

**Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ**



Campus Alto Paraopeba - CAP



Programa de Mestrado Profissional em Matemática  
em Rede Nacional - PROFMAT

**Leonardo Lois Rodrigues**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES  
DO 1º GRAU COM O USO DE BALANÇA DE TORQUE VIRTUAL**

Recurso educacional apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Campus Alto Paraopeba da Universidade Federal de São João del-Rei como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Sérgio de Oliveira - UFSJ (Orientador)

Prof. Dr. Marcelo Oliveira Veloso - UFSJ

Prof. Dr. Reinaldo Silva Fortes - UFOP

**Ouro Branco - MG  
Julho de 2025**

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM O USO DE BALANÇA VIRTUAL

**Resumo:** Este Recurso Educacional apresenta uma proposta de sequência didática gamificada para o ensino de equações do 1º grau com uso de uma balança virtual. A proposta está fundamentada na dissertação do autor e busca promover o protagonismo estudantil por meio de desafios progressivos, simulações interativas e aplicação da metodologia ativa gamificação. O recurso permite ao aluno manipular visualmente os elementos da equação e compreender conceitos de igualdade, variável, operações inversas e solução por isolamento do termo desconhecido. Abaixo apresentamos o projeto com seus principais elementos (Título, Introdução, Objetivos, Metodologia e Plano de Trabalho, Cronograma (Etapas e Distribuição das Aulas), Discussão dos Resultados, Conclusões e Referências). O professor deve, se necessário, adaptar o projeto abaixo às suas condições.

**Palavras Chave:** gamificação; equações do 1º grau; balança virtual; protagonismo estudantil; metodologia ativa.

# Gamificação Aplicada ao Ensino de Equações do 1º Grau Utilizando uma Balança de Torque Virtual

Leonardo Lois Rodrigues <sup>1</sup>

Sérgio de Oliveira <sup>2</sup>

## 1 Introdução

Este Recurso Educacional tem como base a dissertação do autor e foi elaborado com o intuito de aproximar o ensino de equações do 1º grau à realidade dos estudantes do Ensino Fundamental, por meio do uso de metodologias ativas e tecnologias digitais. Considerando que a realidade dos alunos é fortemente influenciada pelas transformações tecnológicas contemporâneas, torna-se essencial incorporar tais recursos ao ambiente educacional de forma significativa, motivadora e alinhada às diretrizes curriculares.

---

<sup>1</sup>Aluno de Mestrado do PROFMAT, Turma 2023, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP), leoloisprofmatt2022@gmail.com.

<sup>2</sup>Professor Orientador, Departamento de Tecnologia em Engenharia Civil, Computação, Automação, Telemática e Humanidades - DTECH/UFSJ, sergiool@ufs.edu.br.

Entre os diversos recursos tecnológicos disponíveis, os jogos digitais e a gamificação têm se destacado por sua capacidade de promover maior engajamento, participação ativa e protagonismo discente. De acordo com Tanaka et al. (2013), o uso lúdico de tecnologias pode potencializar a motivação dos estudantes e contribuir para a construção de experiências educacionais mais significativas. No contexto da Matemática, essas abordagens favorecem o desenvolvimento do pensamento lógico, da resolução de problemas e da capacidade de abstração.

A proposta deste recurso é a de uma sequência didática gamificada voltada para o ensino de equações do 1º grau, construída com base no uso de uma balança de torque virtual. O objetivo é permitir ao aluno explorar, por meio de interações visuais e manipuláveis, conceitos fundamentais como igualdade, variáveis, operações inversas e o processo de isolamento da incógnita. A Figura 2 apresenta a balança em situação de equilíbrio, evidenciando a relação entre força, distância e torque — princípio físico que é aqui utilizado como metáfora visual para o equilíbrio algébrico das equações.

