

LudoTech: Um Jogo de Tabuleiro para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional

Mannoella Renata Lima Pereira¹, Ana Liz Souto Oliveira¹, Wilkerson L. Andrade²

¹Departamento de Ciências Exatas (DCX) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

²Laboratório de Prática de Software (SPLab) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

{mannoella.lima, analiz}@dcx.ufpb.br, wilkerson@computacao.ufcg.edu.br

Abstract. *This paper presents the development and evaluation of LudoTech, a board game designed to support the learning of Computational Thinking in a playful and engaging way for teenagers. Inspired by the traditional Ludo game, LudoTech introduces questions, challenges, and minigames covering topics such as Algorithms and Logic, Data Structures, Computer Networks, and Digital Security. Evaluation results indicated that the game was well received by participants, fostering engagement, learning, and interest. Additionally, the evaluation process allowed for the identification of aspects that could be improved in future iterations.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o processo de desenvolvimento e avaliação do “LudoTech”, um jogo de tabuleiro criado para auxiliar a aprendizagem de Pensamento Computacional de forma lúdica para adolescentes. Baseado no jogo tradicional Ludo, o “LudoTech” traz adaptações com perguntas, desafios e minigames sobre temas como Algoritmos e Lógica, Estrutura de dados, Redes de Computadores e Segurança Digital. O jogo foi avaliado por estudantes do ensino médio e concluintes do curso de licenciatura em Ciência da Computação. Os resultados da avaliação mostraram que o jogo foi bem aceito, promovendo engajamento, aprendizado e interesse dos participantes e ainda permitiu identificar aspectos de melhorias necessárias.*

1. Introdução

As tecnologias digitais e a internet têm transformado profundamente o nosso cotidiano, impactando desde a comunicação e o mercado de trabalho até a forma como adquirimos conhecimento. No contexto educacional, essa revolução digital traz tanto desafios quanto oportunidades, exigindo que os jovens desenvolvam habilidades essenciais para lidar com o mundo digital. No entanto, muitos estudantes ainda não têm acesso a uma formação básica em Computação, o que pode limitar suas possibilidades futuras. Um estudo recente revela que 21% das redes municipais de ensino no Brasil não incluem o ensino de Tecnologia e Computação no currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e 37% não oferecem essa disciplina na Educação Infantil (CIEB, 2023). Além disso, 6,8% das escolas não têm acesso à internet, e 33,2% não possuem laboratórios de informática (ANATEL, 2022). Para superar essa lacuna, é fundamental implementar iniciativas que promovam a alfabetização digital e o desenvolvimento do Pensamento Computacional desde os primeiros anos de escolaridade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Sociedade Brasileira de Computação (SBC) destaca a importância da Computação na Educação Básica, indo além do simples uso de computadores e abrangendo três eixos essenciais: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital (SBC, 2019). Alinhada a essa visão, a BNCC reforça que a

Computação deve ser uma competência essencial para os estudantes, promovendo o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade, além de incentivar a colaboração e a comunicação (BRASIL, 2022).

Entretanto, muitas escolas, especialmente as públicas, ainda enfrentam dificuldades para incluir esse ensino de forma contínua e acessível. Entre os principais desafios estão as dificuldades estruturais, como a falta de laboratórios de informática e equipamentos adequados, acesso a internet e a escassez de professores capacitados para lecionar conteúdos de Computação. Além disso, há um desafio pedagógico, pois a introdução da Computação na escola requer novas metodologias de ensino que sejam acessíveis e eficazes para garantir que o aprendizado seja significativo e atrativo para os estudantes. Essas barreiras limitam a efetividade da BNCC e sua implementação nas escolas, dificultando a criação de um ambiente de aprendizagem computacional de qualidade (Valente; Almeida, 2020).

Diante desse cenário, os jogos educacionais analógicos (não digitais) surgem como uma ferramenta auxiliar na aprendizagem, incluindo conteúdos da Computação (Silva *et al.*, 2024). Além de tornar o processo de ensino mais interativo, esses jogos são alternativas acessíveis para instituições que não possuem uma infraestrutura tecnológica adequada (Sousa, 2024; Vieira *et al.*, 2013).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e avaliação do LudoTech, um jogo educacional de tabuleiro inspirado no jogo Ludo, que pode ser usado como ferramenta pedagógica para a aprendizagem de conceitos de Computação. O jogo aborda conceitos de Redes de Computadores, Estrutura de Dados, Segurança Digital e Algoritmos para estudantes a partir dos 13 anos. O LudoTech pode atuar como uma ferramenta pedagógica interativa que estimula o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a tomada de decisões estratégicas. O LudoTech adota a abordagem baseada em tentativa e erro: o jogo insere os conceitos de forma implícita e contextualizada, por meio de perguntas e desafios. Dessa forma, o aprendizado ocorre pela experiência, prática e repetição, permitindo que os estudantes aprendam com seus próprios erros e acertos. Essa abordagem também permite a revisão de conteúdos já ministrados pelo professor em sala de aula.

O restante do texto está organizado da seguinte forma: a Seção 2 discute trabalhos relacionados. A Seção 3 descreve as etapas de desenvolvimento do LudoTech. A Seção 4 detalha a metodologia de avaliação adotada. A Seção 5 apresenta e discute os resultados obtidos, e ainda reúne as propostas de melhorias para o LudoTech. A Seção 6 traz as considerações finais e trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Diversos estudos vêm explorando o uso de jogos como recursos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho de Silva *et al.* (2024) apresentou o jogo Ludificação, uma versão digital híbrida do tradicional jogo Ludo, adaptada para o ensino da disciplina de Redes de Computadores no ensino superior. Desenvolvido na plataforma Unity, o jogo incorpora elementos de quiz com questões específicas da área, promovendo uma experiência gamificada em que os estudantes avançam no tabuleiro ao acertarem perguntas com diferentes níveis de dificuldade.

