

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT16.002

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA EXPERIÊNCIA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO EM ESCOLA DA ZONA RURAL DA PARAÍBA

Valdemir Manoel da Silva Júnior¹

RESUMO

Este artigo apresenta investigação qualitativa descritiva com elementos quantitativos sobre a implementação de gamificação estruturada no ensino de Física em escola rural da Paraíba. O ensino de Física enfrenta desafios significativos relacionados a baixas taxas de engajamento, dificuldades de compreensão conceitual e alto índice de reprovação. A pesquisa envolveu 31 alunos do 1º ano do Ensino Médio, distribuídos em duas turmas, durante três bimestres consecutivos do ano de 2025. A estratégia de gamificação foi fundamentada em dois mecanismos centrais: um sistema de estrelas em 5 níveis de dificuldade permitindo progressão personalizada e uma criptomoeda educacional denominada Jrcoin que viabilizava escolhas estratégicas com vantagens pedagógicas reais. Estes mecanismos foram integrados a cinco tipos de atividades: quizzes digitais com feedback imediato, listas de exercícios em progressão, missões científicas contextualizadas ao cotidiano rural, desafios colaborativos com recompensas coletivas e experimentos com rubricas gamificadas. A contextualização foi elemento importante, conectando conceitos abstratos de Física a realidades vividas pelos alunos.

1. Doutor em Engenharia Elétrica e Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestre pelo Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Docente de Física no Ensino Médio como professor efetivo em escola pública rural no Estado da Paraíba. valdemirjr01@gmail.com.

Metodologicamente, utilizou-se abordagem qualitativa descritiva com coleta de dados quantitativos através de notas bimestrais permitindo cálculo de ganho normatizado e dados qualitativos através de observações sistemáticas de engajamento e desenvolvimento de competências. Os resultados revelam impacto positivo significativo: 74,2% dos alunos melhoraram suas notas entre o primeiro e terceiro bimestre, com melhoria média de 6,17 para 8,17, variação de +32%. O ganho normatizado médio foi de 0,490, classificado como médio. Casos de sucesso significativo incluem alunos que evoluíram de 3,0 para 9,0 e de 2,0 para 8,0, representando melhoria de 200% e 300% respectivamente. Apenas 6,5% apresentou redução mínima de notas. Qualitativamente, foram documentados desenvolvimentos em autonomia, colaboração, resiliência e pensamento crítico, com engajamento evoluindo consistentemente de 60% no primeiro bimestre para 85% no terceiro bimestre. O artigo traz contribuições teóricas e práticas acerca da utilização da gamificação em Física em contextos rurais.

Palavras-chave: Gamificação, Ensino de Física, Educação Rural, Contexto Rural, Metodologias Ativas.

INTRODUÇÃO

O Ensino Médio brasileiro enfrenta diversos desafios caracterizados por baixas taxas de engajamento estudantil, dificuldades de compreensão de conceitos abstratos e, conseqüentemente, baixo desempenho acadêmico. Este cenário é particularmente agravado quando se trata de disciplinas como Física. De acordo com dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), a taxa de repetência no Ensino Médio em escolas rurais é de 5,2%, aproximadamente 33% superior à taxa em escolas urbanas (3,9%), evidenciando que esta problemática se agrava significativamente em contextos de ensino rural.

Nos ambientes rurais, limitações de infraestrutura, acesso reduzido a recursos tecnológicos e diversidade metodológica limitada das práticas educativas criam barreiras adicionais ao processo de aprendizagem. Conforme apontam Lovato, Michelotti e Loreto (2018), comumente o ensino de Física tem sido associado a metodologias tradicionais baseadas em aulas expositivas, exercícios padronizados e avaliações somativas descontextualizadas. Embora eficaz para alguns estudantes, essa abordagem não contempla diferentes formas de aprendizagem, não promove autonomia e, frequentemente, não conecta conceitos teóricos com a realidade vivenciada pelos alunos (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018).