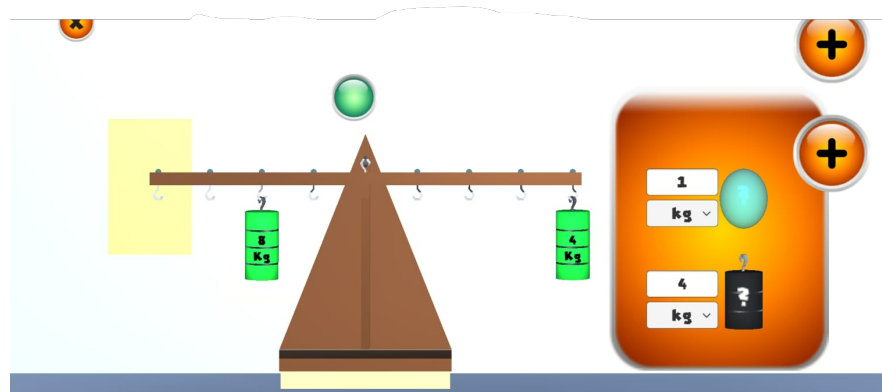


Figura 1: Representação da Balança de Torque Virtual.

O recurso foi desenvolvido com base na metodologia ativa da gamificação, estruturando os desafios em etapas progressivas, com pontuação, níveis, *feedback* imediato e elementos lúdicos que visam incentivar a participação contínua do estudante. Essa estrutura permite ao aluno avançar gradualmente na complexidade dos problemas, respeitando seu próprio ritmo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades cognitivas fundamentais para a construção do pensamento algébrico.

Além de seu caráter pedagógico e lúdico, o recurso está alinhado às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que valoriza a utilização de tecnologias digitais na educação matemática e a promoção do pensamento computacional como competência essencial. O descritor EF07MA18, por exemplo, propõe a resolução de problemas por meio de equações do 1º grau com uso das propriedades da igualdade — proposta que se concretiza por meio do uso da balança virtual.

Inspirada em pesquisas como as de Carvalho (2023) e Filho, Nunes e Ferreira (2020), esta proposta diferencia-se por incorporar não apenas a visualização da equação por meio da balança, mas também por gamificar a experiência de aprendizagem. Foram implementadas 16 etapas com desafios interativos, representando uma progressão entre equações simples e mais complexas, algumas com números negativos, representados no ambiente por balões.

A aplicação do recurso foi realizada com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental em

uma escola pública, no contexto de um projeto financiado pela FAPEMIG — o “EDUCAMINASVR”, voltado para o desenvolvimento do pensamento computacional entre professores da educação básica. A participação do autor em uma das formações deste projeto inspirou a aplicação do recurso, oferecendo uma alternativa prática, interativa e fundamentada à abordagem tradicional de ensino de equações.

Dessa forma, este Recurso Educacional está estruturado de modo a permitir que professores utilizem, adaptem e apliquem a sequência didática gamificada conforme suas necessidades e realidade escolar. Espera-se que, por meio da gamificação e da mediação docente, os alunos não apenas aprendam a resolver equações, mas também desenvolvam maior autonomia, interesse e protagonismo em sua trajetória de aprendizagem matemática.

## Objetivo Geral

Propor e disponibilizar um Recurso Educacional gamificado, fundamentado na metodologia ativa gamificação, para o ensino de equações do 1º grau no 7º ano do Ensino Fundamental (ou outro ano de ensino que o docente desejar), utilizando uma balança de torque virtual como ferramenta de visualização e manipulação dos elementos algébricos. O objetivo é promover o protagonismo estudantil, o desenvolvimento do pensamento algébrico, do pensamento computacional e da aprendizagem significativa por meio de desafios progressivos, interativos e motivadores.

