



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

NARCÉLIO GOMES FRAGOSO JÚNIOR

**A EXPERIÊNCIA IMERSIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA
GAMIFICAÇÃO**

**FORTALEZA
2024**

NARCÉLIO GOMES FRAGOSO JÚNIOR

A EXPERIÊNCIA IMERSIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA
GAMIFICAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática. Área de concentração: Matemática na Educação Básica.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ferreira de Melo.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F874e Fragoso Júnior, Narcélio Gomes.

A experiência imersiva do ensino de matemática através da gamificação / Narcélio Gomes Fragoso Júnior. – 2024.

41 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo Ferreira de Melo. .

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Jogos no ensino de matemática. I. Título.

CDD 510

NARCÉLIO GOMES FRAGOSO JÚNIOR

A EXPERIÊNCIA IMERSIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA
GAMIFICAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática. Área de concentração: Matemática na Educação Básica.

Aprovada em: 29/05/2024

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marcelo Ferreira de Melo (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Alberto Duarte Maia
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Flávio Alexandre Falcão Nascimento
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A minha família, que sempre esteve presente, oferecendo amor, compreensão e apoio incondicional em todos os momentos. Obrigado pelo constante encorajamento e por serem minha fonte de inspiração.

Ao meu orientador, professor doutor Marcelo Melo, expresso minha profunda gratidão pela sua orientação, pelo valioso feedback ao longo deste processo. Sua dedicação e paciência foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas de curso, que compartilharam comigo desafios e conquistas ao longo desta jornada. Suas trocas de experiências e debates enriqueceram minha visão e contribuíram significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste estudo, mesmo que não estejam mencionados aqui. Agradeço pela confiança e pelo apoio inestimável.

RESUMO

Buscando proporcionar aos professores novos caminhos no contexto do ensino de matemática, o presente trabalho tem como objetivo geral abordar o funcionamento de uma metodologia ativa de intervenção na educação básica, em especial no Ensino Médio, no campo da gamificação. A justificativa para discutir este tema se evidencia na urgência do ensino de matemática de se atualizar nas suas metodologias didáticas e avaliações, visando desenvolver motivação e engajamento dos alunos nas atividades de sala de aula. A gamificação se mostra uma metodologia promissora neste aspecto, visto que ela traz para o cotidiano escolar os elementos dos jogos digitais, tão comuns entre os jovens da atualidade, na busca de utilizar tais elementos como um recurso pedagógico que potencialize a motivação, o foco, o interesse e consequentemente um maior aprendizado por parte dos alunos na disciplina de matemática. Apresentaremos os conceitos sócio-históricos da gamificação, sua estrutura de funcionamento, bem como sugestões de atividades de sua utilização baseada na Teoria do Fluxo como fundamentação teórica.

Palavras-chave: gamificação; matemática - estudo e ensino; jogos no ensino de matemática.

ABSTRACT

Seeking to provide teachers with new paths in the context of teaching mathematics, the general objective of this work is to address the functioning of an active intervention methodology in basic education, especially in high school, in the field of gamification. The justification for discussing this topic is to highlight the urgency of mathematics teaching to update its teaching methodologies and studies, focusing on the effort and engagement of students in classroom activities. Gamification proves to be a promising methodology in this aspect as it brings elements of digital games so common among today's youth into everyday school life in the quest to use such elements as a pedagogical resource that enhances motivation, focus, interest and consequently a greater learning by students in the subject of mathematics. We will present the social-historical concepts of gamification, its operating structure, as well as suggestions for activities for its use based on Flow Theory as a theoretical foundation.

Keywords: gamification; mathematics - study and teaching; games in mathematics education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de aprendizagem baseada em jogos	17
Figura 2 - Eixos da gamificação	18
Figura 3 - Diagrama do canal de fluxo	26
Figura 4 - Modelo de 8 canais do estado de fluxo	26
Figura 5 - Atividade da segunda etapa	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas do experimento institucional gamificado	28
Quadro 2 - Funcionalidade das cartas dentro do jogo	32
Quadro 3 - Questões, respostas, médias e desvio padrão	35

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DBGL	<i>Digital game-based learning</i> (aprendizagem baseada em jogos digitais)
GBL	<i>Game based learning</i> (aprendizado baseado em jogos)
SG	<i>Serious games</i> (jogos sérios)

SUMÁRIO

1	ABORDAGEM SÓCIO-HISTÓRICA DA GAMIFICAÇÃO	12
1.1	O jogo	13
1.2	Jogos sérios	15
1.3	Aprendizagem baseada em jogos	16
2	RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO, JOGOS E GAMIFICAÇÃO	19
2.1	Elementos da gamificação	19
2.2	A teoria do fluxo	23
3	METODOLOGIA	28
3.1	Primeira etapa – Planejamento e aula expositiva	29
3.2	Segunda etapa – Ambiente gamificado no estudo de probabilidade	30
3.3	Terceira etapa – Avaliação e discussão dos resultados	34
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	39

1 ABORDAGEM SÓCIO-HISTÓRICA DA GAMIFICAÇÃO

Surgindo como uma técnica utilizada em estratégias de marketing, com o propósito de envolver e fidelizar consumidores e usuários (Zichermann; Cunningham, 2012), a gamificação apresenta-se como um fenômeno social emergente, implementando elementos de games (jogos eletrônicos) em situações que não estão intrinsecamente relacionadas a eles, numa tentativa de promover um maior engajamento e intensificar a motivação dos usuários nestas atividades.

Apesar da maioria dos autores utilizados como referência no presente trabalho atribuírem a origem do termo gamificação ao britânico desenvolvedor de jogos e pesquisador Nick Pelling em 2002, a popularização do termo em textos acadêmicos se deu somente na segunda metade de 2010 (Deterding et al., 2011). A partir de então, o interesse pelo estudo e aplicações da gamificação começam a ser discutidos e inseridos em diversas áreas da atividade humana, como por exemplo mercado de trabalho, cuidado com a saúde e educação.

De acordo com Deterding et al. (2011), a gamificação (traduzido do termo original em inglês “gamification”) apresenta-se como “o uso de elementos presentes nos jogos em contextos não relacionados a jogos”. A respeito dos elementos contidos nos jogos que podem ser utilizados, podemos destacar por exemplo o uso de narrativa, feedback imediato, recompensas, desafios, pontos, quadro de líderes entre outros, com o objetivo principal de desenvolver nos usuários ou jogadores, uma mudança de comportamento visando maior engajamento e melhor desempenho nas atividades propostas. Neste contexto, a expressão engajamento (traduzida do inglês “engagement”) pode ser adequadamente interpretada como o estado mental do indivíduo altamente motivado a executar uma atividade específica.

Podemos também entender a gamificação como um método de aprimoramento de um serviço (ou experiência) por meio de elementos lúdicos, visando gerar benefícios para o usuário (Huotari; Hamari, 2011), ou como a implementação de conceitos de design de jogos, programas de fidelidade e economia comportamental com foco no envolvimento dos usuários (Zichermann; Linder, 2013).