Nas últimas duas décadas, estudos têm demonstrado que gamificação – o uso de elementos de design de jogos em contextos não lúdicos – pode ser estratégia efetiva para aumentar motivação e engajamento no processo educativo. Pesquisas nacionais mostram ganhos significativos em aprendizagem quando gamificação é implementada de forma estruturada no ensino de Física (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018; OLIVEIRA; PINHEIRO JUNIOR; PAIXÃO, 2024). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), o Ensino Médio deve desenvolver competências como pensamento crítico, autonomia, colaboração e responsabilidade – aspectos que gamificação bem-implementada potencializa naturalmente através de escolhas signifi-

ficativas, progressão visível e feedback contínuo. Contudo, a maioria das pesquisas sobre gamificação em educação brasileira concentra-se em contextos urbanos com infraestrutura relativamente adequada. Assim, existem oportunidades para estudos sobre como adaptar gamificação para escolas rurais com recursos limitados, onde a necessidade de inovação pedagógica é relevante.

Este artigo relata implementação de estratégia de gamificação no ensino de Física em escola da zona rural da Paraíba, com objetivo de investigar como mecanismos gamificados (sistema de estrelas em 5 níveis de dificuldade e criptomoeda educacional Jrcoin) integrados a atividades contextualizadas ao cotidiano rural podem potencializar engajamento, autonomia e desempenho acadêmico de alunos do 1º ano do Ensino Médio. A intervenção foi implementada ao longo de três bimestres letivos com 31 alunos (20 da T1 e 11 da T2) através de cinco tipos de atividades gamificadas: quizzes com feedback imediato, listas de exercícios em 5 níveis de dificuldade, missões científicas contextualizadas, desafios colaborativos e experimentos com rubricas gamificadas. A contextualização rural foi elemento essencial, conectando conceitos abstratos (cinemática, leis de Newton) a realidades do cotidiano dos alunos: máquinas agrícolas, transporte em estradas rurais, fenômenos naturais observáveis.

A escolha por contexto rural justifica-se por diversas razões. Escolas rurais frequentemente carecem de recursos tecnológicos sofisticados, exigindo que educadores sejam criativos ao adaptar suas metodologias. Demonstrar como gamificar o ensino de Física com recursos simples e disponíveis localmente oferece modelo potencialmente replicável em inúmeras outras instituições rurais. Adicionalmente, estudantes rurais possuem conexão prática com conceitos físicos através de vivência cotidiana – trabalho com máquinas, observação de fenômenos naturais, compreensão intuitiva de forças e movimento.

Os resultados revelam impacto positivo significativo da estratégia implementada. Quantitativamente, 74,2% dos alunos (23 de 31) melhoraram suas notas do 1º para o 3º bimestre, com melhoria média de 6,17

para 8,17 (variação de +2,00 pontos, equivalente a +32%). O ganho normatizado médio foi de 0,490 (classificado como Médio), superando ganhos tipicamente obtidos com metodologias tradicionais. Dois alunos se destacaram com ótimos resultados, evoluindo de 3,0 para 9,0 (melhoria de 200%) e de 2,0 para 8,0 (melhoria de 300%), respectivamente. Apesar dos resultados positivos, 6,5% dos alunos apresentaram redução mínima de notas. Qualitativamente, observações indicam que houve desenvolvimento de autonomia, colaboração mútua, resiliência e pensamento científico crítico. Estes resultados sugerem que gamificação bem-implementada pode ser ferramenta poderosa para transformar o ensino de Física em contextos rurais, removendo barreiras de engajamento e promovendo aprendizagem significativa.

A pesquisa contribui para três dimensões complementares: (1) teoricamente, oferece primeira documentação sistemática de gamificação em contexto rural com recursos limitados para ensino de Física; (2) praticamente, demonstrando que melhoria significativa no ensino de Física é possível mesmo com limitações estruturais; (3) politicamente, oferece argumento para investimento em educação rural e inovação metodológica, reconhecendo que qualidade no ensino de Física transcende infraestrutura tecnológica. Este artigo estrutura-se em: Metodologia (detalhando a abordagem, o contexto e a intervenção com ênfase nas cinco atividades gamificadas), Resultados e

