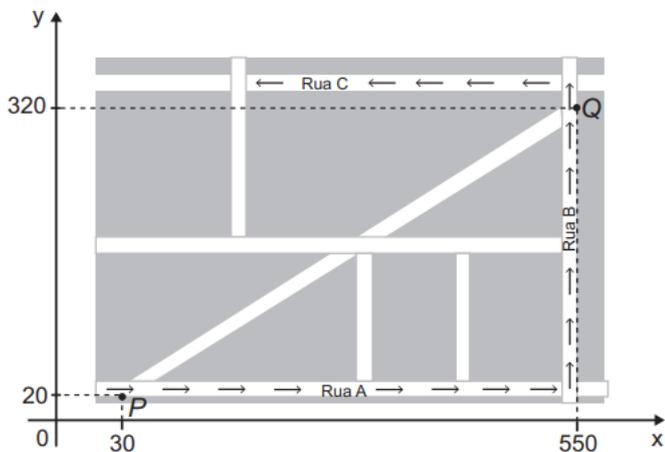


- A) -60
- B) -40
- C) 40
- D) 0

RESPOSTA: Alternativa B)

Questão 10. Adaptada do ENEM 2015 Aplicação Regular - Questão 179¹⁰.

Devido ao aumento do fluxo de passageiros, uma empresa de transporte coletivo urbano está fazendo estudos para a implantação de um novo ponto de parada em uma determinada rota. A figura mostra o percurso, indicado pelas setas, realizado por um ônibus nessa rota e a localização de dois de seus atuais pontos de parada, representados por P e Q .



¹⁰ Disponível em https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/

Os estudos indicam que o novo ponto T deverá ser instalado, nesse percurso, entre as paradas já existentes P e Q , de modo que as distâncias percorridas pelo ônibus entre os pontos P e T e entre os pontos T e Q sejam iguais. De acordo com os dados, as coordenadas do novo ponto de parada são:

A) (290 ; 20)

B) (410 ; 20)

C) (440 ; 0)

D) (440 ; 20)

RESPOSTA: Alternativa D)

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PROFESSORA

1) Você já tinha ouvido falar do aplicativo Plickers?

Resposta 1): *Sim.*

2) Você já tinha utilizado o aplicativo Plickers em sala de aula?

Resposta 2): *Sim.*

3) Você já utilizou algum outro aplicativo semelhante ao Plickers em sala de aula? Se sim, qual(is)?

Resposta 3): *Dentre aplicativos e sites educacionais tem o Kahoot! o GeoGebra versão para celular.*

4) Você gostou da experiência do uso do aplicativo Plickers em sala de aula?

Resposta 4): *Sim.*

5) Qual sua impressão sobre a aceitação do aplicativo Plickers pelos estudantes?

Resposta 5): *Que eles adoraram e se envolveram muito bem com o aplicativo.*

6) Que pontos positivos você observou no aplicativo Plickers.

Resposta 6): *O engajamento dos alunos nas atividades.*

7) Que pontos negativos você observou no aplicativo Plickers?

Resposta 7): *O número de caracteres disponíveis para cada pergunta.*

8) O aplicativo Plickers, sob o ponto de vista dos professores, pode apoiar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos? Por quê?

Resposta 8): *Sim, trazendo uma metodologia diferenciada e atrativa para os alunos, garantido engajamento, atenção e aprendizagem.*

9) Você pretende adotar o uso do aplicativo Plickers em sala de aula? Por quê?

Resposta 9): *Sim, como já utilizei.*