



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

JONH LENON VERAS DE ARAUJO

**APRENDENDO COM JOGOS: A influência dos jogos de tabuleiro na
aprendizagem de Física**

**PARNAÍBA
2025**

JONH LENON VERAS DE ARAUJO

APRENDENDO COM JOGOS: A influência dos jogos de tabuleiro na aprendizagem
de Física

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba.

Orientador: Prof. Dr. Gelson Luiz Clemente
Rodrigues.

PARNAÍBA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Araujo, Jonh Lenon Veras de

A658a Aprendendo com jogos: a influência dos jogos de tabuleiro na aprendizagem de Física / John Lenon Veras de Araujo. — Parnaíba, 2025.
58 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física)
– Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2025.
Orientador: Profº. Dr. Gelson Luiz Clemente Rodrigues.

1.Física. 2.Jogos de tabuleiro. 3.Gamificação. I.Título.

CDD - 530

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

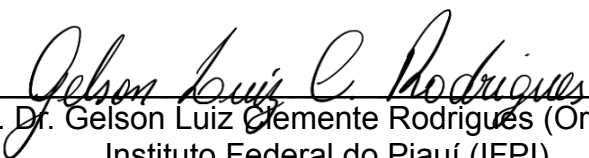
JONH LENON VERAS DE ARAUJO

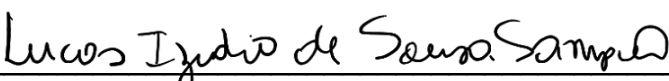
APRENDENDO COM JOGOS: A influência dos jogos de tabuleiro na aprendizagem
de Física

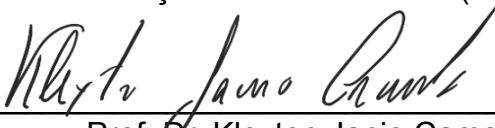
Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba.

Aprovada em: 27 / 02 / 2025.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Gelson Luiz Clemente Rodrigues (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)


Prof. Me. Lucas Izidio de Sousa Sampaio
Instituição Federal do Piauí (IFPI)


Prof. Dr. Kleyton Janio Camelo
Instituição Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho aos meus pais,
amigos e mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por toda a jornada de estudos e ter dito forças por todo esse tempo para conseguir, e por ter evoluído cada vez mais como pessoa e como profissional na educação. Agradeço a minha família por todo o apoio e incentivo fornecidos durante esses anos

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Parnaíba, pela sua grande competência e apoio, pois todos diretamente e indiretamente contribuíram para o alcance desse resultado. Que todos os professores continuem sendo os grandes profissionais que são.

O que prevemos raramente ocorre; o que
menos esperamos geralmente acontece.

Benjamin Disraeli

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso analisa a utilização de jogos de tabuleiro como estratégia de gamificação no ensino de Física, avaliando sua eficácia na aprendizagem e engajamento dos alunos. A pesquisa surge da necessidade de metodologias que tornem o ensino mais dinâmico, especialmente diante das limitações da carga horária e da abordagem predominantemente teórica da disciplina. Para isso, foram comparadas duas turmas do terceiro ano do ensino médio, sendo uma submetida a um modelo tradicional e outra à metodologia gamificada. A coleta de dados foi realizada por meio de pré e pós-testes, aplicação do método Peer Instruction e observação do desempenho dos alunos ao longo de três trimestres. Os resultados indicaram que, embora a gamificação tenha estimulado a participação dos alunos, sua influência na retenção do conhecimento não foi significativamente superior ao ensino tradicional. Além disso, constatou-se que fatores como defasagem matemática e baixa carga horária impactam diretamente a aprendizagem da Física, independentemente da metodologia adotada. A pesquisa reforça a importância de um ensino estruturado, com maior tempo para experimentação e aprofundamento dos conteúdos, apontando que a gamificação, por si só, não é suficiente para suprir as deficiências do atual modelo educacional, mas pode ser uma ferramenta complementar valiosa quando inserida em um contexto pedagógico adequado.

Palavras-chave: ensino de Física; gamificação; jogos de tabuleiro; aprendizagem; metodologia ativa.

ABSTRACT

This Final Paper analyzes the use of board games as a gamification strategy in Physics education, evaluating its effectiveness in student learning and engagement. The research arises from the need for methodologies that make teaching more dynamic, especially given the limitations of class hours and the predominantly theoretical approach of the subject. To this end, two third-year high school classes were compared, one following a traditional model and the other exposed to the gamified methodology. Data collection was conducted through pre- and post-tests, the application of the Peer Instruction method, and observation of student performance over three terms. The results indicated that although gamification encouraged student participation, its influence on knowledge retention was not significantly superior to traditional teaching. Furthermore, it was found that factors such as mathematical deficiencies and limited class time directly impact Physics learning, regardless of the methodology adopted. The research reinforces the importance of a structured teaching approach, with more time for experimentation and in-depth content exploration, highlighting that gamification alone is not sufficient to address the deficiencies of the current educational model but can be a valuable complementary tool when integrated into an appropriate pedagogical context.

Keywords: Physics education; gamification; board games; learning; active methodology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Metodologia <i>Peer Instruction</i>	27
Figura 2	- Jogo de tabuleiro	33
Figura 3	- Alunos do 3° A durante dinâmica	36
Figura 4	- Alunos do 3° B durante gamificação	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Notas trimestrais 3° A	34
Tabela 2 - Notas do pré-teste e pró-teste do 3° A.....	35
Tabela 3 - Notas da dinâmica do 3° A	37
Tabela 4 - Notas trimestrais 3° B	38
Tabela 5 - Notas do pré-teste e pós-teste do 3° B	39
Tabela 6 - Notas da dinâmica 3° B	41
Tabela 7 - Ganho de Hake das turmas.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CETI	Centro Estadual de Tempo Integral
MUV	Movimento Uniformemente Variado
D6	Dado de 6 Lados
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
2.	JUSTIFICATIVA	16
3.	OBJETIVOS	17
3.1	OBJETIVO GERAL	17
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4.	REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1	PANORAMA EDUCACIONAL NO BRASIL	18
4.1.1	Contexto geral do ensino	18
4.1.2	Desafios e perspectiva	19
4.1.3	O ensino de Física nas escolas	20
4.2	LUDICIDADE E GAMIFICAÇÃO	21
4.2.1	Conceitos e diferenciações	22
4.2.2	Aplicações no ensino de Ciências	22
4.2.3	Jogos de tabuleiro como ferramenta educacional	23
4.3	MEIOS DE AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO	24
4.3.1	Avaliação quantitativa e qualitativa	24
4.3.2	Impacto da gamificação no ensino de Física	25
5.	METODOLOGIA	26
5.1	MEIOS DE AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO	26
5.2	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	26
5.3	PARTICIPANTES DA PESQUISA	29
5.3.1	Aspectos éticos da pesquisa	29
6.	COLETA, INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	30
6.1	PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	30
6.2	JOGO DE TABULEIRO	31

6.2.1	Dinâmica do jogo	31
6.3	RESULTADO DAS TURMAS	33
6.3.1	Dados da turma do 3º A	33
6.3.2	Comparação entre pré-teste e pós-teste do 3º A	35
6.3.3	Análise da taxa de acertos e tentativas por questão (3º A)	36
6.3.4	Dados da turma do 3º B	37
6.3.5	Comparação entre pré-teste e pós-teste do 3º B	38
6.3.6	Aplicação da gamificação no 3º B	39
6.3.7	Análise da taxa de acertos e tentativas por questão (3º B)	40
6.3.8	Considerações sobre os resultados	41
6.4	ANÁLISE DE DADOS	41
6.4.1	Análise da turma do 3º A	42
6.4.2	Análise da turma do 3º B	43
6.4.3	Reflexões sobre a qualidade do ensino de Física	44
6.4.4	Responsabilidades e desafios para o ensino de Física	44
6.4.5	Considerações finais sobre a análise de dados	45
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46

1. INTRODUÇÃO

A gamificação tem ganhado cada vez mais espaço no cenário educacional, sendo reconhecida como uma metodologia capaz de estimular o engajamento dos estudantes e criar ambientes mais dinâmicos e interativos de aprendizado (Lopez et al. 2014). Em particular, no ensino de Física, onde predomina uma abordagem teórica, a gamificação se apresenta como uma alternativa viável para tornar o ensino mais envolvente e acessível, permitindo maior interação e participação ativa dos alunos (Bonadiman; Nonenmacher, 2007). Nesse contexto, os jogos de tabuleiro surgem como uma ferramenta eficaz para promover o aprendizado lúdico e incentivar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, além de contribuir para uma melhor retenção dos conteúdos abordados.

Jogos são inerentes à cultura humana e têm sido utilizados como ferramentas de aprendizado ao longo da história. No contexto educacional, eles oferecem um ambiente onde os alunos podem experimentar, testar hipóteses e aprender de maneira interativa. A gamificação, por sua vez, não se limita ao uso de jogos em sala de aula, mas envolve a aplicação de elementos característicos dos jogos, como desafios, recompensas e regras bem definidas, em contextos educacionais para aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes.