Discussão (apresentando dados quantitativos e qualitativos conectados à fundamentação teórica), e Considerações Finais (sintetizando achados e suas implicações). O trabalho espera contribuir para a comunidade educacional brasileira no reconhecimento da viabilidade e urgência de ensino de Física de qualidade em contextos rurais.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se como qualitativa descritiva com elementos quantitativos, permitindo compreensão dos processos edu-

cacionais e triangulação de dados para maior confiabilidade. Utilizou-se abordagem etnográfica aplicada ao contexto educacional, documentando a implementação de estratégia gamificada no ensino de Física através de observações sistemáticas, registros de desempenho e coleta de dados qualitativos sobre comportamento e engajamento dos alunos (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018).

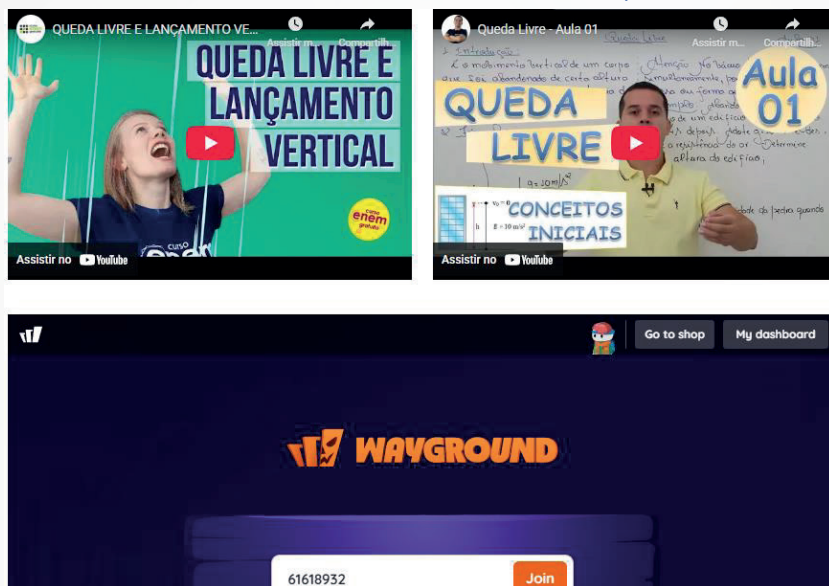
A pesquisa foi desenvolvida em escola de Ensino Médio localizada em zona rural da Paraíba, com infraestrutura limitada em recursos tecnológicos. Participaram 31 alunos do 1º ano do Ensino Médio que completaram os três bimestres de intervenção (20 da T1 e 11 da T2). Estes alunos apresentavam, no início do ano letivo, dificuldades significativas no aprendizado de Física, com baixa motivação e desempenho acadêmico aquém das expectativas. A restrição a apenas alunos que participaram dos três bimestres completos garante análise mais rigorosa, refletindo realidade frequente em escolas rurais onde alguns alunos desistem ou são transferidos.

A gamificação foi baseada em dois mecanismos centrais integrados a cinco tipos de atividades. O sistema de estrelas oferecia 5 níveis de dificuldade para cada atividade, representando progressão e desempenho dos alunos com visualização pública em cartaz. A Jrcoin (criptomoeda educacional) permitia que alunos “gastassem” moedas em vantagens pedagógicas específicas: (a) trocar questão de nível 5 por nível 3 para reduzir ansiedade em atividades muito desafiadoras; (b) solicitar dicas antes de responder; (c) “resgatar” erros revisando questão e respondendo novamente sem penalidade; (d) acessar revisão antecipada de conceitos; (e) participar de sorteios com prêmios simbólicos (pontos extras, elogios públicos). Este sistema promovia autonomia e tomada de decisão estratégica (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018).

As cinco atividades gamificadas foram cuidadosamente estruturadas para maximizar engajamento e aprendizagem. Quizzes com feedback imediato foram realizados primariamente em plataforma digital (Quizziz) e ocasionalmente em papel, apresentando questões conceituais sobre

tópicos específicos. Conforme ilustrado na Figura 1, os quizzes incluíram vídeos introdutórios para serem vistos antes do início das questões, permitindo que alunos tivessem contexto audiovisual antes de responder. Cada questão corretamente respondida conferia estrelas de 1 a 5 conforme nível de dificuldade, acumulando Jrcoins.