O trabalho de Chacon e Barbosa (2020) adaptou o tradicional jogo Ludo para criar o Ludo Estatístico, com o objetivo de apoiar o ensino de Estatística no Ensino Médio. A proposta manteve a estrutura básica do jogo original, mas incorporou cartas com perguntas voltadas aos conteúdos matemáticos. Como forma de avaliação, foi aplicado um questionário, no qual os alunos puderam compartilhar elogios, críticas e sugestões.

Outro trabalho que se destaca é o de Sousa (2024) que apresentou o jogo *Malware Maze: A Batalha pelo Destino Digital*. Esse jogo de tabuleiro aborda a segurança digital, com foco na identificação de malwares e na conscientização sobre navegação segura. Por meio de uma proposta lúdica, o jogo busca familiarizar os participantes com os principais conceitos de segurança cibernética. Sua avaliação também foi feita com base em questionários e feedbacks dos participantes.

Já Silva et al. (2024) apresentaram o *NewBot*, um jogo voltado ao ensino de Pensamento Computacional para alunos do ensino fundamental. Com uma abordagem leve e narrativa envolvente, o jogo é composto por fases com desafios que estimulam habilidades como algoritmos, decomposição, abstração e reconhecimento de padrões. O diferencial está no formato de mundo aberto, que permite que os estudantes escolham sua própria ordem de exploração dos desafios, incentivando o aprendizado por meio da experimentação.

3. Desenvolvimento do Jogo de Tabuleiro LudoTech

O LudoTech foi desenvolvido com o propósito de tornar o aprendizado de conteúdos da Computação mais acessível e envolvente para estudantes do ensino fundamental II e médio. Inspirado no tradicional jogo de tabuleiro Ludo, o LudoTech adapta sua mecânica para incluir desafios e atividades que estimulam o Pensamento Computacional.

O LudoTech pode ser jogado por 2 a 4 jogadores, recomendado para estudantes a partir dos 13 anos. Para participar, os jogadores precisam ter habilidades básicas de leitura e interpretação de texto, pois os desafios e instruções exigem interpretação para serem resolvidos corretamente. O processo de desenvolvimento do jogo foi dividido em oito etapas, as quais podem ser visualizadas na Figura 1: (1) definição dos conteúdos, (2) concepção da mecânica, (3) testes preliminares, (4) design, (5) elaboração das cartas, (6) criação do manual, (7) criação do manual, (7) definição da metodologia de avaliação e (8) aplicação do jogo.

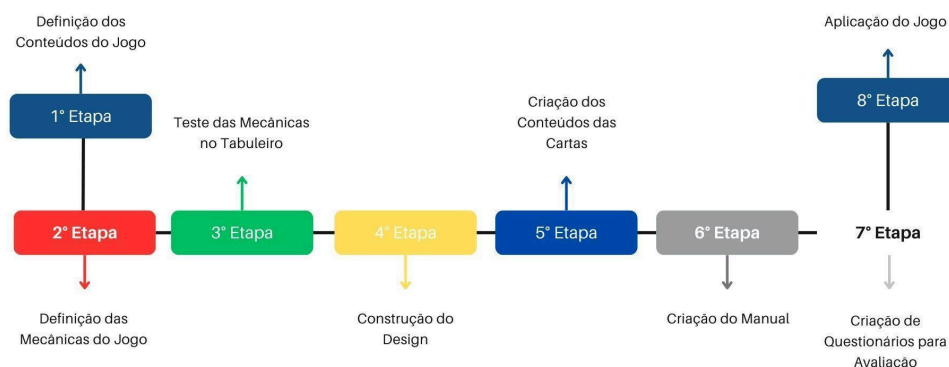


Figura 1 - Etapas de desenvolvimento do LudoTech

Na primeira etapa, foram definidos quais conteúdos seriam abordados no jogo. O tema escolhido foi baseado no eixo do Pensamento Computacional (Algoritmos e Banco de dados) e do eixo Mundo Digital (Redes de computadores e Segurança Digital) da BNCC da Computação. As etapas 2, 3 e 4 foram realizadas concomitantemente, onde desenvolvemos o design do jogo, incluindo os elementos físicos do jogo, como o tabuleiro, apresentado na Figura 2(a). A mecânica do jogo segue a estrutura do Ludo: o tabuleiro é dividido por áreas, onde cada jogador deve movimentar suas peças até o centro do tabuleiro, enfrentando desafios ao longo do percurso ([link para o tabuleiro](#)). O tabuleiro do LudoTech tem 76 casas, incluindo casas comuns, casas especiais com dezesseis desafios e quatro casas de minigame, além de quatro zonas seguras. O objetivo é levar todas as peças até o centro do tabuleiro. O

primeiro a conseguir chegar ao centro, vence o jogo. Durante os testes de mecânicas de jogo, percebemos que o uso de dois dados acelerou as partidas sem comprometer as estratégias.

