

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

GobDash: Um Jogo Analógico Educacional para Crianças e Adolescentes com Foco em Criação de Algoritmos e Depuração

Isadora Gonçalves Ferreira

JUIZ DE FORA
JULHO, 2026

GobDash: Um Jogo Analógico Educacional para Crianças e Adolescentes com Foco em Criação de Algoritmos e Depuração

ISADORA GONÇALVES FERREIRA

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto De Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Barbara de Melo Quintela

Coorientador: Igor Oliveira Knop

JUIZ DE FORA

JULHO, 2026

GOBDASH: UM JOGO ANALÓGICO EDUCACIONAL PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM FOCO EM CRIAÇÃO DE ALGORITMOS E DEPURAÇÃO

Isadora Gonçalves Ferreira

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

Barbara de Melo Quintela
Doutora em Modelagem Computacional

Igor Oliveira Knop
Doutor em Modelagem Computacional

Eduardo Barrére
Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação

Marcelo Caniato Renhe
Doutor em Computação Gráfica

JUIZ DE FORA
08 DE JULHO, 2026

Aos meus amigos e irmão.

Aos pais, pelo apoio.

A Evelyn, por toda a ajuda.

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a avaliação de um jogo de tabuleiro educacional, intitulado *GobDash*, voltado para o ensino de conceitos de Computação como algoritmos, sequenciamento lógico e depuração de código, por meio da abordagem de Computação Desplugada. O material foi desenvolvido a partir de um mapeamento sistemático da literatura, que evidenciou a carência de fundamentação teórica e de avaliação empírica documentada na maioria dos jogos analógicos voltados à Educação em Computação. O jogo foi projetado com base em habilidades específicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Computação e concebido como um material de baixo custo e fácil reprodução. Sua avaliação foi realizada por meio de uma oficina aplicada a 44 estudantes de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública de Juiz de Fora (MG), combinando dois instrumentos: um par de pré-teste e pós-teste, baseado em questões do Desafio Bebras, para mensurar variações nas habilidades de Pensamento Computacional (PC) dos participantes; e o questionário *MEEGA+Kids*, para avaliar a aceitação e o engajamento dos estudantes com o material. Os resultados indicaram uma boa aceitação do jogo, com destaque para as dimensões de Estética (média 4,08) e Aspecto Social (média 4,02), enquanto a dimensão de Facilidade de Aprender e Jogar obteve a menor média (3,56), sinalizando a necessidade de aprimoramento na apresentação das regras. Quanto ao desenvolvimento do PC, a comparação não indicou diferença estatisticamente significativa, resultado atribuído principalmente ao curto tempo de aplicação e à divergência de dificuldade entre as questões utilizadas nos dois instrumentos, e não necessariamente à ineficácia do material como ferramenta pedagógica. Conclui-se que o *GobDash* constitui um material acessível e bem avaliado do ponto de vista de engajamento e usabilidade, ainda que sejam necessários estudos futuros, com amostras maiores e aplicações mais longas, para confirmar seu impacto direto no desenvolvimento do PC.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Jogo Educacional. Jogo de Tabuleiro. Ensino de Computação. Computação Desplugada.

Abstract

This work presents the development and evaluation of an educational board game, entitled *GobDash*, designed to teach Computer Science concepts such as algorithms, logical sequencing, and code debugging through an Unplugged Computing approach. The material was developed based on a systematic literature mapping, which revealed a lack of theoretical grounding and documented empirical evaluation in most analog games aimed at Computer Science Education. The game was designed based on specific skills from the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC) for Computing and conceived as a low-cost, easily reproducible material. Its evaluation was carried out through a workshop applied to 44 students from two 9th-grade classes of K-12 at a public school in Juiz de Fora (MG), Brazil, combining two instruments: a pre-test and post-test pair, based on Bebras Challenge questions, to measure changes in participants' Computational Thinking skills; and the *MEEGA+Kids* questionnaire, to assess students' acceptance of and engagement with the material. The results indicated good acceptance of the game, with emphasis on the Aesthetics (mean 4.08) and Social Aspect (mean 4.02) dimensions, while the Ease of Learning and Playing dimension obtained the lowest mean (3.56), pointing to the need for improvement in rule presentation. Regarding the development of Computational Thinking, the comparison between pre-test and post-test showed no statistically significant difference, a result mainly attributed to the short application time and to the divergence in difficulty between the questions used in the two instruments, rather than necessarily to the ineffectiveness of the material as a pedagogical tool. It is concluded that *GobDash* constitutes an accessible material, well evaluated in terms of engagement and usability, although further studies, with larger samples and longer applications, are needed to confirm its direct impact on the development of Computational Thinking.

Keywords: Computational Thinking. Educational Game. Board Game. Computer Science Education. Unplugged Computing.

Agradecimentos

Aos meus pais, Adriana e Julio, pelo encorajamento, apoio e compreensão.

Ao meu irmão Davi, pela inspiração e pelas muitas sessões de *playtest*.

A Evelyn, pelo apoio e por ouvir sobre todo o processo de desenvolvimento desse trabalho.

Aos professores Bárbara Quintela e Igor Knop pela orientação, amizade e principalmente, pela paciência, sem a qual este trabalho não se realizaria.

Aos professores do Departamento de Ciência da Computação pelos seus ensinamentos e aos funcionários do curso, que durante esses anos, contribuíram de algum modo para o nosso enriquecimento pessoal e profissional.

Conteúdo

Lista de Figuras	7
Lista de Tabelas	8
Lista de Abreviações	9
1 Introdução	10
1.1 Justificativa	11
1.2 Objetivos	12
1.3 Hipóteses	13
1.4 Organização do Trabalho	13
2 Revisão da Literatura	14
2.1 Método de pesquisa	14
2.2 A pergunta PICO(t)	14
2.3 Questões de pesquisa	15
2.4 Estratégia de busca	16
2.5 Critérios de Inclusão e Exclusão	17
2.6 Procedimentos de busca	18
2.7 Resultados encontrados	18
2.7.1 Atividades desenvolvidas	19
2.7.2 Conceitos abordados	20
2.7.3 Público alvo	21
2.7.4 Objetivos pedagógicos das atividades	22
2.7.5 Alinhamento à BNCC	25
2.7.6 Metodologias e Estratégias utilizadas	25
2.7.7 Avaliação	26
2.7.8 Conclusão	27
3 Materiais e Métodos	29
3.1 Desenvolvimento do jogo	29
3.2 Elementos do Jogo	31
3.3 Mecânicas do Jogo	31
3.4 Funcionamento do Jogo	33
3.5 Aspectos Éticos da Avaliação	34
3.6 Questionários de Avaliação	34
3.7 Aplicação na Escola	35
4 Resultados e Discussão	41
4.1 Aplicação na Escola Estadual Delfim Moreira	41
4.1.1 Avaliação do Pensamento Computacional	43
4.1.2 Avaliação do jogo com o <i>MEEGA+Kids</i>	46
4.1.3 Avaliações dos estudantes em questionário aberto	48
4.2 Discussão	52

5	Considerações Finais	58
5.1	Objetivos alcançados	58
5.2	Alcance do objetivo geral e das hipóteses	59
5.3	Limitações	60
5.4	Contribuições e impacto	61
5.5	Trabalhos futuros	62
	Referências Bibliográficas	64
A	Questionário Pré-Teste	68
B	Questionário Pós-Teste	71
C	Jogo para Impressão	77
D	Manual do Jogo	85
E	Atribuições de Elementos Gráficos	89
E.1	Domínio Público	89
E.2	Elementos licenciados sob Canva Pro for Education	89
E.3	Elementos licenciados gratuitamente (Canva / Terceiros)	90

Lista de Figuras

2.1	Diagrama PRISMA do processo de seleção de artigos	19
2.2	Distribuição do formato das atividades	21
2.3	Distribuição das séries	22
3.1	Tabuleiro do jogo com suas diferentes Estações destacadas	32
3.2	Cartas de Ação	33
3.3	Cartas de Receita numeradas de 1 a 10.	37
3.4	Personagem e marcadores.	38
3.5	Ingredientes e Receitas. * indica elementos preparados.	38
3.6	Configuração Inicial do jogo. À esquerda, está a sequência de cartas a ser executada. No centro, estão o Tabuleiro, a Carta de Receita escolhida, os marcadores de Ingredientes e de Personagem. À direita, estão o Baralho e os marcadores de Receita. Além disso, 5 grupos cartas distribuídas ilustram as mãos dos jogadores.	39
3.7	Fase de Planejamento da Receita “Pão com Ovo”. Nesta fase, estão indicados as cartas que os jogadores entendem como parte da sequência, junto com os marcadores de Código, indicando em qual ponto a execução falhou.	39
3.8	Fase de Execução da Receita “Pão com ovo”. Esta imagem representa um momento durante a execução da receita. O marcador de Execução demonstra o ponto em que a sequência se encontra, e o marcador de Erro está de lado pois não foi encontrado problema até o momento atual. No tabuleiro, vemos o estado atual no tabuleiro: “Gob” está no Fogão, segurando o marcado de Ingrediente “Pão”, e o marcador de Ingrediente “Ovo” se encontra preparado, ainda no Fogão.	40
4.1	Idade dos participantes da pesquisa	42
4.2	Momento de definição dos grupos.	42
4.3	Grupos durante o jogo.	43
4.4	Respostas dos estudantes no pré-teste	45
4.5	Respostas dos estudantes no pós-teste	46
4.6	Avaliação da estética do jogo	47
4.7	Avaliação da facilidade de aprendizagem do jogo	47
4.8	Avaliação da facilidade do desafio e confiança no jogo	48
4.9	Avaliação do aspecto social do jogo	49
4.10	Avaliação do divertimento proporcionado pelo jogo	50
4.11	Avaliação da aprendizagem proporcionada pelo jogo	51
4.12	Perfil do Jogo	52