Figura 1: Tela do Quizziz mostrando quiz de unidades de medida com vídeo introdutório sobre Sistema Internacional (SI) antes do início das questões de Cinemática.



Fonte: print realizado pelo autor (2025).

Listas de exercícios em 5 níveis de dificuldade, conforme ilustrado na Figura 2, continham questões organizadas de forma progressiva. Alunos podiam escolher ponto de partida conforme suas fragilidades iniciais. Por exemplo, aluno iniciando com desempenho crítico (nota 2-3) podia começar em nível 1 estrela ou 2 estrelas sem estigma, progredindo para 5 estrelas conforme ganhava confiança. Sistema promovia equilíbrio entre desafio e habilidade (SILVA; SALES; CASTRO, 2019).

Missões científicas contextualizadas foram realizadas em pequenos grupos, exigindo aplicação integrada de conceitos a situações práticas. Cada missão tinha rubrica gamificada avaliando colaboração, análise e criatividade, com recompensas coletivas em Jrcoins. Desafios colaborati-

vos apresentavam problemas contextualizados a grupos que precisavam trabalhar juntos para solução, sabendo que recompensas em Jrcoins seriam distribuídas coletivamente. Exemplos: “Calcular força necessária para puxar implemento agrícola em diferentes terrenos,” “Analisar segurança de estrutura de poço de água.” Essa abordagem promovia genuína colaboração em vez de competição destrutiva (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018).

Figura 2: Exemplo de lista de exercícios sobre Leis de Newton com indicação dos 5 níveis de dificuldade que os alunos poderiam selecionar conforme estratégia de aprendizagem.

- 1 1 estrela**
1. (Aceleração Média) Um carro aumenta sua velocidade de 10 m/s para 20 m/s em 5 segundos. Qual é sua aceleração média?
 2. (Intervalo de Tempo) Um ciclista acelera de 5 m/s para 15 m/s com uma aceleração de 2 m/s². Quanto tempo ele levou para atingir essa velocidade?
 3. (Variação de Velocidade) Um corpo sofre uma aceleração de 3 m/s² durante 4 segundos. Qual a variação da velocidade?
 4. (Velocidade Final) Um objeto parte do repouso e sofre uma aceleração de 4 m/s² por 6 segundos. Qual sua velocidade final?
- 2 2 estrelas**
1. (Aceleração Média) Um carro aumenta sua velocidade de 36 km/h para 72 km/h em 10 segundos. Qual sua aceleração média em m/s²?
 2. (Variação de Velocidade) Um motociclista reduz sua velocidade de 25 m/s para 5 m/s em 4 segundos. Qual a aceleração média?
 3. (Intervalo de Tempo) Um carro parte do repouso e atinge 30 m/s com uma aceleração de 3 m/s². Quanto tempo levou para atingir essa velocidade?

Fonte: print de atividade feito pelo autor (2025).