Baseado nestes conceitos, é necessário ressaltar que a gamificação não se resume à utilização de jogos prontos ou completos, mas sim na utilização de

recursos dos jogos para alcançar objetivos específicos. Por exemplo, uma pessoa com febre pode utilizar alguns elementos dos jogos para criar hábitos de cuidados diários para que seu quadro de saúde se normalize o mais rápido possível. Na tentativa de desenvolver uma rotina saudável e uma maior motivação durante o período febril, os hábitos de alimentar-se regularmente, beber líquidos, utilizar os antitérmicos corretamente e reposar nas horas certas podem constituir as missões do jogo. E a cada missão completa, o jogador, no caso a pessoa que está doente, acumula pontos para ser um vencedor. Note que neste exemplo não foi criado um jogo completo com finalidade de algum tipo de aprendizado. No entanto, foram criadas etapas, utilizando os elementos de missões e pontuações advindas dos jogos, com o objetivo de melhorar um quadro de saúde através de cuidados diários do indivíduo.

Sendo assim, segundo Fardo (2013) a gamificação não se resume criar um jogo que aborde o problema a ser resolvido, recriar situações dentro de um mundo virtual, mas sim em usar as mesmas estratégias, métodos e pensamentos usados para resolver problemas dos mundos virtuais em situações do mundo real.

Este estudo considera que a gamificação no contexto escolar se apresenta como uma estratégia promissora por estudar métodos e avaliações específicas que possam potencializar o engajamento e motivação dos alunos, que acreditamos ser um importante componente no sucesso escolar do cenário educacional brasileiro atual.

Portanto, para entendermos um pouco melhor a relação da gamificação com a educação, é necessário abordar também algumas aplicações similares no campo do ensino e aprendizagem sob a definição e características do jogo.

1.1 O jogo

O pesquisador Johan Huizinga em sua obra “Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura” (1938), considerada uma obra de referência sobre o assunto, discute como o jogo e as diferentes atividades humanas se relacionam, na busca de construir uma definição que englobe todas as manifestações do que se entende de jogo. Segundo o pesquisador Huizinga (1999):

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida cotidiana". Assim definida, a noção parece capaz de abranger tudo aquilo a que chamamos "jogo" entre os animais, as crianças e os adultos: jogos de força e de destreza, jogos de sorte, de adivinhação, exibições de todo o gênero (Huizinga, 1999, p.33).

Muitos autores ao longo da história dedicaram seus estudos na busca de conceitos que abordassem todas as manifestações do jogo e como elas se relacionam com as atividades humanas. Dentre estes autores, podemos destacar a obra de Salen e Zimmerman (2004) que traz o jogo como uma atividade na qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras consentidas e que seu desfecho gera um resultado quantificável. Neste caso, resultado quantificável se refere a uma pontuação de quem participa, um resultado de quem ganha e de quem perde, de modo que todos os envolvidos no jogo possam mensurar facilmente as consequências das ações dos participantes quando a atividade acaba ou até mesmo durante sua execução.

Para Juul (2013), o jogo é discutido como uma atividade voluntária, com desafios e regras bem definidas, separada da vida cotidiana e que possui um objetivo final. Podemos observar sob essa definição, que os jogos devem ter caráter totalmente dissociado da vida cotidiana, buscando o entretenimento dos participantes. Por outro lado, Viana (2014) define o jogo como uma atividade livre e prazerosa, com regras e espaços temporais e físicos próprios, que desafia os jogadores solucionar problemas ou conflitos fictícios, através de suas próprias decisões, exigindo esforço físico ou mental dos participantes. Com estas definições combinadas, é possível abranger os jogos em todas suas expressões, tais como os jogos educativos, jogos competitivos, jogos colaborativos, jogos esportivos, bem como jogos que envolvem apenas raciocínio e estratégia e os jogos eletrônicos.

No campo educacional, os jogos são utilizados como estratégias metodológicas buscando um melhor engajamento e desempenho dos alunos nos conteúdos que são trabalhados em sala de aula. Tal fato se dá pela familiaridade que os jovens desta geração têm com os jogos, em especial com os jogos eletrônicos (McGonigal, 2011).

Na tentativa de reformular as aulas tradicionais expositivas e motivar os alunos, metodologias foram e estão sendo pensadas utilizando jogos como referência estrutural e atitudinal, reforçado por Andrade (2017), quando defende que:

Devemos entender a ludicidade como elemento de uma ação que está além do simples ato de brincar e/ou jogar e, se devidamente compreendida e praticada, pode possibilitar o desenvolvimento de saberes para a vida tanto pessoal quanto profissional, objetivando que o sujeito interaja com seu meio social de maneira prazerosa e dinâmica (Andrade, 2017, p.57).

Dentre os termos a respeito de metodologias ativas que utilizam jogos no seu desenvolvimento e buscam promover aprendizado, com formatos e características mais próximos da gamificação, podemos destacar os jogos sérios ou *serious games* (SG) e aprendizagem baseada em jogos ou *game-based learning* (GBL).

1.2 Jogos sérios

Jogos sérios ou serious games (SG) são jogos completos projetados com o objetivo principal de promover o aprendizado de habilidades ou informações importantes. A utilização de SG busca combinar as características de jogos tradicionais com propostas educacionais ou profissionais. Eles são utilizados para que os jogadores se sintam motivados a praticar habilidades específicas, interagindoativamente na atividade, para que a experiência de treinamento ao qual ele foi projetado seja a mais envolvente possível.

No que diz respeito à aplicação de SG em ambientes simulados, Torrens, Borges, Matos e Lopes (2021) argumentam que:

Habilidades cognitivas, como memória, atenção, criatividade, raciocínio e discernimento para tomar decisões e resolver problemas podem ser desenvolvidas através de jogos sérios, que possibilitam não somente o aprendizado, mas também a aplicação do conhecimento adquirido. Os jogos sérios fornecem uma oportunidade de diversificar testes e avaliações, além de perguntas e respostas, podendo ser adequados para demonstrar como o aluno interage com processos, sistemas, causas e consequências (Torrens et al., 2021, p.480).

Dörner et al. (2016) mostra que as principais motivações para aplicação de SG são: (i) proporcionar uma experiência envolvente que desperte o interesse e a

curiosidade, além de cativar o jogador emocionalmente; (ii) permitir um senso de conquista, como por exemplo, a capacidade do usuário de influenciar interativamente o desenvolvimento de jogos narrativos; (iii) facilitar a avaliação do progresso com base em resultados quantificáveis, além de incentivar o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas.

Podemos notar que, enquanto a implementação de SG busca um aprendizado específico de quem joga, a experiência de gamificação busca alterar o nível de motivação e engajamento do jogador. Ambos utilizam o jogo como fundamento estrutural, visando o aprimoramento do aprendizado, porém diferem nos caminhos traçados para alcançar seus respectivos objetivos.