Lista de Tabelas

2.1	Lista de estudos analisados neste artigo.	20
2.2	Lista de conceitos por artigo	21
2.3	Etapas da educação básica abordadas por artigo	22
3.1	Itens da BNCC abordados no jogo	30
4.1	Habilidades BNCC associadas às questões do pré-teste e pós-teste	44
4.2	Médias por dimensão do questionário <i>MEEGA+Kids</i>	48
4.3	Temas recorrentes – “O que você aprendeu jogando esse jogo?” (N=42)	49
4.4	Temas recorrentes – “O que você gostou no jogo?” (N=43)	50
4.5	Temas recorrentes – “O que você achou ruim?” (N=43)	51
4.6	Temas recorrentes – “Mais algum comentário?” (N=40)	52
4.7	Comparação de desempenho entre pré e pós-teste (amostras não pareadas)	54
4.8	Comparação de desempenho por faixa etária entre pré e pós-teste	54
4.9	Comparação de acertos por questão	54
4.10	Confiabilidade do instrumento (Alfa de Cronbach)	56
4.11	Principais Itens Ambíguos	56

Lista de Abreviações

DCC	Departamento de Ciência da Computação
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
PC	Pensamento Computacional
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PICO(t)	População, Intervenção, Comparação, Desfecho (Outcome) e Tempo
MEEGA+Kids	Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais Adaptado para a Educação Básica (do inglês, Model for the Evaluation of Educational Games)

1 Introdução

O ensino de conceitos de computação na educação básica brasileira é um grande desafio devido à desigualdade de acesso a computadores em escolas, principalmente as do ensino público, como demonstrado por (MILLAN et al., 2024). Contudo, a habilidade de abstrair e resolver problemas de maneira sistemática, muitas vezes chamada de Pensamento Computacional (PC), é considerada primordial para o século XXI (ISTE; CSTA, 2011). O PC é uma competência que não se restringe somente à programação, mas envolve as capacidades de decompor problemas complexos, reconhecer padrões, abstrair informações e criar soluções passo a passo, competências valiosas para as várias áreas de conhecimento (WING, 2006). Por isso, é relevante desenvolver essas habilidades desde cedo, preferencialmente de uma maneira lúdica e divertida, conectando a aprendizagem à realidade das crianças e adolescentes. A abordagem escolhida para tratar o desafio é por meio do conceito de “Computação Desplugada” (BELL et al., 2008). Esta abordagem consiste no ensino de conceitos de computação por meio de atividades sem o uso de computador. Isso geralmente é alcançado por meio de atividades que usam papel e caneta, jogos de tabuleiro, tarefas em sala de aula e outros. Esses exercícios têm a capacidade de instruir estudantes de todas as idades da mesma maneira que atividades de programação usando o computador (DOLENC; BOH, 2025).

Nesse contexto, a abordagem lúdica surge como uma poderosa ferramenta pedagógica, capaz de engajar crianças e adolescentes e facilitar a absorção de conceitos abstratos de forma intuitiva e divertida. Diante disso, este trabalho propõe o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro educacional como uma solução “desplugada” e acessível. O objetivo do jogo é introduzir, tanto no ambiente escolar quanto fora dele, dois pilares da programação: a criação de algoritmos e a depuração (a habilidade de identificar e corrigir erros), fomentando o desenvolvimento do Pensamento Computacional de maneira prática em ambientes educacionais.

1.1 Justificativa

O Pensamento Computacional constitui uma habilidade essencial, sendo fundamental para o desenvolvimento da cidadania plena em um mundo digitalmente conectado. A capacidade de compreender a lógica por trás da tecnologia usada no cotidiano é essencial, especialmente com o avanço de áreas como a Inteligência Artificial e a Robótica, que ganham cada vez mais espaço no dia a dia das pessoas. Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre Computação na Educação Básica (Brasil, 2022) reconhece o PC como uma das competências mais relevantes a serem desenvolvidas na educação básica no que tange ao ensino de tecnologia.

A escolha pelo formato desplugado tem como intuito superar a dependência de computadores - abordagem predominante no ensino de computação - permitindo remover barreiras tecnológicas, visto que o acesso a esses equipamentos é restrito, principalmente em escolas públicas e em regiões de menor desenvolvimento econômico. Além disso, o formato de jogo de tabuleiro fomenta o aspecto social da aprendizagem, facilitando a comunicação, o engajamento e o trabalho em equipe, o que torna o processo de aprendizagem lúdico e, portanto, prazeroso para os estudantes.

Além disso, foi identificado que a maioria dos jogos de tabuleiro utilizados no ensino de computação não possui fundamentação teórica para sua utilização em sala de aula, ou sua eficácia como ferramenta de ensino não foi comprovada e documentada. Por isso, parte do objetivo deste estudo é realizar um experimento com o jogo desenvolvido, verificando sua eficácia para a faixa etária escolhida. Para isso, foram aplicadas oficinas em duas turmas de nono ano do ensino fundamental de uma escola da cidade de Juiz de Fora, onde ocorreu a avaliação do jogo, tanto no quesito aceitação pelos estudantes (seu engajamento e interesse pelo material) quanto no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

A relevância deste projeto também reside em seu foco pedagógico específico. Em vez de abordar a computação de forma genérica, o jogo se concentra em duas das competências fundamentais e práticas da programação: a criação de algoritmos e a depuração de códigos. A primeira ensina o raciocínio lógico sequencial, essencial para a resolução de qualquer problema. A segunda desenvolve uma habilidade que vai além da técnica: a

resiliência. Ao normalizar o erro como parte natural do processo de programação, o jogo ensina os estudantes a encarar falhas não com frustração, mas com um olhar investigativo e crítico, uma mentalidade indispensável tanto para futuros programadores quanto para qualquer profissional da atualidade.

Academicamente, este trabalho contribui para a área de Educação em Computação, especificamente no que se refere ao estudo de metodologias de ensino desplugadas. Tais abordagens possuem grande potencial para a integração de conhecimentos na área de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), representando um campo fértil para futuras pesquisas e desenvolvimentos.

1.2 Objetivos

O objetivo principal é desenvolver um jogo de tabuleiro educacional e de baixo custo. O material tem como foco o ensino dos conceitos fundamentais de programação, como a criação de algoritmos e a depuração de códigos, a fim de introduzir o Pensamento Computacional de forma lúdica e acessível. Como objetivos específicos são desenvolvidos:

- a) Criar um modelo que replique o processo de criação de código de um programador por meio de um jogo de tabuleiro;
- b) Criar regras de abstração que permitam ao jogador resolver um desafio proposto e descobrir possíveis problemas com sua solução, assim como a resolução desses problemas;
- c) Construir um protótipo funcional do jogo para a realização de testes práticos;
- d) Aplicar o protótipo em um estudo de caso com um grupo na faixa etária definida (11 a 15 anos), a fim de observar a jogabilidade e coletar dados sobre a experiência de aprendizagem;
- e) Analisar resultados e coletar *feedback* de estudantes a fim de avaliar a eficácia do jogo em introduzir os conceitos propostos.

1.3 Hipóteses

A principal hipótese está relacionada à eficácia do jogo: a aplicação do jogo de tabuleiro proposto promoverá uma melhora mensurável na compreensão dos conceitos de algoritmos e depuração no público-alvo, resultando em maior engajamento e percepção positiva da aprendizagem.

Adicionalmente, o formato desplugado e colaborativo do jogo de tabuleiro deve produzir um nível de engajamento superior, passível de avaliação pelo modelo *MEEGA+Kids* (de Wangenheim, Petri e Borgatto (2020)), uma vez que a interação social e a natureza lúdica da atividade tendem a aumentar a motivação intrínseca dos estudantes.

1.4 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, além dos apêndices. O Capítulo 2 apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre atividades desplugadas voltadas ao ensino de conceitos de computação, detalhando o método de pesquisa adotado, a pergunta PICO(t), as questões de pesquisa e os resultados encontrados na literatura. O Capítulo 3 (3) descreve os materiais e métodos utilizados, incluindo o processo de desenvolvimento do jogo GobDash, seus elementos e mecânicas, os aspectos éticos da avaliação, os instrumentos de coleta de dados e o procedimento de aplicação na escola. O Capítulo 4 (4) apresenta os resultados obtidos com a aplicação do jogo na Escola Estadual Delfim Moreira, incluindo a avaliação do pensamento computacional, a avaliação do jogo por meio do instrumento MEEGA+Kids e as respostas dos estudantes em questionário aberto, seguidos de uma discussão dos achados. Por fim, o Capítulo 5 (5) traz as considerações finais do trabalho, retomando os objetivos alcançados, o alcance do objetivo geral e das hipóteses, as limitações do estudo, suas contribuições e possíveis trabalhos futuros. Complementarmente, os apêndices apresentam os questionários de pré-teste e pós-teste, o material do jogo para impressão, o manual do jogo e as atribuições dos elementos gráficos utilizados.

2 Revisão da Literatura

A fim de compreender como atividades desconectadas e jogos de tabuleiro têm sido utilizados no ensino de crianças e adolescentes, foi realizada uma revisão da literatura na forma de um mapeamento sistemático.