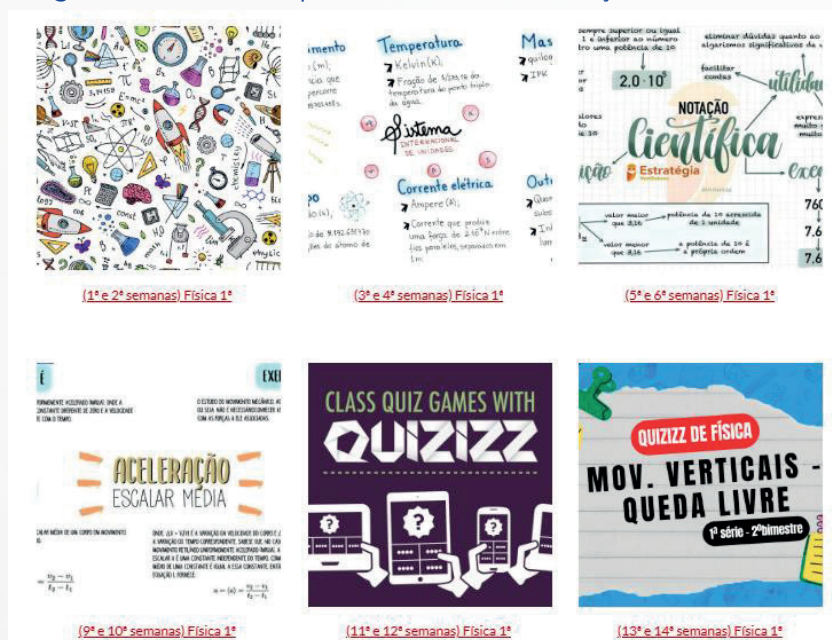
Experimentos com rubricas gamificadas foram atividades práticas avaliadas em múltiplas dimensões: procedimento experimental, análise de dados, criatividade na adaptação, qualidade da apresentação. Cada dimensão oferecia caminho independente para ganho de estrelas e Jrcoins. Um aluno com dificuldade conceitual mas alta criatividade podia ganhar 3 estrelas por apresentação inovadora mesmo com análise não perfeita. Essa avaliação multimodal removia barreiras únicas para sucesso (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018).

O conteúdo foi organizado em três bimestres, cada um focando em um conjunto específico de conceitos. O primeiro bimestre (B1) abordou cinemática, com ênfase em movimento retilíneo uniforme, associando

situações cotidianas do meio rural, como deslocamento de veículos ou máquinas agrícolas em trajetos retilíneos. No segundo bimestre (B2), o foco foi na continuação da cinemática, contemplando movimento retilíneo uniformemente variado, além de lançamentos horizontal e vertical, contextualizando atividades práticas e fenômenos que alunos observam em seu dia a dia. No terceiro bimestre (B3), o conteúdo esteve centrado nas leis de Newton, incluindo discussões sobre forças, inércia, relações entre ação e reação, e aplicações envolvendo equipamentos e ferramentas utilizados no campo. Em todos os bimestres, buscou-se manter proporção equilibrada das cinco atividades gamificadas e uma progressão adequada em dificuldade e complexidade.

A plataforma utilizada para centralizar atividades foi interface que consolidava os dados do estudante, os assuntos e as atividades propostas quinzenalmente, como indica a Figura 3, que apresenta um print da tela do site (em plataforma gratuita da google sites).

Figura 3: Interface da plataforma de centralização de atividades.



Fonte: print de atividade feito pelo autor (2025).

A coleta de dados combinou métodos quantitativos e qualitativos para triangulação. Dados quantitativos incluíram notas bimestrais de cada aluno em escala 0-10 em todos os B1, B2 e B3, permitindo cálculo de ganho normatizado adaptado. Conforme Hake (1998), a fórmula original de ganho normatizado compara desempenho em pré-teste versus pós-teste para avaliar ganho relativo em aprendizagem. Nesta pesquisa, adaptou-se a fórmula para análise do progresso ao longo dos três bimestres, permitindo mensuração padronizada da evolução através do seguinte cálculo:

$$g = \frac{(Nota\ B3 - Nota\ B1)}{(10 - Nota\ B1)},$$

onde Nota B1 é o desempenho no 1º bimestre e Nota B3 é o desempenho no 3º bimestre. Adicionalmente, foram coletados dados de participação em atividades (frequência, níveis de dificuldade selecionados, Jrcoins acumuladas) e desempenho em quizzes digitais quando participavam. Dados qualitativos incluíram observações sistemáticas em sala registrando: (i) participação e engajamento em cada tipo de atividade; (ii) mudanças comportamentais (timidez inicial → participação ativa, desengajamento → envolvimento); (iii) desenvolvimento de competências (autonomia em escolhas, colaboração genuína, resiliência frente a erros, pensamento crítico); (iv) feedback verbal de alunos sobre percepção de motivação.

