# O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE GRANDEZAS E MEDIDAS: UMA EXPERIÊNCIA DESENVOLVIDA NO PIBID MATEMÁTICA/UFES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ALEGRE-ES

**Levy Rodrigues Viana Neto[1], Maria Clara Tobias Silva[1], Lais de Azevedo de Souza[2], Alana Nunes Pereira[3].**

[1]Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde (CCENS), Curso de Licenciatura em Matemática, Alegre-ES, Brasil, levy.viana@edu.ufes.br, maria.ct.silva@edu.ufes.br.
[2]Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre (FAFIA), Matemática licenciatura, Rua Belo Amorim, 100, Centro - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, professoralaisazevedo@hotmail.com.
[3]Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Campus Morro do Cruzeiro, Bairro Bauxita, s/n - 35400-000 - Ouro Preto-MG, Brasil, alana.pereira@ufes.br.

**Resumo**
Este trabalho apresenta uma experiência do PIBID, Subprojeto de Matemática da UFES, realizada em escola pública de Alegre-ES. O objetivo foi analisar as potencialidades pedagógicas do jogo digital "O Enigma de Arquimedes" no ensino de Grandezas e Medidas e suas contribuições à formação inicial de professores. A atividade ocorreu com turmas do 9º ano, por meio de sequência didática baseada em *Escape Room* virtual na plataforma Genially. A proposta articula gamificação, História da Matemática e o Modelo dos Três Quadros, buscando superar o ensino centrado na memorização de conversões de unidades. Os resultados mostraram boa aceitação e participação dos estudantes, favorecendo a compreensão das relações entre o modelo dos três quadros, grandezas e representações numéricas. Elementos visuais e históricos contribuíram para a articulação entre os quadros geométrico, das grandezas e numérico. Conclui-se que recursos gamificados, associados à História da Matemática e ao Modelo dos Três Quadros, constituem estratégia promissora para o ensino de Grandezas e Medidas e para a formação docente no PIBID.
**Palavras-chave**: *Escape room* virtual. Gamificação. Unidades de medida. Modelo dos Três Quadros.

**Área do Conhecimento:** Ciências Humanas – Educação (Ensino de Matemática).

## Introdução

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), subprojeto de Matemática do Campus de Alegre-ES, e resulta de uma experiência pedagógica realizada em uma escola pública parceira do programa. A ação teve como foco o ensino de Grandezas e Medidas por meio da utilização de recursos digitais gamificados e da contextualização histórica da Matemática.

O ensino de Grandezas e Medidas na Educação Básica frequentemente é marcado por abordagens centradas na aplicação mecânica de algoritmos de conversão de unidades, o que pode comprometer a compreensão conceitual dos estudantes. Nessa perspectiva, Douady e Perrin-Glorian (1989) destacam a importância da articulação entre diferentes quadros de representação para a construção significativa dos conceitos matemáticos. Considerando esse cenário, foi elaborado o jogo digital interativo "O Enigma de Arquimedes", desenvolvido na plataforma Genially e estruturado a partir da dinâmica de *Escape Room* virtual. A proposta buscou integrar elementos da gamificação, da História da Matemática e do Modelo dos Três Quadros, promovendo maior engajamento dos estudantes e favorecendo a compreensão das relações entre objetos, grandezas e representações numéricas. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar as potencialidades pedagógicas do jogo "O Enigma de Arquimedes" para o ensino de Grandezas e Medidas, bem como discutir suas contribuições para a formação inicial de professores participantes do PIBID.

## Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa, desenvolvido no contexto das ações do PIBID/UFES – Subprojeto Matemática, Campus de Alegre-ES. As atividades

foram realizadas em quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Aristeu Aguiar, localizada no município de Alegre-ES. A intervenção pedagógica ocorreu ao longo de quatro aulas planejadas e executadas pelos licenciandos participantes do programa, sob orientação da coordenação do subprojeto. O principal recurso utilizado foi o jogo digital "O Enigma de Arquimedes", elaborado na plataforma Genially e estruturado com elementos característicos dos *Escape Rooms* educacionais.

A proposta didática articulou conceitos de Grandezas e Medidas com referências históricas relacionadas à Matemática da Antiguidade, utilizando imagens, desafios e pistas interativas para favorecer a mobilização dos conhecimentos dos estudantes. O planejamento das atividades fundamentou-se no Modelo dos Três Quadros, de Douady e Perrin-Glorian, discutido por Bellemain e Lima, buscando promover a transição entre os quadros geométrico, das grandezas e numérico.