Os materiais identificados estão prioritariamente no formato de atividades em sala de aula, muitos deles de forma híbrida (usando a computação desplugada como introdução ou suporte às atividades em computador), como os trabalhos de Lonati et al. (2017) e Dumančić, Rogulja e Tomljenović (2024). Já os estudos de Menon, Romero e Viéville (2019) e Ferreira e Cabreira (2024) realizaram uma revisão da literatura focando no uso de jogos de tabuleiro como ferramenta principal na educação em computação, principalmente jogos de Escape (como Pandemic, Program Your Robot e RaBit EscApe) e jogos focados no aprendizado dos jovens (como Code Master, CODE: Rover Control e RoboRally).

2.1 Método de pesquisa

A fim de determinar trabalhos semelhantes a este, foram utilizadas as orientações propostas por Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015), nas quais foram definidas: pergunta no formato PICO(t) (Seção 2.2), questões de pesquisa (Seção 2.3), *string* de busca e bases de dados pesquisadas (Seção 2.4), critérios de inclusão e exclusão (Seção 2.5), procedimentos de busca (Seção 2.6) e resultados encontrados (Seção 2.7).

2.2 A pergunta PICO(t)

Para orientar a revisão da literatura e a definição das questões de pesquisa, foram definidos estes parâmetros utilizando o método PICO(t) (HOSSEINI et al., 2024):

P (população): estudantes do ensino fundamental;

I (intervenção): utilização de atividades de computação desplugada (como jogos analógicos

e dinâmicas sem uso de dispositivos eletrônicos);

C (comparação): métodos tradicionais de ensino de computação, como aulas expositivas ou atividades plugadas (com uso direto de computadores e softwares);

O (resultado): desenvolvimento ou aprimoramento do pensamento computacional e do raciocínio lógico;

t (tempo): publicações a partir de 2010.

2.3 Questões de pesquisa

A fim de orientar este estudo, os artigos devem responder às questões de pesquisa (QPs) a seguir:

QP1 *Quais conceitos da área de computação são abordados nas atividades de computação desplugada voltadas ao ensino fundamental?*

QP2 *Para quais faixas etárias ou anos escolares são voltadas as atividades de computação desplugada?*

QP3 *Quais os objetivos pedagógicos das atividades desplugadas voltadas para ensino de computação sendo desenvolvidas?*

QP4 *Quais itens da BNCC para Computação são abordados?*

QP5 *Quais metodologias e estratégias são utilizadas no desenvolvimento de atividades de computação desplugada para o ensino fundamental?*

QP6 *Qual o impacto das atividades de computação desplugada no desenvolvimento do pensamento computacional e raciocínio lógico dos estudantes do ensino fundamental?*

QP7 *Como as atividades de computação desplugada se comparam a métodos tradicionais (como aulas expositivas ou uso de computadores) no ensino de computação para o ensino fundamental?*

2.4 Estratégia de busca

A *string* de busca desta pesquisa agrupou termos relacionados a jogos educacionais desplugados voltados ao ensino de computação e de pensamento computacional, limitando-o ao escopo da educação básica. A *string* de busca definida em inglês foi:

(“unplugged computing” OR “unplugged activities” OR “analog activities” OR “hands-on activities” OR “tabletop games”) AND (“computer science education” OR “computational thinking”) AND (“elementary school” OR “primary education” OR “basic education” OR “K-12”) AND (“learning” OR “teaching”) AND (“logical reasoning” OR “problem solving”)

Dessa forma, as bases escolhidas foram a Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação (SBC OpenLib – SOL)¹, a Scopus² e a IEEE Xplore³. Optou-se por manter os termos da *string* em inglês para ampliar o alcance internacional da busca, especialmente na base Scopus, que indexa majoritariamente produções científicas em língua inglesa. Já na SOL, embora a maioria das publicações seja em português, buscou-se priorizar os mesmos termos em inglês para manter a consistência entre as bases. Além disso, a SOL aceita busca por palavras em inglês, o que possibilita a recuperação de artigos com títulos, resumos ou palavras-chave traduzidos ou redigidos nessa língua.

Foram utilizados operadores booleanos (AND, OR) e agrupamentos com parênteses para combinar os descritores. Na SOL, devido às suas limitações técnicas de busca, foi necessário adaptar a *string* para manter a estrutura lógica, mas respeitando a sintaxe específica da plataforma, que não reconhece aspas e opera implicitamente com AND entre termos fora de parênteses. Por isso, os termos foram inseridos entre parênteses e separados por OR, sem o uso de aspas, conforme a orientação disponível na própria plataforma.

A aplicação da *string* nas bases selecionadas resultou em um conjunto inicial de artigos que passou, posteriormente, por triagem com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos nesta revisão sistemática.

¹<https://sol.sbc.org.br>

²<https://www.scopus.com>

³<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

2.5 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) definidos para este estudo estão a seguir:

- CI1:** O estudo deve apresentar uma proposta ou relato de aplicação de atividade analógica ou desplugada, com abordagem voltada à educação em computação;
- CI2:** A atividade deve ser direcionada a crianças e adolescentes da Educação Básica;
- CI3:** O estudo deve apresentar algum tipo de avaliação, análise ou discussão sobre os efeitos da atividade, especialmente sobre pensamento computacional, raciocínio lógico ou aprendizagem de conceitos de computação;
- CI4:** O texto deve ser publicado a partir de 2010, estar disponível em acesso completo e ser uma produção acadêmica formal (artigo, dissertação, tese, capítulo de livro).
- CE1:** Excluir estudos que não utilizam atividades de computação desplugada;
- CE2:** Excluir estudos não aplicados à Educação Básica (ou seja, que abordem somente Ensino Médio Técnico ou Ensino Superior);
- CE3:** Excluir trabalhos que não apresentem aplicação prática ou proposta concreta de atividade, como discussões puramente teóricas;
- CE4:** Excluir documentos que não sejam artigos científicos, capítulos de livros, dissertações ou teses revisadas academicamente (ex: excluir slides, notícias, páginas da web, fóruns);
- CE5:** Excluir publicações que não estejam disponíveis em texto completo (ex: apenas resumo);
- CE6:** Excluir estudos que não estejam escritos em português ou inglês;
- CE7:** Excluir estudos duplicados.

2.6 Procedimentos de busca

A busca foi realizada em 3 etapas. No primeiro momento, foram realizadas as buscas nas plataformas Scopus, SOL e IEEE, que retornaram, respectivamente, 79, 7 e 23 estudos. Com o auxílio da ferramenta Rayyan⁴, foram encontrados 16 estudos duplicados, os quais foram removidos. Portanto, para a próxima etapa, foram observados 93 estudos. Na segunda etapa, foi realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave destes materiais, resultando na exclusão de 38 artigos. Dos 55 artigos resultantes, foi realizada a leitura completa, com a seleção de 25 materiais pertinentes ao assunto. O processo completo se encontra na figura abaixo (Figura 2.1). Os materiais selecionados se encontram listados na Tabela 2.1.

A seleção dos estudos considerou os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Os artigos incluídos apresentam propostas ou relatos de atividades desplugadas ou analógicas voltadas ao ensino de conceitos de computação na Educação Básica, com algum tipo de avaliação ou análise dos resultados. Foram priorizados trabalhos que abordam o desenvolvimento do pensamento computacional, o raciocínio lógico e a aprendizagem de fundamentos da computação por meio de jogos, dinâmicas ou materiais físicos.

Os estudos selecionados variam em escopo, abrangendo desde propostas de jogos de tabuleiro, cartas ou atividades “mão na massa” até investigações empíricas com aplicação em sala de aula e atividades híbridas, incluindo tanto materiais desplugados quanto plugados e comparando os dois. Também há diversidade quanto às séries escolares atendidas, com predominância do Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio, e quanto aos objetivos pedagógicos pretendidos, como introdução à lógica, algoritmos, estruturas de controle, decomposição de problemas e desenvolvimento da criatividade.

2.7 Resultados encontrados

Os 25 estudos selecionados na revisão sistemática foram analisados de forma qualitativa, com o objetivo de identificar padrões quanto aos tópicos trabalhados, faixas etárias atendidas, formatos das atividades, metodologias de desenvolvimento e tipos de avaliação