No entanto, para que a gamificação seja eficaz, é essencial um planejamento estruturado e embasado em metodologias pedagógicas consolidadas. A simples inserção de jogos na rotina escolar não garante, por si só, um aprendizado significativo. É necessário avaliar se essa metodologia realmente contribui para o aprendizado dos alunos, visto que ensinar não significa necessariamente que a aprendizagem ocorrerá de forma automática. Em outras palavras, é possível aprender sem um ensino formal, assim como é possível ensinar sem que ocorra aprendizado efetivo (Lemos, 2011).

Diante disso, este projeto propõe investigar o impacto dos jogos de tabuleiro como ferramenta para a gamificação no ensino de Física, avaliando seu potencial para aumentar o engajamento dos alunos e aprimorar sua compreensão dos conceitos físicos. A pesquisa busca não apenas aplicar essa metodologia em sala de aula, mas também avaliar seus efeitos qualitativos e quantitativos, utilizando

métricas específicas para medir o progresso dos estudantes e a eficácia da gamificação.

Por fim, é fundamental destacar que este estudo não pretende apenas apresentar os benefícios da gamificação no ensino de Física, mas também realizar uma análise crítica e detalhada de sua aplicação. Através da coleta de dados e avaliação dos resultados, este trabalho visa contribuir para a discussão sobre a viabilidade da gamificação como estratégia pedagógica e sua potencial adoção como alternativa ao ensino tradicional.

2. JUSTIFICATIVA

A gamificação, ao introduzir elementos lúdicos em ambientes educacionais, vem se consolidando como uma metodologia inovadora, capaz de tornar o ensino mais atrativo e dinâmico. O uso de jogos de tabuleiro, em particular, oferece uma solução acessível e flexível para promover a aprendizagem ativa, favorecendo a interação entre os alunos e estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. Além disso, essa abordagem pode ser implementada em diferentes contextos educacionais, independentemente das limitações estruturais das escolas, uma vez que os jogos de tabuleiro são de fácil aplicação e adaptação, podendo atender desde instituições com poucos recursos até aquelas mais bem equipadas.

A relevância deste projeto está na investigação do impacto da gamificação, por meio dos jogos de tabuleiro, no ensino de Física, avaliando seu potencial como estratégia pedagógica. O ensino tradicional da disciplina, muitas vezes centrado em abordagens excessivamente teóricas, pode desestimular o interesse dos alunos e dificultar a assimilação dos conceitos físicos. Nesse sentido, os jogos surgem como uma alternativa eficaz para promover uma aprendizagem mais interativa, colaborativa e significativa, permitindo que os estudantes compreendam os conteúdos por meio da experimentação e da resolução de desafios. Além disso, o baixo custo de implementação torna essa metodologia viável para diferentes realidades educacionais, ampliando seu potencial de aplicação em larga escala.

Portanto, o presente estudo justifica-se pela necessidade de explorar metodologias inovadoras que possam aprimorar o ensino de Física, especialmente em um cenário onde os métodos tradicionais nem sempre se mostram eficazes. Ao combinar uma abordagem lúdica com estratégias pedagógicas estruturadas, espera-se contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e oferecer evidências sobre a viabilidade dos jogos de tabuleiro como uma ferramenta acessível, eficiente e de fácil aplicação no ensino de Física.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a eficácia da gamificação no ensino de Física por meio da utilização de jogos de tabuleiro, avaliando seus impactos qualitativos e quantitativos no processo de aprendizagem.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os desafios e os fatores que facilitam a adoção de jogos de tabuleiro como ferramentas didáticas no ensino de Física.
- Avaliar de que forma a colaboração e a competição entre os alunos, durante a aplicação dos jogos de tabuleiro, influenciam na compreensão e retenção de conceitos físicos.
- Analisar a viabilidade da implementação dos jogos de tabuleiro em diferentes contextos educacionais, como salas de aula tradicionais, laboratórios de Física e ambientes de aprendizagem online.
- Elaborar e aplicar métricas qualitativas e quantitativas para medir o progresso dos alunos no aprendizado de Física a partir do uso de jogos de tabuleiro.
- Comparar a metodologia tradicional de ensino com a abordagem gamificada, destacando possíveis diferenças no engajamento e no desempenho acadêmico dos estudantes.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Física no Brasil enfrenta diversos desafios, desde questões estruturais e metodológicas até dificuldades na aprendizagem dos alunos. Para compreender melhor esse cenário, é necessário analisar o contexto educacional do país, os principais desafios da educação e as especificidades do ensino da disciplina.

A seguir, será apresentado um panorama da educação no Brasil, destacando suas limitações e perspectivas. Posteriormente, será discutida a importância da gamificação como uma abordagem inovadora para tornar o ensino da Física mais dinâmico e eficaz.

4.1 PANORAMA EDUCACIONAL NO BRASIL

A educação no Brasil tem passado por transformações significativas ao longo das últimas décadas. No entanto, apesar dos avanços em termos de acesso à escola, ainda há desafios relacionados à qualidade do ensino e à permanência dos alunos. Para compreender melhor esse cenário, é fundamental analisar o contexto geral do ensino no país, os desafios enfrentados e as perspectivas para o futuro.

4.1.1 Contexto geral do ensino

Um sistema educacional de qualidade não se limita ao acesso à escola, mas deve garantir que os alunos aprendam de maneira significativa e concluam seus estudos. No Brasil, afirma-se que o acesso à escola está universalizado, pois todas as crianças têm o direito de frequentá-la. No entanto, a alta taxa de evasão e repetência indica que a universalização do ensino ainda não foi plenamente alcançada. Muitos estudantes não concluem o ensino fundamental e médio, evidenciando falhas no processo educacional.

Historicamente, acreditava-se que os principais problemas da educação brasileira eram a falta de escolas, a carência de verbas e a baixa participação das famílias. Por isso, investiu-se na construção de prédios escolares, no aumento salarial dos professores e no incentivo à participação dos responsáveis

(Schwartzman, 2005). Contudo, a realidade atual demonstra que esses fatores, apesar de relevantes, não são os únicos desafios da educação no país.

A evolução da educação no Brasil ao longo das décadas não está atrelada apenas ao investimento financeiro, mas também às políticas educacionais adotadas. Muitas dessas políticas foram baseadas em diagnósticos equivocados. Por exemplo, na primeira série do ensino fundamental, em 1982, a taxa de evasão escolar era de 28%, assim como a taxa de repetência. Inicialmente, a evasão foi priorizada como o grande problema, mas após a implementação de medidas corretivas, essa taxa caiu para 2%, enquanto a repetência aumentou para 60% (Klein, 2006). Esse cenário revelou que a dificuldade central estava na estrutura do sistema educacional e não apenas na permanência dos alunos na escola.

Diante desses desafios, a adoção de metodologias inovadoras, como a gamificação, surge como uma alternativa promissora. O uso de jogos de tabuleiro no ensino de Física pode contribuir para um ambiente mais dinâmico e participativo, promovendo o aprendizado ativo. Ao invés de se restringir a abordagens teóricas, a gamificação possibilita que os alunos interajam diretamente com os conceitos físicos, tornando o ensino mais envolvente e eficaz.

4.1.2 Desafios e perspectiva

A educação brasileira enfrenta obstáculos estruturais, sociais e econômicos que impactam diretamente a qualidade do ensino. Além das desigualdades regionais, há dificuldades relacionadas à formação dos professores, à infraestrutura das escolas e à adequação dos currículos às necessidades dos estudantes.

Um dos fatores que mais contribuem para esses desafios é a falta de acesso a uma educação de qualidade desde a infância, comprometendo o futuro acadêmico e profissional dos estudantes (Goldemberg, 1993). Além disso, a instabilidade econômica e política gera impactos diretos no setor educacional, resultando em cortes de investimentos e falta de continuidade em programas educacionais.

A raiz do problema está na educação básica, pois é nessa fase que se constrói a base para o aprendizado futuro. Contudo, a responsabilidade pela formação dos alunos não pode recair apenas sobre o poder público. O apoio familiar

desempenha um papel essencial na construção de uma mentalidade aberta à aprendizagem. Estudantes que enfrentam dificuldades no ambiente familiar podem apresentar baixo desempenho acadêmico e até mesmo abandonar a escola. O professor, por sua vez, deve estar atento a esses desafios para oferecer suporte adequado aos alunos.

Além dos fatores sociais e educacionais, as questões econômicas também impactam significativamente a educação no Brasil. O país passa por constantes mudanças nos investimentos na área, com cortes e reajustes que dificultam a implementação de políticas educacionais de longo prazo. A falta de um controle social eficiente na aplicação de verbas agrava ainda mais esse cenário, comprometendo a qualidade do ensino (Davies, 2013). Consequentemente, a população permanece sem acesso a uma educação que lhe permita compreender seus direitos e lutar por melhorias, perpetuando um ciclo de desigualdade e baixa escolarização.