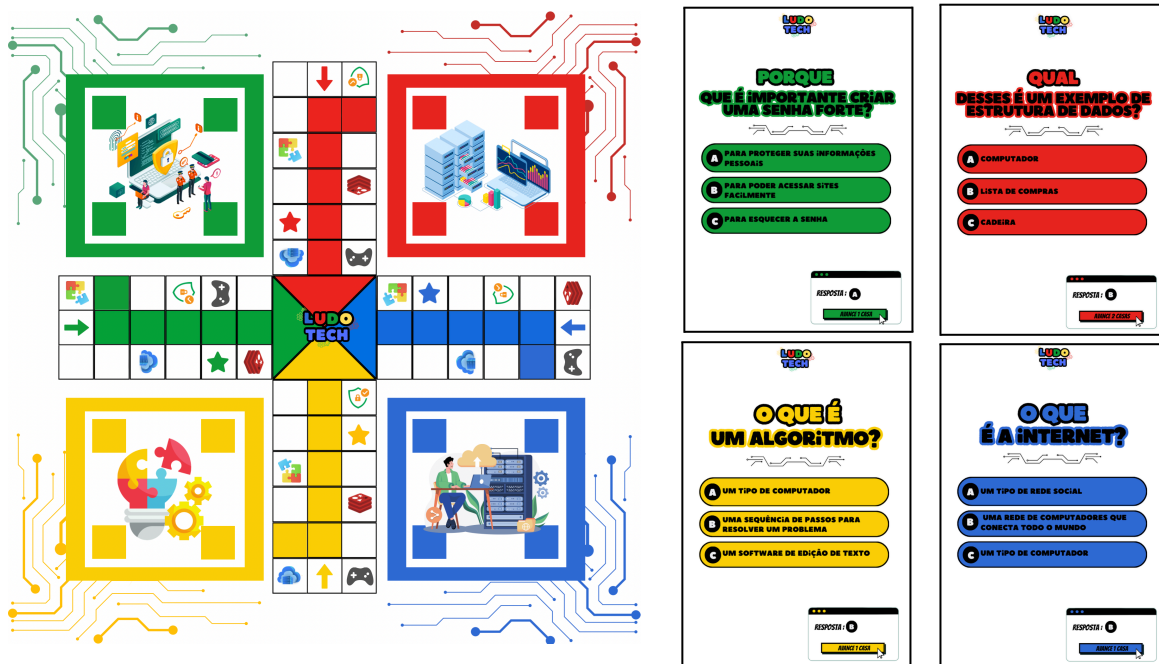


Figura 2 - (a) Disposição Tabuleiro LudoTech. (b) Exemplos de Cartas especiais

Na quinta etapa, nos concentramos na criação e nos conteúdos das cartas, que são de dois tipos: Cartas Especiais e Minigame. As Cartas Especiais, exemplificadas na Figura 2(b), estão organizadas por quatro cores distintas para representar os diferentes temas abordados: verde (Segurança Digital), vermelha (Estruturas de Dados), amarela (Algoritmos e Lógica) e azul (Redes de Computadores). O conteúdo das perguntas e respostas das cartas foi elaborado com base em livros da área sobre os temas abordados, priorizando a clareza para público leigo. As cartas de minigame foram revisadas quanto ao tempo de resposta e compreensibilidade dos desafios e estão disponíveis na página do [LudoTech](https://ludotech.org).

As cartas de Minigame, representada pela cor cinza, oferecem desafios, proporcionando uma abordagem mais dinâmica e interativa para aplicar os conceitos aprendidos ao longo do jogo, como exemplificado na Figura 3. Essas cartas tornam o aprendizado mais imersivo, permitindo que os jogadores coloquem em prática os conhecimentos adquiridos de forma divertida e colaborativa. Por exemplo, em uma carta Minigame, o jogador é desafiado a organizar uma sequência de comandos que simulam a movimentação de um robô até um destino específico, reforçando o conceito de Algoritmos e Lógica de programação. Esse tipo de atividade promove a experimentação e contribui para a assimilação dos conteúdos abordados no jogo. Todas as cartas de cada tema apresentados podem ser acessadas na página do [LudoTech](https://ludotech.org).

Na sexta etapa, criamos dois manuais do jogo, um detalhado e outro simplificado, disponíveis na página do [Ludotech](https://ludotech.org). Os manuais foram escritos de forma clara e objetiva, garantindo que as regras fossem compreendidas facilmente pelos jogadores e que a preparação das partidas fosse ágil. Na sétima e oitava etapa, nos preocupamos com a avaliação do jogo, a qual é apresentada nas Seções 4 e 5.

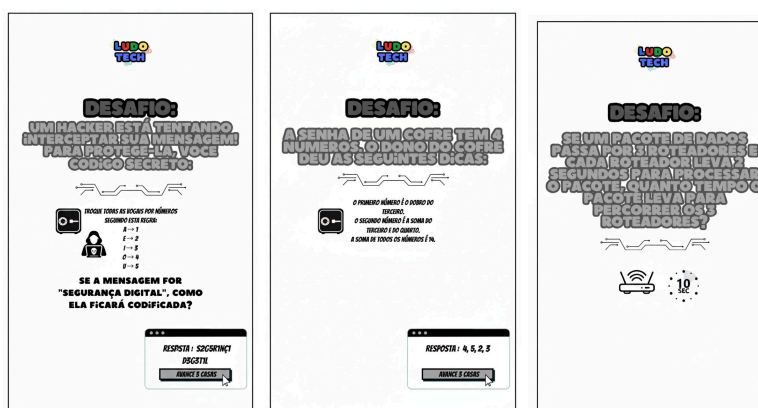


Figura 3 - Exemplos de Cartas de Minigame

4. Metodologia de Avaliação

A avaliação do LudoTech adotou uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas, visando uma compreensão mais ampla sobre a experiência dos usuários com o jogo. Essa avaliação foi baseada no modelo MEEGA+KIDS (*Model for the Evaluation of Educational Games for Kids*), adaptado de Petri *et al* (2019) e fundamentado no MEEGA+ (*Model for the Evaluation of Educational Games*), reconhecidos por sua aplicação em jogos educacionais digitais e não digitais (Gresse Von Wangenheim *et al*, 2020).