Os ganhos normatizados foram classificados conforme escala de Hake (HAKE, 1998): negativo ($g < 0$), baixo ($0 \leq g < 0,30$), médio ($0,30 \leq g \leq 0,70$) e alto ($g > 0,70$). Calculou-se ganho individual de cada aluno e ganho médio por turma (T1 e T2), permitindo análise da heterogeneidade de respostas. Dados qualitativos foram analisados através de categorização temática, identificando padrões de comportamento e desenvolvimento de competências ao longo dos três bimestres. A triangulação de dados quantitativos e qualitativos permitiu compreensão maior do impacto da intervenção (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018).

Reconhecendo limitações de infraestrutura em contexto rural, foram implementadas adaptações específicas. Materiais para experimentos utilizaram recursos localmente disponíveis (garrafas plásticas, barbante, madeira, ferramentas simples). O cronograma foi flexibilizado para acomodar períodos de colheita e eventos escolares. As adaptações demonstram que gamificação é viável em contextos rurais quando design pedagógico é criativo e contextualmente sensível (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018; SILVA; SALES; CASTRO, 2019).

A implementação da estratégia de gamificação foi acompanhada sistematicamente durante os três bimestres, gerando dados quantitativos e qualitativos que agora são analisados. Esta seção apresenta os principais resultados, começando pela evolução de desempenho acadêmico mensurada através de ganho normatizado, seguida pela análise qualitativa de mudanças observadas em engajamento, comportamento e desenvolvimento de competências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados considerou apenas alunos que participaram dos três bimestres completos (31 alunos: 20 da T1 e 11 da T2), garantindo rigor metodológico. Para mensuração da evolução, utilizou-se ganho normatizado adaptado conforme referência de Hake (HAKE, 1998), permitindo comparação padronizada entre períodos. Os dados

apresentados na Tabela 1 revelam evolução positiva significativa tanto entre turmas quanto na trajetória geral. A T1 apresentou pequena redução no B2 (de 7,00 para 6,64, variação de -0,36), seguida de recuperação pronunciada no B3 (de 6,64 para 8,75, variação de +2,11). A T2, iniciando com média inferior (5,09 em B1), mostrou redução mais acentuada no B2 (de 5,09 para 3,94, variação de -1,15), mas recuperação ainda mais expressiva no B3 (de 3,94 para 7,45, variação de +3,51), sugerindo que a gamificação foi particularmente benéfica para alunos com fragilidades iniciais. A média geral evoluiu de 6,17 em B1 para 8,17 em B3 (variação

de +2,00 pontos, equivalente a +32%). O ganho normatizado médio foi de 0,490 (classificado como Médio), com T1 alcançando 0,528 (Médio) e T2 alcançando 0,462 (Médio). Este resultado supera ganhos tipicamente obtidos com metodologias tradicionais em pesquisas sobre ensino de Física (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018; OLIVEIRA; PINHEIRO JUNIOR; PAIXÃO, 2024).

Tabela 1: Consolidação dos resultados obtidos das turmas T1 e T2.

Turma	Média B1	Média B2	Média B3	Variação B2-B1	Variação B3-B2	Ganho Normatizado
T1	7,00	6,64	8,75	-0,36	2,11	0,583
T2	5,09	3,94	7,45	-1,15	3,51	0,481
<i>Média Geral</i>	6,17	-	8,17	-	2,00	0,522

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

A análise individual revelou heterogeneidade de respostas à gamificação. Dos 31 alunos: 74,2% (23 alunos) melhoraram suas notas de B1 para B3; 6,5% (2 alunos) apresentaram redução mínima; 19,4% (6 alunos) mantiveram notas estáveis. Um aluno da T2 evoluiu de 3,0 em B1 para 9,0 em B3 (melhoria de 200%, ganho normatizado 0,857 - Alto). Outro aluno também da T2 progrediu de 2,0 para 8,0 (melhoria de 300%, ganho normatizado 0,750 - Alto). Seis alunos (19,4%) alcançaram ganho Alto ($g = 1,000$), atingindo nota máxima (10) em B3. A distribuição de ganhos mostrou: 29,0% dos alunos com ganho Alto; 45,2% com ganho Médio; 19,4% com ganho Baixo; 6,5% com ganho Negativo (HAKE, 1998). Estes dados indicam que gamificação beneficiou particularmente alunos com desempenho inicial crítico.