Além da aprendizagem dos estudantes, a experiência possibilitou aos licenciandos vivenciarem práticas de planejamento, mediação e avaliação de atividades didáticas inovadoras, contribuindo para sua formação docente e para a aproximação entre universidade e escola básica, princípios centrais do PIBID.

**Referencial Teórico**

No contexto do ensino de Matemática, o estudo das grandezas e medidas apresenta desafios recorrentes relacionados à predominância de abordagens centradas na memorização de regras e algoritmos de conversão. Tais abordagens tendem a privilegiar procedimentos operatórios em detrimento da compreensão conceitual das grandezas envolvidas, dificultando a atribuição de significado aos conteúdos trabalhados pelos estudantes. Nessa perspectiva, este trabalho fundamenta-se no Modelo dos Três Quadros, proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989) e posteriormente discutido por Bellemain e Lima (2002; 2010).

Segundo esse modelo teórico, a aprendizagem das grandezas e medidas ocorre mediante a articulação entre três diferentes quadros de conhecimento: o Quadro Geométrico, relacionado aos objetos, formas e representações espaciais; o Quadro das Grandezas, que envolve a identificação e compreensão dos atributos mensuráveis dos objetos; e o Quadro Numérico, referente às representações matemáticas, unidades e operações associadas às medidas. Para os autores, a compreensão efetiva dos conceitos de medida depende da mobilização articulada desses três quadros, evitando que o estudante reduza o processo de medição a simples manipulações numéricas.

A centralidade atribuída ao Quadro Numérico nas práticas escolares frequentemente conduz à realização mecânica de conversões de unidades, sem que os alunos compreendam a natureza da grandeza que está sendo medida. Em contrapartida, o Modelo dos Três Quadros defende a necessidade de promover situações de aprendizagem que permitam aos estudantes reconhecerem, comparar e interpretar grandezas antes da formalização numérica, favorecendo a construção de significados matemáticos mais consistentes. Além desse aporte teórico, a proposta pedagógica desenvolvida neste estudo apoia-se em discussões acerca da gamificação no contexto educacional. De acordo com Alves (2015), a gamificação não consiste simplesmente na utilização de jogos em sala de aula, mas na incorporação de elementos característicos dos *games* em contextos não lúdicos, com o objetivo de ampliar o engajamento, a motivação e a participação dos sujeitos. Nesse sentido, aspectos como desafios, narrativas, feedbacks imediatos e resolução de problemas podem contribuir para tornar o processo de aprendizagem mais significativo.

Entre as estratégias gamificadas, destaca-se o *Escape Room* Educativo, compreendido como uma metodologia ativa que desafia os estudantes a resolverem problemas e enigmas para alcançar determinado objetivo. Conforme discutem Rezende, Martins e Oliveira (2020), essa modalidade favorece a aprendizagem por meio da investigação, da colaboração e da tomada de decisões, promovendo o protagonismo discente. De forma complementar, Bottentuit Junior (2022) argumenta que o *Escape Room* possibilita a integração entre tecnologias digitais e metodologias ativas, constituindo-se em uma estratégia capaz de estimular a autonomia e a participação efetiva dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

A proposta desenvolvida também dialoga com a História da Matemática como recurso didático. Diversos estudos na área da Educação Matemática defendem que a contextualização histórica pode favorecer a compreensão dos conceitos matemáticos ao evidenciar sua origem, suas finalidades sociais e os problemas que motivaram seu desenvolvimento. Nesse sentido, a narrativa construída em

torno da figura de Arquimedes e das práticas de medição da Antiguidade constitui um elemento mediador para a abordagem das grandezas e medidas, aproximando os estudantes de contextos históricos nos quais tais conhecimentos foram produzidos e utilizados. Ao integrar História da Matemática, gamificação e o Modelo dos Três Quadros, a proposta desenvolvida no âmbito do PIBID Matemática/UFES busca promover experiências de aprendizagem mais significativas, nas quais os estudantes sejam incentivados a interpretar situações, formular estratégias, testar hipóteses e construir conhecimentos matemáticos de forma ativa. Dessa maneira, o jogo digital "O Enigma de Arquimedes" configura-se não apenas como um recurso tecnológico, mas como uma ferramenta pedagógica fundamentada teoricamente, capaz de contribuir para a compreensão conceitual das grandezas e medidas e para o fortalecimento do protagonismo estudantil.

