ISSN: 2358-8829

# GAMIFICAÇÃO PARA REFORÇO DA COMPREENSÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

Kácio José Cardoso Santos[1]
Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes [2]

## INTRODUÇÃO

Ao iniciar o estudo da matemática, os alunos logo se deparam com conceitos de objetos matemáticos que só existem no próprio contexto dessa ciência. Por exemplo, o número, as operações, o ponto, a reta e o plano são objetos cuja definição é abstrata. Na literatura, encontramos apenas representações gráficas que procuram ilustrar esses conceitos, mas que não correspondem exatamente ao que eles são na matemática.

É bastante comum observar alunos que sabem utilizar ou reconhecer determinados objetos matemáticos em situações específicas, mas que não conseguem defini-los com precisão. Assim, quando um problema ou exercício descreve apenas o conceito, sem fornecer uma figura ou aplicação direta, muitos estudantes têm dificuldades em resolver, pois não conseguem associar a definição ao uso prático.

A matemática possui uma característica particular no ensino: em grande medida, sua apresentação segue uma sequência lógica, em que conceitos mais avançados exigem o entendimento prévio de noções fundamentais. Por exemplo, o estudo de funções requer o conhecimento dos conjuntos numéricos (Brasil, 2018).

No texto *"A natureza do objeto matemático"*, Ledo Vaccaro reflete sobre a especificidade do conhecimento matemático, destacando que os objetos dessa ciência não são encontrados na realidade física, mas são criações da mente definidas dentro de um sistema lógico. Ele ressalta que, diferentemente de objetos do mundo natural, como uma árvore ou uma pedra, um ponto ou uma reta só existem porque são definidos no âmbito da matemática, e só podem ser compreendidos plenamente a partir de sua definição conceitual. Dessa forma, Vaccaro enfatiza que a matemática não descreve objetos empíricos, mas constrói entidades abstratas que adquirem existência apenas dentro do

[1] Mestre pelo PROFMAT na UFRN, kacioj@gmail.com
[2] Orientadora pelo PROFMAT na UFRN, gabriela.lucheze@ufrn.br

ISSN: 2358-8829

próprio campo matemático, o que dá à disciplina seu caráter peculiar e, ao mesmo tempo, desafiante no processo de ensino e aprendizagem (Vaccaro, 2015).

É nesse contexto que este trabalho se propõe a investigar e propor uma dinâmica baseada em gamificação, que possibilite aos alunos do Ensino Médio revisitar, reforçar e consolidar conceitos aprendidos em séries anteriores, além de estimular o hábito de compreender os fundamentos de cada novo conteúdo. Esses conceitos formam a base sobre a qual se apoiam os demais tópicos da matemática escolar. Talvez esta investigação caminhe em sentido contrário ao que muitos educadores da atualidade buscam no ensino de matemática, já que o enfoque contemporâneo procura apresentar aos alunos um aspecto mais prático e palpável da disciplina. Em contrapartida, este trabalho propõe compreender como se chega a um objeto matemático por meio da abstração, valorizando o processo de construção conceitual que sustenta a disciplina.

Essa dinâmica busca melhorar a compreensão dos conceitos matemáticos por meio da inserção de elementos de jogos, tornando a aula mais lúdica e instigante. A proposta incentiva cada aluno a construir, em conjunto com a turma, uma definição que seja compreensível a todos e que se mantenha condizente com o objeto analisado. Trata-se, portanto, de uma estratégia voltada para reforçar e sedimentar a compreensão coletiva do conteúdo que se deseja estudar.

A pesquisa será estruturada em capítulos que contemplam diferentes etapas da investigação. Inicialmente, será apresentada a fundamentação teórica, abordando a metodologia da gamificação e sua aplicabilidade no ensino da matemática, além de discutir os conceitos abstratos que constituem a base dessa disciplina e que frequentemente representam obstáculos para a aprendizagem dos estudantes. Em seguida, serão descritos os resultados obtidos a partir da dinâmica empregada em sala de aula, com a devida análise e discussão das observações feitas durante sua aplicação. Por fim, o artigo será concluído com uma reflexão sobre as contribuições e limitações da proposta, indicando possibilidades para trabalhos futuros e para a ampliação do uso da gamificação como estratégia pedagógica no ensino da matemática.

## METODOLOGIA

A pesquisa tem abordagem qualitativa, com caráter exploratório e intervencionista. Trata-se de uma proposta de pesquisa-ação, em que o professor-

pesquisador aplica e analisa a própria prática pedagógica, buscando compreender os efeitos da dinâmica na aprendizagem dos alunos.

A pesquisa foi realizada no Centro Estadual de Educação Profissionalizante Professora Lourdinha Guerra, com quatro turmas da segunda série do Ensino Médio. A dinâmica de gamificação teve como objetivo revisar conceitos matemáticos estudados em anos anteriores, sendo desenvolvida em duas aulas de 50 minutos cada.