4.1.3 O ensino de Física nas escolas

Dentro desse panorama educacional, o ensino de Física enfrenta desafios específicos, que vão desde a baixa carga horária até a falta de laboratórios equipados para atividades práticas. Embora a pesquisa na área tenha avançado, com maior produção acadêmica e novas metodologias, esses avanços não se refletem diretamente na sala de aula.

A realidade enfrentada pelos professores e alunos ainda apresenta dificuldades significativas, como a pressão por resultados em avaliações externas, o que leva ao ensino superficial e baseado em memorização. Muitos docentes são pressionados a focar no treinamento para provas e vestibulares, em vez de desenvolver um ensino reflexivo e aprofundado. A interdisciplinaridade, quando mal aplicada, pode diluir a identidade da disciplina, comprometendo a abordagem de seus conceitos fundamentais (Moreira, 2018). Como resultado, a Física acaba sendo ensinada de forma mecânica, limitada a cálculos e fórmulas, sem uma exploração significativa dos fenômenos físicos.

No ensino da disciplina, é essencial priorizar os conceitos físicos antes de

introduzir cálculos e fórmulas matemáticas. A simples memorização de equações sem uma compreensão conceitual não contribui para um aprendizado sólido e duradouro (Moreira, 2021). No entanto, a baixa carga horária destinada à Física dificulta a aplicação de metodologias mais aprofundadas, tornando o ensino superficial e desmotivador para os estudantes.

Outro equívoco comum é tratar a Física como uma ciência fechada, com teorias imutáveis. A disciplina deve ser apresentada como um campo dinâmico, sujeito a novas descobertas e avanços científicos. Muitas experiências realizadas em ambientes controlados produzem resultados previsíveis, mas isso não significa que os modelos físicos sejam definitivos, e sim que são os melhores disponíveis até o momento. No entanto, o ensino da disciplina nas escolas ainda se baseia majoritariamente em conteúdos do século XIX, ignorando os avanços científicos do século XXI (Moreira, 2018).

Diante desse cenário, fica evidente a necessidade de uma reformulação completa no ensino de Física. Metodologias inovadoras, como a gamificação, podem desempenhar um papel fundamental nesse processo, tornando as aulas mais interativas e alinhadas com a realidade dos estudantes. A introdução de jogos de tabuleiro, por exemplo, pode facilitar a compreensão dos conceitos físicos, tornando o aprendizado mais acessível e envolvente.

4.2 LUDICIDADE E GAMIFICAÇÃO

A ludicidade e a gamificação vêm ganhando espaço no ensino por possibilitarem um aprendizado mais dinâmico e interativo. A ludicidade, ao incorporar elementos recreativos no ambiente educacional, facilita a assimilação de conteúdos ao torná-los mais atrativos. Já a gamificação utiliza elementos típicos dos jogos, como desafios, regras e recompensas, para engajar os alunos no processo de aprendizagem.

No contexto da educação em Ciências, e particularmente no ensino de Física, o uso dessas abordagens pode representar uma alternativa eficaz ao modelo tradicional, que muitas vezes se baseia excessivamente na memorização e na aplicação mecânica de fórmulas. Para compreender melhor esse processo, é necessário distinguir os conceitos de ludicidade e gamificação, suas aplicações no

ensino de Ciências e o papel dos jogos de tabuleiro como ferramentas educacionais.

4.2.1 Conceitos e diferenciações

Ludicidade é um termo amplo, que pode englobar diversas atividades recreativas, como jogos, brincadeiras, dinâmicas de grupo, dramatizações, cantigas de roda e exercícios físicos (Freitas; Salvi, 2007). No contexto educacional, a ludicidade pode ser vista como um princípio pedagógico que estimula a aprendizagem por meio da interação e da experimentação. A gamificação, por sua vez, é uma de suas ramificações, aplicando elementos de jogos em contextos não relacionados a eles, como o ensino, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos alunos.

Embora a gamificação seja frequentemente associada ao uso de tecnologia, seu conceito não se restringe a videogames e softwares educativos. Ela pode ser aplicada de diversas formas, inclusive com jogos físicos, como tabuleiros e cartas, permitindo que mesmo escolas com infraestrutura limitada possam usufruir dessa metodologia (Domingues, 2018). Esse aspecto torna a gamificação uma ferramenta acessível e adaptável a diferentes realidades educacionais, superando adversidades como a falta de laboratórios ou de acesso a dispositivos eletrônicos.

4.2.2 Aplicações no ensino de Ciências

A gamificação no ensino de Ciências tem o potencial de transformar a experiência educacional, promovendo uma maior conexão dos alunos com o conteúdo. Ao permitir uma imersão no universo dos jogos, essa abordagem favorece a participação ativa dos estudantes, estimulando a curiosidade e a criatividade (Brasil; Albagli, 2020).

Uma das grandes vantagens da gamificação é sua capacidade de simular situações que seriam difíceis de vivenciar em um ambiente convencional de sala de aula. Com o uso de jogos e simulações, é possível demonstrar fenômenos físicos complexos, como o movimento planetário, circuitos elétricos e processos ópticos, de

maneira mais acessível e interativa. Além disso, o uso de jogos de tabuleiro e atividades gamificadas pode ser uma alternativa eficaz para escolas que não dispõem de laboratórios adequados.

Outro aspecto relevante da gamificação é sua aplicabilidade no ensino para pessoas com necessidades específicas. Estudos indicam que os jogos podem estimular funções cognitivas e ajudar no desenvolvimento de habilidades motoras e sensoriais em indivíduos com transtornos neuropsiquiátricos (Costa; Carvalho, 2005). Ao integrar jogos adaptados no ensino, os professores podem contribuir não apenas para a aprendizagem dos conteúdos científicos, mas também para o desenvolvimento social e emocional dos alunos.

A gamificação também pode ser utilizada como estratégia de ensino para diferentes faixas etárias, incluindo adultos e idosos. Para estudantes mais velhos, que podem apresentar dificuldades na assimilação de novos conceitos científicos, o uso de jogos pode tornar o aprendizado mais atrativo e menos intimidador. Além disso, estudos apontam que jogos educacionais podem contribuir para a cognição e a motricidade de idosos, ajudando na recuperação de traumas físicos e psicológicos (Farias et al., 2015).

4.2.3 Jogos de tabuleiro como ferramenta educacional

Os jogos de tabuleiro fazem parte da cultura popular há séculos e têm sido amplamente utilizados como ferramentas educacionais. No ensino de Ciências, eles podem ser empregados de diferentes formas, desde atividades simples para reforçar conceitos básicos até jogos mais elaborados que exploram conteúdos complexos por meio de desafios e estratégias.

Um jogo de tabuleiro educacional bem estruturado deve possuir mecânicas que favoreçam o aprendizado, como progressão de dificuldade, desafios interativos e feedback contínuo (Mattar et al., 2017). Ao contrário de uma simples atividade recreativa, um jogo educativo deve ser planejado para estimular a construção do conhecimento, incentivando a resolução de problemas e o pensamento crítico.

No contexto do ensino de Física, os jogos de tabuleiro podem ser utilizados para representar fenômenos físicos de forma prática, como movimento retilíneo uniforme, circuitos elétricos ou leis da termodinâmica. Além disso, a dinâmica dos

jogos pode ajudar no desenvolvimento de habilidades matemáticas e na aplicação dos conceitos teóricos em situações reais, tornando o aprendizado mais significativo.

4.3 MEIOS DE AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO

Para garantir que a gamificação esteja realmente contribuindo para a aprendizagem dos alunos, é essencial adotar métodos de avaliação adequados. A simples implementação de jogos em sala de aula não garante, por si só, que os alunos estejam absorvendo os conteúdos de maneira eficaz. Assim, é necessário utilizar ferramentas que permitam medir o impacto dessa abordagem no desempenho acadêmico e na motivação dos estudantes.

4.3.1 Avaliação quantitativa e qualitativa

A avaliação da gamificação deve combinar métodos quantitativos e qualitativos para obter uma visão mais abrangente de seus efeitos. Um dos principais métodos quantitativos utilizados é o ganho de Hake, que mede a diferença entre o conhecimento inicial dos estudantes e o conhecimento adquirido após a aplicação da metodologia (Sampaio et al., 2023). Esse método consiste na aplicação de testes antes e depois da intervenção gamificada, permitindo calcular o ganho normalizado, conforme a fórmula abaixo:

$$G = \frac{(Pos)\% - (Pre)\%}{100\% - (Pre)\%}$$

Valores iguais ou superiores a 0,7 indicam um alto ganho de conhecimento, enquanto valores entre 0,3 e 0,7 indicam um ganho médio. Já valores abaixo de 0,3 sugerem um impacto reduzido da metodologia aplicada.

Além da avaliação quantitativa, é fundamental empregar métodos qualitativos para analisar aspectos como engajamento, motivação e percepção dos alunos sobre a gamificação. Para isso, podem ser utilizados questionários de autoavaliação, observação direta e entrevistas com os estudantes.