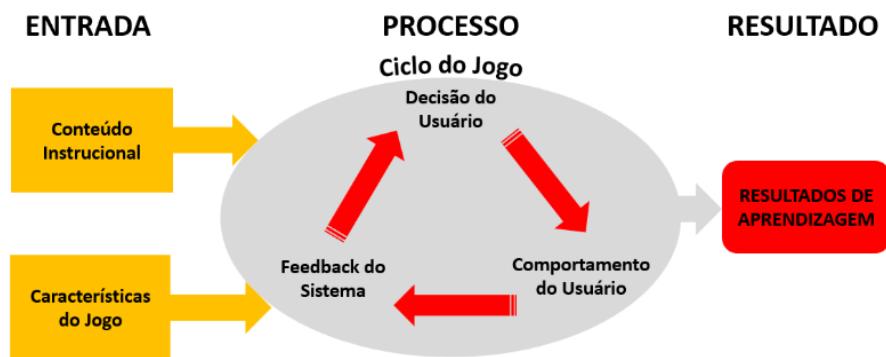
1.3 Aprendizagem baseada em jogos

Aprendizagem baseada em jogos ou game-based learning (GBL) é uma abordagem educacional que se utiliza de jogos como parte do aprendizado. O jogo se torna a peça fundamental do processo de ensino e aprendizagem, no qual o professor busca mediar a interação dos jogadores com a sessão de jogo. Os alunos tornam-se os jogadores e os elementos do jogo, bem como as regras que o delimitam, constituem o conteúdo a ser aprendido ou memorizado.

Note que há bastante semelhança nos conceitos de jogos sérios e a aprendizagem baseada em jogos, pois ambos buscam promover o aprendizado utilizando jogos completos para este fim. Entretanto, os autores e pesquisadores atribuem a utilização do termo GBL no contexto escolar, enquanto o termo SG é mais comumente tratado em contextos fora do âmbito escolar (PRENSKY, 2001). Desta forma, a aprendizagem baseada em jogos consiste em uma ramificação dos jogos sérios, quando estes são utilizados no campo educacional.

Na Figura 1 podemos observar um modelo de aprendizagem baseada em jogos proposto por Garris, Ahlers e Driskel (2002).

Figura 1 – Modelo de aprendizagem baseada em jogos



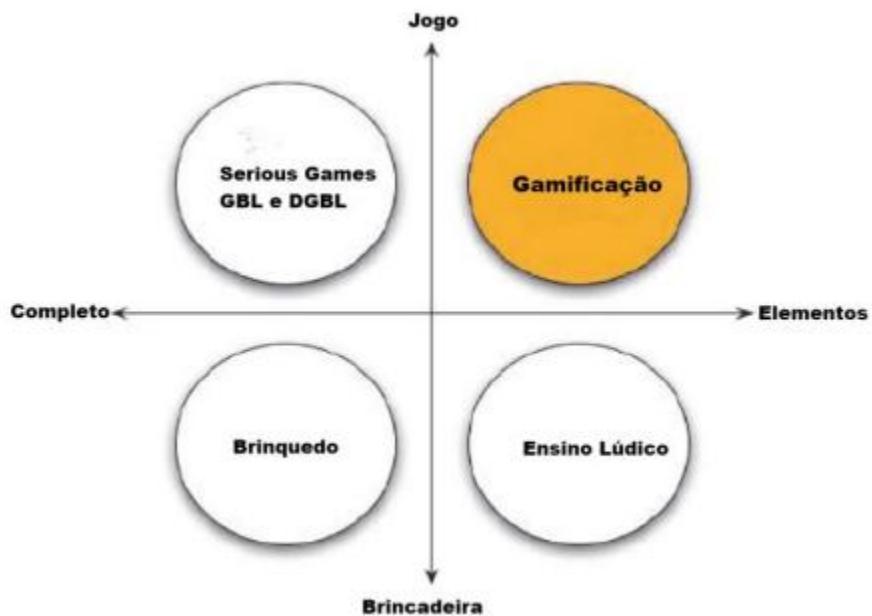
Fonte: Garris, Ahlers e Driskel, 2002, p.445.

Neste modelo observado na Figura 1, a aprendizagem baseada em jogos é construída em três etapas: (i) a entrada, na qual o professor é o responsável por explanar o conteúdo instrucional e definir todas as regras do jogo; (ii) o processo, que representa a etapa na qual os jogadores vão interagir com o sistema de jogo estabelecido, obedecendo as regras que foram pré-determinadas e observando as consequências de suas próprias ações; (iii) o resultado, é a etapa final do sistema no qual o professor poderá avaliar quais aprendizados foram conquistados pelos participantes com a experiência vivenciada na sessão de jogo.

O tipo de jogo utilizado nesta metodologia deve ser planejado cuidadosamente pelo professor responsável, de modo que conte com os conteúdos ou habilidades instruídas na etapa de entrada do sistema.

Vale ressaltar que a aprendizagem baseada em jogos ou game-based learning (GBL) se refere ao uso de jogos educacionais escolares de uma forma geral, porém os educadores podem optar por usar jogos digitais com o mesmo propósito. Alguns autores como Prensky (2001) referem-se a estes jogos como digital game-based learning (DGBL) ou aprendizagem baseada em jogos digitais.

Figura 2 – Eixos da gamificação



Fonte: Adaptado de Deterding et al. (2011).

Para exemplificar como estes conceitos se relacionam e se diferenciam da gamificação, Deterding (2011) fornece um diagrama construído com dois eixos perpendiculares (Figura 1). Sob o eixo horizontal, podemos observar se a atividade se apresenta como um jogo completo (extrema esquerda) ou apenas elementos contidos em um jogo (extrema direita). Já sob o eixo vertical podemos verificar se a atividade constitui um jogo (extremo norte) ou se a atividade constitui uma brincadeira (extremo sul). Apesar deste diagrama não contemplar todas as características a respeito da gamificação e seus similares, é de bastante importância saber diferenciá-los e compreendê-los para sua mais eficaz aplicação.

2 RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO, JOGOS E GAMIFICAÇÃO

No capítulo 1 vimos como diferentes conceitos de gamificação podem se completar para entender melhor seu significado, bem como a perspectiva de teóricos e estudiosos que exploram as diferentes manifestações do jogo e seus termos correlatos no campo do ensino e aprendizagem. O presente capítulo irá explorar os elementos da gamificação, visando construir um entendimento mais detalhado de como ela pode ser aplicada na educação e como esses elementos podem potencializar o engajamento dos seus participantes.

2.1 Elementos da gamificação

Os elementos da gamificação descritos por Karl Kapp (2012) são todas as partes que constituem os jogos por completo que podem ser utilizadas em conjunto para criar uma experiência de gamificação. Tomando como exemplo o jogo de Xadrez, temos as peças do jogo, o tabuleiro, o conjunto de regras e condições de vitória, movimentos permitidos para cada peça, turnos para tomada de decisão, quantidade de jogadores, captura de peças inimigas. Todas essas características constituem os elementos do jogo de Xadrez. Note que estes elementos isolados não caracterizam o jogo de Xadrez, mas sim o conjunto interconectado de todas essas partes menores funcionando simultaneamente dentro de um mesmo sistema.

Importante ressaltar que cada jogo possui seus próprios elementos e seu próprio conjuntos de regras, fazendo com que múltiplas possibilidades e estilos de jogos possam ser estruturados promovendo a participação voluntária de quem joga. Os objetivos de cada jogo também são singulares de acordo com o tipo de jogo proposto. Podemos ter vários elementos em comum entre dois jogos distintos, com regras diferentes, assim como também podemos ter jogos com elementos totalmente distintos com um mesmo conjunto de regras.

