

**INSTITUTO
FEDERAL**

Alagoas

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS

CAMPUS MACEIÓ

CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

THYAGO SILVA DE GUSMÃO

**O USO DO APLICATIVO FRACTION CHALLENGER NA APRENDIZAGEM DE
FRAÇÕES**

MACEIÓ, ALAGOAS

2025

THYAGO SILVA DE GUSMÃO

O USO DO APLICATIVO FRACTION CHALLENGER NA APRENDIZAGEM DE
FRAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Maceió, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Hugo Santos Nunes

Coorientador: Prof. Me. Enaldo Vieira de Melo

MACEIÓ, ALAGOAS

2025



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Maceió
Biblioteca Benevides Monte

004

G982u

Gusmão, Thyago Silva de.

O uso do aplicativo Fraction Challenger na aprendizagem de frações [recurso eletrônico] / Thyago Silva de Gusmão. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 12,2 MB). – 2025.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Internet.

Orientação: Prof. Me. Hugo Santos Nunes.

Coorientação: Prof. Me. Enaldo Vieira de Melo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Maceió*, Maceió, 2025.

1. Matemática. 2. Matemática – Ensino. 3. Aplicativos educacionais. 4. Matemática – Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC). 5. Fraction Challenger – Aplicativo. 6. Números fracionários. I. Título.

Franciane Monick Gomes de França
Bibliotecária – CRB 4/1831

THYAGO SILVA DE GUSMÃO

O USO DO APLICATIVO FRACTION CHALLENGER NA APRENDIZAGEM DE
FRAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de graduação em Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Alagoas, *Campus*
Maceió, como requisito parcial para obtenção
de grau de Licenciado em Matemática.

Aprovada em 08/07/2025.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Hugo Santos Nunes (Orientador)
Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

Prof. Me. Enaldo Vieira de Melo (Coorientador)
Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

Prof. Dr. Arlyson Alves do Nascimento
Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

Prof. Ma. Vivia Dayana Gomes dos Santos
Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

MACEIÓ, ALAGOAS
2025

Dedico este trabalho, e todo o esforço empenhado em sua realização, a Deus, fonte de força, sabedoria e perseverança. Sem Sua presença constante em minha vida, nada disso teria sido possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, cuja graça e sabedoria me guiaram ao longo desta jornada acadêmica, proporcionando-me força e resiliência para superar os desafios enfrentados.

Ao meu orientador, Prof. Me. Hugo Santos Nunes, expressei minha profunda gratidão pela personalidade, dedicação, conhecimento compartilhado e sua enorme paciência comigo. Sua orientação e inspiração foram fundamentais para o desenvolvimento desse trabalho, e sua paixão pela matemática foi uma fonte de potencialização e evolução.

Ao meu coorientador, Prof. Me. Enaldo Vieira de Melo, registro minha sincera gratidão pela atenção, apoio técnico e contribuições valiosas que enriqueceram significativamente este trabalho. Sua disponibilidade e experiência foram essenciais para a construção e aperfeiçoamento deste TCC.

À minha querida esposa Paula Cristina Brazil Araujo, agradeço pelo amor, compreensão e o apoio incondicional durante todo esse percurso. Sua presença ao meu lado foi crucial, confortando-me e motivando nos momentos mais difíceis quando estávamos na pandemia de covid ou em qualquer outra dificuldade.

Aos meus filhos João Emanuel e Pedro Daniel, dedico este trabalho como prova de que, com esforço e determinação, podemos alcançar nossos sonhos. Vocês são minha maior fonte de alegria e inspiração diária, Papai te ama.

Finalmente, agradeço a todo corpo de professores do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), em especial a Prof. Me. Vivian Dayane e o Prof. Dr. Arlyson Alves do Nascimento, agradeço por todo conhecimento compartilhado e pelo compromisso com a excelência acadêmica. Cada um de vocês contribuiu de maneira única para minha formação, e sou eternamente grato pelo aprendizado e pelas experiências vivenciadas ao longo do curso.

A todos que, de alguma forma, participaram desta caminhada, meus sinceros agradecimentos. Este trabalho é resultado de um esforço conjunto e cada contribuição foi essencial para sua realização. A todos, meu sincero muito obrigado.

“porque dele e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém.
SDG”.

RESUMO

A implantação das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC) na educação, especialmente na área da matemática, tem se mostrado uma aliada poderosa no processo de ensino-aprendizagem. Este Trabalho de Conclusão de Cursos (TCC) tem como objetivo explorar e incentivar o uso das TIC na didática da matemática, à luz do TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que oferece uma estrutura teórica para uma realização eficaz dessas tecnologias. As tecnologias permitem que conceitos abstratos sejam visualizados e manipulados de maneira concreta, facilitando a compreensão e retenção de conteúdos complexos. Este Trabalho investiga o uso de recursos tecnológicos, especialmente o aplicativo FRACTION CHALLENGER, como ferramenta pedagógica para o ensino de frações no 7º ano do Ensino Fundamental. O objetivo central da pesquisa foi analisar de que forma a utilização deste aplicativo pode contribuir para a melhoria da compreensão e do desempenho dos alunos nas operações com frações, como representação, soma, subtração, multiplicação e divisão de números fracionários. A metodologia adotada foi a aplicação prática do aplicativo em sala de aula, combinada com a coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos por meio de avaliações diagnósticas e somativas. Os resultados alcançados demonstraram avanços significativos na compreensão e realização de operações com frações por parte dos alunos, evidenciando que o uso do aplicativo facilitou o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e atrativo. Como indicação para pesquisas futuras pretende a ampliação do uso de aplicativos educacionais em outras turmas e séries, bem como a realização de estudos comparativos entre diferentes recursos tecnológicos, como arduino e seus sensores. A pesquisa contribui para o campo da Educação Matemática ao evidenciar o potencial das tecnologias digitais como ferramentas eficazes para o ensino de conteúdos matemáticos.

Palavras-chaves: tecnologia; ensino de matemática; software; números fracionário; aplicativos educacionais

ABSTRACT

The implementation of Information and Communication Technologies (ICT) in education, especially in the area of mathematics, has proven to be a powerful ally in the teaching-learning process. This Final Course Work (TCC) aims to explore and encourage the use of ICT in mathematics teaching, in light of TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), which offers a theoretical framework for the effective implementation of these technologies. Technologies allow abstract concepts to be visualized and manipulated in a concrete way, facilitating the understanding and retention of complex content. This Work investigates the use of technological resources, especially the FRACTION CHALLENGER application, as a pedagogical tool for teaching fractions in the 7th grade of Elementary School. The main objective of the research was to analyze how the use of this application can contribute to improving students' understanding and performance in operations with fractions, such as representation, addition, subtraction, multiplication and division of fractional numbers. The methodology adopted was the practical application of the application in the classroom, combined with the collection and analysis of quantitative and qualitative data through diagnostic and summative assessments. The results demonstrated significant advances in the understanding and performance of operations with fractions by students, evidencing that the use of the application facilitated the teaching-learning process, making it more dynamic and attractive. As an indication for future research, the aim is to expand the use of educational applications in other classes and grades, as well as to conduct comparative studies between different technological resources, such as Arduino and its sensors. The research contributes to the field of Mathematics Education by highlighting the potential of digital technologies as effective tools for teaching mathematical content.

Keywords: technology; mathematics education; software; fractional numbers; educational applications

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Benefícios da gamificação avançada	20
Figura 2 – Início do aplicativo	21
Figura 3 – Escolha dos Assuntos para um Jogador	22
Figura 4 – Imagens Mostrando Cada Assunto Sendo Trabalhado	23
Figura 5 – Tela mostrando os jogadores no 1 vs 1 e tela quando um deles ganha.	24
Figura 6 – Tela de seleção dos assuntos com e sem assuntos selecionado	24
Figura 7 – O quadro teórico TPACK e os seus componentes do conhecimento (Koehler & Mishra, 2009).	27
Figura 8 – Teste pré-intervenção	34
Figura 9 – Teste pós-intervenção	35
Figura 10 – Aplicação do APP	36
Figura 11 – Batalhando 1 vs 1	37
Figura 12 – Final da Competição Transmitido pelo projetor	37
Figura 13 – Gráfico do Questionário qualitativo, Escala Likert	39
Figura 14 – Gráfico do Questionário quantitativo: notas antes do app e notas pós app	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS	14
2.1	As quatro fases históricas da evolução tecnológica no ensino de matemática	14
2.2	Tecnologias à disposição do ensino de Matemática	16
2.2.1	Gamificação Avançada	19
2.2.2	Conhecendo o Aplicativo FRACTION CHALLENGER	20
3	USO DAS TIC À LUZ DO TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE)	25
4	METODOLOGIA DA PESQUISA	32
4.1	Objetivo	32
4.2	Pergunta de pesquisa	32
4.3	Hipóteses	32
4.4	Método	32
5	RESULTADO E DISCUSSÕES	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A – TESTE PRÉ-INTERVENÇÃO	46
	APÊNDICE B – TESTE PÓS-INTERVENÇÃO	47

1 INTRODUÇÃO

As dificuldades dos professores no ato do ensino, em termos de aprendizagem no campo da matemática, vêm inquietando muitos professores e pesquisadores na área da didática de matemática. Em busca de uma melhor didática, professores procuram apresentar técnicas inovadoras e estabelecer recurso didático-pedagógico que possibilite uma melhor compreensão em toda esfera do conhecimento matemático.

As práticas educativas no processo de ensino aprendizagem vem sendo aprimoradas a cada dia, sendo importante prezar por um aprendizado dinâmico e motivador. Novas formas de ensinar estão surgindo e com ela uma nova perspectiva para o futuro do ensino. Na educação as tecnologias estão sendo utilizadas como ferramentas pedagógicas e aliadas no processo de desenvolvimento e aprendizado dos alunos, impulsionando os professores a usarem novos métodos de ensino que sejam mais ativos, despertando nos alunos o desejo e interesse nas etapas da educação.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em relação às tecnologias digitais citam em sua competência geral 5:

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, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil 2018)

A BNCC vem tratar a importância das tecnologias digitais nos ambientes escolares, onde deve ser ensinada com significados, criticidade, de forma reflexiva, que se obtenha os conhecimentos necessários na formação das habilidades e desenvolvimento dos alunos

Inicialmente, essas tecnologias eram utilizadas no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), que pode ser compreendido como um espaço de construção do conhecimento, tanto individual quanto coletivo. Para isso, o LEM emprega diversos recursos, como materiais didáticos manipuláveis e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a exemplo de computadores, celulares e tablets

O laboratório é compreendido como o espaço de fazer, mostrar, verificar e perceber os conceitos da matemática concretamente. O LEM é de grande importância no processo de aprendizagem das crianças, jovens e adultos para entenderem os conceitos matemáticos de forma significativa, relacionando teoria e prática, desenvolvendo o raciocínio lógico, a capacidade de resolução de problemas e a construção do conhecimento de maneira ativa e participativa.