Compreender os efeitos dessa proposta requer analisar como os pesquisadores da área da Educação Matemática entendem o processo de formalização de conceitos no ensino básico. A formalização, entendida como a capacidade de o aluno expressar ideias matemáticas por meio de definições rigorosas e linguagem simbólica.

Por outro lado, metodologias ativas como a gamificação têm se mostrado promissoras no enfrentamento desse desafio, pois tornam as aulas mais dinâmicas, participativas e motivadoras, favorecendo a consolidação de conceitos por meio da interação e da ludicidade (Kapp (2012); Chou (2015); Esquivel (2021)). Assim, o uso de elementos de jogo — como desafios, pontuação e competição saudável — possibilita um ambiente de aprendizagem mais engajador, em que os estudantes constroem coletivamente o significado dos conceitos matemáticos revisados.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### A formalização e os objetos matemáticos

Os conceitos dos objetos matemáticos, bem como as fórmulas e os raciocínios empregados para obtê-las, constituem a base da construção do conhecimento matemático. A formalização conceitual é o elo que conecta os diferentes elementos teóricos da disciplina, permitindo que o estudante compreenda não apenas o “como fazer”, mas também o “por que fazer”. Nesse sentido, a compreensão da estrutura lógica e conceitual da matemática é tão importante quanto sua aplicação prática.

Contudo, diversos pesquisadores alertam que o ensino contemporâneo tende a privilegiar o domínio procedimental em detrimento da compreensão conceitual, reduzindo a matemática a um conjunto de técnicas e algoritmos. Segundo Domingues (2020), o estudo dos conceitos matemáticos deve partir de uma base teórica sólida, capaz de revelar a natureza e os limites de cada definição. Vaccaro (2015) complementa que o

ISSN: 2358-8829

objeto matemático é uma construção intelectual formal, e que o seu entendimento exige abstração e reflexão, não apenas manipulação simbólica.

Essa desvalorização da formalização, como observa Armando (2023), pode levar à fragmentação do pensamento matemático, pois o aluno passa a ver os conceitos de forma isolada, desvinculados de uma rede de significados. Esquivel (2021) reforça que o processo de ensino deve equilibrar ludicidade e rigor conceitual, estimulando o raciocínio por meio da experimentação sem perder a precisão teórica. De modo convergente, Silva e Araujo (2024) destacam que a atividade orientadora de ensino deve promover a reconstrução ativa dos conceitos, conduzindo o estudante da experiência empírica à formalização abstrata.

A matemática, em sua essência, é uma ciência estrutural e cumulativa, na qual cada novo conceito depende de definições e relações previamente estabelecidas. Todo objeto matemático é construído a partir de outros que lhe servem de base conceitual, formando uma rede de dependências lógicas e hierárquicas. Assim, ao introduzir um novo objeto, é indispensável retomar suas noções fundantes, pois a compreensão do todo só é possível mediante o entendimento das partes.

Por exemplo, ao estudar o quadrado, é necessário mobilizar conceitos anteriores como ponto, reta, plano e ângulo, além de reconhecer sua relação com outros objetos, como o retângulo. Essa retomada de definições anteriores garante coerência e continuidade na construção do conhecimento matemático.

Segundo Vaccaro (2015), o conhecimento matemático é sustentado por um sistema formal de objetos interdependentes, em que “a validade de cada conceito decorre das definições que o precedem” . Nessa mesma perspectiva, Piaget (1977) destaca que o pensamento matemático se desenvolve por processos de abstração sucessiva, nos quais o sujeito reorganiza conceitos previamente adquiridos para construir novos significados. Desse modo, compreender a origem e as relações entre os objetos matemáticos é fundamental para que o estudante perceba a matemática como um corpo de ideias lógico e integrado.

Pode-se observar que a definição formal de um objeto matemático não é estática, mas resulta de processos históricos e epistemológicos que variam conforme o contexto e a evolução do pensamento matemático. Um mesmo objeto pode ser definido de maneiras distintas ao longo do tempo, sem que isso comprometa sua coerência lógica, pois cada definição se sustenta dentro de um sistema teórico próprio.

ISSN: 2358-8829

Um exemplo emblemático é o conceito de reta. Na Geometria Euclidiana, apresentada por Barbosa (2013), a reta é definida como "um comprimento sem largura, cujos pontos estão dispostos igualmente em relação às suas extremidades". Essa definição tem caráter intuitivo e descritivo, ancorada na experiência sensorial e na geometria plana.