Elaboramos três questionários de avaliação, disponíveis no [link](#). Dois deles voltados às experiências com o jogo, sendo um destinado a estudantes do ensino médio e o outro a concluintes graduandos em Licenciatura em Ciência da Computação (LCC). O terceiro foi exclusivo para os concluintes graduandos, com foco na avaliação do manual e na estrutura do jogo. Os instrumentos investigaram compreensão, aceitação, dificuldades e sugestões de melhoria. Optamos por avaliar o LudoTech com público alvo, ou seja, os estudantes do ensino médio. Além disso, também incluímos na avaliação graduandos concluintes de LCC com experiências em projetos de ensino que utilizam a BNCC de Computação e que já concluíram os estágios curriculares obrigatórios. Justificamos nossa escolha por se tratarem de futuros professores, mas com experiência em lecionar projetos em escolas, capazes de analisar o jogo sob a perspectiva didático-pedagógica, com especial atenção à sua adequação à BNCC e ao potencial de aplicação em contextos reais de ensino.

O questionário para estudantes do ensino médio incluiu 20 questões sobre dados sócio-demográficos e experiências com jogos, seguido de 32 questões de múltipla escolha e duas abertas, avaliando aprendizado, motivação, satisfação e desafios encontrados. Para os graduandos de LCC, o questionário principal conteve 17 questões de múltipla escolha e três abertas, abordando jogabilidade, adequação à BNCC e potencial de aplicação pedagógica. O terceiro questionário para graduandos de LCC, com 14 questões de múltipla escolha, avaliou aspectos do manual quanto à clareza, design, compreensão e utilidade para orientar o uso do jogo. Todos os questionários utilizaram escala Likert de 1 a 5, variando de "discordo fortemente" a "concordo fortemente", possibilitando medir percepção e grau de satisfação.

As entrevistas semiestruturadas complementam os dados quantitativos, permitindo uma compreensão mais profunda das percepções dos participantes. Para os estudantes, foram elaboradas sete perguntas sobre compreensão dos conceitos, experiência de aprendizado,

difficultades e motivação. Para os graduandos, as dez perguntas abordaram análise crítica, adequação curricular a BNCC e sugestões pedagógicas. O roteiro buscou garantir respostas claras e construtivas para o aprimoramento do LudoTech. As respostas obtidas foram transcritas e analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo inspirada em Bardin (2011), que permite a categorização qualitativa e quantitativa das falas com base na frequência e na recorrência dos temas emergentes.

4.1 Cuidados Éticos

Esta pesquisa, embora não tenha sido submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa por se enquadrar em um estudo de caráter educativo, atentou para princípios éticos. A participação de todos os sujeitos foi voluntária, precedida por explicações claras sobre os objetivos da pesquisa, as atividades envolvidas e os direitos dos participantes, incluindo o direito de se recusarem ou a desistirem a qualquer momento, sem prejuízos. Nenhuma informação sensível foi coletada, e os dados obtidos foram tratados de forma anônima, garantindo o sigilo e a impossibilidade de identificação individual dos participantes em qualquer etapa da análise ou divulgação dos resultados.

Durante a coleta, o armazenamento e o tratamento dos dados, foram adotadas medidas para assegurar a confidencialidade, transparência e auditabilidade dos resultados. Os dados foram guardados no Google Drive de contas institucionais. As entrevistas foram gravadas com o consentimento verbal dos participantes e posteriormente transcritas, sendo identificadas apenas por códigos alfanuméricos. Os dados foram utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, sem qualquer finalidade comercial. Os resultados da pesquisa estão sendo compartilhados com a comunidade científica por meio deste artigo, visando à disseminação do LudoTech como ferramenta para auxiliar o ensino de Computação. Os impactos da pesquisa foram cuidadosamente considerados, buscando sempre contribuir para o contexto educacional, sem expor os participantes a riscos ou constrangimentos. Os produtos gerados, como o jogo *LudoTech* e seus materiais de apoio, estão disponíveis gratuitamente na página do [LudoTech](#) para uso educacional, incentivando sua adoção em diferentes realidades escolares.

5. Resultados e Discussões

Apresentamos e discutimos os resultados da avaliação com os estudantes do ensino médio (Seção 5.1) e os concluintes da licenciatura em Ciência da Computação (Seção 5.2). Por último, fizemos um compilado das sugestões de mudança no jogo decorrentes da avaliação (Seção 5.3).

5.1 Avaliação do LudoTech com Estudantes do Ensino Médio

A aplicação do LudoTech foi realizada em ambiente controlado em março de 2025, com seis alunas do segundo ano do ensino médio convidadas voluntariamente, com faixa etária entre 15 e 16 anos. Quanto ao perfil de utilização de jogos, observou-se que duas participantes (33,3%) relataram jogar videogames diariamente, outras duas (33,3%) possuem o hábito de jogar mensalmente, enquanto uma aluna (16,7%) joga semanalmente e uma (16,7%) declarou jogar raramente. No que diz respeito às plataformas de jogos preferenciais, três alunas (50%) indicaram o smartphone como principal meio para jogos digitais. Apenas uma participante (16,7%) manifestou preferência por jogos não digitais, como tabuleiros. Sobre a frequência de jogos não digitais, metade das participantes (50%) afirmou praticá-los raramente.

Em relação ao conhecimento prévio na área de Computação, cinco estudantes (83,3%) declararam possuir familiaridade com o tema, sendo que quatro delas (80% desse grupo) adquiriram esse conhecimento por meio de recursos online. Todas as participantes demonstraram preferência por metodologias de aprendizagem que utilizam jogos e dinâmicas interativas digitais.

No aspecto de experiências educacionais anteriores, quatro alunas (66,7%) relataram ter tido contato com professores que utilizaram jogos em sala de aula, destacando-se a disciplina de matemática como a que mais empregou essa abordagem pedagógica. Esses dados demonstram que, embora o grupo pesquisado seja composto por jovens adolescentes, apresenta significativa familiaridade tanto com jogos digitais quanto com metodologias interativas de ensino.