Para Turrioni (2006, p. 63), o LEM deve ser entendido como um agente de mudança em um ambiente onde se concentram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para aperfeiçoamento do currículo dos cursos de ensino fundamental e médio como também para formação de professores para refletir sobre sua prática de sala de aula, aplicando metodologias de ensino-aprendizagem. Ainda a autora diz que:

O LEM contribui na formação de professores de Matemática com duas abordagens: a primeira seria no desenvolvimento profissional, ao permitir ações que possibilitem aos futuros professores vivenciarem situações adversas na sala de aula, onde o licenciando como futuro professor, com a colaboração do professor formador, e dos demais colegas, simularia diversas situações de sala de aula. A segunda seria a contribuição do LEM na formação do professor pesquisador, quando as atividades desenvolvidas tenham um caráter de contribuir para que o professor possa refletir sobre sua prática de sala de aula, aplicando metodologias de ensino-aprendizagem que contribuam para uma atividade docente de forma investigativa (Turrioni 2006, p. 63)

Porém é difícil encontrar colégios que possuem laboratório de ensino de matemática em sua estrutura, mas as tecnologias não se restringem ao laboratório de ensino. Com os avanços tecnológicos ficou bem mais acessível trazer essas tecnologias para dentro da sala de aula. Os jogos educacionais tornaram-se mais sofisticados e diversificados. Plataformas interativas, realidade virtual e aumentada, simulações e aplicativos específicos proporcionam oportunidades únicas de aprendizado. Neste trabalho vamos explorar como essas tecnologias podem ser aplicadas no ensino de matemática.

As TIC são ferramentas que permitem o acesso, o tratamento e a comunicação da informação de forma rápida e eficiente. Elas têm um grande potencial para transformar a educação, pois podem ampliar as possibilidades de pesquisa, interação, colaboração e criação dos alunos e dos professores. No entanto, para que isso aconteça, é preciso que as TIC sejam integradas ao currículo e ao projeto pedagógico da escola, de forma a promover uma aprendizagem significativa, crítica e autônoma.

Infelizmente a evolução das tecnologias de informação e comunicação não foi acompanhada por uma mudança nas formas de sua utilização, continuando com o seu caráter tecnicista/utilitarista. Sobre a utilização das tecnologias pela educação tradicional Sartori et al. (2002) na revista *Tecnologia, Sociedade e Educação* descreve:

A educação tradicional atribui caráter utilitarista às tecnologias, uma vez que as entende como instrumento dentro de uma proposta pedagógica previamente estruturada que vê as tecnologias comunicacionais como poderosas ferramentas com um fim em si mesmas e não com potencial para ajudar o aluno a avançar no seu processo de aprendizagem. Ao conceber a tecnologia como mero instrumento dentro de uma proposta pedagógica que pressupõe a aprendizagem como ato individual, ignorando o seu caráter essencialmente social e coletivo, essa concepção de uso da tecnologia na educação, chamada de tecnicista, é severamente criticada por alguns pensadores da educação pelo seu caráter utilitário (Sartori et al, 2002, p.35).

Nesse caso, as TIC mantêm o seu caráter tecnicista/utilitarista, ou seja, são vistas como meros instrumentos para atingir objetivos pré-definidos, sem levar em conta as necessidades, os interesses e as potencialidades dos alunos. Esse uso limitado das TIC não contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas, como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a criatividade e a inovação.

Na alvorada do século XXI, percebemos uma simbiose emergente entre a educação e as TIC. A matemática, tradicionalmente vista como uma disciplina solicitada para resolver

problemas lógicos, quantitativos e abstratos, é também fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a aplicação em situações do cotidiano tem encontrado nas TIC uma aliada para transformar sua didática e pedagogia. Neste contexto, abordamos o ensino de matemática enriquecido pela integração de ferramentas digitais como softwares matemáticos.

O uso pensado das TIC tem o potencial de dinamizar as aulas, personalizar a experiência de aprendizagem e, mais importante, desmistificar a matemática, tornando-a acessível e relevante para os desafios contemporâneos.

Ao eleger as TIC como foco no ensino de frações no ensino fundamental, restringimos conscientemente amplo espectro de métodos pedagógicos para concentrar esforços nas possibilidades e desafios específicos apresentados por essas tecnologias. Esta delimitação temática não visa uma ruptura com as práticas tradicionais ou outras práticas, mas sim uma integração que reconheça a evolução do contexto educacional. Seguindo esse sentido, a pesquisa se concentra na investigação do impacto do aplicativo “FRACTION CHALLENGER” em uma turma de 7º ano, no ensino privado, para o ensino e aprendizagem de matemática.

2 A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS

Um panorama histórico sobre a evolução e a integração das tecnologias no ambiente educacional, com foco no ensino de matemática abordando a trajetória da tecnologia na educação em quatro fases principais, década de 1960, marca o início do uso de computadores em instituições de ensino e o desenvolvimento dos primeiros programas e simulações interativas de matemática, décadas de 1970 e 1980 descreve o surgimento dos computadores pessoais e dos primeiros softwares educativos, que tornaram a prática de conceitos matemáticos mais dinâmica, década de 1990, apresenta a expansão da internet como o marco da era digital na educação até o início do século XXI Detalha como o avanço em processamento e gráficos elevou o patamar dos jogos educativos.

2.1 AS QUATRO FASES HISTÓRICAS DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A década de 1960 marcou o início da presença dos computadores nas instituições educacionais. Nesse período, as primeiras máquinas começaram a ser utilizadas para automatizar tarefas administrativas, mas também despertaram o interesse de educadores quanto ao seu potencial no ensino. As primeiras simulações e programas interativos de matemática foram desenvolvidos, inaugurando uma nova era na qual os alunos podiam interagir diretamente com os conceitos matemáticos através de terminais de computadores.

Nesse período, surgiram os primeiros programas de computador voltados para o ensino de disciplinas como matemática, física, química e linguística. Esses programas eram baseados na abordagem behaviorista, que concebia a aprendizagem como um processo de estímulo-resposta, reforço e memorização. Os programas apresentavam perguntas e respostas aos alunos, forneciam feedback imediato e registravam o seu desempenho.

Nesse período, surgiram os primeiros computadores pessoais, que eram portáteis, acessíveis e fáceis de usar. Nesse período, também surgiram novas linguagens de programação, que permitiam criar programas mais complexos e interativos.

Nesse contexto, surgiram novas iniciativas de uso dos computadores na educação, que buscavam explorar o seu potencial criativo, lúdico e colaborativo. Os programas estimulavam os alunos a manipular, explorar, experimentar, criar e compartilhar informações, de forma autônoma e significativa.

Com a popularização dos computadores pessoais nas décadas de 1970 e 1980, novas oportunidades surgiram para transformar o ensino de matemática. Os softwares educativos começaram a ser desenvolvidos, permitindo que os alunos praticassem conceitos matemáticos de forma mais dinâmica. No entanto, esses primeiros softwares eram limitados em sua capacidade interativa e, muitas vezes, careciam de contexto educacional.

Os primeiros softwares educativos surgiram graças à popularização dos computadores pessoais e da internet. Eles eram baseados em diferentes abordagens pedagógicas, que concebiam a aprendizagem de formas distintas, e que implicam diferentes formas de uso dos softwares educativos.

Uma das abordagens pedagógicas mais usadas nos softwares educativos era a instrucionista, que concebia a aprendizagem como um processo de transmissão de conteúdos, de forma linear, sequencial e controlada. Os softwares educativos institucionalistas apresentavam ao aluno um conjunto de informações, perguntas e respostas, fornecem feedback imediato e registravam o seu desempenho. Eles eram usados principalmente para fins de reforço, revisão ou avaliação.

A década de 1990 testemunhou a proliferação da internet, inaugurando a era digital na educação. A conectividade global abriu caminho para o desenvolvimento de recursos educacionais online, incluindo jogos matemáticos interativos. Plataformas online começaram a oferecer uma variedade crescente de atividades matemáticas envolventes, mas ainda de maneira relativamente rudimentar se comparada às tecnologias atuais.

A era digital também permitiu que alunos e professores tivessem acesso a novas formas de exploração, experimentação e simulação de fenômenos e situações, utilizando diferentes recursos, como a realidade virtual, a realidade aumentada, a inteligência artificial, os robôs, os drones, etc.

A era digital também permitiu que alunos e professores tivessem acesso a novas formas de personalização, adaptação e avaliação da aprendizagem, utilizando diferentes estratégias, como os sistemas adaptativos, os sistemas inteligentes, os sistemas de recomendação, os sistemas de feedback, os sistemas de gamificação, os sistemas de análise de dados, etc.

Com o avanço na área de gráficos, processamento e conectividade, os jogos educativos alcançaram um novo patamar no início do século XXI. Plataformas de realidade virtual e aumentada entraram em cena, proporcionando experiências imersivas que transformaram a maneira como os alunos interagem com conceitos matemáticos abstratos. Além disso, a gamificação, que incorpora elementos de design de jogos em contextos educacionais, ganhou popularidade, oferecendo uma abordagem inovadora para engajar os estudantes.

Na contemporaneidade, a inteligência artificial (IA) está desempenhando um papel significativo na personalização do ensino de matemática. Sistemas adaptativos utilizam algoritmos avançados para identificar as necessidades individuais dos alunos, proporcionando atividades matemáticas específicas que correspondam ao seu nível de habilidade e estilo de aprendizagem. Isso inclui jogos educativos que se ajustam dinamicamente às habilidades e progresso de cada aluno, oferecendo um ambiente de aprendizado altamente personalizado.

Ao examinar esse contexto histórico, fica evidente que a integração de tecnologias no ensino de matemática passou por uma trajetória evolutiva, impulsionada por avanços tecnológicos e uma compreensão crescente das melhores práticas pedagógicas. Os jogos educativos representam uma faceta crucial nessa jornada, oferecendo uma abordagem que não apenas incorpora a tecnologia, mas a utiliza de maneira aprimorada para criar experiências educacionais

significativas e eficazes.

2.2 TECNOLOGIAS À DISPOSIÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

Agora vamos explorar como as tecnologias modernas podem ser utilizadas para enriquecer e transformar o aprendizado da disciplina de matemática começando por Inteligência Artificial (IA) no aprendizado de matemática que aborda como a IA pode personalizar o ensino, adaptando-se às necessidades individuais de cada aluno, as quatro realidades virtuais, Realidade Estendida (RE), Aumentada (RA), Virtual (RV) e Mista (RM) e detalhar como essas tecnologias imersivas permitem que os alunos visualizem e manipulem conceitos matemáticos abstratos de forma concreta e a gamificação avançada que discute a aplicação de elementos complexos de jogos, como narrativas e missões, em contextos educacionais para estimular a motivação e o engajamento. No ensino da matemática, essa abordagem transforma o aluno em protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo habilidades como resolução de problemas e pensamento lógico de maneira dinâmica e significativa.