## Objetivos Específicos

- Desenvolver uma sequência didática gamificada que estimule o protagonismo do aluno no processo de resolução de equações do 1º grau.
- Utilizar a balança de torque virtual como ferramenta para representar visualmente equações e favorecer a compreensão de conceitos como igualdade, variáveis, coeficientes e operações inversas.
- Promover o desenvolvimento do pensamento algébrico e do pensamento computacional por meio de atividades interativas e desafiadoras.
- Estimular a motivação e o engajamento dos estudantes no estudo da álgebra por meio de elementos de gamificação, como fases progressivas, pontuação, desafios e rankings.
- Proporcionar ao professor um recurso pedagógico adaptável, que possa ser utilizado em diferentes contextos escolares e em alinhamento com as diretrizes da BNCC.

## 2 Metodologia e Plano de trabalho

Este Recurso Educacional propõe a utilização da metodologia ativa da gamificação no ensino de equações do 1º grau, com base na balança de torque virtual. A proposta visa envolver os estudantes em desafios progressivos por meio de uma competição gamificada, organizada em etapas similares ao formato da Copa do Mundo de Futebol. A metodologia aqui apresentada é flexível e pode ser adaptada conforme o número de alunos e os recursos disponíveis na escola Rodrigues et al. (2025).

## 2.1 Organização da Turma e Estrutura da Competição

Sugere-se que a atividade seja aplicada em uma turma com 32 alunos, divididos em 8 grupos de 4 integrantes. Em cada grupo, os alunos competem entre si utilizando o aplicativo da balança de torque virtual. Aqui o docente deve analisar as ferramentas disponíveis para realizar a atividade, podendo ser em dois computadores ou mais, ou em celulares, *tablets* etc.

Os dois alunos com melhor desempenho de cada grupo se classificam para a fase seguinte. A partir das oitavas de final, as disputas seguem no formato eliminatório (mata-mata), com confrontos diretos até a grande final. O aluno campeão será aquele que vencer todas as fases eliminatórias resolvendo os desafios do aplicativo com maior rapidez e precisão.

O formato de campeonato tem como objetivo fomentar o protagonismo estudantil, o raciocínio lógico, a motivação e o pensamento computacional, ao mesmo tempo em que os estudantes desenvolvem habilidades relacionadas à resolução de equações do 1º grau.

## 2.2 Etapas e Distribuição das Aulas

A seguir, detalha-se uma sugestão de cronograma para aplicação do recurso, com uma média de 8 a 10 aulas de 50 minutos:

1. **Aula 1 – Revisão Conceitual (quadro negro ou digital):** Apresentação e revisão dos conceitos fundamentais: igualdade, incógnita, operações inversas, resolução de equações simples. Envolvimento inicial da turma no conteúdo.
2. **Aula 2 – Introdução à Balança Virtual:** Apresentação do aplicativo da balança de torque virtual, explicação do princípio físico de torque, navegação pelas funcionalidades e demonstração prática com participação da turma.
3. **Aulas 3 e 4 – Prática Livre com o Aplicativo:** Os alunos são organizados em duplas e revezam no uso dos dispositivos disponíveis. Realizam atividades exploratórias para resolver os desafios do aplicativo, desenvolvendo intuição visual e familiaridade com as fases gamificadas.
4. **Aula 5 – Formação dos Grupos e Início da Competição:** Divisão dos 32 alunos em 8 grupos com 4 integrantes. Cada grupo realiza partidas internas entre os 4 membros. Os dois melhores de cada grupo se classificam.
5. **Aulas 6 e 7 – Fases Eliminatórias:** Realização das oitavas, quartas de final e semifinais em formato eliminatório. Cada duelo é acompanhado por observadores da própria turma, que ajudam no controle das regras e *feedback*.
6. **Aula 8 – Final e Reflexão:** Realização da grande final, premiação simbólica (como medalhas, certificados ou pontuações), seguida de roda de conversa com os alunos sobre a experiência vivida, dificuldades e aprendizados. Sugere-se também aplicar um questionário avaliativo com base em motivação, compreensão conceitual e percepção da ferramenta.