Outro método qualitativo relevante é o *Peer Instruction*, que incentiva a troca de conhecimentos entre os alunos por meio da discussão de conceitos em pequenos

grupos (Araujo et al., 2017). Durante a aplicação dos jogos de tabuleiro, esse método pode ser utilizado para avaliar como os alunos interagem entre si e como a colaboração e a competição impactam sua aprendizagem.

4.3.2 Impacto da gamificação no ensino de Física

Ao integrar métodos quantitativos e qualitativos, a avaliação da gamificação no ensino de Física permitirá não apenas medir seu impacto nos resultados acadêmicos dos alunos, mas também compreender as transformações no processo de ensino-aprendizagem.

A abordagem gamificada tem potencial para tornar o ensino de Física mais dinâmico e acessível, mas sua eficácia depende de fatores como planejamento pedagógico, adequação dos jogos ao conteúdo e engajamento dos alunos. Dessa forma, a avaliação contínua é essencial para garantir que essa metodologia seja aplicada de maneira eficaz e contribua para o aprimoramento do ensino de Ciências.

5. METODOLOGIA

Para avaliar a eficácia da gamificação no ensino de Física, este estudo adota uma abordagem experimental baseada na comparação entre metodologias tradicionais e estratégias gamificadas. A pesquisa será realizada em turmas do ensino médio, buscando analisar quantitativamente os impactos da gamificação no desempenho acadêmico dos estudantes.

Os procedimentos metodológicos incluem a definição da modalidade de pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e a metodologia de análise dos resultados. O estudo se fundamenta em métodos científicos rigorosos, garantindo a validade e a confiabilidade das conclusões obtidas.

5.1 MEIOS DE AVALIAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO

Este projeto será conduzido como uma pesquisa de campo de caráter quantitativo, com o objetivo de mensurar a eficiência da gamificação no ensino de Física. A análise será baseada na aplicação de metodologias gamificadas em uma turma experimental, enquanto outra turma seguirá um modelo de ensino tradicional.

Para garantir um acompanhamento detalhado, será realizada uma observação sistemática das aulas, com registro do comportamento dos alunos e de sua interação com as metodologias empregadas. Além disso, serão utilizados métodos de avaliação estruturados para medir a retenção do conhecimento e a participação ativa dos estudantes.

O método *Peer Instruction* será um dos principais instrumentos empregados para coletar dados sobre o aprendizado dos alunos. Após a coleta e análise dos resultados, será possível interpretar os efeitos positivos e negativos da gamificação, verificando se essa abordagem realmente contribui para o ensino da disciplina.

5.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados será realizada em duas turmas do ensino médio, pertencentes ao mesmo ano letivo. Para garantir um parâmetro de comparação

adequado, serão analisadas as duas últimas notas médias dos alunos antes da implementação do projeto. Dessa forma, será possível identificar eventuais variações no desempenho acadêmico após a introdução da gamificação.

A divisão das turmas será feita da seguinte forma:

- Uma turma seguirá um modelo de ensino tradicional, com metodologias convencionais de ensino e avaliação.
- A outra turma será submetida a uma abordagem gamificada, utilizando jogos de tabuleiro como ferramenta pedagógica para a compreensão dos conceitos físicos.

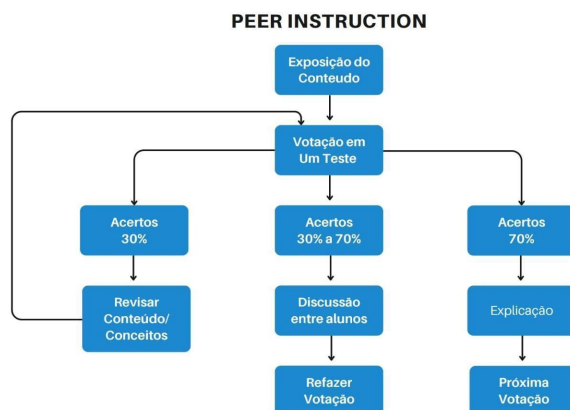
Durante o período de aplicação do projeto, serão observadas as interações dos alunos, seu engajamento e sua resposta às metodologias adotadas. A partir da análise dos resultados obtidos em avaliações aplicadas antes e depois da intervenção, será possível diagnosticar os impactos da gamificação no aprendizado dos estudantes.

A metodologia de coleta de dados será baseada no Peer Instruction, um método pedagógico que incentiva a aprendizagem ativa e promove a reflexão crítica sobre os conceitos ensinados (Campagnolo, 2014). O Peer Instruction será aplicado em cinco etapas, iniciando com uma explicação tradicional do conteúdo, seguida da aplicação de testes rápidos de múltipla escolha.

Esses testes serão corrigidos em tempo real, permitindo um monitoramento imediato do desempenho dos alunos. Caso necessário, novas avaliações poderão ser realizadas ou haverá uma revisão do conteúdo inicial. Em determinados momentos, os alunos serão incentivados a interagir entre si, formando grupos para discutir as respostas e estimular a construção coletiva do conhecimento.

A estrutura metodológica utilizada está representada na Figura 1:

Figura 1 - Metodologia *Peer Instruction*



Fonte: Autoria Própria.

O *Peer Instruction* será aplicado tanto na turma gamificada quanto na turma tradicional, mas com algumas adaptações para melhor integração com os jogos de tabuleiro.

- Na turma tradicional, o método será implementado de forma convencional, seguindo suas cinco etapas e sendo aplicado durante uma ou duas aulas antes das provas.
- Na turma gamificada, a metodologia será ajustada para incluir o jogo de tabuleiro entre a terceira e a quarta etapas do processo. O jogo será projetado para abordar questões e desafios relacionados ao mesmo conteúdo ministrado na aula, permitindo que os alunos consolidem o aprendizado de maneira interativa.

Após a aplicação do jogo e do *Peer Instruction*, será realizada a análise dos dados coletados. Entre os aspectos avaliados, destacam-se:

- A porcentagem de acertos em cada turma.
- O número de tentativas necessárias para responder corretamente às questões.
- A comparação do desempenho entre os dois grupos, verificando qual obteve melhores resultados.

A análise quantitativa será conduzida com base no ganho de Hake normalizado, uma métrica amplamente utilizada para avaliar o progresso dos estudantes em pesquisas educacionais (Galhardi; Azevedo, 2013). Esse cálculo será realizado por meio da seguinte equação:

$$G = \frac{(Pos)\% - (Pre)\%}{100\% - (Pre)\%}$$

onde:

- Pós% representa a média de acertos obtidos na avaliação pós-intervenção.
- Pré% corresponde à média de acertos antes da implementação da metodologia.

Valores de $G \geq 0,7$ indicam um alto ganho de conhecimento, enquanto valores entre 0,3 e 0,7 representam um ganho moderado. Valores inferiores a 0,3 sugerem um impacto reduzido da metodologia aplicada.

Além dessa análise quantitativa, serão observadas as notas obtidas pelos alunos ao longo das duas últimas avaliações trimestrais. Essa comparação ajudará a identificar se a metodologia gamificada gerou melhorias significativas no desempenho acadêmico dos estudantes.

Caso a turma submetida à gamificação apresente um desempenho significativamente superior, será possível inferir que essa abordagem oferece vantagens sobre o ensino tradicional. Se os resultados não indicarem progresso ou se a turma convencional obtiver melhores notas, isso sugerirá que a metodologia tradicional continua sendo a mais eficaz nesse contexto específico.

Dessa forma, esta pesquisa contribuirá para uma melhor compreensão sobre a eficácia da gamificação no ambiente escolar e seu potencial para aprimorar o ensino de Física.

5.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O presente estudo foi desenvolvido no Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Senador Chagas Rodrigues, instituição de ensino médio na qual participaram os alunos do 3º ano do turno matutino. A pesquisa incluiu todos os estudantes presentes em sala de aula no período de aplicação do estudo, sem qualquer distinção de raça, etnia, condição socioeconômica ou necessidades específicas.

A coleta de dados foi realizada ao longo do primeiro, segundo e quarto trimestres do ano letivo, garantindo um acompanhamento contínuo do desempenho acadêmico dos participantes. Esse período permitiu avaliar com maior precisão a evolução do aprendizado dos alunos e os efeitos da gamificação ao longo do tempo.

5.3.1 Aspectos éticos da pesquisa

A pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas para estudos em ambiente escolar, assegurando a transparência e o respeito aos participantes. Todos os alunos foram devidamente informados sobre os objetivos, os procedimentos e as possíveis implicações do estudo, por meio de explicações claras e acessíveis em sala de aula.

A participação no estudo foi voluntária, garantindo aos estudantes o direito de desistência a qualquer momento, sem que isso acarretasse prejuízos acadêmicos ou pessoais. Essa abordagem respeita os princípios éticos da autonomia e do consentimento livre e esclarecido.