A inteligência artificial é uma habilidade de sistemas ou máquinas para executar tarefas que, realizadas por humanos, exigem inteligência. Nas últimas décadas, seu desenvolvimento tem avançado consideravelmente, graças ao aumento do poder computacional, à disponibilidade de vastos conjuntos de dados e ao aprimoramento de algoritmos.

O ChatGPT exemplifica de forma impressionante as aplicações atuais da inteligência artificial. Utilizando a arquitetura GPT (Transformador Gerativo Pré-Treinado), o ChatGPT consegue produzir respostas em linguagem natural que imitam conversas humanas, proporcionando interações mais suaves e naturais entre pessoas e máquinas.

Com a inteligência artificial, é possível oferecer um ensino personalizado com base nos dados obtidos, o que beneficia muito o desenvolvimento das habilidades dos alunos. Essa abordagem foca na compreensão das características individuais de aprendizagem de cada estudante, permitindo uma adaptação precisa do conteúdo. Além disso, o professor pode criar planos de aula direcionados para atender às necessidades específicas dos alunos, já que a inteligência artificial pode ser usada para elaborar estratégias que identifiquem as dificuldades enfrentadas pela turma como um todo.

Existem várias maneiras de aplicar a IA na educação, especialmente no ensino da matemática. Um exemplo é a plataforma bestmarks, amplamente utilizada na Europa. Esta plataforma oferece várias soluções inovadoras e adaptativas para o aprendizado de matemática.

A Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM), é uma plataforma uruguaia voltada para estudantes do ensino fundamental e médio, que oferece um sistema de avaliação integral com relatórios de desenvolvimento para alunos e professores. A plataforma conta com mais de 100 mil exercícios, além de glossários, arquivos de textos e quizzes, e desenvolve micro e macro adaptabilidade, promovendo a personalização tanto individual como para um grupo de estudantes, de acordo com as semelhanças de suas necessidades, conhecimentos e desenvolvimentos.

A inteligência artificial abre novas possibilidades para personalizar o ensino de forma

nunca vista antes, adaptando-se às necessidades individuais de cada aluno. Isso pode levar a um aumento no engajamento e na motivação dos estudantes, além de melhorar os resultados de aprendizagem.

Já com as realidades virtuais, para um conceito mais amplo, conhecido como Realidade Estendida (RE) proporciona experiências educacionais imersivas e interativas. Na educação matemática, os alunos poderão explorar ambientes matemáticos tridimensionais, manipular objetos virtuais e colaborar em projetos matemáticos complexos, promovendo uma compreensão mais profunda e intuitiva dos conceitos abstratos.

A realidade aumentada sobrepõe elementos digitais ao mundo real através de dispositivos como smartphones e tablets. No ensino da matemática, isso pode incluir:

- **Manipulação de Objetos 3D:** Alunos podem visualizar e interagir com formas geométricas tridimensionais, facilitando a compreensão de conceitos como volume, área de superfície e relações espaciais.
- **Exercícios Interativos:** Aplicativos de RA podem projetar problemas matemáticos no ambiente real, permitindo que os alunos resolvam equações ou visualizem gráficos diretamente em seus cadernos ou mesas.
- **Simulações Dinâmicas:** Equações e funções podem ser visualizadas em tempo real, ajudando os alunos a entenderem como as mudanças nos parâmetros afetam os gráficos.

Por meio da imersão em ambientes virtuais, é possível explorar de forma visual e interativa tópicos como geometria espacial, análise de gráficos, sólidos geométricos e funções, facilitando o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento abstrato. Essa tecnologia contribui significativamente para a superação de dificuldades históricas enfrentadas pelos estudantes na compreensão de conteúdos matemáticos que exigem a manipulação mental de formas e estruturas espaciais.

Pesquisas recentes destacam que o uso da Realidade Virtual no ensino de Matemática estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas, competências essenciais para a formação de cidadãos preparados para os desafios da sociedade contemporânea (SILVA; FREITAS; OLIVEIRA, 2020).

Os benefícios da Realidade Estendida (RE), que engloba Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), tem se mostrado uma poderosa aliada no ensino e aprendizagem da Matemática.

- **Engajamento:** As tecnologias de RE tornam a aprendizagem mais interativa e envolvente, aumentando a motivação dos alunos.
- **Compreensão Conceitual:** A visualização e a interação com conceitos abstratos podem ajudar os alunos a entenderem melhor os tópicos complexos.

- **Aprendizagem Personalizada:** Aplicativos de RE podem adaptar-se ao nível de habilidade de cada aluno, oferecendo desafios e suporte adequados.
- **Desenvolvimento de Habilidades Práticas:** A manipulação de objetos virtuais ajuda no desenvolvimento de habilidades espaciais e práticas.
- **Acessibilidade:** Alunos com diferentes estilos de aprendizagem podem se beneficiar de abordagens multimodais oferecidas pela RE.

Exemplos de Aplicações e Ferramentas:

- **GeoGebra RA:** Um aplicativo que permite a visualização de gráficos matemáticos em 3D usando RA.
- **Math VR:** Plataformas que oferecem ambientes virtuais para a aprendizagem de conceitos matemáticos.
- **CoSpaces Edu:** Ferramenta que permite criar e explorar projetos de RA e RV, incluindo simulações matemáticas.

Jogos educativos baseados em Realidade Mista (RM), que combina elementos do mundo real e virtual, oferecerão aos alunos desafios matemáticos que transcendem os limites do ambiente da sala de aula. Essa abordagem proporcionará uma aprendizagem mais contextualizada e aplicada, permitindo que os alunos vejam a relevância direta da matemática em situações do mundo real.

Benefícios da Gamificação Avançada e Realidade Mista:

- **Engajamento Aumentado:** A combinação de gamificação e RM torna o aprendizado mais divertido e envolvente, aumentando a motivação dos alunos para participar e aprender.
- **Compreensão Profunda:** A interação com conceitos matemáticos em ambientes virtuais e reais ajuda os alunos a desenvolver uma compreensão mais profunda e aplicada dos conteúdos.
- **Desenvolvimento de Habilidades do Século XXI:** Alunos desenvolvem habilidades críticas como resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e criatividade ao participar de jogos educativos e simulações de RM.
- **Inclusão e Acessibilidade:** Tecnologias de RM podem ser adaptadas para atender às necessidades de alunos com diferentes habilidades e estilos de aprendizagem, promovendo uma educação mais inclusiva.
- **Desafios**

Apesar dos muitos benefícios, a implementação de gamificação avançada e realidade mista na educação também enfrenta desafios significativos:

- **Infraestrutura Tecnológica:** Escolas precisam de uma infraestrutura robusta e recursos tecnológicos adequados para implementar essas tecnologias de maneira eficaz.
- **Formação de Professores:** Professores precisam ser capacitados para utilizar e integrar essas ferramentas em suas práticas de ensino, o que requer investimentos em formação e desenvolvimento profissional.
- **Custos:** O desenvolvimento e a implementação de tecnologias avançadas podem ser caras, e é necessário garantir que todas as escolas, independentemente de seus recursos financeiros, tenham acesso a essas ferramentas.

2.2.1 Gamificação Avançada

A gamificação avançada refere-se à aplicação de elementos e dinâmicas de jogos de forma mais complexa, planejada e integrada em ambientes de ensino, trabalho ou outros contextos, com o objetivo de estimular o engajamento, a motivação e a aprendizagem de maneira significativa. Diferentemente da gamificação básica, que emprega apenas recursos simples como pontos, medalhas e rankings, a gamificação avançada explora aspectos mais profundos dos jogos, como narrativas imersivas, missões desafiadoras, personalização de trajetórias de aprendizagem, feedback em tempo real e sistemas de recompensas adaptativos.

No contexto educacional — especialmente no ensino de Matemática — a gamificação avançada permite a criação de experiências interativas onde os alunos assumem papéis ativos em sua aprendizagem, solucionando problemas complexos em ambientes simulados ou reais, colaborando em equipe, competindo de maneira saudável e desenvolvendo habilidades cognitivas superiores, como pensamento crítico e resolução de problemas.

Além disso, a gamificação avançada pode integrar tecnologias como realidade aumentada, realidade virtual e inteligência artificial, potencializando ainda mais o envolvimento do aluno e a personalização do processo educativo (WERBACH; HUNTER, 2012).

Figura 1 – Benefícios da gamificação avançada



Fonte: Elaborado pelo autor por meio de inteligência artificial (2025)

No ensino da Matemática, a gamificação avançada possibilita a criação de ambientes onde o aluno deixa de ser um mero receptor de conteúdos e passa a ser o protagonista de sua aprendizagem. Por meio de desafios progressivos e contextualizados, o estudante pode desenvolver competências como a resolução de problemas, o pensamento lógico, a autonomia e a capacidade de tomada de decisão. Além disso, a imersão proporcionada por essa metodologia estimula a curiosidade e o desejo de superação, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e significativo.

2.2.2 Conhecendo o Aplicativo FRACTION CHALLENGER

Esse aplicativo está disponível gratuitamente na Google Play Store, Apple Store e Microsoft Store. Criado pela empresa Didactoons Games SL, um estúdio de desenvolvimento de videogames especializado em jogos educativos, o aplicativo utiliza mecânicas e conceitos de videogames para tornar o aprendizado divertido e envolvente. Os jogos foram elaborados por professores e psicopedagogos especializados, que aplicam sua experiência e técnicas de desenvolvimento para atrair o interesse dos alunos pelo aprendizado.

A proposta desse aplicativo é realizar operações com frações. Nele, é possível encontrar diversos jogos educacionais de cálculos mentais, voltados para o aprendizado e reforço de conceitos matemáticos, como a representação de frações, adição e subtração com denominadores iguais e diferentes, multiplicação e divisão de frações, frações equivalentes e a simplificação de números fracionários.

As frações não são apenas um conceito matemático importante para crianças, mas também são necessárias para realizar várias ações do cotidiano. Por exemplo, ao comprar alimentos, é comum ir ao mercado e pedir $\frac{1}{2}$ quilo de maçãs; a compra de tecido e muitas outras atividades diárias envolvem o uso de números fracionários.

Com esse jogo educacional, é possível jogar sozinho ou em companhia, pois o aplicativo oferece um modo de jogo 1 vs 1.^a

Figura 2 – Início do aplicativo



Fonte: Didactoons, 2024

Escolhendo a opção um jogador aparecerá uma tela com os assuntos distribuídos: responder, adição e subtração, equivalência, simplificar e etc. Cada assunto desse é subdividido em dois níveis de dificuldade, dificuldade A e dificuldade B, onde a dificuldade B é maior do que a dificuldade A. Objetivos educacionais propostos para o aplicativo:

- Representação de frações.
- Adição e subtração de frações com denominador comum.