## 2.3 Adaptação e Recursos Mínimos

O docente poderá adaptar o número de grupos, o formato da competição e a quantidade de desafios conforme a realidade da sua escola. Para turmas maiores ou com poucos dispositivos,

recomenda-se dividir a turma ou aplicar a competição em dias alternados. Com apenas dois celulares ou computadores é possível aplicar o projeto, bastando planejar uma escala de uso em duplas ou trios.

## 2.4 Integração com a BNCC e o Pensamento Computacional

O recurso contribui diretamente para o desenvolvimento de habilidades previstas na BNCC, especialmente o descritor EF07MA18, que trata da resolução de equações com base nas propriedades da igualdade. Além disso, promove o pensamento computacional ao envolver os alunos em processos como resolução de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e modelagem, aspectos fundamentais da formação matemática no Ensino Fundamental.

## 2.5 A Balança de Torque Virtual

A Figura 2 apresenta a balança de torque virtual utilizada no recurso educacional, detalhando seus componentes principais:



Figura 2: Representação da Balança de Torque Virtual

- 1 - Led de luz verde, indica que a balança está em equilíbrio.
- 2 - Botão (+) abre o quadro que está do lado direito, contendo os pesos de 1, 2, 3 e 4 quilos e possibilita gerar outros pesos.
- 3 - Pesos de 1, 3 e 4 quilos já posicionados nos ganchos e assim gerando forças para baixo, que representam valores positivos.
- 4 - Balão de  $-2$  e  $-3$  quilos já posicionados nos ganchos e assim gerando forças para cima, que representam valores negativos.
- 5 - Peso desconhecido, (incógnita  $x$ ) o usuário deve manipular os pesos para determinar o valor de  $x$ . Na Figura temos a fase 1 do modo desafio, na qual  $x = 1$ .
- 6 - Peso com interrogação é responsável por gerar qualquer valor numérico, seja ele peso ou balão.

7 - O botão (+4) serve para gerar 16 pesos de 1, 2, 3 e 4 quilos, que ficarão à disposição do usuário.

## 2.6 Simulações realizadas e etapas da aplicação

A versão inicial do aplicativo contava com apenas quatro desafios gamificados. Após observações em sala de aula e escuta ativa dos alunos, o número de fases foi expandido para 16, com equações de crescente complexidade, abrangendo variáveis em um ou ambos os lados da igualdade e coeficientes que resultam em soluções nos conjuntos dos números naturais, inteiros e racionais.

Tabela 1: Equações implementadas no aplicativo.

a) $x = 3$	i) $2x + 3x = 5$
b) $2x = 4$	j) $3x + x = 16$
c) $4x = 12$	k) $2x + x = x + 6$
d) $2x + x = 12$	l) $2x + x = 21$
e) $6 = 3x$	m) $x + 3 = 2$
f) $6 = x$	n) $2 = 3x$
g) $25 = 3x + 2x$	o) $4x + 1 = 2x$
h) $4x + 2x = 3$	p) $2x + 6 = x + 2$

## 3 Discussão dos Resultados

A aplicação do recurso educacional em sala de aula demonstrou ser uma experiência pedagógica enriquecedora, tanto para os alunos quanto para o professor. Os dados coletados por meio de questionários indicaram um aumento perceptível no engajamento, motivação e atenção dos alunos ao longo das aulas, especialmente quando comparados aos momentos de ensino tradicional. Essa resposta positiva sugere que o uso da gamificação, aliado a um recurso interativo como a balança de torque virtual, pode potencializar o processo de aprendizagem de conteúdos abstratos como as equações do 1º grau Rodrigues (2025).

Para os docentes interessados em adotar este produto educacional, a experiência prática revela alguns pontos importantes a serem considerados. Primeiramente, a organização da turma em grupos e o uso do modelo de torneio (inspirado na Copa do Mundo) podem facilitar a participação ativa e a colaboração entre os estudantes. Esse formato, além de despertar o espírito competitivo saudável, proporcionou momentos de aprendizagem significativa, em que os alunos passaram a refletir sobre o equilíbrio das equações de forma concreta e visual Valente (2014).