⁴<https://rayyan.ai/>

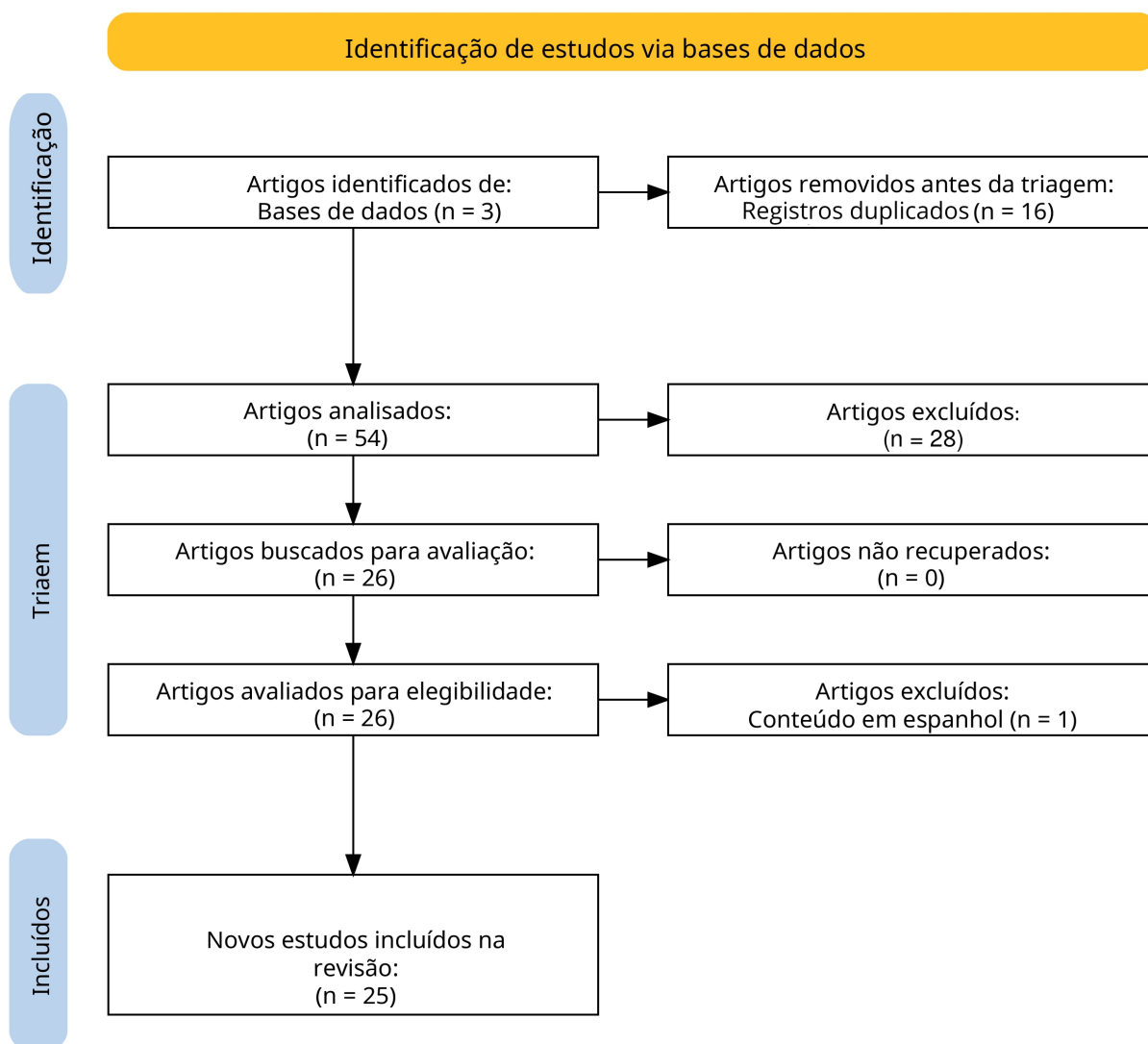


Figura 2.1: Diagrama PRISMA do processo de seleção de artigos

realizados. A seguir, são apresentadas as respostas às perguntas definidas na seção 2.3.

2.7.1 Atividades desenvolvidas

Em primeiro lugar, a maior parte das atividades desenvolvidas foi desplugada (72%, $n=18$), sendo o restante das atividades híbridas (28%, $n=7$). As atividades híbridas, muitas vezes, foram utilizadas para comparar a efetividade do método desplugado à efetividade do método plugado (LEE et al., 2020; OLMO-MUÑOZ; CÓZAR-GUTIÉRREZ; GONZÁLEZ-CALERO, 2020; STUPURIENĖ et al., 2025; KIRCALI; ÖZDENER, 2023; ZHANG; CUI, 2021). Além disso, os outros estudos que utilizaram métodos híbridos (LONATI et al., 2017; DUMANČIĆ; ROGULJA; TOMLJENović, 2024) o fizeram com o objetivo de integrar ambos os métodos a fim de um ensino mais completo. Não há

Tabela 2.1: Lista de estudos analisados neste artigo.

ID	Referência
E1	Menon, Romero e Viéville (2019)
E2	Conde et al. (2017)
E3	Hu e Wang (2024)
E4	Wangenheim et al. (2019)
E5	Lehtimäki et al. (2023)
E6	Dağ, Şumuer e Durdu (2023)
E7	Jehan e Akram (2023)
E8	Lee et al. (2020)
E9	Lonati et al. (2017)
E10	Chen e Chi (2022)
E11	Olmo-Muñoz, Cózar-Gutiérrez e González-Calero (2020)
E12	Sun, Hu e Zhou (2021)
E13	Stupurienė et al. (2025)
E14	Kircali e Özdenler (2023)
E15	Jagušt et al. (2018)
E16	Ahmad et al. (2023)
E17	Zhang e Cui (2021)
E18	Dumančić, Rogulja e Tomljenović (2024)
E19	Hsu, Chang e Liang (2024)
E20	Torres-Torres, Román-González e Pérez-González (2020)
E21	Sim, Teow e Lau (2021)
E22	Storjak et al. (2020)
E23	Lopes, Santana e Braga (2020)
E24	Grebogy, Castilho e Santos (2024)
E25	Ferreira e Cabreira (2024)

estudos que aplicaram o método puramente plugado, pois o interesse deste mapeamento é analisar os métodos desplugados utilizados nas escolas. A distribuição das atividades está no gráfico 2.2.

Por último, três estudos (MENON; ROMERO; VIÉVILLE, 2019; DUMANČIĆ; ROGULJA; TOMLJENOVÍĆ, 2024; FERREIRA; CABREIRA, 2024) não realizaram a aplicação de atividades de maneira prática. Estes artigos focaram no desenvolvimento das atividades desplugadas a serem desenvolvidas, com a explicação do método de seleção de tópicos pertinentes.

2.7.2 Conceitos abordados

Respondendo à primeira questão de pesquisa (Item **QP1**), os principais conceitos abordados pelas atividades desenvolvidas nos artigos estão elucidados na Tabela 2.2.

Estilo de Atividades Desenvolvidas

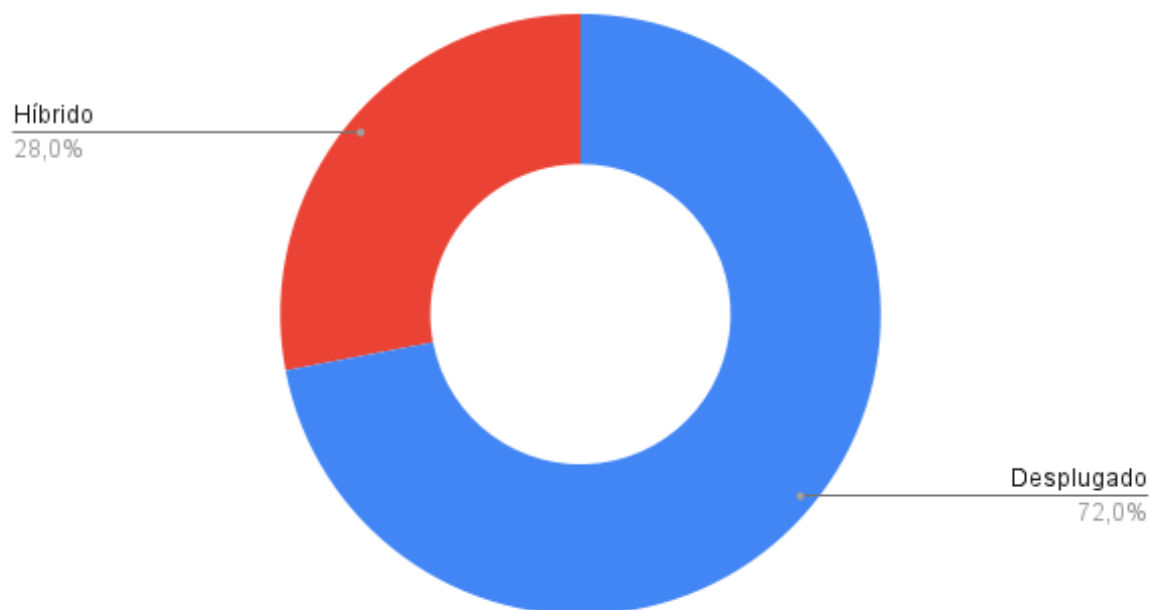


Figura 2.2: Distribuição do formato das atividades

Tabela 2.2: Lista de conceitos por artigo

Conceito	Artigos
Pensamento Computacional	Todos os artigos
Lógica	E1, E14, E17
Algoritmos e Sequência de Comandos	E3, E4, E7, E8, E9, E10, E11, E13, E14, E15, E17, E19, E20, E21, E22, E24
Abstração e Generalização	E3, E6, E10, E14, E24
Decomposição de problemas	E3, E4, E6, E19, E20, E21, E24
Loops	E2, E3, E8, E10, E11, E20
Condicionais	E2, E3, E8, E11, E20
Recursão	E9
Algoritmos de Ordenação e de busca	E13
Funções	E14
Introdução a Teoria dos Grafos	E15
Representação de Informação	E24

2.7.3 Público alvo

As faixas etárias, referenciadas no Item **QP2** dos artigos analisados, são majoritariamente de 4 a 18 anos, com foco no ensino básico. Porém, algumas atividades foram desenvolvidas com a formação de professores em mente. Na Figura 2.3, é possível conferir a distribuição das etapas do ensino por atividade. Na Tabela 2.3, é detalhado quais artigos focam em quais etapas da educação básica.