Além disso, foram adotadas medidas rigorosas para garantir o anonimato e a confidencialidade das informações coletadas. Todos os dados obtidos foram utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, sem a divulgação de informações que permitissem a identificação individual dos participantes. Os resultados foram apresentados de forma agregada, permitindo uma análise estatística do impacto da gamificação sem expor qualquer estudante de maneira individualizada.

A pesquisa também teve um compromisso especial com a promoção da inclusão e da equidade no ambiente escolar. Esforços foram realizados para garantir que nenhum aluno fosse discriminado ou excluído, e todas as adaptações necessárias foram feitas para permitir a participação plena de estudantes com diferentes perfis e necessidades.

6. COLETA, INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados coletados foi realizada a partir da aplicação de um pré-teste e um pós-teste, além da implementação de um jogo de tabuleiro como ferramenta gamificada. Esses instrumentos permitiram avaliar a eficácia da metodologia aplicada, comparando o desempenho dos alunos antes e depois da intervenção.

O estudo se concentrou em uma abordagem quantitativa, buscando verificar se a gamificação contribuiu para a melhora na aprendizagem e retenção dos

conceitos físicos abordados. A seguir, são apresentados os detalhes do processo de avaliação e da aplicação da metodologia lúdica no ensino de Movimento Uniformemente Variado (MUV).

6.1 PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

A avaliação foi realizada com base no último conteúdo estudado pelos alunos no momento da pesquisa: Movimento Uniformemente Variado (MUV). Apesar de estarem no 3º ano do ensino médio, os estudantes ainda apresentavam dificuldades significativas tanto na compreensão dos conceitos físicos quanto na aplicação matemática necessária para resolver os problemas. Essa limitação será evidenciada nos resultados obtidos posteriormente.

Seguindo a metodologia *Peer Instruction*, o pré-teste (Apêndice A) e o pós-teste foram compostos pelas mesmas questões, diferenciando-se apenas na ordem dos itens. Entre a aplicação dessas avaliações, os alunos trabalharam em uma lista de exercícios estruturada com base nos mesmos conceitos, alterando apenas os valores numéricos das questões para garantir que as resoluções seguissem o mesmo raciocínio lógico e os mesmos cálculos iniciais.

Essa abordagem permitiu verificar se a gamificação influenciou na assimilação do conteúdo e se houve progresso significativo no desempenho dos alunos. Além disso, a comparação entre os resultados das turmas gamificada e tradicional possibilitou uma análise mais detalhada do impacto da metodologia adotada.

6.2 JOGO DE TABULEIRO

O jogo utilizado na metodologia foi aplicado entre o pré-teste e o pós-teste e consistiu em uma atividade lúdica de fácil compreensão, desenvolvida na plataforma Canva. Essa ferramenta online de design gráfico permite a criação e edição de imagens, apresentações, infográficos e outros materiais visuais, sendo utilizada para a confecção do tabuleiro impresso.

A proposta do jogo foi estruturada para estimular a participação ativa dos alunos, incentivando a formulação de estratégias e a resolução de problemas de

forma dinâmica e interativa (Prado, 2019). Na turma gamificada (3º B), a aplicação dessa metodologia buscou promover novas interações e engajamento entre os estudantes, diferenciando-se do método tradicional utilizado na turma do 3º A.

6.2.1 Dinâmica do jogo

O jogo utilizado na metodologia foi aplicado entre o pré-teste e o pós-teste e consistiu em uma atividade lúdica de fácil compreensão, desenvolvida na plataforma Canva. Essa ferramenta online de design gráfico permitiu a criação de um tabuleiro impresso, utilizado pelos alunos durante a dinâmica. A proposta do jogo foi estruturada para estimular a participação ativa dos estudantes, incentivando a formulação de estratégias e a resolução de problemas de forma interativa (Prado, 2019). Na turma gamificada (3º B), a aplicação dessa metodologia buscou promover novas interações e maior engajamento dos alunos, diferenciando-se do método tradicional adotado no 3º A.

A mecânica do jogo foi planejada para ser simples e acessível, exigindo poucos materiais para sua aplicação. Os itens necessários incluíam:

- Dois dados de 6 lados (D6).
- Um banner impresso contendo o tabuleiro do jogo.
- Marcadores, que poderiam ser qualquer objeto pequeno para indicar a posição dos participantes no tabuleiro.

A dinâmica do jogo foi estruturada da seguinte maneira:

- Cada aluno lançava o dado D6 uma vez por questão.
- Se o número obtido fosse par, o marcador avançava três casas no tabuleiro.
- Se o número fosse ímpar, avançava apenas duas casas.
- Caso o dado mostrasse a face 6, a turma recebia um bônus e avançava uma casa adicional.
- Se o resultado fosse 1, uma penalidade era aplicada, fazendo com que o marcador recuasse uma casa.

Além disso, o tabuleiro continha casas coloridas que representavam diferentes bônus e penalidades. Para aumentar a complexidade e o fator estratégico do jogo, foi introduzida uma dinâmica adicional utilizando dois dados de 20 faces. As regras eram as seguintes:

- Se ambos os dados mostrassem números pares, o marcador avançava duas casas.
- Se um dado fosse par e o outro ímpar, não havia avanço.
- Se ambos fossem ímpares, a equipe sofria uma penalidade e recuava duas casas.

Cada rodada do jogo envolvia um aluno diferente lançando os dados antes de responder a uma questão relacionada ao conteúdo do MUV. Essa abordagem combinou elementos de sorte e estratégia, incentivando a participação ativa dos alunos e promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico.

A Figura 3 ilustra o tabuleiro desenvolvido e utilizado na atividade, destacando sua estrutura visual e a forma como os alunos interagiram com ele durante o processo de gamificação.

Figura 2 - Jogo de tabuleiro.



Fonte: Autoria Própria.

6.3 RESULTADO DAS TURMAS

Com os dados obtidos durante 3 trimestres será possível fazer uma análise mais precisa do desenvolvimento geral de cada turma. Trazendo assim observações e reflexões sobre cada momento, atentando a cada nuance que pode ter interferido no resultado final. Poderá ser percebido resultados que não eram esperados, porém que agregam a nossa noção da realidade atual das salas de aula.

6.3.1 Dados da turma do 3º A

A turma 3º A enfrentou dificuldades adicionais que podem ter impactado seus resultados. Durante o primeiro trimestre, os alunos ficaram entre um e dois meses sem aula, o que pode ter prejudicado sua evolução no conteúdo. Além disso, essa turma possui um número maior de estudantes em comparação com o 3º B, totalizando 29 alunos.

Outro fator relevante é que as aulas de Física dessa turma ocorriam sempre no quinto e último período da manhã, o que resultava em maior desmotivação por parte dos alunos. Muitos estudantes precisavam sair antes do fim da aula devido ao horário do transporte escolar, reduzindo ainda mais seu tempo de exposição ao conteúdo.

A Tabela 1 apresenta a porcentagem de acertos gerais da turma em cada prova trimestral, excluindo pontos adicionais que foram incorporados à nota final:

TABELA 1 - Notas Trimestrais 3º A.

Trimestre	Porcentagem de acerto
Primeiro	19,13 %
Segundo	42,09 %
Quarto	63,55 %

Fonte: Autoria Própria.

De maneira geral, observa-se que o desempenho dos alunos permaneceu abaixo da nota mínima exigida pelo colégio, que corresponde a 60% de acertos.

Essa deficiência no aprendizado de Física pode estar relacionada a fatores externos, como a interrupção das aulas no primeiro trimestre, além do impacto da pandemia na formação acadêmica dos estudantes.

Os alunos dessa turma passaram parte do ensino fundamental em ensino remoto, o que pode ter dificultado a construção de uma base sólida em conteúdos essenciais, principalmente em disciplinas como Física e Matemática. Como essas áreas do conhecimento estão interligadas, as dificuldades com operações matemáticas básicas comprometem a capacidade dos alunos de resolver problemas quantitativos em Física.

No entanto, a participação dos estudantes durante a aplicação da metodologia foi significativa. Eles demonstraram interesse e engajamento nas atividades propostas, o que sugere que, apesar das dificuldades, a abordagem metodológica adotada foi bem recebida pela turma.

6.3.2 Comparação entre pré-teste e pós-teste do 3º A

Os resultados do pré-teste e do pós-teste trouxeram um dado inesperado, pois não houve um aumento significativo na pontuação final dos alunos. Isso levanta questionamentos sobre os fatores que podem ter influenciado esse desempenho, indicando a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre a metodologia e as condições de ensino.

A Tabela 2 apresenta a quantidade de acertos e a pontuação percentual da turma nos testes aplicados antes e depois da metodologia:

TABELA 2 - Notas do *Pré-teste* e *pós-teste* do 3º A.

	Quantidade de acertos (máximo de 290)	Pontuação em porcentagem
Pré-Teste	195	67,24 %
Pós-Teste	184	63,55 %

Fonte: Autoria Própria.

Os resultados indicam que houve uma leve queda no percentual de acertos entre o pré e o pós-teste. Esse comportamento contraria a expectativa inicial de melhora no desempenho, sugerindo que fatores como cansaço, dificuldades na assimilação dos conteúdos e desmotivação podem ter interferido nos resultados finais.