Os elementos que podem ser utilizados numa experiência de gamificação, segundo Karl Kapp (2012), podem ser divididos em três categorias: dinâmicas, mecânicas e componentes. Esses elementos são organizados em ordem decrescente de abstração, de modo que cada mecânica está ligada a uma ou mais dinâmicas, e cada componente está ligado a uma ou mais mecânicas.

Situadas no maior nível de abstração dos elementos temos as dinâmicas. As dinâmicas mais relevantes são:

- Restrições: limitações ou compensações forçadas impostas pelo sistema de regras atuantes dentro do jogo;
- Emoções: curiosidade, competitividade, frustração, felicidade, otimismo, prazer, diversão, entre outras que podem ser evocadas pelo ato de jogar;
- Narrativa: a história que se desenvolve ao decorrer do jogo e acompanha as ações dos participantes;
- Progressão: o desenvolvimento e crescimento dos jogadores dentro do sistema;
- Relacionamentos: interações sociais que produzem sentimentos tais como companheirismo, status, altruísmo, entre outros.

As dinâmicas são os aspectos de maior nível de abstração que fazem parte de um sistema de gamificação e que devem ser consideradas durante o seu planejamento, mas que nunca vão estar dentro do jogo diretamente. As dinâmicas produzem uma experiência singular no modo como o participante interage com o jogo e os demais jogadores.

Devemos ressaltar a importância do aluno em vivenciar interações sociais de cooperação, competitividade, frustração ou felicidade quando o objetivo é gerar engajamento. Todas as dinâmicas citadas pelo autor geram sentimentos ou valores diferentes a depender do jogo no qual os participantes estão inseridos ou dos desafios propostos pelo professor em sala de aula. É necessário que o jogador/aluno tenha este contato com as dinâmicas introduzidas no sistema para que ele desenvolva autoconfiança nas suas próprias decisões dentro do jogo.

As mecânicas são os elementos básicos responsáveis por direcionar as ações e gerar engajamento dos jogadores. As mecânicas mais relevantes são:

- Desafios: quebra cabeças ou outros tipos de tarefas que exigem esforço intelectual para serem resolvidas;
- Sorte: elemento de aleatoriedade que pode influenciar nas ações dos jogadores;

- Competição: um jogador ou um time ganha, e o outro perde;
- Cooperação: os jogadores devem trabalhar em equipe para alcançarem um objetivo em comum;
- Feedback: informação a respeito das consequências das ações dos jogadores dentro do sistema do jogo;
- Aquisição de Recursos: obtenção de itens colecionáveis que podem ser úteis para os jogadores progredirem durante do jogo;
- Recompensas: benefícios adquiridos como resultado de alguma ação ou por alcançar algum resultado específico;
- Transações: troca de recursos entre os jogadores;
- Turnos: participação sequencial entre os jogadores;
- Estados de Vitória: objetivos que fazem com que um jogador ou equipe de jogadores sejam os vencedores, empates e derrotas estão relacionados.

Cada mecânica é responsável por alcançar uma ou mais das dinâmicas mencionadas anteriormente. Um evento aleatório como o lançamento de um dado ou um desafio surpresa, pode produzir nos jogadores a sensação de diversão ou de curiosidade por exemplo. Segundo o autor, isto pode se configurar como uma forma de atrair novos jogadores, o que ele chama de integração ou incorporação, ou manter os jogadores mais experientes envolvidos, o que ele define como curva de interesse.

As mecânicas são os elementos essenciais no planejamento de qualquer sistema de gamificação. Elas serão responsáveis por criar e guiar ações dos jogadores, bem como direcionar as consequências de tais ações. Além disso, juntamente com o conjunto de regras, elas vão determinar que tipo de jogo será proposto e quais habilidades serão necessárias para que os participantes alcancem o melhor desempenho possível dentro do sistema gamificado.

Por fim, os componentes são os elementos mais simples que as dinâmicas e as mecânicas, responsáveis por refinar a estética da experiência de gamificação e acrescentar mais possibilidades de ação para os jogadores. Os componentes mais relevantes são:

- Conquistas: são os objetivos definidos e que foram realizados;

- Avatares: são as representações visuais dos participantes dentro da experiência de gamificação;
- Insígnias: são as representações visuais das conquistas;
- Chefes: são desafios específicos de alta dificuldade no qual os jogadores enfrentam ao final de cada nível;
- Coleções: conjunto de insígnias ou itens que os jogadores podem acumular durante o jogo;
- Combate: é um confronto realizado entre jogadores ou equipe de jogadores contra um desafio proposto;
- Desbloqueio de Conteúdo: aspectos disponíveis apenas quando os jogadores alcançam objetivos específicos ou adquirem determinadas conquistas ou insígnias;
- Presentes: oportunidades concedidas aos jogadores de compartilhar seus recursos com outros jogadores;
- Quadro de Líderes: representação visual da progressão dos jogadores e suas respectivas conquistas;
- Níveis: etapas de progressão do sistema;
- Pontos: representação numérica da progressão do jogo;
- Missões: são desafios predefinidos com seus respectivos objetivos e suas recompensas;
- Gráficos Sociais: representação das redes sociais dos jogadores dentro do jogo;
- Equipes: grupos definidos de jogadores trabalhando juntos em prol de um objetivo comum;
- Bens Virtuais: itens, conquistas ou títulos com algum valor, real ou virtual, dentro do jogo.

Assim como as mecânicas estão diretamente ligadas a uma ou mais dinâmicas, os componentes estão ligados a uma ou mais categorias de ordem mais abstrata. Desta forma, os componentes podem ser combinados em uma ou mais situações dentro do sistema de jogo, buscando desenvolver múltiplas possibilidades de ações e suas respectivas consequências para cada um dos jogadores envolvidos.

Podemos perceber que os componentes fornecem um leque de possibilidades para cada tipo de sistema gamificado que se deseja produzir. Por exemplo, num desafio de raciocínio lógico ou quebra cabeça proposto pelo professor na aula de matemática, os alunos que conseguirem chegar na resposta final mais rapidamente, podem acumular pontos para resolver um segundo desafio de maior nível de complexidade, e se completado corretamente, a sua equipe inteira de alunos/jogadores ganham pontos suficientes para poder conquistar o título de “mestre dos desafios” e algumas recompensas como bônus. Note que neste exemplo utilizamos os elementos de aquisição de recursos, conquistas, coleções, insígnias, missões, equipes, competição, cooperação, desafios, progressão, restrições, recompensas e feedback.

Vale ressaltar que as atividades propostas no plano de aula de um sistema gamificado, devem contemplar, além dos objetivos da própria aula e os conteúdos específicos da disciplina, os objetivos da experiência de gamificação. A resposta imediata das atividades (feedback) deve sempre ocorrer para que os alunos entendam que a experiência da qual eles participam está em constante desenvolvimento. Os elementos utilizados dos jogos precisam estar relacionados com a postura e a didática do professor em ministrar este tipo de aula, e todo o progresso dos alunos deve ser explícito para gerar o engajamento desejado.

2.2 A teoria do fluxo

Dentre as diversas teorias de aprendizado que apontam a motivação como um importante fator determinante na maneira como o indivíduo aprende, o presente estudo utilizará a Teoria do Flow ou Teoria do Fluxo para fundamentar a utilização da gamificação e seus elementos na busca de alunos mais motivados e engajados nas atividades escolares.