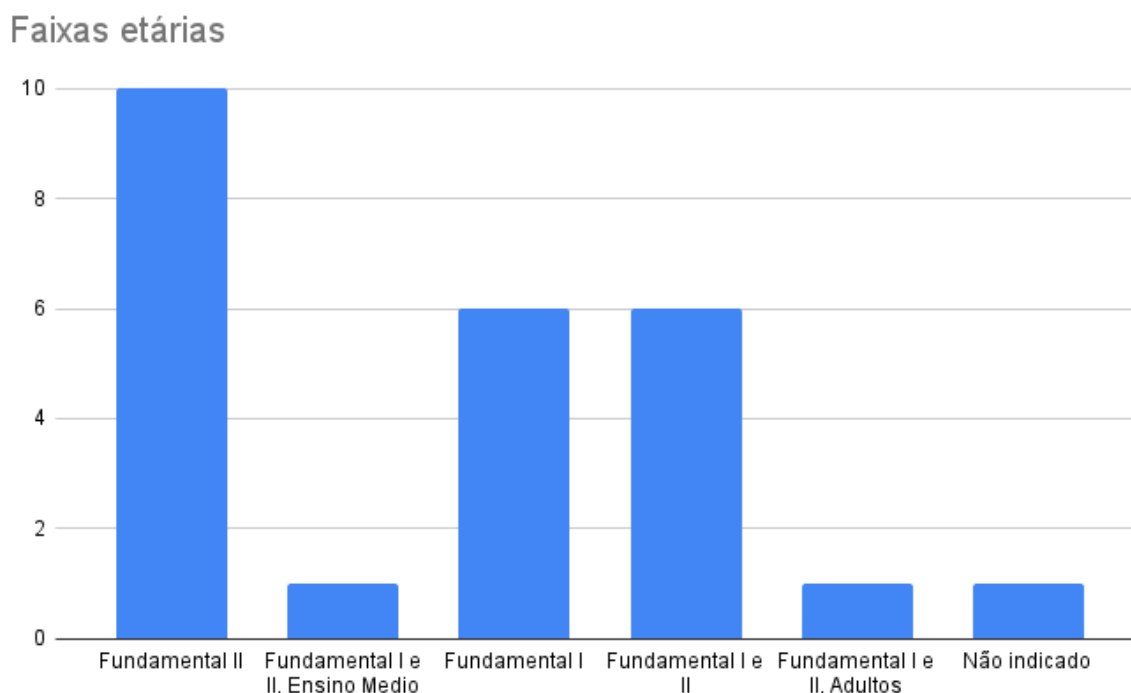


Figura 2.3: Distribuição das séries

Tabela 2.3: Etapas da educação básica abordadas por artigo

Etapas	Artigos
Ensino Fundamental I	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E11, E13, E18, E19, E20, E22, E24
Ensino Fundamental II	E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E16, E17, E18, E20, E23, E25
Ensino Médio	E2
Adultos	E24

O artigo de Sim, Teow e Lau (2021) não indica a faixa etária na qual atua, mas cita a educação voltada ao K-12, o sistema de educação básica dos Estados Unidos, que inclui o Ensino Fundamental I, II e Médio brasileiros.

O foco predominante do material é em crianças entre 6 e 14 anos, evidenciando o potencial das atividades desplugadas como ferramenta introdutória na Educação Básica.

2.7.4 Objetivos pedagógicos das atividades

Os artigos analisados revelam seis objetivos pedagógicos centrais, assim como o objetivo específico de cada texto. Neste tópico, exploraremos a resposta ao Item **QP3**.

1. Desenvolvimento do Pensamento Computacional

Nestes textos, o principal objetivo foi a melhoria das habilidades de Pensamento Computacional (PC) dos alunos, com foco nos cinco pilares do PC: decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e generalização, algoritmos e avaliação. A maioria dos artigos focou neste aspecto, com muitos se utilizando do Desafio BEBRAS⁵ (uma competição internacional sobre PC) como forma de ensino ou de avaliação, assim como as atividades do CSUnplugged⁶. Aqui, se encontram os artigos E1, E2, E3, E5, E6, E7, E10, E11, E12, E15, E16, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24 e E25.

2. Introdução a Conceitos Específicos de Computação e Lógica

Neste tópico, o objetivo pedagógico está relacionado ao ensino de conceitos de programação, como algoritmos, sequência de comandos, condicionais e *loops*. Além disso, são abordadas a resolução de problemas e a introdução a lógica. Artigos como E9, que têm por objetivo ensinar o conceito de recursão, compõem esta categoria. Além dele, textos como o E4, E7, E10, E11, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E21 e o E23 descrevem como diversos métodos, desplugados ou híbridos, podem ser utilizados para ensinar as bases do pensamento algorítmico, assim como para desenvolver simples programas que resolvem problemas do dia a dia das crianças.

3. Engajamento / Motivação e Interesse

Estes artigos têm como principal fim difundir o interesse em Ciência da Computação, assim como conceitos de Programação. O artigo E15, por exemplo, utiliza atividades curtas desenvolvidas no formato de *workshop* (cerca de 45 minutos) com papel e caneta e de movimento corporal. Já o E16 utiliza três a quatro dias de lições, compostas por quatro ou cinco atividades cada, para introduzir atividades de lógica matemática e resolução de problemas usando PC. Por último, o E20 realiza *workshops* e busca introduzir principalmente garotas a conceitos de computação desde cedo por meio de atividades em papel e caneta, assim como de movimento corporal.

⁵<https://www.bebbrasbrasil.com.br/>

⁶<https://www.csunplugged.org/>

4. Acessibilidade / Inclusão e Desmistificação

O artigo E20 tem o objetivo de introduzir e motivar crianças na área de computação desde cedo, com foco em empoderar garotas na STEM. Já o artigo E7, introduz o uso de computação desplugada para crianças de uma área com dificuldades de acesso a computadores, como evidenciado pelos dados apresentados pela pesquisa demográfica.

5. Avaliação e Reforço de Aprendizagem

Este conjunto de artigos se concentra na utilização de atividades desplugadas como ferramentas para a avaliação e consolidação do aprendizado dos alunos. O artigo E3, por exemplo, integra conceitos de Pensamento Computacional em atividades de matemática com feedback imediato para reforçar a compreensão. De forma similar, o E11 explora como atividades desplugadas podem ser eficazes para o ensino de algoritmos, enquanto o E13 e o E14 investigam a efetividade de diferentes abordagens (incluindo as desplugadas) na exploração e avaliação do desenvolvimento do Pensamento Computacional. O artigo E17 foca no ensino de conceitos básicos de programação, utilizando atividades desplugadas para apoiar a fixação do conteúdo. Finalmente, o E24 visa avaliar o impacto dessas atividades na promoção do Pensamento Computacional e apresentar material didático que sirva de apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

6. Explorar conceitos de jogos de tabuleiro que podem ser usados para o ensino de computação

Nesta etapa, encontram-se artigos mais teóricos, os quais buscam identificar os tipos de jogos de tabuleiro desenvolvidos que podem ser usados como base para atividades de ensino. Aqui, encontram-se o E1, que explora jogos comerciais de Escape, e analisa como seus tópicos podem ser utilizados por professores para guiar o entendimento de PC. Além disso, o artigo E18 discute a importância de atividades desplugadas como método de ensino de computação, e o E25 é um mapeamento sistemático sobre jogos de tabuleiro educacionais que será usado como base para o desenvolvimento de outro jogo pelo autor.

2.7.5 Alinhamento à BNCC

A maior parte dos artigos é proveniente de outros países que não o Brasil, portanto, relativo ao Item **QP4**, apenas dois artigos citam diretamente a BNCC (GREBOGY; CASTILHO; SANTOS, 2024; FERREIRA; CABREIRA, 2024). Neles, os itens abordados são decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração, algoritmos, representação binária, representação de imagens e programação no primeiro trabalho; já no segundo, o principal fator citado é o Pensamento Computacional, porém, visto que este é um trabalho em progresso, é possível que outros itens sejam adicionados.

2.7.6 Metodologias e Estratégias utilizadas

Para responder ao Item **QP5** foram encontradas quatro estratégias comentadas a seguir.

1. Jogos de Tabuleiro / Jogos Competitivos

As metodologias e estratégias empregadas no desenvolvimento de atividades de computação desplugada são bastante diversas, buscando adaptar o ensino de conceitos complexos à realidade do ensino fundamental. Uma abordagem predominante é a utilização de Jogos de Tabuleiro e Jogos Competitivos, como visto nos artigos E1, E4, E8, E10, E15, E19, E20, E23 e E25, onde jogos como os do gênero Escape são empregados para formular algoritmos, instigar a resolução de problemas e ensinar conceitos de programação de forma lúdica.

2. Atividades Práticas / *Hands-on* (Papel e Caneta, Atividades Corporais/Físicas)

Muitos estudos fazem uso de estratégias práticas e *hands-on*, incluindo o uso de papel e caneta, atividades corporais e materiais concretos como LEGO, conforme detalhado em E2, E7, E9, E13, E22 e E24, onde os alunos simulam processos computacionais fisicamente ou guiam personagens em ambientes quadriculados. O artigo E5 também desenvolveu uma “corrida de obstáculos” com uso de *tasks* BEBRAS para incentivar o trabalho ao ar livre.

3. Workshops / Cursos Estruturados

A estruturação do ensino ocorre frequentemente por meio de Workshops e Cursos Estruturados, como em E6, E11, E12 E14, E16, E17 e E21, que oferecem lições semanais,

atividades em grupos e acompanhamento de instrutores para melhorar as habilidades em Pensamento Computacional e programação.

4. Integração Curricular / Cenários Sistemáticos

A Integração Curricular também se destaca, com os artigos E3 e E18 demonstrando como os conceitos de computação podem ser incorporados em disciplinas existentes, como a matemática, ou através de cenários sistemáticos.