Séculos mais tarde, com o desenvolvimento da Geometria Analítica, Descartes (1637) reinterpretou a reta de forma algébrica, como o conjunto de pontos $(x, y)$ que satisfazem uma equação linear do tipo $ax + by + c = 0$. Nesse contexto, a reta deixa de ser um objeto apenas visual e passa a ser uma relação entre variáveis, representada simbolicamente no plano cartesiano.

Na Geometria Moderna, sob a ótica dos axiomas de Hilbert, a reta é definida de modo puramente formal, como uma entidade abstrata que satisfaz propriedades lógicas — por exemplo, "por dois pontos distintos passa uma única reta". Nessa abordagem, a definição é dedutiva e axiomática, desvinculada da intuição sensorial e baseada exclusivamente na consistência interna do sistema.

Essas diferentes concepções evidenciam que, embora as definições variem, o objeto matemático "reta" mantém sua identidade dentro de cada estrutura formal, revelando o caráter abstrato, relacional e histórico da matemática. Desse modo, compreender a matemática implica reconhecer que seus conceitos são formalizações históricas, continuamente reconstruídas ao longo do tempo.

Assim, a formalização dos conceitos matemáticos não deve ser vista como um obstáculo, mas como a etapa culminante do processo de compreensão, essencial para garantir a coerência interna e o valor epistemológico da matemática ensinada.

## A gamificação como estratégia de revisão conceitual

No contexto educacional contemporâneo, metodologias ativas têm se mostrado eficazes na reconstrução de conceitos abstratos por meio da interação e do engajamento dos estudantes. Dentre essas metodologias, a gamificação destaca-se por integrar elementos de jogos, como desafios, pontuações, recompensas e níveis — ao processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Kapp (2012), a gamificação possibilita que o estudante se torne agente ativo de sua aprendizagem, ao vivenciar experiências significativas que reforçam a compreensão conceitual. Para Chou (2015), a motivação intrínseca despertada pelo jogo contribui para a internalização dos significados, favorecendo a construção de conexões

cognitivas mais duradouras. Em convergência, Esquivel (2021) argumenta que a ludicidade pode coexistir com o rigor matemático, desde que o jogo seja orientado para o pensamento conceitual e não apenas para a execução mecânica de tarefas.

Dessa forma, a gamificação pode atuar como uma ponte entre o empírico e o formal, facilitando a transição entre a experiência concreta e a abstração simbólica — processo essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático. Ao propor desafios que exigem raciocínio, justificativa e análise, o professor possibilita que o estudante vivencie, de maneira significativa, a formalização dos conceitos e a interdependência entre os objetos matemáticos.

No entanto, Sousa (2018) salienta que, ao aplicar um jogo em sala de aula, nem todos os alunos o recebem de forma positiva, sendo possível observar diversas reações, inclusive a negação em participar da atividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma escola onde os recursos são escassos, a criatividade talvez seja a maior ferramenta de um professor. É nesse sentido que surge a proposta de uma dinâmica voltada para engajar os alunos e verificar se o conteúdo foi bem compreendido pela turma. Além disso, a atividade busca mostrar aos estudantes que a boa definição e a formalização de um conceito na Matemática são justamente o que tornam essa ciência tão precisa, bela e poderosa.

### Dinâmica: Defina Matematicamente

Esta atividade tem como objetivo revisar conceitos de forma interativa e divertida, promovendo a participação de toda a turma e o reforço dos conteúdos estudados.

### Organização

A turma deve ser dividida em dois grupos. O professor coloca no quadro uma lista de palavras-chave relacionadas ao tema que será revisado. Essas palavras podem ser escritas manualmente ou geradas a partir de um aplicativo como o *Mentimeter*, formando uma nuvem de palavras criada com as contribuições dos próprios alunos.

ISSN: 2358-8829

**Como jogar:**

- Um jogador de um dos grupos escolhe um integrante do grupo adversário e o desafia a definir uma das palavras do quadro.
- Se o desafiado acertar a definição corretamente e de forma rápida, seu grupo ganha 5 pontos.
- Caso o desafiado não saiba ou erre, a palavra passa para o grupo dele, que pode tentar responder coletivamente, neste caso, o acerto vale 2 pontos.
- Se ainda assim o grupo não conseguir responder, a palavra volta para o grupo que lançou o desafio, também valendo 2 pontos.
- O jogo segue nesse formato até que todas as palavras tenham sido utilizadas ou o tempo estipulado pelo professor tenha se esgotado.
- Ao final, o grupo que acumular mais pontos será o vencedor.

Nessa dinâmica, observam-se diversos elementos característicos de jogos, o que a aproxima de uma proposta de gamificação da aula. Entre esses elementos, destacam-se: criação de nicknames, formação de equipes, colaboração, sistema de pontuação, desafios, missões e feedback imediato.