Proposta pelo psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi (1990), em sua obra “Flow: the psychology of optimal experience” (Fluxo: a psicologia da experiência ótima), a Teoria do Flow ou Teoria do Fluxo foi um estudo elaborado para verificar quais eram as motivações exercidas sobre os indivíduos para realizar atividades que lhes traziam felicidade e prazer. Sua pesquisa foi desenvolvida coletando relatos de diferentes profissionais, entre artistas, músicos, atletas e chefes de cozinha, para

entender como estes profissionais exerciam suas atividades por prazer e satisfação pessoal, mesmo quando tais atividades não lhes traziam nenhum retorno concreto.

Com base nos relatos dos entrevistados, Csikszentmihalyi (1990) aborda em sua obra que os indivíduos descrevem uma sensação muito específica e com características muito similares que ele denominou de estado fluxo (flow), devido todos seus profissionais entrevistados proferirem tal termo. O estado de fluxo caracteriza-se como uma condição psíquica do indivíduo altamente motivado, focado e engajado na realização de uma atividade de forma a vivenciar a felicidade. Ou seja, um estado mental que possibilita o indivíduo experimentar uma total harmonia entre a dificuldade apresentada por determinada atividade e a capacidade do indivíduo de realizá-la (Gomes et al., 2012).

Segundo Csikszentmihalyi (1990), o estado de fluxo se torna mais facilmente alcançado quando a pessoa realiza atividades de caráter autotélica, isto é, atividades executadas simplesmente pelo prazer de sua experiência, quando não estão relacionadas a nenhum tipo de recompensa ou finalidade externa.

Em sua obra (Csikszentmihalyi, 1990), o autor construiu uma análise detalhada das características que as pessoas em estado de fluxo apresentavam, tomando como base seus relatos e categorizando tais características da seguinte maneira:

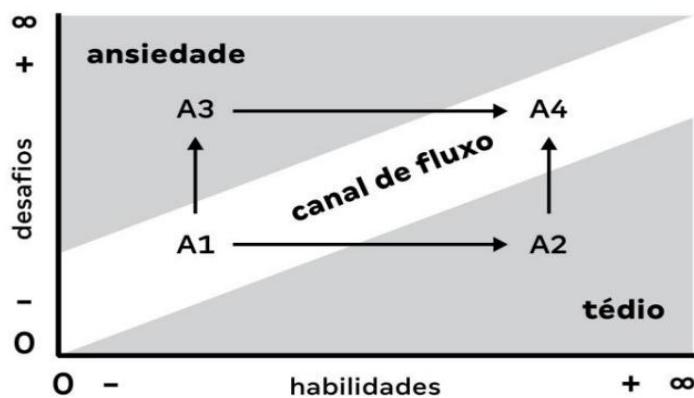
1. Foco e Concentração: o aumento da concentração e do foco produz nas pessoas a sensação de esquecimento momentâneo dos seus próprios problemas durante a realização da atividade.
2. Êxtase: está relacionado à sensação do sujeito estar dissociado do seu cotidiano habitual.
3. Clareza/Feedback: a clareza na realização da atividade estimula a sensação de que o indivíduo está executando a tarefa da maneira correta. Sendo assim, o sentimento de prazer e satisfação se mantém constante.
4. Habilidades: o equilíbrio entre o nível de habilidade do indivíduo e o nível do desafio proposto pela atividade contribui para que se possa atingir o estado de fluxo.

5. Crescimento: a realização da atividade proporciona a sensação de evolução do indivíduo, superando suas capacidades de maneira consciente e tranquila.
6. Perda da Sensação do Tempo: durante o estado de fluxo, a atividade que proporciona prazer e felicidade ocorre sem que o sujeito consiga perceber o tempo passar.
7. Motivação Intrínseca: não existe recompensa ao executar a atividade. O prazer do indivíduo se manifesta na própria realização da tarefa.

Vale ressaltar também que, segundo o autor, o estado de fluxo pode se manifestar sem que todas essas características ocorram simultaneamente. Dentre elas, o autor destaca serem as mais importantes de seu estudo: deve haver o envolvimento do sujeito com objetivos e progressos claros durante a realização da atividade, para que ele trace estratégias para alcançar suas metas; o *feedback* precisa ser evidente e o mais imediato possível, para que o indivíduo consiga programar sua tomada de decisão e reestruturar seu desempenho de acordo com as demandas da atividade proposta; deve haver um equilíbrio constante do nível de habilidade do sujeito com o nível necessário da tarefa, para que o sujeito construa o sentimento de perseverança e foco durante toda a atividade.

Csikszentmihalyi (1996) destaca que existem ainda outros estados indesejáveis que afetam o estado de fluxo. Entre eles estão: o estado de tédio, onde o nível de habilidade da pessoa é maior do que os desafios apresentados, resultando em desinteresse pela tarefa; e o estado de ansiedade, em que as habilidades exigidas nos desafios são superiores às habilidades da pessoa, gerando desconforto e preocupação.

Figura 3 – Diagrama do canal de Fluxo



Fonte: Adaptado de Csikszentmihalyi (1996, p. 74)

A Figura 3 apresenta o primeiro modelo operacional do estado de fluxo, desenvolvido por Csikszentmihalyi (1996), no qual o fluxo se apresenta como um canal linear entre o estado de ansiedade e o estado de tédio. A figura 4 apresenta o segundo modelo operacional do estado de fluxo. Neste novo modelo, o fluxo se manifesta quando os desafios propostos e as habilidades do indivíduo se apresentam ambos acima da média, construindo o novo modelo com 8 categorias subjetivas da experiência.

Figura 4 – Modelo de 8 canais do estado de fluxo



Fonte: Adaptado de NAKAMURA e CSIKSZENTMIHALYI, 2014, p.249.

O estado de fluxo não se apresenta como um fenômeno completamente estável. Segundo Csikszentmihalyi (1996), para que o sujeito alcance o estado de

fluxo mais facilmente, a atividade pode ter uma fonte de motivação extrínseca, ou seja, sua realização pode resultar em recompensas ou sofrer pressões externas durante sua realização. No campo educacional, podemos relacionar esta situação da seguinte maneira: durante a aula de matemática, o professor propõe que os alunos da turma sejam divididos em equipes. Estas equipes terão desafios específicos para solucionar com base, no conteúdo visto anteriormente. A equipe terá um determinado tempo para concluir esta atividade, sendo recompensados com pontuações extras caso os exercícios estejam todos corretos. Em casos de desinteresse ou trapaça durante a realização da tarefa, o professor pode estipular punições de perda de pontos para as equipes que se enquadram nesta situação. Ou até mesmo bonificar ainda mais as equipes que conseguirem entregar todos os cálculos e estratégias utilizados para chegar nas respostas corretas. Neste exemplo, podemos verificar tanto o reforço por motivação extrínseca (pontuações extra para conclusão da atividade), como também pressões externas atuando na experiência (penalidades nos casos que forem necessários).