^a “1 vs 1” significa um jogador contra outro jogador em uma disputa direta, sem interferência de outros participantes ou equipes.

- Frações equivalentes.
- Redução de frações.
- Multiplicação e divisão de números fracionários

Figura 3 – Escolha dos Assuntos para um Jogador



Fonte: Didactoons, 2024

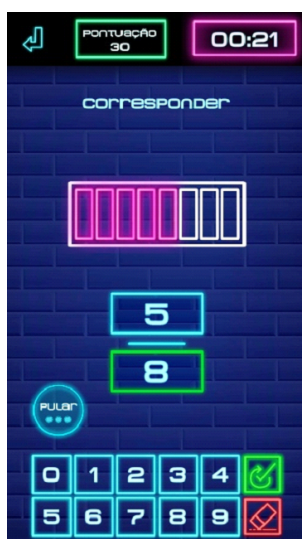
Esse aplicativo pode ser usado com o propósito de introdução ao assunto que será tratado no início de uma unidade ou de uma aula, com o objetivo de despertar o interesse, a curiosidade e a expectativa dos alunos sobre o conteúdo a ser abordado. Além disso, pode servir para ativar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao tema.

Também pode ser utilizado no desenvolvimento da unidade ou da aula, permitindo explorar, aprofundar e aplicar o conteúdo em estudo. Nesse momento, o aplicativo contribui para promover a interação, a colaboração e a resolução de problemas entre os alunos, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e participativo.

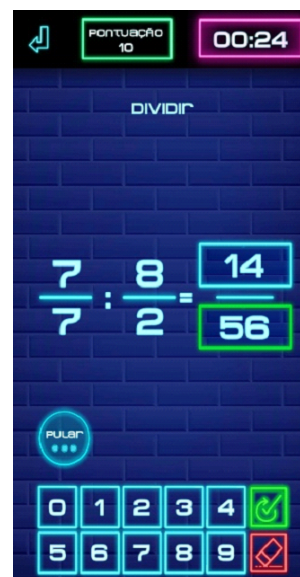
Por fim, o aplicativo pode ser empregado na revisão do assunto, ao final da unidade ou da aula, com a finalidade de reforçar e consolidar o conteúdo ensinado, bem como avaliar a aprendizagem dos alunos de maneira formativa e diagnóstica. Ainda pode ser usado como uma extensão para atividades complementares ou extracurriculares, visando ampliar, enriquecer e diversificar o conteúdo, além de estimular a autonomia, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes.

Existe um temporizador que fica no canto superior direito da tela, que marca o tempo que você levou para concluir cada desafio. Para cada desafio concluído você receberá uma certa quantidade de pontos, esses pontos servem para você medir o seu desempenho e tentar melhorar a cada vez que voltar a esse desafio.

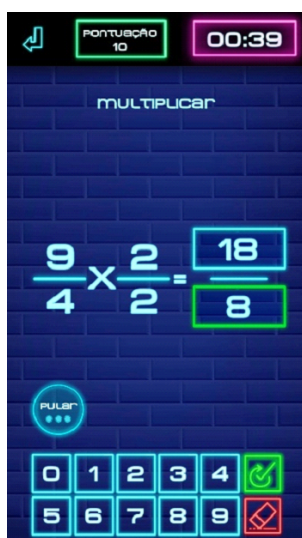
Figura 4 – Imagens Mostrando Cada Assunto Sendo Trabalhado



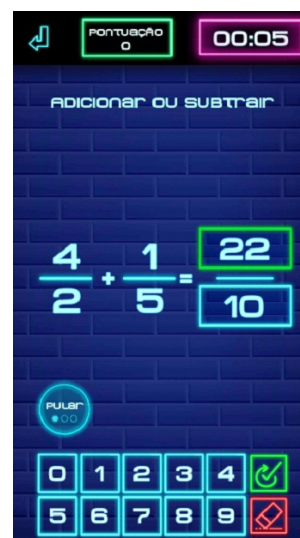
(a) Corresponder



(b) Dividir



(c) Multiplicar



(d) Somar ou subtrair

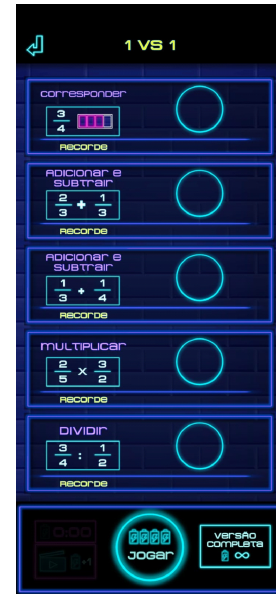
Fonte: Didactoons, 2024

Escolhendo a opção 1 vs 1 aparecerá uma tela com todos os assuntos trabalhados, selecionado quais assuntos aparecerá no desafio, o aluno poderá desafiar seu colega de sala e torne-se o mais rápido em aritmética, resolvendo diferentes atividades matemáticas.

Figura 5 – Tela mostrando os jogadores no 1 vs 1 e tela quando um deles ganha.

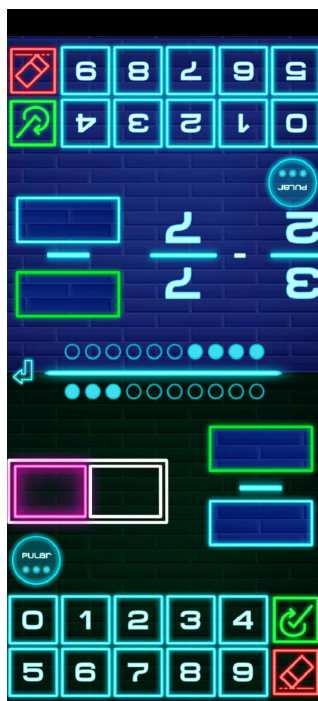


Fonte: Didactoons, 2024

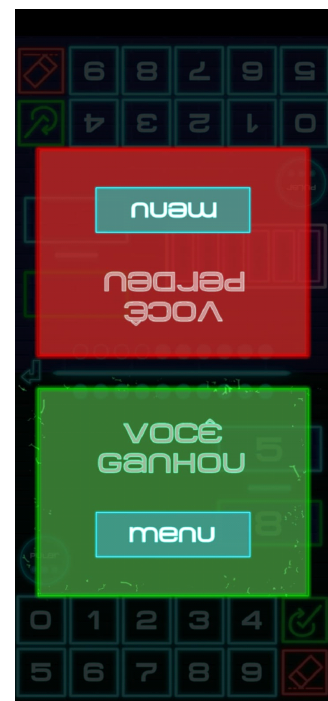


Não existe cronômetro, vence quem conseguir resolver as 10 questões propostas primeiro, as questões previamente escolhidas são mescladas, cada jogador tem o direito de pular alguma questão três vezes como mostra a figura abaixo.

Figura 6 – Tela de seleção dos assuntos com e sem assuntos selecionado



(a)



(b)

Fonte: Didactoons, 2024

3 USO DAS TIC À LUZ DO TPACK (TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE)

Se existem duas áreas do conhecimento que caminham juntas a muito tempo são a Matemática e a Tecnologia, não é possível a existência de uma sem a outra. Muitos artigos, blogs e também redes sociais, são apresentadas os quais reforçam essa junção entre a Matemática e a Tecnologia

Com o melhoramento das infraestruturas das escolas nos últimos anos, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão cada vez mais presentes nos processos de ensino aprendizagem de várias disciplinas. Embora, a Matemática tenha um privilégio de ser uma das matérias que ganhou muito mais visibilidade com o auxílio das TIC, pois se tem muitas ferramentas computacionais voltadas ao estudo da matemática, resolução de problemas, jogos, simulações e etc.. que vem promovendo processos de melhoria no ensino aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Diante dessa realidade, é preciso que os professores busquem formas de ensinar e aprender matemática que sejam mais atrativas, significativas e desafiadoras para os alunos, que estimulem o seu raciocínio, a sua criatividade, a sua autonomia e a sua colaboração. Nesse sentido, as tecnologias da informação e comunicação (TICs) podem ser grandes aliadas, porém essa mudança estrutural no ensino e aprendizagem dependem também dos alunos caminharem em conjunto com os professores. De acordo com (Moran, 2000),

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas. (Moran, 2000, p.17-18)

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) exercem um papel cada vez mais importante na forma de nos comunicarmos, aprendermos e vivermos. O desafio é equipar essas tecnologias efetivamente, de forma a atender aos interesses dos aprendizes e da grande comunidade de ensino e aprendizagem.

O aprendizado estabelece ligações entre certos estímulos e respostas equivalentes. Um estímulo é qualquer evento que provoca uma reação em um organismo. Uma resposta é a reação do organismo ao estímulo. Por exemplo, se você ouvir um barulho alto (estímulo), você pode se assustar e pular (resposta). Se você vê uma comida apetitosa (estímulo), você pode salivar e sentir fome (resposta). O aprendizado ocorre quando há uma mudança duradoura na relação entre estímulo e resposta, ou seja, quando o organismo passa a responder de forma diferente ao mesmo estímulo, ou a responder ao mesmo estímulo de forma mais rápida, precisa e eficiente. Por exemplo, se você aprende a tocar um instrumento musical (estímulo), você passa a produzir

sons harmoniosos (resposta). Se você aprende a dirigir um carro (estímulo), você passa a controlar o veículo com segurança (resposta). Causando o aumento de adaptação de um ser vivo ao seu meio. Sendo fenômeno que faz parte da pedagogia, aprendizagem é uma modificação do comportamento do indivíduo em função da experiência. A aprendizagem escolar se distingue pelo caráter sistemático intencional e pela organização das atividades.

Aprendizagem significativa é um conceito importante da teoria de aprendizagem apresentada por David Ausubel. Segundo o psicólogo da educação americano, a aprendizagem significativa implica que os novos conteúdos aprendidos pelo aluno são organizados e formam uma hierarquia de conceito, e se relacionam com o conhecimento previamente interiorizado pelo aluno.

Fazer o uso desse recurso para apresentar um conteúdo ou revisar conteúdos previamente necessários, além de aumentar o interesse da turma, pode ser extremamente benéfico para os alunos com necessidades especiais. Muitos desses aplicativos têm recursos adaptados para portadores de deficiência.

Muitas pessoas ainda banalizam o uso das tecnologias na sala de aula, acreditando que a presença de celulares ou tablets apenas dispersa a atenção dos alunos, no entanto tudo requer planejamento antecipado. Uma técnica desenvolvida para elaborar e planejar aulas com todos esses recursos foi o TPACK (Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo) é um modelo conceitual que busca integrar os conhecimentos de conteúdo, pedagogia e tecnologia no processo de ensino e aprendizagem.