Além disso, essa turma foi submetida à metodologia tradicional do *Peer Instruction*, na qual os alunos participaram ativamente das discussões e responderam às questões conforme o método preconiza. O processo seguiu a estrutura tradicional, na qual o professor apresentava uma questão e os alunos tinham um tempo determinado para responder.

O fluxo metodológico seguiu a seguinte sequência:

1. Apresentação da questão pelo professor.
2. Cinco minutos para que os alunos registrassem suas respostas.
3. Coleta das respostas e cálculo da porcentagem de acertos.
4. Determinação do próximo passo, conforme o método *Peer Instruction*.

A Figura 4 ilustra esse processo metodológico:

Figura 3 - Alunos do 3 ° A durante dinâmica.



Fonte: Autoria Própria.

6.3.3 Análise da taxa de acertos e tentativas por questão (3º A)

Além da pontuação geral, foi realizada uma análise mais detalhada sobre o número de tentativas necessárias para que os alunos chegassem à resposta correta em cada questão da avaliação.

Os dados coletados indicam que na maioria das questões, mais de 70% da turma obteve acertos já na primeira tentativa. No entanto, houve algumas situações em que apenas 30% (cerca de 9 alunos) ou menos responderam corretamente na primeira tentativa, demonstrando maior dificuldade na resolução de determinados itens.

A Tabela 3 apresenta a distribuição das respostas entre as quatro alternativas possíveis (A, B, C e D), destacando a evolução da taxa de acertos ao longo das tentativas.

TABELA 3 - Notas da dinâmica do 3º A.

QUESTÃO	TENTATIVA	A	B	C	D
1	1º	1	3	0	21
	2º	29	0	0	0
2	1º	1	0	27	1
3	1º	0	25	4	0
4	1º	1	0	5	23
5	1º	18	0	11	0
	2º	11	0	18	0
	3º	20	0	12	0
6	1º	0	15	14	0
	2º	0	28	1	0
7	1º	0	24	5	0
8	1º	9	0	20	0
9	1º	22	7	0	0
10	1º	1	20	2	1

Fonte: Própria.

6.3.4 Dados da turma do 3º B

A turma do 3º B apresentou um comportamento distinto desde o início da pesquisa, o que pode ter influenciado seus resultados. Um fator relevante foi o horário das aulas, que inicialmente aconteciam nos primeiros períodos da manhã, ao contrário do 3º A, em que a aula ocorria no último horário. Essa diferença pode ter favorecido um melhor aproveitamento inicial dos conteúdos, visto que os alunos estavam mais atentos e menos fatigados.

No entanto, ao longo do ano letivo, houve uma alteração na distribuição dos horários, fazendo com que as aulas de Física passassem a ocorrer no último período. Essa mudança gerou desafios semelhantes aos enfrentados pelo 3º A, como o cansaço dos alunos e a evasão antes do término da aula, seja por questões pessoais ou pela necessidade de utilizar o transporte escolar.

Assim como no 3º A, essa turma também teve apenas uma aula semanal de Física, o que limitou o tempo disponível para aprofundamento dos conteúdos. Mesmo assim, a evolução da média geral da turma sugere uma melhora no domínio do conteúdo ao longo dos trimestres, indicando que os alunos foram gradativamente desenvolvendo uma maior compreensão dos conceitos abordados.

A Tabela 4 apresenta a porcentagem de acertos gerais da turma nas provas trimestrais, sem considerar pontos adicionais:

Tabela 4 - Notas trimestrais 3º B.

Trimestre	Porcentagem de acerto
Primeiro	24,47 %
Segundo	40,53 %
Quarto	68,92 %

Fonte: Autoria Própria.

De maneira geral, a turma apresentou um desempenho inicial um pouco superior ao do 3º A, mas a diferença não foi significativa nos primeiros trimestres. Ao final do ano, a porcentagem de acertos foi ligeiramente maior, indicando que a

metodologia aplicada pode ter contribuído para um avanço mais expressivo.

6.3.5 Comparação entre pré-teste e pós-teste do 3º B

Os resultados do pré-teste e do pós-teste revelaram um fenômeno semelhante ao observado na outra turma: houve uma queda na taxa de acertos entre as duas etapas da avaliação. No entanto, a diminuição foi ainda mais acentuada, pois o 3º B apresentou uma pontuação inicial bem mais elevada no pré-teste.

Essa discrepância levanta questionamentos sobre os fatores que podem ter contribuído para essa queda. Dentre as possíveis explicações, estão a interferência de fatores externos, a influência do cansaço dos alunos ou até mesmo limitações na retenção do conhecimento adquirido durante as atividades.

A Tabela 5 apresenta a quantidade de acertos e a pontuação percentual da turma antes e depois da metodologia:

Tabela 5 - Notas do pré-teste e pós-teste do 3º B.

	Quantidade de acertos (máximo de 280)	Pontuação em porcentagem
Pré-Teste	243	86,78 %
Pós-Teste	193	68,92 %

Fonte: Autoria Própria.

Apesar da redução na taxa de acertos no pós-teste, ainda assim a turma obteve um resultado final superior ao do 3º A, indicando que o desempenho inicial mais elevado pode ter favorecido a assimilação dos conteúdos ao longo do processo.

6.3.6 Aplicação da gamificação no 3º B

Diferente do 3º A, a turma do 3º B foi submetida à metodologia de gamificação integrada ao *Peer Instruction*. A dinâmica do jogo foi adaptada para se alinhar ao formato tradicional da metodologia, garantindo que os alunos pudessem

interagir com os conteúdos de forma estruturada e participativa.

Algumas etapas do *Peer Instruction* permaneceram inalteradas, como o momento em que o professor apresentava a questão e os alunos tinham aproximadamente cinco minutos para respondê-la. Porém, na turma gamificada, a dinâmica foi ajustada para incluir interações adicionais com o jogo.

Durante esse período, os alunos não podiam discutir diretamente a resposta correta antes da primeira tentativa, mas podiam trocar ideias sobre os métodos e raciocínios utilizados para chegar ao resultado. Essa estratégia teve o objetivo de estimular o pensamento crítico e a autonomia na resolução dos problemas.

A Figura 5 ilustra o processo metodológico aplicado ao 3º B:

Figura 4 - Alunos do 3º B durante gamificação.



Fonte: Autoria Própria.

6.3.7 Análise da taxa de acertos e tentativas por questão (3º B)

A análise das respostas obtidas durante a aplicação do método evidenciou diferenças expressivas em relação ao desempenho do 3º A. A maioria dos alunos obteve um índice de acertos superior a 70% já na primeira tentativa, demonstrando maior domínio do conteúdo.

Ao contrário do que ocorreu no 3º A, as etapas do *Peer Instruction* não

precisaram ser repetidas com frequência, pois os alunos acertavam a maior parte das questões logo no primeiro momento.

A Tabela 6 apresenta a distribuição das respostas e o número de tentativas por questão:

Tabela 6 - Notas da dinâmica 3º B.

QUESTÃO	TENTATIVA	A	B	C	D
1	1º	24	0	0	1
2	1º	17	0	11	0
	2º	0	0	28	0
3	1º	0	28	0	0
4	1º	1	0	0	27
5	1º	25	3	0	0
6	1º	1	20	3	2
7	1º	1	25	0	2
8	1º	7	0	21	0
9	1º	21	6	1	0
10	1º	0	24	2	2

Fonte: Autoria Própria.

Os dados sugerem que os alunos do 3º B demonstravam maior familiaridade com os conteúdos e apresentaram menos dificuldades na resolução das questões. Esse fato pode estar relacionado a um maior interesse pela disciplina ou a um envolvimento mais ativo com a metodologia aplicada.

6.3.8 Considerações sobre os resultados

Os resultados da turma do 3º B indicam que a gamificação pode ter tido um impacto positivo no engajamento e no desempenho dos alunos. Mesmo com a queda observada entre o pré e o pós-teste, o desempenho final da turma permaneceu acima da média da outra turma, sugerindo que o uso de jogos pode ter ajudado na fixação dos conteúdos.

A análise desses dados será aprofundada na próxima seção, explorando as implicações pedagógicas da gamificação e sua viabilidade como estratégia educacional no ensino de Física.

6.4 ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta e organização dos dados obtidos ao longo da pesquisa, foi possível realizar o cálculo do ganho de Hake, um dos principais indicadores utilizados para medir a eficácia da metodologia aplicada. No entanto, os resultados revelaram um comportamento inesperado: ao invés de um aumento no desempenho acadêmico dos alunos, houve uma redução na média geral entre o pré-teste e o pós-teste.

O esperado era que, mesmo que de forma modesta, a aplicação da metodologia Peer Instruction resultasse em uma melhora no aprendizado dos alunos. Contudo, a queda nas notas foi observada em ambas as turmas, o que levanta questionamentos sobre os fatores que podem ter influenciado esse desempenho.