Sendo assim, considerando que a gamificação e a Teoria do fluxo constituem uma estratégia com grande potencial no campo da aprendizagem, será discutida uma sugestão de experiência no ensino de matemática utilizando a gamificação, abordando também uma avaliação deste experimento com base na Teoria do fluxo.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da experiência, optou-se por utilizar um método com etapas adaptadas de acordo com os conceitos e teorias apresentados e discutidos no referencial teórico do presente trabalho. Os conteúdos que foram ministrados durante as aulas são referentes aos conceitos básicos da probabilidade, que é um conteúdo que faz parte da grade curricular da disciplina de matemática do Ensino Médio. O objetivo do ensino da probabilidade é construir o pensamento matemático consciente sobre a aleatoriedade, promovendo no aluno a noção de eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. No Ensino Médio, deve-se aprofundar a modelagem matemática visando a construção lógica de soluções de problemas probabilísticos, que envolvam o processo de enumerar os elementos do espaço amostral, que está associado também, aos problemas de contagem, de acordo com a BNCC (2017).

A experiência gamificada foi dividida em três etapas (Quadro 1). A escolha por este conteúdo para aplicação da experiência de gamificação se deu pelo grande interesse dos alunos nas aulas expositivas que ocorreram previamente, que consiste na primeira etapa do ambiente gamificado. Como explicitado anteriormente, esta experiência se apresenta como uma possível alternativa para o professor de matemática lecionar os conteúdos programados visando uma maior motivação e engajamento dos seus alunos.

O experimento foi realizado a partir de uma amostra formada por 23 alunos, estudantes da terceira série do Ensino Médio, de 2024, da escola EEFM Patronato Sagrada Família, localizada no bairro Antônio Bezerra, da cidade de Fortaleza, Ceará. O experimento teve como objetivo produzir um ensaio que verificasse os fundamentos que foram discutidos no presente trabalho e também apresentar uma atividade que envolva o ensino de matemática utilizando a gamificação como estratégia didática.

Quadro 1 - Etapas do experimento instrucional gamificado

	Método
Primeira Etapa	Aula expositiva previamente, utilizando exemplos que abordem o conteúdo de

	probabilidade e resolução de exercícios.
Segunda Etapa	Aplicação da atividade que envolva a estrutura de gamificação abordando o conteúdo de probabilidade.
Terceira Etapa	Avaliação qualitativa da experiência de modo a verificar o estado de fluxo.

Fonte: Elaborado pelo autor

3.1 Primeira Etapa – Planejamento e aula expositiva

Na primeira etapa do experimento, os alunos participaram de uma aula expositiva de introdução a probabilidade, estudando os conceitos básicos de aleatoriedade, eventos e espaço amostral, bem como os cálculos simples relacionando problemas que envolvessem experimentos aleatórios. Esta aula também foi utilizada para resolução de exercícios e tirar as dúvidas dos alunos em relação ao conteúdo ministrado. Na aula seguinte, a turma foi dividida em 5 equipes de 4 alunos e 1 equipe de 3 alunos. Durante esta etapa, foi apresentado aos alunos quais eram as regras que iriam permanecer nas aplicações das atividades desta aula em diante, estruturando de maneira clara e evidente, quais são as mecânicas, as dinâmicas e os componentes que farão parte da experiência de gamificação.

Visando construir uma experiência imersiva, todos os desafios propostos produziram pontos para cada uma das equipes que conseguiram alcançar os objetivos que o professor determinou. O sistema de pontuações das equipes foi apresentado aos alunos de tal maneira que todos pudessem ter conhecimento de como irão funcionar, tanto as pontuações positivas (entrega de atividades, bom comportamento, desafios surpresa) como as pontuações negativas (atividades não entregues, mal comportamento, trapaça nos desafios). Estas pontuações produzem a noção de competitividade entre os grupos de alunos. De maneira evidente, os alunos podem acompanhar semanalmente suas respectivas pontuações e colocações parciais no quadro de líderes de controle do professor.

Os desafios propostos passaram a ser chamados de missões e cada missão possuía um objetivo específico que, quando alcançado, produzia pontos para

as equipes que apresentassem resultado satisfatório para aquela determinada atividade. A primeira missão da experiência era dar autonomia para os grupos de alunos escolherem os nomes de suas respectivas equipes, porém seguindo um tema especificado pelo professor (no caso deveria contemplar algo que remetesse a matemática), com restrição da quantidade de palavras permitidas (máximo de 3 palavras), restrição no tempo de entrega dos nomes (no máximo 10 minutos), restrição do conteúdo dos nomes criados (sem qualquer tipo de ofensas em qualquer nível) e restrição de integrantes em cada equipe (3 alunos por equipe). Importante ressaltar que os exercícios de probabilidade da aula anterior também produziram pontos para as equipes em que todos os integrantes concluíram a atividade.

Note que neste primeiro momento é importante estabelecer quais são os limites das regras do ambiente gamificado, desta forma se produz a sensação de *feedback* imediato no aluno jogador que deve acontecer para que seja vivenciado a melhor oportunidade de imersão.

Para finalizar esta primeira etapa, fica como sugestão ao professor de construir seu próprio conjunto de regras que mais se adapte ao nível de habilidade e ao nível de comportamento dos seus alunos. O professor tem total autonomia de ajustar a experiência de maneira que consiga manipular todos os elementos da gamificação para que seus objetivos sejam mais facilmente alcançados.

3.2 Segunda etapa – Ambiente gamificado no estudo de probabilidade

Para a segunda etapa do experimento, a atividade desenvolvida baseou-se no jogo de cartas de baralho “*black jack*”, popularmente conhecido no Brasil como “vinte e um”, com algumas adaptações nas regras e utilizando as cartas do jogo “UNO”.

Procurou-se construir uma narrativa sobre o propósito da atividade de modo que os alunos se sentissem convidados a participar da experiência. Nesta atividade, os jogadores interpretam espiões em um cassino de jogos de azar, com o objetivo de descobrir quem é o dono do estabelecimento. Mas para isso, eles devem vencer um jogo específico deste cassino duas vezes, para então ter a oportunidade de conhecer o dono do estabelecimento e receber sua recompensa.

O jogo foi intitulado pelos alunos de “*Cassuno*”, devido a situação da narrativa se concentrar em um ambiente de cassino e utilizar as cartas do jogo UNO. O objetivo do jogo é ter em mãos a maior pontuação que todos os seus adversários. Para fazer isso, a pontuação das cartas da sua mão quando somadas, deve ser maior que a pontuação de todos os adversários, mas não exceda 21 no seu valor total. O jogo é jogado por turnos, onde cada jogador pode optar por comprar uma carta (receber uma carta aleatória do baralho) ou decidir parar com a pontuação que estiver na sua mão. Quem comprar cartas de modo que pontuação das cartas da sua mão seja exatamente 21, será o vencedor. Se ninguém alcançar exatamente 21 pontos, vence quem tiver parado com a maior pontuação menor que 21. Em casos de empate, os jogadores que estão empatados compram 2 cartas cada e quem tiver a maior pontuação na soma dos pontos dessas duas cartas será o vencedor. Se o jogador comprar cartas e ultrapassar 21 pontos, dizemos que “estourou” e está eliminado da partida.