Outro aspecto relevante diz respeito às adaptações necessárias à realidade de cada escola. O recurso mostrou-se viável mesmo em ambientes com infraestrutura limitada — com apenas dois celulares ou computadores, é possível aplicar a proposta em turmas bem organizadas, utilizando duplas ou trios. Essa flexibilidade é um diferencial importante, especialmente em escolas com restrições tecnológicas Rodrigues (2025).

Durante a aplicação, surgiram também algumas dificuldades, como a limitação técnica do aplicativo quanto à manipulação de coeficientes maiores que 4. Para contornar esse obstáculo, foram propostas soluções criativas, como o uso de múltiplos pesos na mesma posição da balança, o que acabou contribuindo para aprofundar a compreensão dos alunos sobre a composição de coeficientes Rodrigues et al. (2025). Tais estratégias reforçam o papel do professor como mediador atento às necessidades dos alunos e às possibilidades do material didático Berbel (2011).

Além disso, os dados revelaram que a introdução dos balões como representação dos números negativos favoreceu a compreensão de conceitos que tradicionalmente geram dificuldades. A visualização concreta desses elementos na balança facilitou a associação entre os sinais numéricos e suas consequências físicas (força para cima ou para baixo), enriquecendo o raciocínio matemático dos estudantes Rodrigues (2025).

A experiência indicou ainda que a escuta ativa dos alunos foi fundamental para ajustar o percurso pedagógico. A ampliação das fases do jogo, por exemplo, surgiu como resposta direta às sugestões da turma, promovendo maior desafio e evitando a simples memorização das respostas.

Em síntese, os resultados apontam que a proposta aqui apresentada pode ser implementada com sucesso em diferentes realidades escolares. Ressalta-se, contudo, que a eficácia da metodologia depende de sua integração ao projeto pedagógico da escola e do compromisso do professor com o acompanhamento contínuo das aprendizagens. A experiência vivenciada oferece subsídios para outros docentes que desejem aplicar essa abordagem, abrindo caminho para práticas mais dinâmicas, interativas e significativas no ensino da matemática.

## 4 Conclusões

Os resultados obtidos com a utilização do recurso educacional em sala de aula apontam que a gamificação, quando aliada a ferramentas digitais bem estruturadas como a balança de torque virtual, pode proporcionar uma aprendizagem mais significativa e envolvente no ensino de equações do 1º grau. Os dados revelaram não apenas um aumento na motivação e no engajamento dos alunos, mas também uma maior compreensão dos conceitos algébricos envolvidos na resolução de equações.

A experiência desenvolvida evidenciou o protagonismo estudantil e a mediação do professor como fatores essenciais no processo de ensino-aprendizagem. O formato gamificado, inspirado em um torneio, contribuiu para criar um ambiente de colaboração e desafio entre os alunos, fortalecendo tanto as relações interpessoais quanto a autonomia nas estratégias de resolução. A balança virtual funcionou como metáfora visual poderosa para o conceito de igualdade, ajudando os estudantes a compreenderem, de forma intuitiva, a necessidade de realizar operações simétricas nos dois lados da equação.

Apesar dos avanços observados, é importante ressaltar que o tempo reduzido para a aplicação impôs algumas limitações. Por essa razão, recomenda-se que, em futuras implementações do recurso, os docentes reservem mais aulas para: i) aprofundar o trabalho com



números racionais e negativos no quadro negro antes da gamificação; ii) explorar situações-problema contextualizadas que envolvam o uso da balança; iii) inserir momentos de reflexão coletiva ao final de cada fase do torneio; e iv) aplicar avaliações diagnósticas antes e depois da intervenção, a fim de mapear melhor os avanços conceituais dos alunos.