Os professores precisam de passar por um processo de cinco etapas para tomarem a decisão final de aceitar ou rejeitar uma inovação específica para o ensino da Matemática com tecnologia. Segundo Niess et al. (2009, p. 9-10), o processo de adoção tecnológica pelos professores de Matemática ocorre em cinco estágios: “Reconhecimento (conhecimento)”, em que reconhecem o potencial da tecnologia sem, no entanto, integrá-la à prática pedagógica; “Aceitação (persuasão)”, quando formam uma atitude favorável ou desfavorável à sua utilização; “Adaptação (decisão)”, fase em que decidem pela adoção ou rejeição da tecnologia; “Exploração (execução)”, momento de efetiva integração da tecnologia ao ensino-aprendizagem; e, por fim, “Avanço (confirmação)”, em que avaliam os resultados dessa decisão.

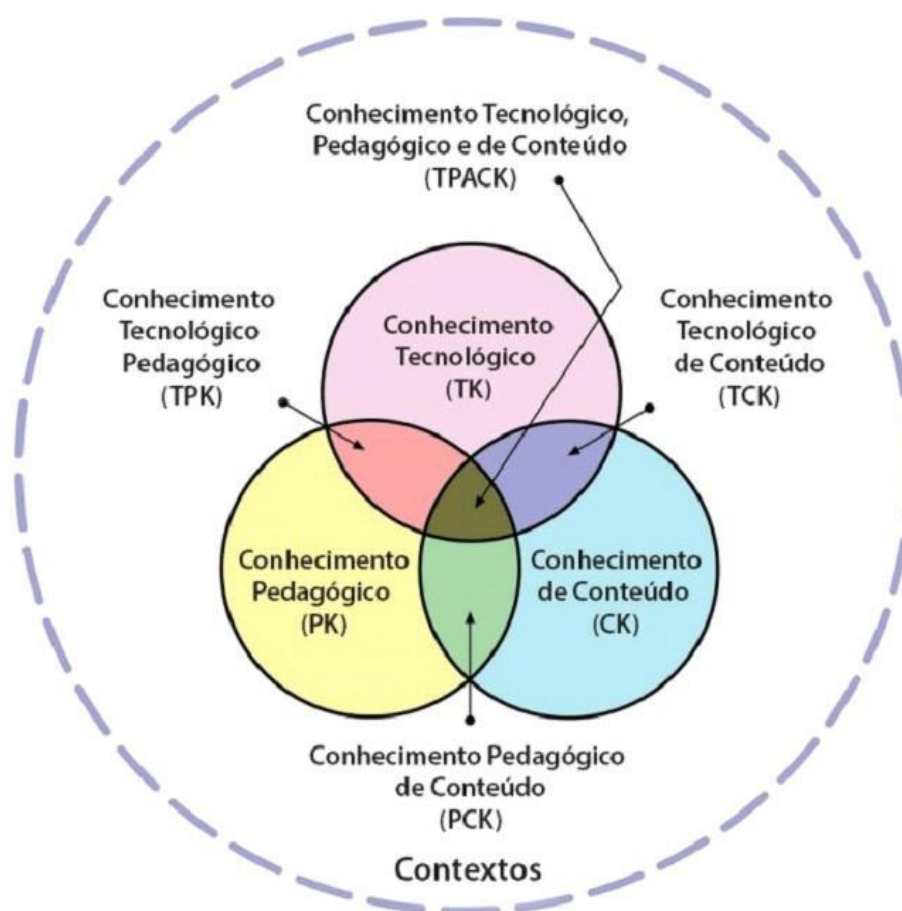
O TPACK foi proposto por Mishra e Koehler (2006), baseado nas ideias de Shulman (1986) sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). Segundo os autores, o TPACK é um conhecimento dinâmico e contextualizado, que envolve a compreensão de como a tecnologia pode ser usada para facilitar, ampliar e transformar o ensino e aprendizagem de um determinado conteúdo, de acordo com as características dos alunos, dos objetivos educacionais e do ambiente de ensino. Os autores argumentam que

[...] TPACK é a base para o ensino eficaz mediado pela tecnologia e requer a compreensão da representação de conceitos usando tecnologias; técnicas pedagógicas que utilizam tecnologias de forma construtivista para ensinar o conteúdo; conhecimento do que torna certos conceitos fáceis ou difíceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a resolver alguns dos problemas que os alunos encontram; conhecimento acerca do conhecimento prévio dos alunos e de

teorias de epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir e desenvolver novas epistemologias ou mesmo reforçar algumas teorias antigas (Koehler; Mishra, 2008, p. 17-18)

O TPACK é composto por sete componentes, que representam as interações entre os três tipos de conhecimento: conteúdo (C), pedagogia (P) e tecnologia (T). Esses componentes são:

Figura 7 – O quadro teórico TPACK e os seus componentes do conhecimento (Koehler & Mishra, 2009).



Fonte: Imagem adaptada(TPACK, 2024)

- **Conhecimento do Conteúdo (CK):** é o conhecimento sobre o assunto que se deseja ensinar ou aprender, como conceitos, fatos, princípios, teorias, procedimentos, etc. Por exemplo, o conhecimento do conteúdo de matemática inclui o conhecimento sobre números, operações, funções, geometria, álgebra, estatística, etc.
- **Conhecimento Pedagógico (PK):** é o conhecimento sobre os processos e métodos de ensino e aprendizagem, como planejamento, avaliação, motivação, comunicação, gestão de sala de aula, etc. Por exemplo, o conhecimento pedagógico de matemática inclui o conhecimento sobre como selecionar, sequenciar, apresentar e avaliar os conteúdos matemáticos, de acordo com as necessidades e interesses dos alunos.

- **Conhecimento Tecnológico (TK):** é o conhecimento sobre as ferramentas e recursos tecnológicos que podem ser usados para apoiar o ensino e a aprendizagem, como computadores, tablets, smartphones, softwares, aplicativos, internet, etc. Por exemplo, o conhecimento tecnológico de matemática inclui o conhecimento sobre como usar calculadoras, planilhas, gráficos, jogos, simulações, etc., para explorar, representar e resolver problemas matemáticos.
- **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK):** é o conhecimento sobre como ensinar um determinado conteúdo de forma efetiva, considerando as dificuldades, os erros, as concepções e as estratégias dos alunos, bem como os objetivos e os padrões curriculares. Por exemplo, o conhecimento pedagógico do conteúdo de matemática inclui o conhecimento sobre como usar exemplos, analogias, representações, questionamentos, etc., para facilitar a compreensão e o raciocínio matemático dos alunos.
- **Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK):** é o conhecimento sobre como a tecnologia pode influenciar e modificar o ensino e a aprendizagem de um determinado conteúdo, criando novas possibilidades e desafios. Por exemplo, o conhecimento tecnológico do conteúdo de matemática inclui o conhecimento sobre como a tecnologia pode ampliar, visualizar, concretizar, dinamizar, etc., os conceitos e as aplicações matemáticas.
- **Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK):** é o conhecimento sobre como usar a tecnologia para melhorar os processos e métodos de ensino e aprendizagem, levando em conta as vantagens, as limitações, as implicações e as condições de uso da tecnologia. Por exemplo, o conhecimento tecnológico pedagógico de matemática inclui o conhecimento sobre como selecionar, integrar, adaptar, avaliar, etc., as ferramentas e os recursos tecnológicos adequados para o ensino e a aprendizagem de matemática.
- **Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK):** é o conhecimento sobre como integrar de forma equilibrada e sinérgica os conhecimentos de conteúdo, pedagogia e tecnologia no ensino e na aprendizagem de um determinado conteúdo, de forma a criar experiências de aprendizagem significativas, motivadoras e inovadoras para os alunos. Por exemplo, o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo de matemática inclui o conhecimento sobre como projetar, implementar e avaliar atividades, projetos, situações-problema, etc., que envolvam o uso da tecnologia para o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas.

O desenvolvimento do TPACK requer uma formação contínua e reflexiva dos professores, que possibilite a articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos, entre os conhecimentos disciplinares e interdisciplinares, entre os conhecimentos individuais e coletivos, entre os conhecimentos locais e globais, entre os conhecimentos tradicionais e emergentes. Além disso, o desenvolvimento do TPACK requer uma atitude crítica e criativa dos professores, que

os leve a questionar, experimentar, inovar e transformar as suas práticas pedagógicas com o uso da tecnologia.

Os programas de preparação de professores de Matemática devem garantir que todos os professores e candidatos a professores de Matemática têm a oportunidade de adquirir o conhecimento e as experiências necessárias à incorporação da tecnologia no contexto do processo de ensino/aprendizagem da Matemática. (Amte, 2006, p.2)

Um dos recursos tecnológicos que pode contribuir para o desenvolvimento do TPACK no ensino e na aprendizagem de matemática são os jogos educacionais, como falado anteriormente. Esses jogos são atividades lúdicas que envolvem regras, objetivos, desafios, interação, feedback e recompensa, e que têm uma intenção educativa explícita ou implícita. Os jogos educacionais podem ser digitais ou não, e podem ser usados para introduzir, revisar, aplicar, aprofundar ou avaliar os conteúdos matemáticos, de forma a estimular o interesse, a atenção, a motivação, a participação, a colaboração, a autonomia, a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas dos alunos.

Os jogos educacionais podem ser classificados em diferentes tipos, de acordo com os seus objetivos, características e níveis de complexidade. Alguns exemplos de tipos de jogos educacionais são:

- Jogos de exercício: são jogos que visam a prática e a memorização de conteúdos básicos e rotineiros, como fatos, conceitos e procedimentos. Por exemplo, jogos de tabuada, de operações, de frações, de medidas, etc.
- Jogos de estratégia: são jogos que visam o desenvolvimento de habilidades de planejamento, tomada de decisão, raciocínio lógico e dedutivo. Por exemplo, jogos de xadrez, de damas, de sudoku, de dominó, etc.
- Jogos de simulação: são jogos que visam a representação e a exploração de situações reais ou fictícias, que envolvem conceitos, princípios e fenômenos matemáticos. Por exemplo, jogos de construção, de geometria, de estatística, de probabilidade, etc.
- Jogos de modelagem: são jogos que visam a construção e a manipulação de modelos matemáticos que descrevem e explicam situações-problema do mundo real ou imaginário. Por exemplo, jogos de programação, de funções, de equações, de sistemas, etc.
- Jogos de criação: são jogos que visam a expressão e a comunicação de ideias, sentimentos e emoções por meio de formas matemáticas. Por exemplo, jogos de arte, de música, de poesia, de literatura, etc.