Na preparação deste jogo, o “*dealer*”, que é o responsável por distribuir as cartas (no caso o professor), embaralha as cartas do baralho e distribui duas cartas para cada jogador. Em seguida, cada jogador no seu turno, pode optar por comprar uma carta ou parar com a pontuação da sua mão. Depois do turno de todos os jogadores, caso não haja um vencedor com exatamente 21 pontos, todos devem colocar suas cartas sob a mesa e verificar suas respectivas pontuações. O professor deve então registrar os vencedores de cada rodada no quadro ou atribuir esta tarefa para algum aluno que não esteja participando da rodada.

Para que o jogo se tornasse ainda mais dinâmico e imersivo, foram introduzidas cartas especiais, as cartas de ação do baralho UNO, que forneciam aos jogadores novas possibilidades na jogabilidade, fazendo com que os alunos projetassem estratégias com sua equipe e reajustassem suas decisões durante a jogatina. O Quadro 2 apresenta todas as cartas que fizeram parte do baralho utilizado para o experimento e todos os seus respectivos efeitos na jogabilidade.

Quadro 2 – Funcionalidade das cartas dentro jogo

Cartas	Descrição
	<ul style="list-style-type: none"> Existem cartas de 4 cores diferentes, cada cor com 19 cartas, sendo 1 carta zero e 2 cartas de cada número de 1 a 9, totalizando 76 cartas. Cada número representa a pontuação da própria carta. O zero vale 10 pontos.
	<ul style="list-style-type: none"> Existem 4 “cartas bloquear” no baralho. O jogador que jogar a carta bloquear, a qualquer momento da partida, interrompe o adversário de comprar uma próxima carta e pula a sua vez para o próximo jogador.
	<ul style="list-style-type: none"> Existem 4 “cartas retornar” no baralho. O jogador que jogar a carta retornar no seu turno poderá retornar a última carta comprada de volta para o baralho e comprar uma nova carta.
	<ul style="list-style-type: none"> Existem 8 “cartas saquear” no baralho. O jogador que jogar a carta saquear, a qualquer momento da partida, poderá pegar uma carta aleatória da mão de um adversário a sua escolha e colocar na sua mão.
	<ul style="list-style-type: none"> Existem 4 “cartas coringa” no baralho. A carta coringa, assim como a carta zero, também vale 10 pontos.
	<ul style="list-style-type: none"> Existem 4 “cartas bônus” no baralho. Se a equipe que vencer a rodada possuir a carta bônus em mãos, ganhará pontuação dobrada.

Fonte: Elaborado pelo autor

Importante ressaltar que as regras precisam ser muito evidentes em todos os momentos da realização da atividade. O aluno jogador precisa estar em

constante contato com todas as possibilidades e restrições impostas pela experiência, de modo que sua equipe consiga traçar estratégias para vencer a partida.

Depois de 10 partidas, uma das equipes conseguiu vencer 2 vezes, permitindo a equipe de espiões vencedores, segundo a narrativa inicial, a possibilidade de descobrir quem era o dono do cassino inicialmente e receber sua recompensa. Como desafio final para resgatar sua premiação, a equipe inteira disputou uma partida de UNO com o dealer, que era na verdade o próprio professor, com suas regras usais do UNO.

Figura 5 – Atividade da segunda etapa



Fonte: Elaborado pelo autor

No fim desta etapa, se faz importante o papel do professor de abrir a discussão sobre todos os elementos do conteúdo estudado em sala dentro das propostas da atividade. Desta forma, é válido trabalhar exercícios com problemas que tragam as discussões da disciplina e da experiência de gamificação conectadas, para que os alunos possam assimilar a experiência de imersão e se sintam mais motivados a estudarem a respeito do assunto. As questões podem ainda conceder pontos para as equipes, gerando ainda mais engajamento e foco no conteúdo lecionado. É importante que os exercícios propostos tenham diferentes níveis de abstração do conteúdo de maneira gradual, para que todos os alunos em todos os seus níveis de aprendizado possam treinar e aperfeiçoar suas habilidades na disciplina de matemática. O professor pode também utilizar o livro didático para reforçar ainda mais os conceitos vistos anteriormente em sala de aula.

3.3 Terceira etapa – Avaliação e discussão dos resultados

A terceira e última etapa da experiência desta proposta de ambiente de sala de aula gamificada está relacionada à avaliação da atividade. Os dados foram coletados a partir de um questionário impresso para cada aluno participante. O questionário foi composto por 9 perguntas de respostas anônimas de todos os alunos participantes da atividade, nas quais as respostas contemplam 6 níveis, variando entre “concordo plenamente” (6) e “discordo plenamente” (1), permitindo o cálculo das médias aritméticas e do desvio padrão de cada pergunta. Segundo Kiili et al. (2012), esta proposta de avaliação pode ajudar a identificar possíveis estados de fluxo, baseando a experiência de cada participante em diferentes cenários de motivações e emoções.

O quadro 3 apresenta os resultados do questionário realizado na terceira e última etapa do experimento. Podemos perceber que a avaliação da experiência pelos alunos jogadores se mostrou promissora nos pontos que tocam a clareza e o feedback ($M = 5,86$ e $DP = 0,34$) e a perda momentânea da noção do tempo ($M = 5,82$ e $DP = 0,38$). Esses dois pontos constituem, segundo Csikszentmihalyi (1996), importantes indicadores de que os alunos jogadores podem ter experienciado o estado de fluxo, mesmo que por breves períodos de tempo, pois os resultados se mostraram altos e homogêneos. O principal propósito do feedback é informar ao aluno jogador sobre seu desempenho e progresso em direção aos objetivos, monitorar seu progresso através da mediação do professor e criar um ciclo de feedback entre o jogo e o nível alcançado. Logo, os resultados parecem corroborar com os argumentos de Csikszentmihalyi (1996).

Podemos observar também que um dos resultados menos promissores está relacionado a completa imersão dos alunos jogadores na atividade ($M = 5,30$ e $DP = 1,14$), levando a considerar que fatores externos de distração podem ter interferido na experiência dos alunos. Podemos ver também que os participantes se mostraram preocupados com opinião dos demais jogadores em relação a sua própria performance durante a realização da atividade ($M = 4,52$ e $DP = 1,90$).

A avaliação de uma atividade gera dados de controle para que se possa realizar ajustes no planejamento bem como na execução de uma experiência de gamificação em sala de aula. Importante ressaltar também que o presente estudo se

comporta como um ensaio buscando estratégias didáticas que se mostrem eficientes no ensino e aprendizagem de matemática.