A Tabela 7 apresenta os valores obtidos para o ganho de Hake nas duas turmas:

Tabela 7 - Ganhos de Hake das turmas.

GANHO DE HAKE	
Turma do 3º A	-0,13
Turma do 3º B	-1,35

Fonte: Autoria própria.

Considerando que ganhos superiores a 0,7 são classificados como altos,

ganhos entre 0,3 e 0,7 como médios e ganhos inferiores a 0,3 como baixos, o resultado negativo obtido na turma do 3º B (-1,35) é especialmente preocupante.

Dado que ambas as turmas demonstraram colaboração ativa durante as atividades e participaram com seriedade da dinâmica proposta, não é possível atribuir essa queda simplesmente à falta de interesse dos alunos. No entanto, a análise dos resultados sugere que uma das principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes foi a deficiência em cálculos matemáticos, fator que impacta diretamente o desempenho na disciplina de Física.

6.4.1 Análise da turma do 3º A

A turma do 3º A possui um número maior de alunos em comparação com o 3º B, totalizando 29 estudantes. Dessa forma, a pontuação máxima possível nas provas seria de 290 pontos. No entanto, os resultados obtidos foram os seguintes:

- Pré-teste: 195 pontos (67,24%).
- Pós-teste: 184 pontos (63,55%).

Essa redução de 3,69% levanta diversas questões:

- Houve de fato progresso no aprendizado durante a aplicação da metodologia?
- O desempenho inferior pode ter sido resultado de fadiga mental ao responder às questões?
- Os erros cometidos foram apenas momentâneos ou indicam uma lacuna mais profunda no conhecimento da disciplina?

Essas questões destacam a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre os fatores que influenciaram o desempenho da turma.

6.4.2 Análise da turma do 3º B

A turma do 3º B é composta por 28 estudantes, resultando em uma pontuação máxima de 280 pontos. Desde o início, essa turma apresentou um desempenho superior ao do 3º A, conforme demonstrado pelos resultados do pré-teste:

- 3º B – Pré-teste: 243 pontos (86,78%).
- 3º A – Pré-teste: 195 pontos (67,24%).

A diferença de 19,54% entre as duas turmas é bastante expressiva, especialmente considerando que ambas tiveram acesso às mesmas aulas e ao mesmo conteúdo.

Entretanto, assim como ocorreu no 3º A, houve uma redução na pontuação do pós-teste. No caso do 3º B, essa queda foi ainda mais acentuada, atingindo 17,86%.

Isso levanta novos questionamentos:

- A inclusão do jogo de tabuleiro poderia ter influenciado negativamente os resultados?
- A queda no desempenho estaria relacionada aos mesmos fatores observados no 3º A, como cansaço e dificuldades com cálculos?
- A pontuação inicial mais elevada pode ter amplificado a diferença proporcional na pontuação final?

Essas questões reforçam a necessidade de reavaliar a metodologia aplicada e compreender os fatores externos que podem ter impactado os resultados obtidos.

6.4.3 Reflexões sobre a qualidade do ensino de Física

A análise dos dados coletados evidencia que a qualidade da educação enfrenta sérios desafios estruturais. A baixa carga horária semanal da disciplina restringe as possibilidades de aprofundamento dos conteúdos, forçando um modelo de ensino voltado quase exclusivamente para a preparação de avaliações, em detrimento de uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Além disso, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade têm sido frequentemente confundidas com a não disciplinaridade, o que compromete a identidade da Física como área do conhecimento (Moreira, 2018). Essa realidade prejudica a formação dos alunos, limitando sua capacidade de compreender os fenômenos físicos e aplicá-los de maneira autônoma.

No presente estudo, os alunos tiveram apenas uma aula semanal de Física, totalizando quatro aulas mensais, cada uma com duração de uma hora. Com essa carga horária reduzida, torna-se inviável a implementação de um produto educacional eficaz para a aprendizagem da disciplina.

Outro fator agravante é a ausência de um laboratório equipado para a

realização de experimentos práticos. Sem um espaço adequado para atividades experimentais, os alunos não desenvolvem uma predisposição para o aprendizado da Física, pois o contato com o conteúdo ocorre de maneira superficial e descontextualizada.

6.4.4 Responsabilidades e desafios para o ensino de Física

Diante desse cenário, é possível identificar diversos agentes responsáveis pelo atual estado da educação em Física. No entanto, uma das principais limitações está na falta de investimentos e estrutura oferecida pelo Estado.

A promoção de um ensino de qualidade requer condições adequadas para a aprendizagem, o que envolve não apenas a apresentação dos conteúdos, mas também a implementação de metodologias que favoreçam a assimilação significativa das informações (Lemos, 2011).

Entretanto, essas condições parecem cada vez mais distantes da realidade do ensino de Física no Brasil. A falta de estrutura, a carga horária reduzida e a ausência de estratégias eficazes de ensino impactam diretamente a formação dos estudantes, resultando em dificuldades de aprendizado que se perpetuam ao longo dos anos.

6.4.5 Considerações finais sobre a análise de dados

Os resultados obtidos nesta pesquisa não invalidam a aplicação da gamificação como ferramenta pedagógica, mas evidenciam a necessidade de um planejamento mais estruturado e da superação de desafios institucionais para garantir seu sucesso.

A queda na pontuação observada entre o pré-teste e o pós-teste reflete não apenas as dificuldades dos alunos em Física, mas também limitações do próprio sistema educacional, que não oferece suporte adequado para o desenvolvimento da disciplina.

Portanto, mais do que avaliar o impacto imediato da metodologia aplicada, esta pesquisa contribui para um debate mais amplo sobre a necessidade de reformulação do ensino de Física, com maior valorização da disciplina, ampliação da

carga horária e investimentos em infraestrutura e metodologias inovadoras.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou os desafios enfrentados no ensino de Física no Brasil, destacando como a defasagem na aprendizagem de conteúdos básicos, especialmente em Matemática, impacta diretamente o desempenho dos alunos na disciplina. A insuficiência de carga horária, somada a múltiplas interferências no processo de ensino, compromete significativamente a construção do pensamento crítico e a capacidade de raciocínio físico dos estudantes. Os resultados obtidos reforçam a necessidade de um olhar mais atento para as dificuldades enfrentadas pelos alunos, que frequentemente demonstram respostas inconsistentes nas avaliações e, em muitos casos, dependem do acaso para obter acertos. Essa realidade sugere que o ensino da Física, como é estruturado atualmente, não está proporcionando uma aprendizagem significativa e aprofundada.

Um aspecto relevante identificado é que, no terceiro ano do ensino médio, o ensino é amplamente direcionado para a preparação dos alunos para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Como consequência, o planejamento curricular e a organização dos horários priorizam o desempenho na prova, em detrimento de uma formação mais sólida e contextualizada. Muitas vezes, os professores são pressionados a focar em tópicos estratégicos, deixando de lado abordagens mais investigativas e aprofundadas. Esse modelo reforça uma aprendizagem fragmentada e baseada na memorização, dificultando a construção de conexões entre os conceitos físicos e suas aplicações no cotidiano.

Além disso, a busca por metodologias inovadoras, como a gamificação, ainda não demonstrou um impacto significativo na melhoria da aprendizagem. O uso de jogos de tabuleiro como ferramenta didática não se mostrou expressivamente mais eficaz do que o ensino tradicional, mas também não teve efeitos negativos. A banalização do ensino de Física nas escolas, marcada pela baixa carga horária e pela ausência de aulas experimentais, impede que qualquer metodologia consiga alcançar seu potencial máximo. Portanto, a adoção de jogos ou outras estratégias inovadoras deve ser acompanhada de uma reestruturação mais ampla do ensino, garantindo tempo adequado para sua aplicação e um ambiente propício para o desenvolvimento do aprendizado.

Diante das evidências obtidas, impõe-se a reflexão sobre as condições necessárias para promover melhorias significativas no ensino de Física. Caso

houvesse uma maior carga horária para a disciplina, mais tempo para a implementação de metodologias como a gamificação e a possibilidade de aulas práticas em laboratório, os resultados poderiam ser diferentes e até mais promissores. No entanto, o atual modelo educacional limita essas possibilidades, restringindo o ensino da Física a abordagens superficiais e fragmentadas.

É importante ressaltar que um único estudo de caso não é suficiente para definir, com precisão, a situação da educação brasileira como um todo. Assim, faz-se necessária a realização de pesquisas adicionais que explorem, com maior profundidade, a influência dos jogos de tabuleiro e de outras metodologias na aprendizagem da Física. Dessa forma, este estudo não apenas analisou a eficácia da gamificação no ensino da disciplina, mas também contribuiu para um debate mais amplo sobre os desafios e as limitações da educação em Ciências, reforçando a urgência de reformas estruturais que garantam um ensino mais eficiente, contextualizado e acessível a todos os estudantes.