A avaliação da experiência dos jogadores com o LudoTech foi realizada por meio de observação direta durante as partidas e análise de questionários aplicados aos participantes, utilizando uma escala Likert de cinco pontos, que variava de "Discordo Totalmente" a "Concordo Totalmente". Na Figura 4, os resultados demonstraram uma percepção positiva em relação à avaliação dos aspectos visuais e de usabilidade do jogo.

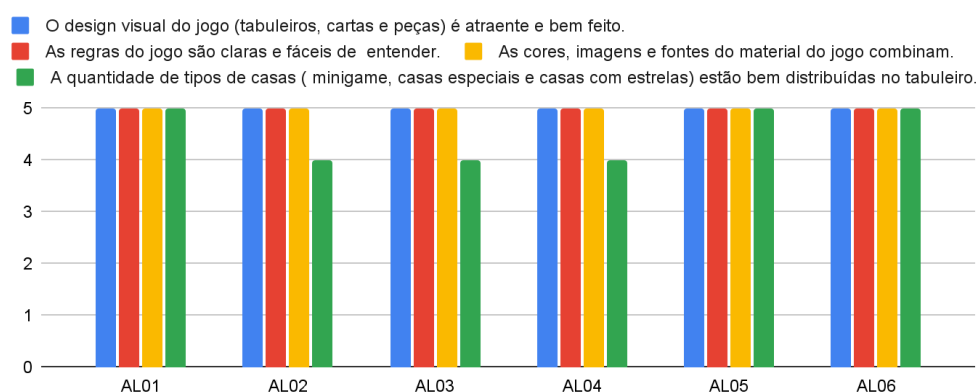


Figura 4 - Avaliação da Usabilidade do Jogo pelos Participantes

Os resultados demonstraram aceitação quanto aos aspectos visuais e de usabilidade do jogo. Todas as participantes concordaram fortemente sobre o design visual do jogo, sobre a clareza e facilidade de entender as regras, as cores, imagens e fontes do material. Quanto à distribuição das casas (casas especiais, minigames e casas com estrelas), 50% avaliaram positivamente, sendo 3 com “concordância forte” e 3 com “concordância moderada”. Esses dados indicam que o jogo atingiu seus objetivos de usabilidade e apelo visual.

O questionário aplicado avaliou tanto a jogabilidade quanto os conhecimentos adquiridos sobre os temas abordados no jogo: Redes, Estrutura de Dados, Segurança Digital e Algoritmos. Essa avaliação foi especialmente importante por se tratar de estudantes com pouco conhecimento prévio em Computação. Os resultados demonstraram que o jogo foi eficaz para introduzir ou revisar os conceitos. Quando questionados sobre a possibilidade de aplicar o aprendizado em situações reais, cinco das seis participantes (83,3%) manifestaram concordância, sendo que quatro delas (66,7%) concordaram fortemente e uma (16,7%) concordou de forma moderada. Apenas uma aluna (16,7%) se manteve neutra em relação a esta questão.

A avaliação sobre a duração das partidas revelou resultados positivos entre as participantes. Cerca de 66,7 % das participantes consideraram que o tempo de jogo foi adequado e 33,3% concordam fortemente. Estes dados indicam que o planejamento temporal das partidas do jogo atingiu o objetivo de proporcionar uma experiência de aprendizagem

sem se tornar cansativa ou demasiadamente longa. Todos os participantes afirmaram que recomendariam fortemente o jogo para outros estudantes interessados em aprender Computação.

As entrevistas com as estudantes, depois de transcritas, foram analisadas com base na Análise de Conteúdo de Bardin, adotada como método qualitativo (Bardin, 2011). Essa análise foi desenvolvida em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. O Quadro 1 apresenta uma síntese dessas categorias, com destaque para as subcategorias identificadas, sua frequência e uma possível interpretação para os dados.

Quadro 1 - Categorização das respostas das entrevistas com alunas do Ensino Médio

Categoria	Subcategoria	Frequência	Interpretação
Conhecimento Prévio	Lacunas identificadas	3/6 (50%)	Dificuldades em conteúdos como Redes, Segurança e Estrutura de dados
	Conhecimentos existentes	4/6 (66,7%)	Familiaridade com algoritmos
Aprendizado	Facilidade de Aprendizado	6/6 (100%)	O jogo simplificou conceitos complexos
	Dificuldades	1/6 (16,7%)	Necessidade de reforço em tópicos específicos
	Descoberta de novos conceitos	6/6 (100%)	Todas apontaram surpresa ou aprendizado inesperado sobre, ao menos, um conteúdo
Casas especiais e desafios	Impacto das casas especiais no aprendizado	5/6 (83,3%)	Casas especiais foram associadas ao aprendizado e diversão
	Frustração com a dinâmica dos desafios	1/6 (16,7%)	A continuidade das mecânicas causou frustração, possivelmente por repetição, regras ou dificuldade
Avaliação do Jogo	Engajamento	4/6 (66,7%)	O jogo foi bem avaliado, promovendo diversão e aprendizado
	Complexidade das regras	3/6 (50%)	Complexidade em algumas regras
Sugestões	Melhorias propostas	3/6 (50%)	Busca por variedade e desafios adicionais
	Aspectos a Melhorar	3/6 (50%)	Excesso de regras, repetição e longa duração

Na categoria **Conhecimento prévio**, identificamos as subcategorias “lacunas identificadas”, pois metade dos participantes declarou não ter familiaridade com temas como Redes e Estrutura de Dados, como afirmou E06: “Não sabia banco, nem redes e muito pouco sobre segurança”. Por outro lado, quatro estudantes demonstraram já ter contato com conceitos como algoritmo, assim emergindo a subcategoria “conhecimentos existentes”.