2.7.7 Avaliação

Os estudos aplicaram diferentes maneiras de avaliar seus resultados. Os estudos voltados para o engajamento dos estudantes (E2, E4, E5, E9, E10, E15, E20, E23) utilizaram observação e pesquisas qualitativas e de opinião aplicadas ao fim da atividade desenvolvida para os professores, alunos e pais envolvidos. Estudos teóricos (E1, E18 e E25) apresentaram conclusões sobre os seus achados. Textos com foco no desenvolvimento de habilidades específicas aplicaram métodos quasi-experimentais, com testes pré e pós aplicação (E3, E6, E7, E8, E11, E12, E13, E14, E16, E17, E19, E21, E22, E24). Além disso, as atividades que focaram em PC, muitas vezes utilizaram o BEBRAS como meio de avaliação.

Respondendo ao Item **QP6**, para as atividades que buscavam o ensino de habilidades específicas, o efeito mais comum foi a melhora nestas competências, com a ampliação dos tipos de exercícios que os alunos conseguiam resolver, em especial suas notas em avaliações de Pensamento Computacional e programação (E3, E6, E7, E10, E11, E12, E14, E16, E17, E19, E21, E22 e E24). Já para as atividades que buscam o engajamento e motivação dos estudantes pela computação, observou-se que essas se diferenciavam das desenvolvidas normalmente em sala de aula, o que gerou empolgação e curiosidade por parte dos estudantes, que participaram ativamente do que foi proposto por cada estudo (E4, E5, E15, E20 e E23). Porém, dois artigos apresentaram resultados variados ou inconsistentes, em especial o artigo E8, em que três professores foram treinados e aplicaram a mesma oficina para turmas diferentes, o que gerou uma diferença na avaliação por parte de uma das turmas. Além disso, o estudo E13 apresentou um resultado estagnado ou pior no pós-teste dos estudantes; porém, estes se avaliaram positivamente e se interessaram pelas atividades propostas. Os artigos teóricos E1, E18 e E25 não foram avaliados quanto

a este quesito.

Já o Item **QP7** não pode ser respondido adequadamente citando todos os artigos, pois muitos não compararam o andamento das atividades com as atividades em sala de aula e plugadas. Porém, os estudos que compararam, seja com a literatura ou com o grupo de controle, estão divididos em três categorias:

- **Atividades desplugadas superam ou apresentam melhor desempenho que as plugadas:** Para os artigos E11 e E14, o rendimento nos pós-testes aplicados dos grupos desplugados foi superior ao dos grupos de controle ou plugados, buscando comprovar que o método utilizado foi eficiente e ajudou no desenvolvimento de habilidades de PC.
- **Atividades desplugadas funcionam como introdução ou complemento:** Para os artigos E8, E21 e E23, as atividades desenvolvidas de maneira desplugada foram complementares ao aprendizado de maneira plugada, como forma de apoio ao que era visto em sala de aula.
- **Não foram encontradas grandes diferenças / Resultados mistos ou inconclusivos:** Para os artigos E12, E13, E17 e E23, a comparação entre as atividades desplugadas e os métodos tradicionais não revelou grandes diferenças de desempenho ou apresentou resultados mistos. Por exemplo, em E13, embora todos os estudantes tenham demonstrado interesse, não houve uma melhora significativa no pós-teste que diferenciasse claramente as abordagens. Já em E17, apesar do aprendizado, os estudantes demonstraram preferência pelas atividades plugadas, considerando as desplugadas menos úteis.

2.7.8 Conclusão

Com base na análise das metodologias e impactos das atividades desplugadas para o ensino de computação, podemos concluir que elas se mostram uma estratégia pedagógica eficaz e multifacetada. Tais atividades são amplamente utilizadas para o desenvolvimento do pensamento computacional, habilidades de raciocínio lógico, engajamento e motivação dos estudantes, além de servirem como uma importante ferramenta para a introdução a

conceitos específicos de computação e acessibilidade ao tema. A avaliação de sua eficácia é comumente realizada através de testes pré e pós-intervenção, entrevistas e observações, com resultados que frequentemente apontam para uma melhora significativa nas habilidades dos alunos e, em muitos casos, demonstram um desempenho comparável ou até superior aos métodos tradicionais, especialmente no que tange à motivação e ao envolvimento dos estudantes.

3 Materiais e Métodos

Com base nos resultados encontrados na etapa de revisão da literatura, optou-se por desenvolver um material de uso prático, utilizando a abordagem de ensino desplugada, que pode ser utilizado por educadores e de baixo custo de produção.

O material desenvolvido é um jogo de tabuleiro intitulado “GobDash” (Apêndice C), com o intuito de ensinar algoritmos e depuração, utilizando a mecânica de Movimento Programado (os jogadores preparam seus movimentos, revelam-nos para os outros jogadores e os executam em um momento posterior). Para isso, o jogo deve propor situações-problema que devem ser resolvidas pelos jogadores por meio de cartas de ação. Tais situações são solucionadas por meio de algoritmos.

A temática do jogo é de um restaurante em um ambiente inspirado por alta-fantasia, em que os jogadores devem auxiliar — por meio da criação do algoritmo com as Cartas de Ação — um personagem chamado “Gob” a navegar em seu restaurante e preparar Receitas para seus clientes.

A pesquisa se caracteriza por uma aplicação de oficina com coleta de dados mista para a avaliação dos resultados com caráter exploratório e descritivo, usando procedimento técnico de pesquisa de desenvolvimento.

3.1 Desenvolvimento do jogo

O desenvolvimento ocorreu em cerca de 12 meses, começando pela seleção das habilidades que seriam trabalhadas e pela definição das restrições do jogo. Para isso, foram definidos os itens da BNCC de Computação como foco do projeto, listados na Tabela 3.1. Além disso, foi abordada a necessidade de que o jogo fosse de fácil confecção e aplicação, com a possibilidade de ser utilizado na maioria dos espaços educacionais e com um orçamento abaixo de R\$30,00. A partir daí, foi definido que peças complexas não deveriam ser utilizadas, optando-se por cartas de papel.

Assim, foram discutidos os possíveis cenários em que o jogo poderia se passar,

Tabela 3.1: Itens da BNCC abordados no jogo

Habilidade	Descrição	Como é implementado no jogo
EF06CO02	Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção usando uma linguagem de programação	As Cartas de Ação funcionam como a linguagem de programação do jogo
EF06CO03	Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas	Os jogadores literalmente “programam” o Gob com as Cartas de Ação, criando uma sequência de passos
EF69CO03	Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra ‘Algoritmos’	Processo executado na Etapa de Planejamento, sendo o foco principal do jogo
EF09CO03	Usar autômatos para descrever comportamentos de forma abstrata automatizando-os através de uma linguagem de programação baseada em eventos	A execução passo a passo do algoritmo, com o estado do personagem mudando a cada carta, é conceitualmente um autômato sendo simulado manualmente.
EF07CO02	Analisar programas para detectar e remover erros, ampliando a confiança na sua correção	Etapa de Depuração como forma de encontrar o erro e corrigi-lo
EF06CO04	Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação	Uso das cartas como a linguagem para automatizar a solução do problema
EF07CO05	Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reúso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação	Decomposição e reúso de forma colaborativa (relevante se receitas compartilham subsequências de ações, como “ir à Despensa, Pegar ingrediente” repetido em receitas diferentes).
EF06CO05	Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída	Identificar entradas (ingredientes disponíveis, posição inicial) e saídas esperadas (receita concluída)
EF07CO03	Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares	Atividade principal que o jogo busca realizar

sendo escolhido um cenário de cozinha de alta-fantasia, definindo, portanto, as principais ações do jogo. Desse modo, as Cartas de Ação foram classificadas em cartas de movimento (pelas quais o personagem se desloca na cozinha) e de ação (referentes às tarefas que o personagem executa no local onde se encontra). Dessa maneira, o protótipo inicial foi construído, com as cartas e peças principais definidas.

O jogo sofreu várias alterações durante sua etapa de desenvolvimento, a qual foi

permeada por testes que ocorreram principalmente com estudantes dos cursos de computação da UFJF. Os diferentes *feedbacks* recebidos foram utilizados como forma de alterar e melhorar o jogo, indo desde a parte estética até a parte mecânica do jogo.

Com relação às artes utilizadas, o tabuleiro e o personagem foram ilustrados por um artista nacional chamado Zane Gomes⁷, enquanto as demais ilustrações – referentes majoritariamente aos ingredientes e elementos de cenário – foram obtidas de bancos de imagens de terceiros, principalmente por meio da plataforma Canva, sob licenças que permitem seu uso em fase de prototipagem e desenvolvimento não comercial. A lista completa de atribuições, incluindo autor, fonte e licença de cada elemento gráfico utilizado, está disponível no Apêndice E.

3.2 Elementos do Jogo

O jogo é composto por um Tabuleiro (Figura 3.1) no qual estão as 4 Estações de Trabalho da cozinha: Salão (A), Bancada (B), Fogão (C) e Despensa (D), além de um espaço que representa as mãos do personagem (E) para indicar o estado na fase de execução; 10 cartas de Receita (Figura 3.3) e 54 cartas de Ação (sendo estas Pegar, Soltar, Preparar e Ir para cada uma das Estações de Trabalho) (Figura 3.2); um marcador de Personagem; dois Marcadores de Execução do Código (Execução e Erro) (Figura 3.4); 9 marcadores de Ingredientes; 9 marcadores de Receita Concluída (opcional) (Figura 3.5) e um manual.

Todo o material foi feito para impressão de forma facilitada, sendo usado o padrão A4 na formatação. Assim, o jogo inteiro pode ser impresso em 11 páginas (uma dessas páginas contém marcadores que podem ser usados em múltiplos jogos), o que, em junho de 2026, resultou em um custo total de produção de cerca de R\$20,00 por cópia do jogo.