A atividade tem início com a divisão da turma em dois grupos. Cada equipe é convidada a escolher um nome, o que já promove interação, criatividade e senso de pertencimento. Em seguida, são apresentadas no quadro as palavras indicadas pelos próprios alunos ou coletadas previamente via aplicativo. Após a exposição dos termos, o professor explica as regras do jogo, conforme descrito no início deste capítulo.

É interessante observar que, a partir do momento em que as palavras são reveladas, o jogo efetivamente começa, pois os estudantes imediatamente passam a analisar as opções, identificar termos mais fáceis ou mais complexos e planejar quem será desafiado a definir cada conceito. Assim, mesmo antes dos primeiros desafios, há ativação cognitiva, antecipação estratégica e envolvimento espontâneo.

Durante o desenvolvimento da atividade, notam-se comportamentos diversos. Alguns alunos demonstram certo receio inicial e preferem passar o desafio ao grupo, evitando responder individualmente. Também é possível identificar estudantes que compreendem o conceito, mas encontram dificuldades em formular uma definição matemática precisa e formal, evidenciando a importância de trabalhar não apenas o domínio conceitual, mas também a competência comunicativa na linguagem matemática.

ISSN: 2358-8829

Por exemplo, uma aluna, ao ser desafiada a definir a palavra “discriminante”, elaborou a seguinte resposta:

> “Discriminante é o delta da fórmula de Bhaskara.”

Essa resposta não está totalmente incorreta, pois o discriminante realmente está relacionado ao cálculo do delta. No entanto, a definição mais completa e precisa seria:

> “O discriminante é uma grandeza matemática utilizada para determinar a natureza das raízes de um polinômio, especialmente nas equações quadráticas $(ax^2 + bx + c = 0)$, sendo calculado por meio da expressão $b^2 - 4ac$.”

Nesse momento da dinâmica, surgem debates sobre qual seria a melhor resposta, e o grupo adversário pode apresentar uma versão mais aprimorada da definição, valendo pontos extras.

A aplicação da dinâmica mostrou uma sala animada e muito participativa. Os estudantes demonstraram interesse e uma competição saudável, buscando contribuir e acertar as respostas. Foi possível perceber também o cuidado dos alunos em explicar os conceitos com clareza, valorizando a fala e a precisão das ideias, o que foi muito importante para o ensino de Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou que a dinâmica “Defina Matematicamente” é uma estratégia pedagógica acessível, criativa e eficaz para a revisão de conteúdos matemáticos. Mesmo em um contexto com recursos limitados, foi possível observar o impacto positivo da ludicidade no engajamento e na compreensão dos alunos.

Além de revisar conceitos, a atividade possibilitou que os estudantes se expressassem com mais segurança e compreendessem a importância da definição rigorosa dos termos matemáticos. A proposta também contribuiu para o fortalecimento do vínculo entre professor e alunos, estimulando o protagonismo estudantil.

Como perspectiva futura, pretende-se aplicar a dinâmica em outras turmas e comparar os resultados, explorando também sua relação com a gamificação e com a aprendizagem cooperativa. Além disso, pretende-se ampliar a abordagem para outras áreas do conhecimento, considerando que a estrutura da dinâmica, fundamentada em princípios de gamificação, pode ser adaptada e aplicada a diferentes conteúdos e contextos educativos.

**Palavras-chave:** Dinâmica Educacional; Gamificação; Objeto Matemático; Definição Matemática.

## REFERÊNCIAS

ARMANDO, Bárbara Ribeiro Silva. **Ensino de conceitos geométricos por meio do desenho geométrico**. 2023. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria euclidiana plana**. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), 2013.

BRASIL. **Base nacional comum curricular - BNCC**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 3 jun. 2025.

CHOU, Yu-kai. **Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards**. Fremont: Octalysis Media, 2015.

DESCARTES, René. **La géométrie**. Paris: G. Javelot, 1637.

DOMINGUES, Margareth Cardoso. **Sobre os conceitos de função e finitude**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

ESQUIVEL, Hugo Carlos da Rosa. **Atividades lúdicas e gamificação no ensino de matemática**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

SILVA, Antonio Marcos Firmino da; ARAUJO, Neuton Alves de. **Atividade orientadora de ensino como princípio metodológico na atividade docente para o ensino de conceitos matemáticos**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024. Anais do X Congresso Nacional de Educação. Campina Grande: Realize Editora, 2024. p. 474-495.

SOUSA, Poliana Monteiro de. **Os jogos no ensino fundamental como possibilidade para a apropriação de conceitos matemáticos**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

VACCARO, Ledo. **A natureza do objeto matemático**. 2015. Disponível em: https://www.ledovaccaro.com.br/a-natureza-do-objeto-matematico/. Acesso em: 08 set. 2025.