Quanto à categoria **Aprendizado**, os dados evidenciam que o jogo teve papel importante na mediação de conteúdos. Surgiram as subcategorias “facilidade de aprendizado”, “dificuldades” e “descoberta de novos conceitos”. Por exemplo, a estudante E06 declarou: “*Segurança. Achava que era mais difícil, mas no jogo foi bem suave*”. A participante E02 relatou dificuldade com um dos temas, pois afirmou que “*estrutura de dados era complicado*”.

A categoria **Casas especiais e desafios** se destacou como uma das mais relacionadas ao engajamento e à percepção positiva do aprendizado. No entanto, também foi registrado um caso de frustração, pela estudante E05, no qual afirma: “*No início foi bom, mas depois eu me estressei*”, indicando que a repetição dos desafios pode impactar negativamente a experiência.

Na categoria **Avaliação do Jogo**, o LudoTech foi considerado engajante e educativo, na subcategoria “Engajamento”. Também emergiu a subcategoria “complexidade das regras”, especialmente quanto à “regra das barreiras”, como relatado por E05: “*Muitas regras nos impossibilitaram de jogar*”. Por fim, na categoria **Sugestões**, foram feitas propostas de melhoria, como a inclusão de mais perguntas (E04), o aumento do número de jogadores (E05) e a inserção de recompensas para ações positivas dos participantes (E02).

5.2 Avaliação do LudoTech com Concluintes de Ciência da Computação

Com o objetivo de obter uma avaliação técnica e pedagógica sobre a aplicabilidade do LudoTech no contexto escolar, quatro concluintes do curso de LCC participaram da análise do jogo em março de 2025. Esses participantes foram escolhidos pois todos já tinham a experiência de lecionar em escolas de educação básica, tanto em estágios obrigatórios como em projetos de ensino, o que proporcionou uma visão prática e contextualizada da proposta.

Os resultados desse questionário revelaram percepções positivas em relação à proposta pedagógica do LudoTech. A primeira parte da avaliação teve como foco compreender se o jogo é adequado para o ensino do Pensamento Computacional, se estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como raciocínio lógico e resolução de problemas, e se pode ser utilizado como uma ferramenta complementar ao ensino de Computação. A Figura 5 apresenta as respostas dos 4 participantes relacionados a esses aspectos. Observamos que 3 dos 4 avaliadores marcaram “Concordo Fortemente” em todos os critérios analisados, indicando um alto grau de aceitação do LudoTech.

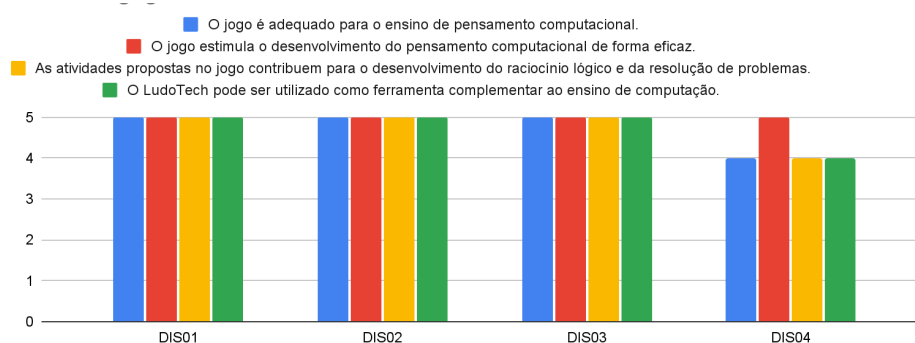


Figura 5 - Avaliação Pedagógica do Jogo LudoTech pelos Concluintes do LCC

Com relação a coerência do LudoTech com as diretrizes da BNCC e sua aplicabilidade prática em contextos escolares, todos os concluintes confirmaram, com a opção “Concordo Fortemente”. Isso indica que o jogo segue os princípios e competências previstas pela BNCC para o ensino de Computação e Pensamento Computacional na educação básica. eles também afirmaram que indicariam o LudoTech em aulas para outros professores.

Além das questões objetivas, os concluintes responderam perguntas abertas que permitiram identificar sugestões e percepções sobre o LudoTech. No geral, os participantes se mostraram satisfeitos com o jogo. Dois deles afirmaram que não fariam mudanças, enquanto um sugeriu facilitar as saídas nas jogadas para torná-las mais rápidas. Todos concordaram que o LudoTech pode ser usado em diferentes níveis de ensino, destacando sua flexibilidade e abordagem didática. Um participante, no entanto, pontuou que o jogo pode ser complexo para crianças muito pequenas. Quanto aos desafios na aplicação em sala de aula, foram mencionados: (i) possíveis distrações causadas pela natureza lúdica do jogo, (ii) a necessidade de adaptações para estudantes com deficiência e (iii) o tempo necessário para explicar regras e jogar. Essas respostas reforçam a aceitação do LudoTech, ao mesmo tempo

em que indicam pontos de atenção para torná-lo ainda mais acessível e eficaz em diferentes contextos escolares.

Dando sequência à análise, o segundo questionário teve como foco avaliar a estrutura física e a clareza do manual de instruções. Destacando os resultados que tiveram variações relevantes nas respostas, em relação à leitura do manual, três dos quatro participantes indicaram que o material não é cansativo, marcando "Concordo" ou "Concordo Fortemente", enquanto um avaliador optou por "Neutro". Sobre o tamanho das letras e ícones no jogo, a maioria avaliou positivamente, com dois "Concordo Fortemente", um "Concordo" e um "Neutro", demonstrando que o layout pode contribuir para uma jogabilidade acessível. Já na questão sobre a possibilidade de melhorias no manual, houve maior diversidade de opiniões: um avaliador marcou "Concordo Fortemente", um "Discordo" e dois ficaram "Neutros". Esses dados indicam percepções diferentes sobre a clareza das regras, reforçando a importância de revisar e tornar o manual ainda mais intuitivo para públicos variados. A Figura 6 apresenta os resultados dessas avaliações.