Quadro 3 – Questões, respostas, médias e desvio padrão

Questões	Respostas													Média (M)	Desvio Padrão (DP)
	6	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6		
1. O nível de desafio da aula foi apropriado para mim. Não foi muito desafiador nem fácil demais.	6	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	5,78	0,42
	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6			
2. Eu entendi o que eu precisava fazer e alcançar na aula. Assim, penso que os objetivos foram claros para mim.	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	3	5,73	0,68
	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
3. A aula me forneceu feedback adequado mantendo-me ciente de como eu estava realizando as atividades. Eu realmente poderia perceber as consequências de minhas ações.	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5,86	0,34
	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5		
4. Eu pude encontrar facilmente todas as funcionalidades e informações necessárias.	6	6	6	6	6	4	6	6	6	5	6	6		5,69	0,63
	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4		
5. Eu senti que poderia ser bem-sucedido nas atividades. Com mais treinamento, eu poderia melhorar minhas habilidades para dominar esta aula	5	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	5,69	0,47
	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5			
6. Gostei muito da experiência. Foi gratificante.	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	5,91	0,28
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6			
7. Eu estava totalmente imerso durante as atividades. Fatores externos não me perturbaram e eu pude manter minha mente sobre os eventos.	3	6	6	3	6	6	6	4	6	6	4	6		5,30	1,14
	6	6	3	5	6	6	6	4	6	6	6	6			

8. Durante a aula, não estava preocupado com o que outros poderiam ter pensado sobre minha performance.	2	6	1	6	6	6	4	6	6	6	6	2	4,52	1,90
	6	2	6	6	1	4	6	6	4	2	4			
9. Durante a aula, o tempo parecia passar muito rápido – de repente, a aula já estava quase acabando.	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5,82	0,38
	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	5			

Fonte: Elaborado pelo autor

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação oferece à área da educação, uma forte estratégia metodológica de ensino. O professor, entretanto, precisa conhecer quais os elementos podem ser utilizados no planejamento de suas atividades. Observar o perfil e o nível de habilidade de seus alunos é um ponto crucial no desenvolvimento de uma aula gamificada. Estes elementos devem permear o cotidiano de sua disciplina constantemente, para que os efeitos de motivação e engajamento permaneçam entre os alunos jogadores.

Podemos observar que as estratégias de gamificação se mostraram promissoras no presente estudo, devido seus resultados corroborarem com os pesquisadores do referencial teórico. Contudo, é relevante destacar que não se pode afirmar de fato que os alunos experienciaram o estado de fluxo, dado que o instrumento de avaliação se deu apenas em um dado momento das aulas de matemática. Entretanto, as características apresentadas pelos alunos jogadores apontam que o fluxo pode ter ocorrido, mesmo que brevemente, devido ao fato de que, em sua maioria, os alunos participantes se mostraram engajados e motivados pela experiência de gamificação.

Destacamos também que se faz necessário uma avaliação estrutural formativa dos conteúdos ministrados antes e depois da experiência de ambiente gamificado, objetivando quantificar se os alunos foram capazes de compreender os conceitos e formular soluções sequenciais lógicas para os problemas propostos da disciplina. Afinal, o objetivo maior é produzir experiências de motivação e engajamento nos alunos visando melhores índices de desempenho na disciplina que está sendo trabalhada, no caso, a matemática.

Por fim, os alunos se mostraram satisfeitos durante a realização das atividades propostas. Estas aulas fizeram e fazem parte do cotidiano escolar do autor deste estudo, que encontra maneiras pedagógicas de abordar os conteúdos de matemática transformando o ambiente de sala de aula em espaços de imersão de jogos e dinâmicas que evoquem emoções positivas e, consequentemente, alunos mais focados no estudo da disciplina de matemática. Estudos posteriores poderão surgir procurando utilizar maiores amostras de alunos jogadores por períodos de

tempo maiores, buscando produzir novos dados científicos relevantes para a área da educação matemática.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, K. L. A. B. **Jogos no ensino de Matemática:** uma análise na perspectiva da mediação. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 abri. 2024.
- CSIKSZENTMIHALY, M. **Flow:** the psychology of optimal experience. New York, NY: Harper & Row, 1990.
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. E. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In: MINDTREK’11. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Finlândia, v. 11, p. 9-15, 2011.
- FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica:** estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Caxias do Sul, 2013.
- FERNANDES, H. C. **A gamificação aliada à tecnologia no ensino brasileiro de matemática.** 2022. Dissertação (Mestrado em Matemática), Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Federal do Cariri, 2022.
- GARRIS, R., AHLERS, R., & DRISKELL, J. E. **Games, motivation, and learning: a research and practice model. Simulation & Gaming.** MIT Press, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 441-467, 2002.
- GOMES, S. S.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. G.; BRANDÃO, M. R. F. O fluxo no voleibol: relação com a motivação, autoeficácia, habilidade percebida e orientação às metas. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 23, n. 3, p. 379-387, 2012.
- HAMARI, J.; HUOTARI, K. **Defining gamification:** a service marketing perspective. In: PROCEEDINGS of the 16th International Academic MindTrek Conference: envisioning future media environments. Tampere: ACM, 2012. p. 17-22. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2393132.2393137>. Acesso em: 10 abri. 2024.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens:** o Jogo Como Elemento da Cultura (Trad.). São Paulo: Perspectiva, 1999.
- JUUL, J. **The game, the player, the world:** Looking for a heart of gameness. In: LEVEL up: digital games research conference proceedings. Utrecht: Utrecht University, 2003. p. 30-45.

KAPP, K. **The gamification of learning and instruction:** game-based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KIILI, K.; DE FREITAS, S.; ARNAB, S.; LAINEMA, T. The design principles for flow experience in educational games. **Procedia Computer Science**, [s. l.], v. 15, p. 78-91, 2012.

LANDERS, R. N. Developing a theory of gamified learning: linking serious games and gamification of learning. **Simulation & Gaming**, [s. l.], v. 45, n. 6, p. 752-768, 2014. Disponível em: <https://experts.umn.edu/en/publications/developing-a-theory-of-gamified-learning-linking-serious-games-an>. Acesso em: 04 fev. 2023.

MATTOS, D. E. **Xadrez de sociedade:** do game à gamificação. 2021. Dissertação (Mestrado em Profissional em Matemática), Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2021.

MCGONIGAL, J. **Gaming can make a better world.** Palestra concedida no TED2010. Long Beach, Califórnia, 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dE1DuBesGYM> . Acesso em: 24 jul. 2023.

MORAES, P. G. **Gamificação no ensino de matemática:** proposta para o ensino de matrizes através de um jogo de realidade alternativa. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática), Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2017.

NAKAMURA, J.; CSIKSZENTMIHALYI, M. The concept of flow. In: CSIKSZENTMIHALYI, M. Flow and the foundations of positive psychology. Dordrecht: Springer, 2014. p. 239-263. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8_16. Acesso em: 12 dez. 2025.

PRENSKY, Marc. **The digital game-based learning revolution.** New York: McGraw-Hill, 2001.

SALEN, K., ZIMMERMAN, E. **Rules of play:** game design fundamentals. MIT Press, 2004.

TORRENS, I. C.; BORGES, H. B.; MATOS, S. N.; LOPES, R. P. Jogos sérios para educação financeira: um mapeamento sistemático. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 20., 2021, online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 479-488. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19681/19509. Acesso em: 27 jul. 2023.

VIANA, D. **Jogo e criatividade:** uma reflexão sobre a arte de brincar. In: SEMINÁRIO JOGOS ELETRÔNICOS, EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 9., 2015, [s. l.]. Anais [...]. [S. l.]: [s. n.], 2015.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps.** Canada: Mary Treseler, 2011. Disponível em:

<https://scholar.dlu.edu.vn/thuviensinh/trang-chu/handle/DLU123456789/26088>. Acesso em: 10 abri. 2024.