## Resultados

A aplicação do jogo interativo "O Enigma de Arquimedes" possibilitou observar aspectos importantes sobre o processo de aprendizagem e o engajamento dos estudantes da Educação Básica. O primeiro aspecto observado foi a boa aceitação do jogo por parte dos alunos. Notou-se uma boa imersão na atividade, mesmo quando não conseguiam acertar muitas questões na primeira tentativa.

A mecânica do *Escape Room* virtual proporcionou um momento de contato mais direto com a resolução de problemas. O segundo aspecto diz respeito ao fato de que alguns estudantes, por se tratar de um jogo de múltipla escolha, não leram atentamente os enunciados, optando por "chutar" as respostas e tentar memorizar as alternativas corretas, com o objetivo de posteriormente afirmarem ter acertado o maior número de questões. Ainda assim, em todas as turmas, houve estudantes que demonstraram real interesse pela atividade, enquanto outros não se engajaram da mesma forma. Um ponto alto do *quiz* foi o fato de que, mesmo quando erravam as questões, os estudantes recarregavam a página e refaziam o jogo, buscando melhorar seu desempenho. Os "balões de pensamento" inseridos no jogo atuaram como pistas para a fundamentação dos processos de resolução dos enigmas, retomando conceitos e auxiliando nos cálculos.

## Discussão

Sob a ótica do referencial teórico, a transição entre os quadros foi facilitada pelos elementos visuais. Embora não tenha sido possível utilizar materiais concretos com os estudantes, as imagens contribuíram para aproximar o que o quadro geométrico apresenta como essencial, favorecendo a assimilação de conceitos teóricos por meio da visualização. Dessa forma, o estudante consegue refletir sobre as propriedades físicas dos objetos apresentados, promovendo a passagem do quadro geométrico para o quadro das grandezas, ao compreender as relações de medida presentes nas situações propostas.

Essa persistência em acertar mais questões criou um ambiente favorável à aprendizagem de unidades de medida, pois, para realizar as conversões, era necessário transitar entre diferentes representações e registros, compreendendo que medidas como volume, comprimento e distância são grandezas que se conservam, enquanto o tratamento numérico envolve operações de conversão. Tais observações dialogam com o Modelo dos Três Quadros, evidenciando que a articulação entre os quadros geométrico, das grandezas e numérico favorece a construção de significados mais consistentes. Além disso, a dinâmica do *Escape Room* e os elementos históricos da narrativa reforçam o potencial da gamificação e da História da Matemática como estratégias capazes de ampliar o engajamento e o protagonismo estudantil.

## Conclusão

O jogo "Enigma de Arquimedes" constitui um recurso digital relevante para a formação docente e para a prática na Educação Básica. A abordagem, que articula a história da matemática e a gamificação, contribui para superar as limitações de um ensino tradicional e puramente algébrico. Além disso, a articulação entre os três quadros conferiu maior significado ao processo de aprendizagem. Os referenciais teóricos adotados auxiliaram na compreensão dessa dinâmica, pois, ao mobilizar o Modelo dos Três Quadros, evidenciou-se, na prática, que a introdução de desafios envolvendo objetos reais, como as ânforas, a unidade de medida em pés e o estádio grego (Quadro Geométrico), estimulou os

estudantes a compreenderem que comprimentos, volumes e distâncias são expressões de atributos mensuráveis (Quadro das Grandezas), antes de realizarem as conversões algébricas (Quadro Numérico). Essa transição entre os três quadros, frequentemente ausente nos manuais didáticos, atribuiu maior sentido aos cálculos matemáticos exigidos nas situações de medição.

**Referências**

ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; LIMA, Paulo Figueiredo. **Análise da abordagem das grandezas e medidas nos livros didáticos de matemática do ensino fundamental**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2002.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. Metodologias ativas e tecnologias digitais: propostas pedagógicas para o ensino da matemática. **Boletim Online de Educação Matemática (BOEM)**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 144-160, fev. 2022.

DOUADY, Régine; PERRIN-GLORIAN, Marie-Jeanne. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 20, n. 4, p. 387-424, 1989.

LIMA, Paulo Figueiredo; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. Grandezas e medidas. In: CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes (org.). **Matemática**: ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2010. v. 17, p. 167-200.

REZENDE, Felipe Augusto de Mello; MARTINS, Laiane Pereira; OLIVEIRA, Mariana Fonseca. O suspeito: escape room para discutir questões sociais e avaliar a aprendizagem de estudantes da educação básica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 2, p. 105-122, 2020.

**Agradecimentos**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e à Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Aristeu Aguiar pelo apoio à realização desta experiência.