3.3 Mecânicas do Jogo

Alguns jogos utilizados como base e inspiração para o desenvolvimento envolvem *setup* elaborado, como Space Alert, de Vlaada Chvátil⁸, Robot Turtles, de Dan Shapiro⁹ e

⁷<https://www.instagram.com/zaphic.arts/>

⁸<https://ludopedia.com.br/jogo/space-alert>

⁹<https://ludopedia.com.br/jogo/robot-turtles>

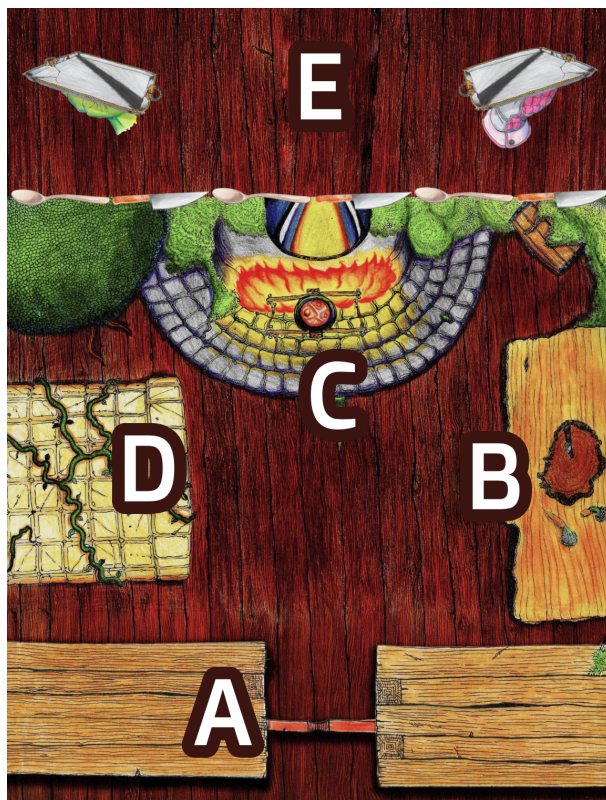


Figura 3.1: Tabuleiro do jogo com suas diferentes Estações destacadas

RoboRally, de Richard Garfield¹⁰. Além disso, são usadas mecânicas provenientes de jogos de organização de peças e comunicação com outros jogadores, como The Mind, de Wolfgang Warsch¹¹ e Pandemic, de Matt Leacock¹².

O principal mecanismo utilizado pelo jogo é a fila de ações, que ajuda a organizar temporalmente as cartas, visto que os jogadores posicionam as Cartas de Ação na ordem em que essas operações devem ser executadas. Isso simula a criação e a posterior execução do algoritmo. Isso se alinha ao mecanismo de gerenciamento de mãos, em que os jogadores devem avaliar as cartas disponíveis em sua mão para escolher as que melhor se encaixam em cada situação.

Juntamente a isso, o mecanismo de movimento programado — no qual os jogadores organizam suas cartas e as revelam posteriormente — ajuda a organizar os turnos de cada jogador. Combinada ao mecanismo de comunicação limitada, permite que o aspecto social do jogo se torne mais atraente. Essas mecânicas impõem uma dificuldade em comunicar passos e coordenar jogadas otimizadas, o que torna o jogo mais desafiador.

¹⁰<https://ludopedia.com.br/jogo/roborally>

¹¹<https://ludopedia.com.br/jogo/the-mind>

¹²<https://ludopedia.com.br/jogo/pandemic>



Figura 3.2: Cartas de Ação

A configuração inicial do jogo (Figura 3.6) é o embaralhamento das Cartas de Ação, o posicionamento do Tabuleiro e dos marcadores de Personagem, Erro e Execução de Código na mesa, a distribuição de 5 cartas para cada jogador e a colocação de 5 cartas aleatórias na mesa. Além disso, seleciona-se a carta de Receita a ser resolvida e o jogador que terá o primeiro turno. Para a primeira aplicação, recomenda-se seguir a ordem das receitas, conforme indicado nas cartas pelo número.

3.4 Funcionamento do Jogo

A fase principal do jogo, chamada de Planejamento (ilustrada na Figura 3.7), é focada em resolver o problema proposto e organizar as Cartas de Ação, o que é conhecido como jogo com *setup* elaborado, em que os jogadores organizam peças estrategicamente a fim de alcançar um objetivo. Nesta etapa, os jogadores observam um objetivo (por exemplo, preparar a Receita Hambúrguer, indicada por uma carta escolhida no início da rodada) e devem, sem se comunicar por meio de palavras (porém, com a possibilidade de usar

expressões faciais, gestos e os marcadores de Código), posicionar Cartas de Ação em ordem na mesa para guiar o personagem a completar a Receita. Nessa fase, os jogadores se alternam em turnos, em que cada um escolhe uma carta de sua mão, a posiciona na mesa (onde está a representação do algoritmo) ou no descarte, e compra uma carta da mesa ou do baralho. A qualquer momento, um jogador pode decidir pedir para que o código seja executado, momento em que ocorre a mudança de fase.

A fase de Execução (ilustrada na Figura 4.3) é centrada na simulação das ações tomadas pelos jogadores na fase principal. Isso ocorre com um jogador usando o Marcador de Execução para indicar em qual carta de Ação o algoritmo se encontra naquele momento (como um contador de programa), e outro manipulando o personagem Gob e os Marcadores de Ingrediente (e de Receita, caso estes sejam utilizados). Os jogadores devem se atentar às ações de Pegar, Preparar e Soltar, assim como ao local onde cada Ingrediente se encontra em dado momento. Caso seja encontrado algum erro e o personagem não consiga entregar a Receita concluída no Salão, os jogadores devem retornar à fase de Planejamento e, com as mesmas restrições de antes, depurar o algoritmo criado para, assim, alcançar o objetivo. Caso os jogadores alcancem o objetivo, estes ganham a rodada e podem avançar para a próxima receita.

3.5 Aspectos Éticos da Avaliação

Por se tratar de uma pesquisa envolvendo participantes menores, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFJF e a avaliação foi realizada após a aprovação, sob o registro CAAE: 92218125.5.0000.5147.

Os pais dos participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com antecedência, e os participantes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido antes do início da atividade.

3.6 Questionários de Avaliação

A avaliação do jogo foi realizada por meio de dois questionários: um pré-teste, com o intuito de aferir as habilidades de Pensamento Computacional antes da aplicação da ati-

vidade, e um pós-teste, com o intuito de coletar *feedback* e verificar se a oficina de aplicação do jogo foi eficaz no desenvolvimento das habilidades esperadas. Nestas avaliações, os candidatos não deveriam se identificar para além da turma e de seu gênero, informações que são usadas na análise posterior.

O pré-teste é composto por três questões originárias do Desafio Bebras¹³, olimpíada científica internacional de Pensamento Computacional. Tal abordagem foi utilizada em alguns estudos, como os de Lehtimäki et al. (2023) e de Stupurienė et al. (2025). Essas questões foram selecionadas para testar os seguintes temas: reconhecimento de padrões, pensamento algorítmico e avaliação dos resultados da execução dos passos do algoritmo.

O pós-teste é composto pelo *MEEGA+Kids*, de Wangenheim, Petri e Borgatto (2020), um questionário e método de avaliação para jogos educacionais. O *MEEGA+Kids* provê um questionário de abordagem mista para os estudantes e uma planilha de análise desses dados, a fim de aferir o funcionamento do jogo como ferramenta educacional. Juntamente com o *MEEGA+Kids*, foram aplicadas na seção de perguntas extras três questões, também do Bebras, com o intuito de avaliar se as habilidades propostas foram aprimoradas. Além disso, foi realizada uma avaliação qualitativa por meio da observação de estudantes enquanto executavam o jogo proposto, verificando seu engajamento, pensamento lógico e trabalho em equipe.

3.7 Aplicação na Escola

A avaliação do jogo foi realizada em duas turmas de 9º ano do ensino fundamental II na Escola Estadual Delfim Moreira. Os alunos foram avisados com antecedência pela escola, e sua aceitação foi necessária para realização da atividade. No total, 44 alunos participaram, sendo 27 de uma turma e 17 de outra.

As oficinas foram aplicadas em dias distintos em cada turma, ocupando dois tempos de aula cedidos por professores da escola, totalizando uma hora e quarenta minutos de aplicação. Desse tempo, quinze minutos foram reservados para o preenchimento do pré-teste (cinco minutos por questão) pelos alunos; 55 minutos para a explicação e aplicação do jogo; e trinta minutos para o preenchimento do pós-teste (visto que este é composto

¹³<https://www.bebasbrasil.com.br/>

por três questões do Desafio Bebras e pelas questões do *MEEGA+Kids*).



(a) Água



(b) Suco de Laranja



(c) Ovo Frito



(d) Batata Chips



(e) Batata c/ Carne



(f) Pão com Ovo



(g) Hambúrguer



(h) Sopa



(i) Bolo de Cenoura



(j) Panqueca de Laranja

Figura 3.3: Cartas de Receita numeradas de 1 a 10.



(a) Personagem -
Gob

(b) Marcador de
Execução

(c) Marcador de
Erro

Figura 3.4: Personagem e marcadores.