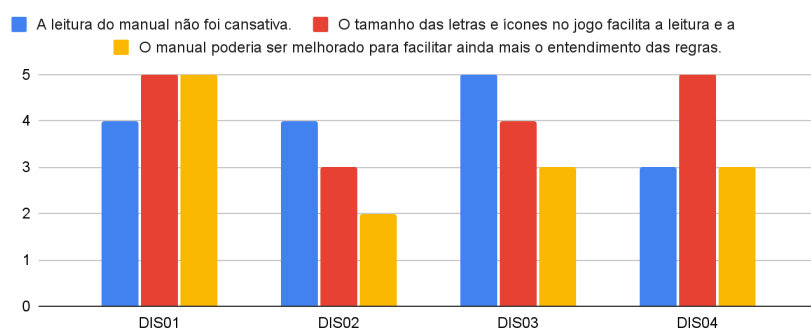


Figura 6 – Avaliação dos aspectos técnicos do LudoTech pelos concluintes do LCC

As respostas das entrevistas dos concluintes de LCC foram analisadas inspiradas na mesma técnica de análise de conteúdo de Bardin, aplicadas com os estudantes do ensino médio. O Quadro 2 apresenta a síntese das categorias, frequência e possível interpretação, a partir das falas dos entrevistados.

Na categoria **Atração visual e design**, todos os participantes ressaltaram o apelo visual, principalmente as cores, como um elemento de engajamento. Com relação a categoria **Acessibilidade**, embora apontada como compreensível, o discente DIS02 ressaltou: “Não é acessível para pessoas com deficiência”, indicando um ponto para melhorias futuras.

Em relação à **Jogabilidade e Dinâmica**, todos os participantes destacaram a combinação entre diversão e aprendizagem como um diferencial do LudoTech. Também houve consenso na categoria **Equilíbrio dos conteúdos**, com todos reconhecendo que os temas de Redes, Segurança, Algoritmos e Estruturas de Dados estão bem distribuídos ao longo da partida. Na categoria **Clareza das Instruções**, todos os entrevistados afirmaram compreender bem as regras e os desafios, ainda que os minigames tenham sido considerados um pouco mais complexos. O discente DIS01 comentou: “Minigames são mais complexos, mas os outros estão claros”. Já na categoria **Aplicação pedagógica**, houve destaque para o potencial do LudoTech como ferramenta de ensino.

Quanto à categoria **Melhorias Sugeridas**, três participantes apresentaram observações construtivas, principalmente relacionadas ao design das cartas. Entre as sugestões estão: “Cartas podem ter letras maiores” (DIS04) e “Diminuir textos longos em algumas cartas” (DIS02), indicando a necessidade de ajustes para melhorar a legibilidade e fluidez. Por fim, na categoria **Recomendação do Jogo**, todos os entrevistados indicaram que recomendariam o LudoTech para outros professores e estudantes.

Quadro 2 - Categorização das respostas das entrevistas com concluintes de LCC

Categoria	Frequência	Interpretação
Atração visual e design	4 (100%)	Todos destacaram o apelo visual do jogo como elemento inicial de engajamento
Acessibilidade	3/4 (75%)	Os conteúdos foram considerados compreensíveis e adequados, mas precisam de adaptação para pessoas com deficiência
Jogabilidade e Dinâmica	4 (100%)	A jogabilidade foi bem avaliada por combinar diversão com elementos educativos, mantendo o interesse no jogo
Equilíbrio dos Conteúdos	4 (100%)	Os quatro temas (Redes, Segurança, Algoritmos e Estruturas de dados) foram percebidos como distribuídos de forma justa e balanceada
Clareza das Instruções	4 (100%)	As instruções foram consideradas claras, com baixa complexidade nas cartas de desafios. Destaque para a compreensão prática ao jogar
Aplicação Pedagógica	4 (100%)	Percepção do jogo como uma ferramenta de ensino, que favorece a aprendizagem de forma lúdica e sem comprometer a clareza pedagógica
Melhorias Sugeridas	3 (75%)	Sugestões de ajustes visuais e na dinâmica para melhorar a experiência, principalmente relacionadas à fluidez do jogo e tamanho das fontes
Recomendação	4 (100%)	Todos indicariam o LudoTech para outros educadores ou estudantes

5.3. Propostas de Melhorias do Jogo

Com base na análise dos questionários e das entrevistas, foi possível identificar sugestões que podem contribuir para o aprimoramento do jogo LudoTech. O Quadro 3 apresenta um resumo dessas propostas de melhorias.

Quadro 3 – Propostas de melhorias sugeridas para o jogo LudoTech

Aspecto Avaliado	Proposta de Melhoria
Design das cartas	Aumentar o tamanho das letras e reduzir os textos longos para facilitar a leitura e melhorar a fluidez do jogo
Clareza das regras	Revisar o manual, especialmente a “regra das barreiras”, avaliando sua permanência e tornando as instruções mais intuitivas para diferentes perfis de jogadores
Dinâmica dos desafios	Ampliar e diversificar os desafios, evitando repetições e aumentando o engajamento dos jogadores
Número de jogadores	Adaptar o jogo para permitir mais de quatro participantes por partida. Com turmas maiores é possível adaptar para jogar em equipes, mas é uma boa sugestão expandir o jogo para números maiores de jogadores
Sistema de recompensas	Inserir recompensas para ações bem executadas, como acertos consecutivos nas cartas
Acessibilidade	Criar versões alternativas do tabuleiro, cartas e manual para pessoas com deficiência
Distribuição das casas especiais	Reorganizar as casas especiais no tabuleiro para equilibrar desafios e movimentação.