Os casos extraordinários partindo de fragilidades severas alcançaram evoluções através da progressão em níveis de dificuldade que permitia sucesso progressivo, e suporte contextualizado que conectava conceitos a realidades vividas. Os 2 alunos com ganho negativo tinham notas iniciais já elevadas (9-10), deixando pouco espaço para ganho adicional conforme fórmula de Hake (HAKE, 1998).

Participação em quizzes digitais (Quizziz) foi limitada: 6 de 31 alunos completaram a atividade, com taxa média de acerto de 61,7%. Este padrão reflete barreiras estruturais rurais bem documentadas: acesso limitado à internet, dupla jornada de trabalho de aproximadamente 70% dos alunos, pouca cultura de estudos extraclasse. Contudo, entre participantes observou-se engajamento genuíno, com dois alunos alcançando 85% de acurácia. Este resultado reafirma importância de priorizar atividades síncronas (em sala) em contextos rurais, onde tecnologia assíncrona pode ampliar desigualdades (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018).

As atividades em sala – listas de exercícios, missões contextualizadas, experimentos, desafios colaborativos – apresentaram participação consistentemente acima de 80% ao longo dos três bimestres. Observações sistemáticas documentaram evolução notável de engajamento ao longo da intervenção. No B1, aproximadamente 60% dos alunos participavam ativamente, com dúvidas frequentes sobre funcionamento do sistema de gamificação e Jrcoins. No B2, participação aumentou para aproximadamente 75%, com alunos demonstrando compreensão clara das mecânicas e uso estratégico de Jrcoins para vantagens pedagógicas. No B3, engajamento sustentava-se consistentemente em aproximadamente 85%, com alunos propondo ideias de atividades, selecionando estrategicamente pares em grupos e desenvolvendo autonomia notável na gestão do próprio aprendizado (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018).

Alunos historicamente desengajados (aproximadamente 8-10 alunos) demonstraram mudança comportamental significativa. Alunos que apresentavam participação mínima em aulas tradicionais passaram a questionar conceitos, tentar ativamente atividades desafiadoras, colaborar genuinamente com colegas e buscar compreensão profunda. A possibilidade de escolher nível de dificuldade removeu barreira psicológica de “impossibilidade,” permitindo que comesçassem em atividades viáveis e progredissem conforme ganhavam confiança através de sucessos pro-

gressivos (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018). O sistema de “resgate” com Jrcoins transformou erros em oportunidades pedagógicas em vez de fontes de frustração, desenvolvendo resiliência observável nas atitudes frente à aprendizagem.

Desenvolvimento de competências socioemocionais foi documentado através de observações sistemáticas e feedback verbal. Especificamente, evidenciou-se desenvolvimento em quatro dimensões principais:

- **Autonomia:** Alunos desenvolveram capacidade de escolher sequência de atividades, investir Jrcoins estrategicamente e refletir criticamente sobre decisões próprias.
- **Colaboração:** Atividades com recompensas coletivas promoveram genuína cooperação, com alunos ajudando pares voluntariamente mesmo quando isto requeria esforço adicional.
- **Resiliência:** Possibilidade de revisar e recuperar erros sem penalidade máxima associou-se a menor medo de tentar atividades complexas, desenvolvendo disposição para aprender com fracasso.
- **Pensamento Crítico:** Atividades em níveis 4-5 de dificuldade exigiram análise e síntese, com alunos conectando conceitos teóricos a fenômenos cotidianos rurais (máquinas agrícolas, transporte, trabalho local).

A análise revela que contextualização ao cotidiano rural foi elemento relevante no processo. Alunos transferiam naturalmente conhecimento prático adquirido através de trabalho ou vivência em atividades rurais para compreensão conceitual de fenômenos físicos. O aluno que trabalha com agricultura familiar engajou-se particularmente bem em missões sobre máquinas simples e movimento de implementos. Os resultados sugerem que o ensino de Física em zona rural não deve replicar apenas modelos urbanos, mas ancorar-se genuinamente em realidades locais valorizando conhecimento experiencial dos alunos (SILVA; SALES; CASTRO, 2019;

NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018; OLIVEIRA; PINHEIRO JUNIOR; PAIXÃO, 2024).