Os jogos educacionais podem ser usados em diferentes momentos e contextos do processo de ensino e aprendizagem de matemática, de acordo com os objetivos e as necessidades dos professores e dos alunos. Alguns exemplos de formas de uso dos jogos educacionais são:

- Jogos como introdução: são jogos que são usados no início de uma unidade ou de uma aula, para despertar o interesse, a curiosidade e a expectativa dos alunos sobre o conteúdo que será abordado, bem como para ativar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema. Por exemplo, um jogo de simulação sobre o sistema solar pode ser usado para introduzir o conteúdo de geometria espacial, mostrando as formas, as distâncias e os movimentos dos planetas.
- Jogos como desenvolvimento: são jogos que são usados durante o desenvolvimento de uma unidade ou de uma aula, para explorar, aprofundar e aplicar o conteúdo que está sendo ensinado, bem como para promover a interação, a colaboração e a resolução de problemas entre os alunos. Por exemplo, um jogo de modelagem sobre o crescimento de uma população pode ser usado para desenvolver o conteúdo de funções exponenciais, permitindo que os alunos construam, manipulem e analisem modelos matemáticos que representem essa situação.
- Jogos como revisão: são jogos que são usados no final de uma unidade ou de uma aula, para revisar, reforçar e consolidar o conteúdo que foi ensinado, bem como para avaliar a aprendizagem dos alunos de forma formativa e diagnóstica. Por exemplo, um jogo de exercício sobre equações do segundo grau pode ser usado para revisar o conteúdo de álgebra, verificando se os alunos dominam os conceitos e os procedimentos necessários para resolver esse tipo de equação.
- Jogos como extensão: são jogos que são usados como atividades complementares ou extracurriculares, para ampliar, enriquecer e diversificar o conteúdo que foi ensinado, bem como para estimular a autonomia, a criatividade e o pensamento crítico dos alunos. Por exemplo, um jogo de criação sobre arte fractal pode ser usado para estender o conteúdo de geometria, incentivando os alunos a expressarem suas ideias por meio de formas matemáticas complexas e belas.

O uso dos jogos educacionais no ensino e na aprendizagem de matemática requer um planejamento cuidadoso e uma mediação pedagógica adequada por parte dos professores, que devem levar em conta os objetivos, os conteúdos, os métodos, os recursos, os critérios e as formas de avaliação das atividades com jogos. Além disso, os professores devem considerar as características, os interesses, as necessidades, os estilos e os ritmos de aprendizagem dos alunos, bem como as condições e as possibilidades do ambiente de ensino. Os professores devem também estar atentos aos benefícios e aos desafios que o uso dos jogos educacionais pode trazer para o processo de ensino e aprendizagem de matemática, tais como:

- Benefícios: os jogos educacionais podem favorecer a motivação, a atenção, a concentração, a memória, a compreensão, a aplicação, a transferência, a metacognição, a autoconfiança, a autoestima, a autoavaliação, a cooperação, a comunicação, a argumentação, a

negociação, a socialização, a diversão, a satisfação, etc., dos alunos em relação à matemática.

- Desafios: os jogos educacionais podem apresentar dificuldades, obstáculos, conflitos, frustrações, erros, equívocos, distrações, desvios, resistências, rejeições, etc., dos alunos em relação à matemática.

Portanto, o uso dos jogos educacionais no ensino e na aprendizagem de matemática é uma estratégia que pode contribuir para o desenvolvimento do TPACK dos professores e dos alunos, desde que seja feito de forma consciente, intencional e reflexiva, buscando integrar os conhecimentos de conteúdo, pedagogia e tecnologia de forma equilibrada e sinérgica, de modo a criar experiências de aprendizagem significativas, motivadoras e inovadoras para os alunos.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa, de natureza aplicada e abordagem mista (quantitativa e qualitativa), consiste em um estudo de caso realizado com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental II, do turno vespertino, de uma escola particular localizada no bairro do Prado, na cidade de Maceió, Alagoas. Os participantes da pesquisa possuem idade média entre 12 e 13 anos. O estudo tem como objetivo mensurar o impacto do uso do aplicativo Fraction Challenger no processo de ensino-aprendizagem de frações, por meio da comparação do desempenho dos alunos antes e depois da utilização desse recurso tecnológico, bem como compreender as percepções dos discentes acerca da experiência vivenciada.

4.1 OBJETIVO

Avaliar o impacto do uso do aplicativo FRACTION CHALLENGER no desempenho acadêmico dos estudantes do 7º ano em relação aos conceitos de frações.

4.2 PERGUNTA DE PESQUISA

Como o uso do aplicativo FRACTION CHALLENGER influencia a compreensão e o desempenho dos alunos do 7º ano em Representação de Frações, Soma de frações e Multiplicação e Divisão de Números Fracionários?

4.3 HIPÓTESES

- O uso do FRACTION CHALLENGER dá um suporte para a melhoria do conhecimento dos alunos sobre Representação de Frações.
- O aplicativo facilita a aprendizagem de Representação de Frações, Soma de Frações e Multiplicação e Divisão de Números Fracionários .
- O uso do aplicativo aumenta a proficiência dos alunos em multiplicação, divisão, soma e subtração de Números Fracionários.

4.4 MÉTODO

- Participantes:
 - A amostra da pesquisa foi composta por 10 alunos regularmente matriculados no 7º ano do Ensino Fundamental II, pertencentes ao turno vespertino de uma escola particular situada no bairro do Prado, em Maceió (AL). A faixa etária dos participantes variou entre 12 e 13 anos.

- Instrumentos de Coleta de Dados:
 - Testes de Avaliação: Aplicação de provas diagnósticas (pré-intervenção) e somativas (pós-intervenção) com o intuito de mensurar o desempenho dos alunos em operações com frações. Os testes aplicados encontram-se no Apêndice A (teste pré-intervenção) e no Apêndice B (teste pós-intervenção).
 - Questionários: Instrumentos compostos por questões estruturadas baseadas na escala de Likert, aplicados para avaliar a percepção dos discentes quanto ao uso do aplicativo como ferramenta de apoio pedagógico.
- Procedimentos: A pesquisa foi desenvolvida em quatro fases:
 - Fase 1: Planejamento
 - * Seleção dos conteúdos a serem abordados: representação de frações, soma, multiplicação e divisão de números fracionários;
 - * Elaboração dos instrumentos de avaliação (pré e pós-intervenção);
 - * Construção dos questionários qualitativos para análise da percepção dos alunos.
 - Fase 2: Implementação
 - * Intervenção pedagógica com duração de quatro semanas, subdividida em duas etapas:
 - Duas primeiras semanas: aulas expositivas tradicionais com utilização de livro didático e atividades práticas, depois aplicação do teste (pré-intervenção)
 - Duas últimas semanas: aplicação do aplicativo Fraction Challenger durante as aulas de matemática, depois Aplicação do teste (pós-intervenção).
 - Fase 3: Coleta de Dados
 - * Levantamento dos resultados obtidos nos testes aplicados antes e depois da intervenção;
 - * Aplicação dos questionários qualitativos aos alunos para análise das percepções acerca da experiência com o aplicativo.
 - Fase 4: Análise de Dados
 - * Comparação dos desempenhos pré e pós-intervenção;
 - * Análise estatística descritiva para verificar a existência de variações significativas no desempenho dos alunos;
 - * Interpretação das respostas dos questionários qualitativos para compreensão das percepções dos discentes quanto ao uso do recurso tecnológico.
 - * A intervenção pedagógica foi desenvolvida ao longo de quatro semanas letivas com a turma de 10 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, no turno vespertino.

- Etapa 1 – Ensino tradicional (duas primeiras semanas):

Foram ministradas aulas expositivas tradicionais utilizando o quadro e o livro didático como principais recursos didáticos. Nessa fase, os conteúdos abordados envolveram representação de frações, soma, subtração, multiplicação e divisão de números fracionários. Os alunos realizaram exercícios propostos em sala e atividades complementares em casa, com o objetivo de reforçar o conteúdo de forma teórica e prática.

- Etapa 2 – Intervenção com o uso do aplicativo FRACTION CHALLENGER (duas semanas seguintes):

Nesta fase, os alunos utilizaram o aplicativo Fraction Challenger durante as aulas de matemática. Inicialmente, foi permitido um período de exploração livre da ferramenta para que os discentes se familiarizassem com suas funcionalidades, em especial com o modo de jogo "1 vs 1". Em seguida, foi organizada uma competição entre os estudantes, na qual foram abordados conteúdos de soma, multiplicação e divisão de frações. As partidas foram realizadas em formato eliminatório, onde 5 alunos competiam com os outros 5 de modo que todos jogaram um contra o outro, e a final da competição foi transmitida para a turma via projetor multimídia, incentivando a participação e o engajamento de todos.

Ao término de cada etapa, foi aplicado o teste pré-intervenção e pós-intervenção para avaliação do desempenho dos alunos antes e após a utilização da tecnologia, conforme descrito nos Apêndices A e B deste trabalho. Também foi aplicado um questionário qualitativo estruturado com base na escala de Likert, a fim de verificar a percepção dos alunos quanto à utilização do aplicativo no processo de ensino-aprendizagem de frações.

Figura 8 – Teste pré-intervenção



Fonte: arquivo do autor (2025)

Figura 9 – Teste pós-intervenção



Fonte: arquivo do autor (2025)

Após o uso do software, também foi aplicado um questionário qualitativo para mensurar a satisfação do uso de jogos para o aprendizado deles.

Nas ciências humanas e sociais, medir atitudes é uma tarefa complexa, pois envolve opiniões e percepções subjetivas. Para tornar essa mensuração possível, Likert desenvolveu um método que apresenta uma série de afirmações relacionadas ao tema estudado. Os participantes devem indicar o grau de concordância ou discordância em relação a cada uma dessas.

as afirmações. Esse método transforma percepções individuais em dados numéricos, o que permite a realização de análises estatísticas e torna as pesquisas sobre atitudes mais objetivas e confiáveis.

Segundo Likert (1932, p. 55), "Uma técnica para a medição de atitudes que envolve pedir a um indivíduo que responda a uma série de afirmações sobre um assunto, indicando para cada uma delas se ele concorda ou discorda, e em que medida"(tradução livre: "Uma técnica para a mensuração de atitudes que envolve solicitar ao indivíduo que responda a uma série de afirmações sobre determinado assunto, diminuindo para cada uma se concorda ou discorda, e em que grau")

Questionário de Avaliação Qualitativa – Aula de Frações com Jogos no Celular

Instruções: Para cada afirmação abaixo, marque um número de 1 a 5, onde:

1 = Discordo totalmente | 2 = Discordo | 3 = Neutro | 4 = Concordo | 5 = Concordo totalmente

- 1) A aula com jogos no celular me ajudou a entender melhor as frações do que a aula tradicional com quadro e giz.
- 2) Me senti mais motivado a aprender frações com o uso dos jogos no celular?
- 3) A aula com jogos me manteve mais concentrado do que as aulas tradicionais?
- 4) Senti mais facilidade em resolver exercícios de frações após a aula com jogos?