REFERÊNCIAS

- SILVA, Andreza Regina Lopes et al. **Gamificação na educação**. Pimenta Cultural, 2014.
- BONADIMAN, Helio; NONENMACHER, Sandra EB. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.
- DOS SANTOS LEMOS, Evelyssse. A teoria de aprendizagem significativa e sua relação com o ensino e com a pesquisa sobre o ensino. **Indivisa: Boletín de estudios e investigación**, n. 8, p. 111-118, 2007.
- SCHWARTZMAN, Simon; BROCK, Colin. Os desafios da educação no Brasil. **Rio de Janeiro: Nova Fronteira**, v. 1320, 2005.
- GOLDEMBERG, José. O repensar da educação no Brasil. **Estudos avançados**, v. 7, p. 65-137, 1993.
- DAVIES, Nicholas. A aplicação das verbas da educação: controle estatal ou social?. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 19, n. 1, p. 15-31, 2013.
- MOREIRA, Marco Antônio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018.
- MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20200451, 2021.
- DE FREITAS, Eliana Sermidi; SALVI, Rosana Figueiredo. A ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia. **Leg**. 2007.
- DOMINGUES, Delmar. O sentido da gamificação. **Gamificação em debate**. São Paulo: Blucher, p. 212, 2018.
- BRAZIL, André Luiz; ALBAGLI, Sarita. Os usos da gamificação na mobilização cognitiva da ciência cidadã online. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 25, p. 1-21, 2020.
- DA COSTA, Rosa Maria Esteves Moreira; DE CARVALHO, Luís Alfredo Vidal. O uso de jogos digitais na Reabilitação Cognitiva. In: **Workshop de Jogos Digitais na Educação**. 2005. p. 19.
- FARIAS, Arão A.; CASTRO, Christopher AL; ALMEIDA, Will RM. Desenvolvimento de jogos digitais como estratégia na melhoria da cognição e motricidade de idosos utilizando técnicas de memorização e movimentação. **Anais do Computer on the Beach**, v. 6, p. 081-090, 2015.
- MATTAR, João et al. Gamificação e jogos para metodologia científica: proposta de jogo de tabuleiro e game. **SBC–Proceedings of SBGames**, 2017.

SAMPAIO, Francisca Kelly Araujo Leite et al. Sala de Aula Invertida e Ensino sob Medida Aplicados Remotamente para o Ensino de Química: Ganho de Hake. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 4, p. 107-124, 2023.

ARAUJO, AVR de et al. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, p. e2401, 2017.

CAMPAGNOLO, Rodrigo et al. Uso da abordagem Peer Instruction como metodologia ativa de aprendizagem: um relato de experiência. **Revista Signos**, v. 35, n. 2, 2014.

GALHARDI, ANTONIO CÉSAR; DE AZEVEDO, MARÍLIA MACORIN. O Ganho de Hake: uma técnica de avaliação de absorção de conhecimento e replanejamento de disciplina. In: **VII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza**, ISSN. p. 2175-1

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**Questão: 1**

Um ponto material parte do repouso em movimento uniformemente variado e, após percorrer 12 m, está animado de uma velocidade escalar de 6,0 m/s. A aceleração escalar do ponto material, em m/s, vale:

- a) 1,5. b) 1,0. c) 2,5. d) 2,0.

Questão: 2

Determine a aceleração média aproximada de um ônibus que se locomove a uma velocidade de 20 m/s durante 3 minutos.

- a) 0,11 m/s². b) 0,24 m/s². c) 0,33 m/s². c) 0,33 m/s². d) 0,49 m/s².

Questão: 3

Quanto tempo uma pessoa levou para sair do repouso e atingir uma velocidade de 10 m/s, sabendo que a sua aceleração era de 0,4 m/s² ?

- a) 20 s. b) 25 s. c) 30 s. d) 35 s.

Questão: 4

Quanto tempo um carro levou para deslocar-se 2500 metros, sabendo que ele possuía uma aceleração de 10 m/s² e partiu do repouso. Considere $\sqrt{5} = 2,24$.

- a) 15,68 s. b) 17,92 s. c) 20,16 s. d) 22,40 s.

Questão: 5

Em uma competição de corrida, uma pessoa chegou à linha de chegada com uma

velocidade de 10 m/s. Considerando que a sua aceleração foi de $0,4 \text{ m/s}^2$, qual era o tamanho do percurso?

a) 125 m. b) 187 m. c) 203 m. d) 256 m.

Questão: 6

Uma bike speed atingiu uma velocidade final de 30 m/s após 4 segundos, com uma aceleração de 7 m/s^2 . A partir dessas informações, calcule a sua velocidade inicial.

a) 1 m/s. b) 2/s. c) 3 m/s. d) 4 m/s.

Questão: 7

Determine a aceleração de um automóvel que partiu do repouso e atingiu a velocidade de 216 km/h em 10s.

a) 3 m/s^2 . b) 4 m/s^2 . c) 5 m/s^2 . d) 6 m/s^2 .

Questão: 8

Qual(is) da(s) alternativa(s) apresenta(m) a unidade de medida correspondente à grandeza física estudada no movimento uniformemente variado.

- I. A aceleração é medida em metros por segundo ao quadrado.
- II. A velocidade é medida em metros por segundo ao quadrado.
- III. O deslocamento é medido em metros quadrados.
- IV. O tempo é medido em segundos.

a) I e II. b) III e IV. c) I e IV. d) II e IV.

Questão: 9

Um móvel desloca-se com velocidade inicial de 20 m/s, quando inicia um processo de frenagem, com desaceleração de $2,5 \text{ m/s}^2$. Determine o tempo necessário para que esse móvel inverta o seu sentido de movimento."

a) 8,0 s. b) 50,0 s. c) 5,0 s. d) 10,0 s

Questão: 10

Um móvel tem a sua função horária de deslocamento dada por $S = 5 + t^2$. Assinale a alternativa que indica a velocidade inicial e a aceleração desse móvel, respectivamente:

a) 5 m/s e 1 m/s². b) 0 m/s e 2 m/s². c) 1 m/s e 5 m/s². d) 5 m/s e 2 m/s²

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**Questão: 1**

Um ponto material parte do repouso em movimento uniformemente variado e, após percorrer 12 m, está animado de uma velocidade escalar de 6,0 m/s. A aceleração escalar do ponto material, em m/s, vale:

a) 1,8. b) 1,0. c) 2,8. d) 2,0.

Questão: 2

Determine a aceleração média aproximada de um ônibus que se locomove a uma velocidade de 20 m/s durante 3 minutos.

a) 1,66 m/s². b) 0,24 m/s². c) 0,166 m/s². d) 0,49 m/s².

Questão: 3

Quanto tempo uma pessoa levou para sair do repouso e atingir uma velocidade de 10 m/s, sabendo que a sua aceleração era de 0,5 m/s²?

a) 15 s. b) 20 s. c) 25 s. d) 35 s.

Questão: 4

Quanto tempo um carro levou para deslocar-se 3000 metros, sabendo que ele possuía uma aceleração de 10 m/s² e partiu do repouso. Considere $\sqrt{5} = 2,24$.

a) 15,68 s. b) 17,92 s. c) 20,16 s. d) 24,50 s.

Questão: 5

Em uma competição de corrida, uma pessoa chegou à linha de chegada com uma

velocidade de 10 m/s. Considerando que a sua aceleração foi de $0,5 \text{ m/s}^2$, qual era o tamanho do percurso?

a) 100 m. b) 187 m. c) 203 m. d) 256 m.

Questão: 6

Uma bike speed atingiu uma velocidade final de 35 m/s após 4 segundos, com uma aceleração de 7 m/s^2 . A partir dessas informações, calcule a sua velocidade inicial.

a) 6 m/s. b) 7 m/s. c) 8 m/s. d) 9 m/s.

Questão: 7

Determine a aceleração de um automóvel que partiu do repouso e atingiu a velocidade de 216 km/h em 20s.

a) 2 m/s^2 . b) 3 m/s^2 . c) 5 m/s^2 . d) 6 m/s^2 .

Questão: 8

Qual(is) da(s) alternativa(s) apresenta(m) a unidade de medida correspondente à grandeza física estudada no movimento uniformemente variado.

- I. A aceleração é medida em metros por segundo ao quadrado.
- II. A velocidade é medida em metros por segundo ao quadrado.
- III. O deslocamento é medido em metros quadrados.
- IV. O tempo é medido em segundos.

a) I e II. b) III e IV. c) I e IV. d) II e IV.

Questão: 9

Um móvel desloca-se com velocidade inicial de 20 m/s, quando inicia um processo de frenagem, com desaceleração de 4 m/s^2 . Determine o tempo necessário para que

esse móvel inverta o seu sentido de movimento."

a) 5,0 s. b) 50,0 s. c) 8,0 s. d) 10,0 s

Questão: 10

Um móvel tem a sua função horária de deslocamento dada por $S = 5 + t^2$. Assinale a alternativa que indica a velocidade inicial e a aceleração desse móvel, respectivamente:

a) 5 m/s e 1 m/s². b) 0 m/s e 2 m/s². c) 1 m/s e 5 m/s². d) 5 m/s e 2 m/s²"