Os resultados obtidos validam parcialmente bases teóricas que fundamentaram a intervenção. As metodologias ativas, incluindo gamificação, têm sido reconhecidas como ferramentas efetivas para promover aprendizagem significativa e engajamento (LOVATO; MICHELOTTI; LORETO, 2018). A Teoria da Autodeterminação (necessidades de autonomia, competência, pertencimento) foi operacionalizada através do sistema de escolhas em quais atividades fazer, progressão em níveis que permitia sucesso progressivo, e atividades colaborativas que promoviam comunidade, correlacionando-se com 74,2% dos alunos melhorando seu desempenho (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018). O equilíbrio entre desafio e habilidade foi refletido no design em 5 níveis de dificuldade, permitindo progressão sem frustração inicial excessiva (SILVA; SALES; CASTRO, 2019). A contextualização promoveu aprendizagem significativa ao conectar conhecimento novo a vivência local dos alunos, elemento crítico em educação rural (SILVA; SALES; CASTRO, 2019; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2018; OLIVEIRA; PINHEIRO

JUNIOR; PAIXÃO, 2024). Feedback imediato em quizzes digitais e nas listas de exercícios permitiu calibração contínua de esforço pelos alunos, elemento reconhecido como essencial para manutenção de engajamento (SILVA; SALES; CASTRO, 2019). A Base Nacional Comum Curricular preconiza que Ensino Médio deve desenvolver autonomia, pensamento crítico e colaboração – competências que foram desenvolvidas sistematicamente através desta abordagem gamificada (BRASIL, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação apresentou resultados que surpreendem pela clareza de seu impacto. Ao implementar gamificação no ensino de Física em contexto rural, foi observado como 74,2% dos alunos melhoraram suas notas, evoluindo de 6,17 para 8,17 – uma melhoria de 32%, e ainda

ter evoluções notáveis, como a dos alunos que evoluíram de 3,0 para 9,0 (200% melhoria) e de 2,0 para 8,0 (300% melhoria). Estes números representam transformação genuína na vida desses jovens, que começaram acreditando que não conseguiam aprender Física e terminaram provando a si mesmos que conseguem.

A análise e as observações revelaram o papel central da contextualização rural. Não foi apenas o sistema de estrelas ou a Jrcoin – embora fossem ferramentas importantes. Foi quando os alunos perceberam que estavam aprendendo Física através de um contexto vivenciado no cotidiano. Nesse momento, a desconexão entre “Física na escola” e “vida real” foi reduzida, permitindo a compreensão do mundo que habitam.

Limitações genuínas devem ser mencionadas na pesquisa: ausência de grupo controle, período relativamente curto, resultados de uma única instituição rural, barreiras estruturais não completamente superadas. Contudo, não diminuem os achados centrais: transformação significativa por parte de diversos alunos.

Por fim, uma educação de qualidade no ensino de Física em zonas rurais não requer infraestrutura tecnológica cara ou ambientes privilegiados. Requer comprometimento docente, criatividade metodológica baseada em compreensão pedagógica genuína e reconhecimento do potencial existente nos alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2018.

HAKKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, v. 66, n. 1, p. 64-74, 1998.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2, p. 154-171, 2018.

NASCIMENTO, R. R.; NASCIMENTO, P. S. C. Gamificação para o ensino de Física: o que falam as pesquisas. Revista Vivências em Ensino de Ciências, v. 2, n. 2, p. 168-176, 2018.

OLIVEIRA, Y. L. R.; PINHEIRO JUNIOR, L. C.; PAIXÃO, M. V. Processos de gamificação no ensino de Física. Revista Mundi Sociais e Humanidades, v. 9, n. 1, p. 1-27, 2024.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 41, n. 4, e20180309, abr. 2019.