6. Considerações Finais

O presente trabalho apresentou o desenvolvimento e a avaliação do LudoTech, um jogo de tabuleiro educacional voltado ao ensino de conceitos fundamentais da Computação para estudantes a partir dos 13 anos. Inspirado no tradicional jogo Ludo, o LudoTech busca promover o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a autonomia dos estudantes por meio de uma abordagem baseada na aprendizagem por tentativa e erro. Os conteúdos abordados (Redes de Computadores, Estruturas de Dados, Segurança Digital e Algoritmos) foram inseridos de forma contextualizada por meio de perguntas, desafios e minigames, estimulando o aprendizado de maneira lúdica e interativa no jogo de tabuleiro.

A avaliação da proposta, realizada com estudantes do ensino médio e concluintes da licenciatura em Ciência da Computação, revelou o potencial pedagógico do LudoTech tanto sob a perspectiva dos estudantes quanto de futuros professores. Os participantes demonstraram interesse e engajamento, relataram facilidade na compreensão de conceitos inicialmente considerados complexos e reconheceram a contribuição do jogo para o aprendizado. Também foram apontadas sugestões de melhorias relacionadas ao design visual, clareza de regras e ampliação dos desafios, que servirão de base para a segunda versão do LudoTech.

O LudoTech se insere na área de recursos educacionais que exploram o potencial dos jogos como ferramentas pedagógicas no ensino de Computação. Ao propor um jogo de tabuleiro com objetivos formativos claros e alinhamento à BNCC, o LudoTech contribui para democratizar o acesso ao ensino de conceitos da Computação em contextos escolares diversos, especialmente aqueles com infraestrutura tecnológica limitada. Ao adotar uma abordagem por tentativa e erro e promover o aprendizado de forma contextualizada, o LudoTech amplia o repertório de jogos pedagógicos disponíveis na área de ensino de Computação. Nesse sentido, o jogo se destaca por articular elementos lúdicos com desafios pedagógicos que estimulam habilidades, como raciocínio lógico, abstração e resolução de problemas, bem como conteúdos teóricos da Computação.

Como trabalhos futuros, pretendemos incorporar as sugestões de melhorias já identificadas neste estudo, incluindo o redesign das cartas para maior acessibilidade para estudantes com deficiência, o aumento da variedade de desafios e a revisão da dinâmica de repetição dos minigames. Além disso, desejamos desenvolver uma versão digital acessível do LudoTech, visando ampliar seu alcance, tanto no sentido lúdico como em contextos de ensino híbrido. Outro eixo de trabalho futuro é a ampliação dos conteúdos abordados, incluindo temas como Inteligência Artificial e outros presentes na BNCC. No tocante à avaliação, planejamos a aplicação do LudoTech em salas de aula, com acompanhamento do impacto do jogo no processo de ensino e aprendizagem em contextos reais escolares, com outros instrumentos de avaliação. Por fim, pretendemos ainda validar o uso do LudoTech com professores de Computação da educação básica, investigando seu papel como recurso didático para implementação da Computação conforme a BNCC.

Referências

- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*/Laurence Bardin. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições, v. 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Anexo ao Parecer CNE/CEB nº 2/2022: Base Nacional Comum Curricular - Computação*. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 01 mar. 2025.

- CHACON, H. S.; BARBOSA, H. L. O jogo Ludo para ensinar estatística no Ensino Médio. In: SÉRIE EDUCAR, v. 17: Matemática. [S.l.]: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2020. DOI: [10.36229/978-65-86127-09-6.CAP.07](https://doi.org/10.36229/978-65-86127-09-6.CAP.07).
- DA SILVA, R. C.; FERNANDES, D. F. R. Avaliação de um jogo para o ensino de gerência de riscos: uma experiência com o modelo de avaliação MEEGA+. *Anais do Computer on the Beach*, v. 11, n. 1, p. 532–539, 2024.
- GRESSE VON WANGENHEIM, Christiane; PETRI, Giani; FERRETI BORGATTO, Adriano. MEEGA+KIDS: A Model for the Evaluation of Games for Computing Education in Secondary School. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, 2020. DOI: 10.22456/1679-1916.105938.
- PETRI, G.; GRESSE VON WANGENHEIM, C. ; BORGATTO, A. F. . MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*, v. 27, p. 52, 2019.
- SILVA, C.; RODRIGUES, F.; VIÉGAS JUNIOR, R.; ALCANTARA, A. Ludificação: Um jogo híbrido para o ensino e aprendizagem da disciplina de Rede de Computadores em cursos de Ciência da Computação. In: TRILHA DE EDUCAÇÃO – ARTIGOS CURTOS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES) , 2024 *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 147-152. DOI: https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2024.241015.
- SILVA, G.; PESSOA, J. O.; MAGATTI, I. N. M.; GONÇALVES, A. C.; GARCIA, K. R.; BRANDÃO, A. L.; VITTORI, K. NewBot: jogo educativo para o ensino do pensamento computacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35., 2024, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 3127–3138. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.244629>.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). Diretrizes para a educação em computação na educação básica. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/132-educacao-basica/1079-diretrizes-para-a-educacao-em-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 01 mar. 2025.
- SOUSA, C. de C. Malware Maze: desenvolvimento de jogo de tabuleiro para apoio ao ensino de conceitos de cibersegurança. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciência da Computação) – Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, Rio Tinto, p.29. 2024.
- VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. de. Políticas de tecnologia na educação no Brasil: Visão histórica e lições aprendidas. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, v. 28, n. 94, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342362284_Políticas_de_tecnologia_na_educacao_no_Brasil_Visao_historica_e_licoes_aprendidas. Acesso em: 01 abr. 2025.