- 5) A aula com jogos foi mais divertida do que as aulas tradicionais?
- 6) Eu gostaria que outras aulas de matemática também utilizassem jogos no celular?
- 7) Apreendi mais conteúdos de frações com os jogos do que nas aulas tradicionais?
- 8) Consegui perceber onde estava errando mais facilmente com os jogos?
- 9) O uso do celular foi produtivo e me ajudou a focar no conteúdo?
- 10) Considero que a aula com jogos foi mais eficaz para o meu aprendizado do que as aulas tradicionais?

Inicialmente foi trabalhada a opção 1 vs 1, na qual os números de cada participante foram sorteados, e uma tabela foi montada.

Foram escolhidos os temas de soma, multiplicação e divisão de frações para serem abordados na competição. Essa disputa foi realizada em um dia, onde em cada partida era melhor de três^a, primeiro o uso do aplicativo foi só para eles conhecerem e se acostumar com o 1 vs 1 depois fizemos a competição, o vencedor ganhava 1,0 ponto e os participantes ganhavam 0,5.

Figura 10 – Aplicação do APP



Fonte: arquivo do autor (2025)

^a “Melhor de três” a competição será decidida no máximo em três partidas.

Figura 11 – Batalhando 1 vs 1



Fonte: arquivo do autor (2025)

No final da competição os dois mais rápidos da turma ficaram com a partida, melhor de três, sendo projetada no quadro, a final foi extremamente emocionante, as torcidas tanto para um quanto para o outro jogador se montou organicamente e a cada acerto ou erro a torcida, turma, vibrava.

Figura 12 – Final da Competição Transmitido pelo projetor



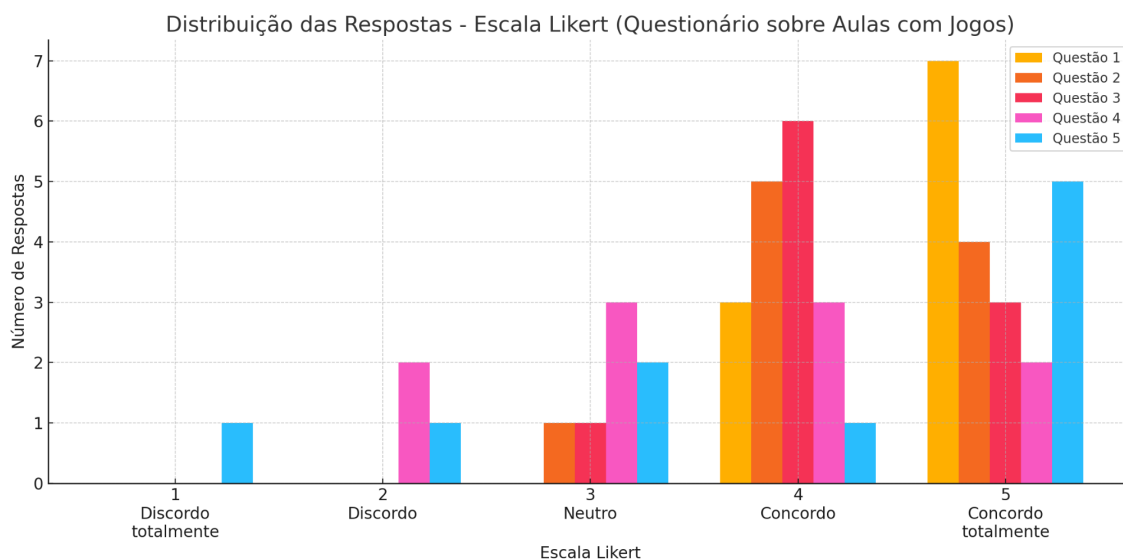
Fonte: arquivo do autor (2025)

A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação do questionário estruturado, baseado na Escala de Likert, junto aos 10 estudantes que participaram da aula sobre frações utilizando jogos no celular como recurso didático. Para a montagem de um gráfico tendo as respostas deles foram analisadas 5 questões em especial a primeira, segunda, terceira, quarta e décima questão.

A análise dos dados foi realizada de forma empírica, a partir da contagem e da distribuição das frequências de cada resposta para as cinco afirmações avaliadas. Os resultados foram organizados graficamente em um gráfico de barras, permitindo a observação direta dos padrões de resposta. A interpretação seguiu uma abordagem quantitativa simples, observando a concentração das respostas e as tendências predominantes de percepção dos alunos.

5 RESULTADO E DISCUSSÕES

Figura 13 – Gráfico do Questionário qualitativo, Escala Likert



Fonte: arquivo do autor (2025)

1. Primeira Questão: A aula com jogos no celular me ajudou a entender melhor as frações do que a aula tradicional com quadro e giz?

A maioria absoluta dos alunos atribuiu nota 5 (concordo totalmente), com poucas respostas no nível 4. 80% concordaram totalmente que o aplicativo facilitou o entendimento das frações. Nenhum aluno discordou ou ficou neutro. Isso demonstra de forma clara que os estudantes perceberam a metodologia baseada em jogos como superior no auxílio à compreensão de frações, em comparação com o método tradicional.

2. Segunda Questão: Me senti mais motivado a aprender frações com o uso dos jogos no celular?

As respostas concentraram-se nas opções 4 e 5, o que revela uma elevação da motivação dos alunos frente ao novo recurso. 70% concordaram totalmente, mostrando forte aceitação do uso do recurso. Nenhum estudante demonstrou discordância ou desmotivação, o que reforça o efeito positivo dos jogos na disposição para aprender frações.

3. Terceira Questão: A aula com jogos me manteve mais concentrado do que as aulas tradicionais?

Os dados mostram predominância das respostas 4 e 5, o que sugere que os jogos no celular contribuíram para manter os alunos mais atentos. 70% concordaram totalmente, mostrando forte aceitação do uso do recurso. A inexistência de respostas baixas (1 ou 2) reforça a percepção de que o novo método é eficaz para manter o foco dos estudantes.

4. Quarta Questão: Senti mais facilidade em resolver exercícios de frações após a aula com jogos?

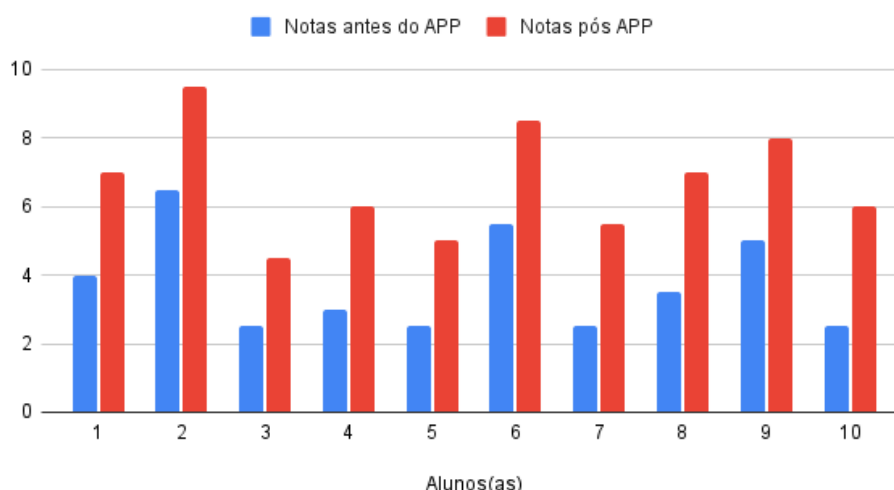
Aqui se observa uma dispersão maior: alguns alunos deram notas 2 e 3, indicando que nem todos sentiram melhora significativa na resolução prática dos exercícios. Maior dispersão, indicando que 40% concordaram e 30% concordam totalmente; há leve tendência à aceitação, mas com dúvidas. Apesar de parte dos alunos ter concordado ou concordado totalmente (notas 4 e 5), essa variação sugere que o método com jogos pode não ter sido suficiente para todos consolidarem o conteúdo a ponto de aplicá-lo de forma autônoma em exercícios tradicionais.

5. Quinta Questão: Considero que a aula com jogos foi mais eficaz para o meu aprendizado do que as aulas tradicionais?

Embora a maioria dos alunos tenha atribuído nota 5 (concordo totalmente), surgiram também notas 1 e 2, revelando divergência de percepção em parte dos respondentes. 50% concordaram totalmente e 25% concordaram, evidenciando percepção positiva, mas com maior neutralidade e discordância em relação às demais. Isso pode indicar diferenças individuais na adaptação ao uso de tecnologia ou preferência pessoal pelo método tradicional.

O gráfico apresentado compara o desempenho dos 10 alunos antes e depois da aplicação de um jogo educativo (APP[APP é a abreviação de “aplicativo”]) voltado para o ensino de frações. As barras azuis representam as notas obtidas antes do uso do aplicativo, enquanto as barras vermelhas mostram as notas após a utilização do APP.

Figura 14 – Gráfico do Questionário quantitativo: notas antes do app e notas pós app



Fonte: arquivo do autor (2025)

É possível observar de forma nítida que todos os alunos apresentaram melhora em suas notas após o uso do APP. Nenhum caso apresentou queda de desempenho ou manutenção do mesmo valor, o que demonstra o impacto positivo do uso do recurso lúdico-tecnológico. Por exemplo:

- O Aluno 2 passou de uma nota 6,5 para 9,5, um dos maiores saltos individuais de nota.
- O Aluno 10 evoluiu de 2,5 para 6,0, mais que dobrando seu desempenho.

Antes do uso do APP, havia grande disparidade entre as notas dos estudantes, variando de 2,5 a 6,5. Após a aplicação do jogo, as notas ficaram mais homogêneas, concentrando-se na faixa de 4,5 a 9,5. Isso sugere que o uso do APP contribuiu não apenas para o aumento da média geral, mas também para uma maior equidade no aprendizado entre os alunos.

O desempenho médio dos alunos elevou-se de 3,75 para 6,7, indicando não apenas uma melhora significativa na aprendizagem, mas também uma maior homogeneização do desempenho entre os estudantes.

A melhora se deu provavelmente pelo fato do jogo atuar como elemento motivador e facilitador da compreensão dos conteúdos de frações, tema que costuma gerar dificuldade no ensino tradicional. O recurso lúdico permitiu que os alunos interagissem com o conteúdo de maneira mais ativa, prática e visual, contribuindo para a construção de um conhecimento mais sólido.

Na primeira prova aplicada, os alunos tiveram baixo rendimento e muitos ainda tinham dúvidas acerca do assunto abordado, por não prestarem atenção nas aulas teóricas. Depois que o aplicativo foi utilizado nessa disputa, percebeu-se um engajamento maior dos alunos, tanto em se ajudarem mutuamente para resolver as questões quanto em procurar estratégias para realizar o exercício de maneira mais rápida e inteligente.

Os questionários aplicados aos alunos revelaram uma percepção positiva em relação ao uso do aplicativo FRACTION CHALLENGER.