O uso da balança, com sua representação visual e interativa, também trouxe à tona possibilidades de abordagens mais concretas e lúdicas para conteúdos tradicionalmente considerados abstratos. A introdução de balões como representação de números negativos, por exemplo, revelou-se um avanço pedagógico importante, possibilitando a assimilação de ideias muitas vezes difíceis de compreender de forma simbólica.

Assim, os docentes que desejarem utilizar este produto educacional são incentivados a realizar adaptações conforme sua realidade escolar. A possibilidade de personalizar os desafios, adaptar o número de grupos e utilizar dispositivos disponíveis — mesmo que em pequena quantidade — torna o recurso acessível e aplicável em diferentes contextos escolares.

Docentes que desejarem aprofundar seus conhecimentos sobre a proposta aqui apresentada poderão consultar a dissertação de mestrado do autor Rodrigues (2025) e o artigo publicado na Revista Aracê Rodrigues et al. (2025), os quais trazem discussões detalhadas sobre a fundamentação teórica, a construção do recurso educacional e os resultados da aplicação em sala. Como material de apoio adicional, recomenda-se o canal do YouTube do Prof. Dr. Eduardo Sarquis Soares<sup>3</sup>, onde são apresentados vídeos sobre a construção da balança de torque física até a versão virtual, seu funcionamento e os princípios que a regem, bem como demonstrações da balança virtual e sugestões de sua aplicação também no ensino de sistemas lineares do 1º grau. A versão atualizada do aplicativo pode ser acessada diretamente pelo navegador no endereço de Soares (2025). Para acesso à versão completa do recurso educacional, recomenda-se entrar em contato com o autor pelo e-mail: [leoloisprofmat2022@gmail.com](mailto:leoloisprofmat2022@gmail.com).

Por fim, esta experiência reafirma o potencial da gamificação como uma metodologia ativa capaz de transformar o ensino da Matemática em um processo mais dinâmico, desafiador e significativo. O produto aqui apresentado pode ser compreendido como um ponto de partida, que abre caminho para novas práticas pedagógicas e para a consolidação de um ensino mais alinhado às necessidades dos alunos da educação básica. Estudos futuros poderão expandir a proposta, incorporando novas tecnologias e tópicos matemáticos, e fortalecendo a integração entre o pensamento computacional e os conteúdos curriculares.

## Referências

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências sociais e humanas*, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011.

CARVALHO, L. O. O ensino de equações com a utilização de uma balança virtual. *PROFMAT*, Trabalho de Conclusão de Curso - Mestrado em Matemática – PROFMAT - UFSJ - OURO BRANCO - MG, 2023.

FILHO, H. V. A.; NUNES, C. M. F.; FERREIRA, A. C. Metodologias ativas no ensino de matemática: O que dizem as pesquisas? *Pensar Acadêmico*, v. 18, n. 1, p. 172–184, 2020.

---

<sup>3</sup>Canal disponível em: <<https://www.youtube.com/@eduardosarquis6296>>

RODRIGUES, L. L. *O ensino de equações com a utilização de uma balança virtual que inclui a representação de números negativos*. [S.l.]: Dissertação de Mestrado – PROFMAT – UFSJ - OURO BRANCO - MG, 2025.

RODRIGUES, L. L. et al. Gamificação aplicada ao ensino de equações do 1º grau utilizando uma balança de torque virtual. *Editora Impacto Científico*, p. 1–37, 2025. DOI: <<https://doi.org/10.56238/arev7n6-007>>.

SOARES, E. S. *Canal YouTube - Prof. Dr. Eduardo Sarquis Soares*. 2025. <<https://www.youtube.com/@eduardosarquis6296>>. Acesso em: jul. 2025.

TANAKA, S. et al. Gamification, inc.: como reinventar empresas a partir de jogos. mjb Press, 2013.

VALENTE, J. A. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. *UNIFESO-Humanas e Sociais*, v. 1, n. 01, p. 141–166, 2014.