Os resultados quantitativos e qualitativos mostram que os alunos obtiveram uma compreensão superior do conteúdo trabalhado em comparação aos métodos tradicionais. Ao término da competição, os alunos ainda usavam o aplicativo em seus smartphones para desafiar uns aos outros e os colegas de outras salas. O engajamento foi unânime.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados obtidos por meio da aplicação do aplicativo educacional FRACTION CHALLENGER revelou evidências concretas acerca da sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem de frações para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Observou-se uma melhora significativa no desempenho dos discentes após a utilização do recurso digital, quando comparadas as notas obtidas antes e depois da intervenção pedagógica.

O gráfico quantitativo demonstra que a média geral das notas aumentou de 3,75 (antes do uso do APP) para 6,7 (após o uso do APP), indicando um avanço expressivo no domínio dos conteúdos de Representação de Frações, Soma de Frações, Multiplicação e Divisão de Números Fracionários. Além disso, o desvio padrão das notas reduziu, sugerindo que o aplicativo contribuiu para nivelar o aprendizado da turma, beneficiando não apenas os alunos com bom desempenho, mas também aqueles com maiores dificuldades.

A avaliação qualitativa realizada por meio da escala de Likert evidenciou uma percepção positiva por parte dos alunos em relação à metodologia empregada. A maioria dos estudantes concordou plenamente que as aulas mediadas pelo jogo os ajudaram a compreender melhor o conteúdo de frações em comparação com o método tradicional de ensino (quadro e giz), além de aumentar a motivação e a concentração durante as atividades.

Dessa forma, pode-se responder de maneira objetiva às questões norteadoras deste estudo:

- O uso do aplicativo FRACTION CHALLENGER influencia positivamente a compreensão e o desempenho dos alunos em Representação de Frações, Soma de Frações e Multiplicação e Divisão de Números Fracionários, conforme demonstrado pela elevação das notas e pela percepção dos alunos.
- O recurso digital proporciona suporte efetivo à melhoria do conhecimento sobre Representação de Frações, tornando o processo de aprendizagem mais claro, prático e significativo.
- O aplicativo facilita a aprendizagem dos conteúdos relacionados às frações, uma vez que permite a visualização e manipulação interativa dos conceitos, o que favorece a assimilação e a fixação do conhecimento.
- Por fim, o uso do FRACTION CHALLENGER contribui para o aumento da proficiência dos alunos nas operações matemáticas com números fracionários, consolidando-se como uma ferramenta didática inovadora, capaz de promover avanços concretos no desempenho escolar.

Em síntese, a experiência desenvolvida com o uso do aplicativo demonstra que as tecnologias digitais, quando bem aplicadas, podem atuar como aliadas valiosas no ensino da Ma-

temática, proporcionando ganhos significativos tanto na aprendizagem quanto no engajamento dos alunos.

Ao decorrer da pesquisa foi possível identificar a significativa contribuição que o aplicativo trouxe para o aprendizado acerca de frações. Nem um aluno apresentou receio de trabalhar com os smartphones na aula de matemática, pelo contrário eles se mostraram motivados a buscarem auxiliar uns aos outros desde o início, ou seja, a postura dos alunos frente a uma nova ferramenta foi positiva.

Foi possível observar também o esforço de cada aluno em entender melhor o assunto e buscar melhores alternativas para resolver os problemas mais rápido e com mais eficiência para que no modo 1 vs 1 eles fossem mais rápidos ganhando do seu adversário.

A utilização de tecnologias educacionais, como o aplicativo FRACTION CHALLENGER, mostrou-se eficaz no ensino das frações para alunos do 7º ano. O estudo sugere que a tecnologia de aplicativos educacionais pode ser uma ferramenta valiosa para melhorar o aprendizado e o desempenho acadêmico dos alunos.

Mediante ao que foi dito é possível afirmar que novas investigações em relação ao uso de aparelhos smartphones deve ser promovido no contexto educacional, de forma que esse aparelho passe a ser utilizado de maneira a auxiliar no aprendizado de diferentes conteúdos abordados no contexto escolar.

Esses resultados corroboram as discussões de Gee (2005) e Kiili (2005), os quais enfatizam que a gamificação constitui uma ferramenta pedagógica capaz de transformar conceitos abstratos em experiências concretas e tangíveis, favorecendo, assim, o aumento da retenção do conhecimento por parte dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF MATHEMATICS TEACHER EDUCATORS – AMTE. **Preparing Teachers to Use Technology to Enhance the Learning of Mathematics: Technology Position Statement**. 2006. San Diego, CA: AMTE. Disponível em: <https://amte.net/sites/all/themes/amte/resources/AMTETechnologyPositionStatement.pdf>. Acesso em: 11 jun 2025.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 11 jun 2025.
- CIA, A. e. **O que é Arduino e para que serve**. 2024. Disponível em: <https://www.arduinoecia.com.br/o-que-e-arduino-e-para-que-serve/>. Acesso em: 10 dez 2024.
- DIDACTOONS. **Fraction Challenge - Didactoons**. 2024. Disponível em: <https://www.didactoons.com/fractionchallenge/>. Acesso em: 10 dez. 2024.
- FAZEDORES. **Blog Fazedores**. 2024. Disponível em: <https://blog.fazedores.com/>. Acesso em: 10 dez. 2024.
- GEE, J. P. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2005.
- KIILI, K. Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. **The Internet and Higher Education**, v. 8, n. 1, p. 13–24, 2005.
- KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Introducing technological pedagogical content knowledge (tpck). In: INNOVATION, A. C. on; TECHNOLOGY (Ed.). **Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators**. New York: Routledge, 2008. p. 3–29.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 1–55, 1932.
- MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.
- NIESS, M. L. *et al.* **The TPACK development framework: Preparing teachers to teach with technology**. Hershey, PA: IGI Global, 2009. 9–28 p.
- SARTORI, L. M.; PESCE, L. M. A.; SHIROMA, E. O. **Tecnologia e formação de professores: implicações para a prática pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2002.
- SARTORI, N. A. M.; BARBOSA, M. C.; MÜLLER, M. E. A utilização das tecnologias de informação e comunicação na educação: reflexões e possibilidades. **Tecnologia, Sociedade e Educação**, v. 1, n. 1, p. 31–44, 2002.
- SILVA, J. A. d.; FREITAS, M. H. d.; OLIVEIRA, R. L. d. Realidade virtual na educação matemática: contribuições para o ensino e aprendizagem de conceitos geométricos. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, n. 1, p. 123–145, 2020.
- TPACK. **TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge**. 2024. Disponível em: <http://www.tpack.org/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

TURRIONI, A. M. L. **O laboratório de ensino de matemática na formação inicial de professores**. 197 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win**: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

APÊNDICE A – TESTE PRÉ-INTERVENÇÃO

1. (Soma) Marcos leu $\frac{3}{8}$ de um livro na segunda-feira e $\frac{1}{4}$ do livro na terça-feira. Que fração do livro ele já leu?
2. (Soma) Pedro correu $\frac{4}{5}$ de um percurso e, no dia seguinte, correu mais $\frac{3}{10}$ do mesmo percurso. Quantos quilômetros do percurso ele já correu?
3. (Subtração) Um tanque estava com $\frac{5}{6}$ da sua capacidade cheia. Após usar $\frac{1}{3}$ da água, qual fração do tanque ainda está com água?
4. (Subtração) Laura tinha $\frac{2}{3}$ de uma barra de chocolate. Se ela comeu $\frac{1}{3}$ dessa quantidade, quanto ainda resta com ela?
5. (Multiplicação) Em uma caixa há $\frac{3}{4}$ de quilo de farinha. Se metade dessa farinha for usada para fazer um bolo, quanto foi utilizado?
6. (Multiplicação) Uma escola tem $\frac{2}{5}$ dos alunos no turno da manhã. Se $\frac{3}{8}$ desses alunos participaram de uma feira de ciências, que fração do total de alunos participou?
7. (Divisão) Julia tinha $\frac{2}{5}$ de uma garrafa de suco e queria dividir essa quantidade igualmente entre 2 pessoas. Que fração da garrafa cada pessoa recebeu?
8. (Divisão) Um jardineiro tinha $\frac{3}{4}$ sacos de adubo e resolveu distribuir essa quantidade igualmente em 3 vasos. Que fração do saco foi usada em cada vaso?
9. (Divisão) Um recipiente contém $\frac{3}{4}$ de litro de leite. Essa quantidade foi dividida igualmente em 2 garrafas. Quanto de leite foi colocado em cada garrafa?
10. (Representação Pura) Um terreno foi dividido em 5 partes iguais. Paulo plantou em 3 dessas partes e seu irmão em 1 parte. Que fração do terreno foi plantada ao todo?

APÊNDICE B – TESTE PÓS-INTERVENÇÃO

1. (Soma) Carla comprou $\frac{5}{6}$ de um quilograma de arroz e $\frac{3}{4}$ de um quilograma de feijão. Quantos quilogramas de alimentos ela comprou no total?
2. (Soma) Um reservatório estava com $\frac{7}{10}$ de sua capacidade ocupada por água pela manhã e recebeu mais $\frac{1}{5}$ de água à tarde. Qual a fração da capacidade total ocupada ao final do dia?
3. (Subtração) João tinha $\frac{7}{8}$ de uma barra de chocolate e deu $\frac{3}{8}$ para seu amigo. Quanto chocolate João ainda tem?
4. (Subtração) Um fazendeiro colheu $\frac{5}{6}$ de uma plantação de milho. Depois vendeu $\frac{1}{2}$ dessa quantidade. Que fração da plantação ainda está com o fazendeiro?
5. (Multiplicação) Uma escola tem $\frac{3}{4}$ de seus alunos inscritos em um campeonato. Se $\frac{2}{3}$ dos inscritos compareceram no dia da competição, que fração total dos alunos compareceram?
6. (Multiplicação) Um tanque contém $\frac{4}{7}$ de sua capacidade com água. Se $\frac{2}{3}$ dessa água for utilizada, que fração do tanque foi usada?
7. (Divisão) Uma fita de $\frac{3}{4}$ de metros foi cortada em pedaços iguais de $\frac{1}{8}$ de metros. Quantos pedaços foram obtidos?
8. (Divisão) Um pedreiro usou $\frac{2}{3}$ de um saco de cimento para fazer vários blocos, cada um usando $\frac{1}{9}$ do saco. Quantos blocos ele conseguiu fazer?
9. (Divisão) Uma cozinheira tem $\frac{5}{6}$ de um litro de óleo e usa $\frac{1}{12}$ de litro por receita. Quantas receitas completas ela pode preparar?
10. (Representação Pura) Uma estante tem 12 prateleiras no total. Em 5 delas há livros de matemática. Que fração da estante está ocupada com livros de matemática?