(a) Água



(b) Queijo



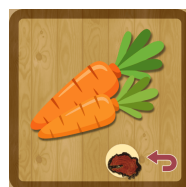
(c) Carne



(d) Farinha



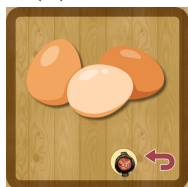
(e) Pão



(f) Cenoura



(g) Batata



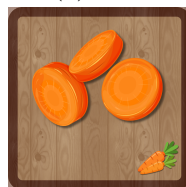
(h) Ovo



(i) Laranja



(j) Carne*



(k) Cenoura*



(l) Batata*



(m) Ovo*



(n) Pão com
Ovo (Receita)



(o) Copo de
Água (Re-
ceita)



(p) Suco de
Laranja (Re-
ceita)



(q) Batata
Chips (Re-
ceita)



(r) Batata
com Carne
(Receita)



(s) Hambúguer
(Receita)



(t) Sopa (Re-
ceita)



(u) Bolo de Ce-
noura (Receita)



(v) Panqueca de
Laranja (Receita)

Figura 3.5: Ingredientes e Receitas. * indica elementos preparados.



Figura 3.6: **Configuração Inicial do jogo.** À esquerda, está a sequência de cartas a ser executada. No centro, estão o Tabuleiro, a Carta de Receita escolhida, os marcadores de Ingredientes e de Personagem. À direita, estão o Baralho e os marcadores de Receita. Além disso, 5 grupos cartas distribuídas ilustram as mãos dos jogadores.



Figura 3.7: **Fase de Planejamento da Receita “Pão com Ovo”.** Nesta fase, estão indicados as cartas que os jogadores entendem como parte da sequência, junto com os marcadores de Código, indicando em qual ponto a execução falhou.



Figura 3.8: **Fase de Execução da Receita “Pão com ovo”**. Esta imagem representa um momento durante a execução da receita. O marcador de Execução demonstra o ponto em que a sequência se encontra, e o marcador de Erro está de lado pois não foi encontrado problema até o momento atual. No tabuleiro, vemos o estado atual no tabuleiro: “Gob” está no Fogão, segurando o marcado de Ingrediente “Pão”, e o marcador de Ingrediente “Ovo” se encontra preparado, ainda no Fogão.

4 Resultados e Discussão

Neste capítulo, são discutidos os dados colhidos e as observações realizadas durante a aplicação do experimento.

4.1 Aplicação na Escola Estadual Delfim Moreira

A aplicação da oficina do jogo para avaliação ocorreu em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Delfim Moreira. As aplicações em cada turma ocorreram em dias distintos durante o horário de aula, levando cerca de 100 minutos para a realização total das atividades propostas. Duas aplicadoras e a professora da turma foram responsáveis pela oficina.

As aplicações contaram com a participação de 27 e 17 discentes em cada dia. Como os instrumentos de pré-teste e pós-teste não coletaram identificação individual dos participantes, o gênero foi autodeclarado de forma independente em cada questionário. Do total de 44 estudantes, 20 declararam-se do gênero feminino e 23 do gênero masculino de maneira consistente em ambos os instrumentos. Um participante, no entanto, declarou gêneros distintos no pré-teste e no pós-teste (feminino em um momento e masculino em outro); por não ser possível determinar sua identidade de forma unívoca, esse caso é tratado como não identificado nas contagens agregadas desta seção. Essa inconsistência é detalhada e discutida na Seção 4.2. Em relação à faixa etária, 1 discente possui 13 anos, 36 possuem 14 anos, 6 possuem 15 anos e 1 não identificou a idade (Figura 4.1).

Além disso, alguns estudantes escolheram não participar da oficina e, por isso, foram atribuídas outras atividades pela professora.

Por se tratar de uma atividade extra-curricular, foi percebido um entusiasmo por parte dos participantes, e a grande maioria pareceu engajada com o jogo. Houve exceções, principalmente em grupos menos funcionais, como os que não conseguiram organizar outra maneira de comunicação, ou as equipes que possuíam membros muito mais engajados que outros, eclipsando seus colegas.

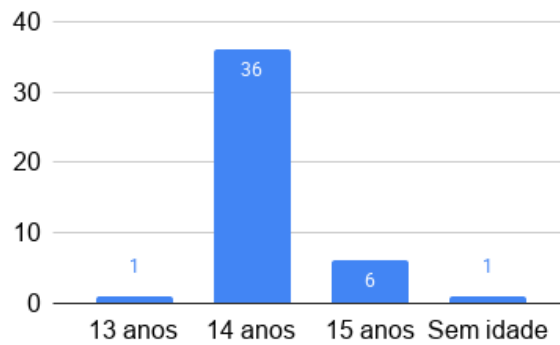


Figura 4.1: Idade dos participantes da pesquisa

Na primeira turma, foram formados seis grupos, sendo um deles com 7 alunos e o restante com 4 ou 5, por escolha dos próprios estudantes, os quais foram encorajados a se organizar de forma autônoma (Figura 4.2). Na segunda turma, os estudantes se organizaram em quatro grupos de 4 ou 5 participantes. De forma bem distribuída, foram formados grupos compostos apenas por mulheres, apenas por homens e mistos em ambas as salas.



(a) Grupo com sete integrantes.



(b) Grupo com quatro integrantes.

Figura 4.2: Momento de definição dos grupos.

Houve grupos que trabalharam de forma equilibrada, com grande colaboração entre os membros, o que possibilitou a resolução dos cenários de Receita rapidamente e com menos erros. Em outros grupos, principalmente aqueles em que havia membros passivos (pouco participativos) ou muito competitivos, houve uma dificuldade maior para a execução do algoritmo durante o jogo, assim como maiores dificuldades para entender as regras. A Figura 4.3 mostra equipes de turmas distintas em momento de explicação do jogo (Figura 4.3a) e enquanto jogavam sem interferência (Figura 4.3b).



(a) Explicação.



(b) Execução do jogo.

Figura 4.3: Grupos durante o jogo.

4.1.1 Avaliação do Pensamento Computacional

A avaliação das habilidades de PC antes e depois da aplicação da oficina ocorreu pela comparação do pré e pós teste, os quais estão disponíveis para consulta nos Apêndices A e B. As questões dos testes tinham como intenção avaliar a capacidade de seguir instruções e determinar um resultado a partir da abstração de conceitos. Para o pré-teste, foram disponibilizados 15 minutos para resposta (5 por questão, o que condiz com a aplicação do Bebras), e para o pós-teste, 30 minutos, visto que ele acompanha o questionário *ME-EGA+Kids*.

As questões selecionadas pertencem à Olimpíada Internacional de Pensamento Computacional (Desafio Bebras), prova realizada em múltiplos países e com relevância internacional no quesito de avaliação do PC em estudantes do ensino básico. Esta olimpíada tem foco em cinco habilidades principais, sendo elas: *decomposição* (dividir um problema complexo em partes menores e mais fáceis de resolver); *abstração* (focar apenas nas informações essenciais e ignorar detalhes irrelevantes para resolver o problema); *reconhecimento de padrões* (identificar semelhanças para encontrar soluções); *pensamento algorítmico* (desenvolver um passo a passo lógico ou um conjunto de regras para chegar ao resultado desejado); *avaliação* (julgar se a solução escolhida é a mais eficiente e correta).

No pré-teste, a Questão 1 (BEBRAS 2023-B - Carro sem motorista) foca no pensamento algorítmico e no reconhecimento de padrões; na Questão 2 (BEBRAS 2024-

B - De olho no parque), a atenção se volta à decomposição e à abstração, enquanto na Questão 3 (BEBRAS 2023-B - BEBRAS Book), continuam os tópicos de abstração e reconhecimento de padrões. No pós-teste, as questões escolhidas foram BEBRAS 2024-B - O castor e a raposa, BEBRAS 2023-B - Organizando bolinhas e BEBRAS 2024-B - O jogo do macaquinho. A primeira questão tem foco em avaliação e pensamento computacional, enquanto a segunda questão foca em decomposição e pensamento computacional; por último, a terceira questão apresenta abstração, decomposição e pensamento algorítmico. As habilidades específicas da BNCC que melhor se encaixam nas questões estudadas estão na Tabela 4.1. Assim, em ambos os testes foram verificadas habilidades como Lógica Computacional, Decomposição, conceitos de Listas e Grafos.

Tabela 4.1: Habilidades BNCC associadas às questões do pré-teste e pós-teste

Teste	Questão	Habilidade	Descrição
Pré-teste	Q1 – Carro sem motorista	EF05CO04, EF15CO02 EF09CO03	Algoritmos com seleção condicional Autômatos e linguagens baseadas em eventos
	Q2 – De olho no parque	EF03CO01, EF05CO03, EF15CO03 EF06CO04, EF15CO04	Lógica computacional Decomposição
	Q3 – BEBRAS Book	EF05CO02 EF15CO03	Listas e grafos Lógica computacional
Pós-teste	Q1 – O castor e a raposa	EF05CO04, EF15CO02 EF07CO02	Algoritmos com seleção condicional Análise de programas
	Q2 – Organizando bolinhas	EF08CO03 EF05CO01, EF15CO01 EF06CO04, EF15CO04	Algoritmos clássicos de manipulação sobre listas Listas Decomposição
	Q3 – O jogo do macaquinho	EF09CO01 EF05CO02, EF15CO01 EF07CO04	Programação usando árvores e grafos Listas e grafos Propriedades básicas de grafos

No pré-teste, a média de acertos na primeira questão foi de 6,82%, na segunda, 27,27%, e na terceira, 71,43%. A nota média dos alunos no pré-teste foi de 1,07, com 24 alunos acertando 1 questão (14 do gênero masculino e 10 do feminino), 10 alunos acertando 2 questões (distribuídos igualmente) e apenas um aluno acertando as 3 questões

Respostas dos estudantes nas questões do pré-teste

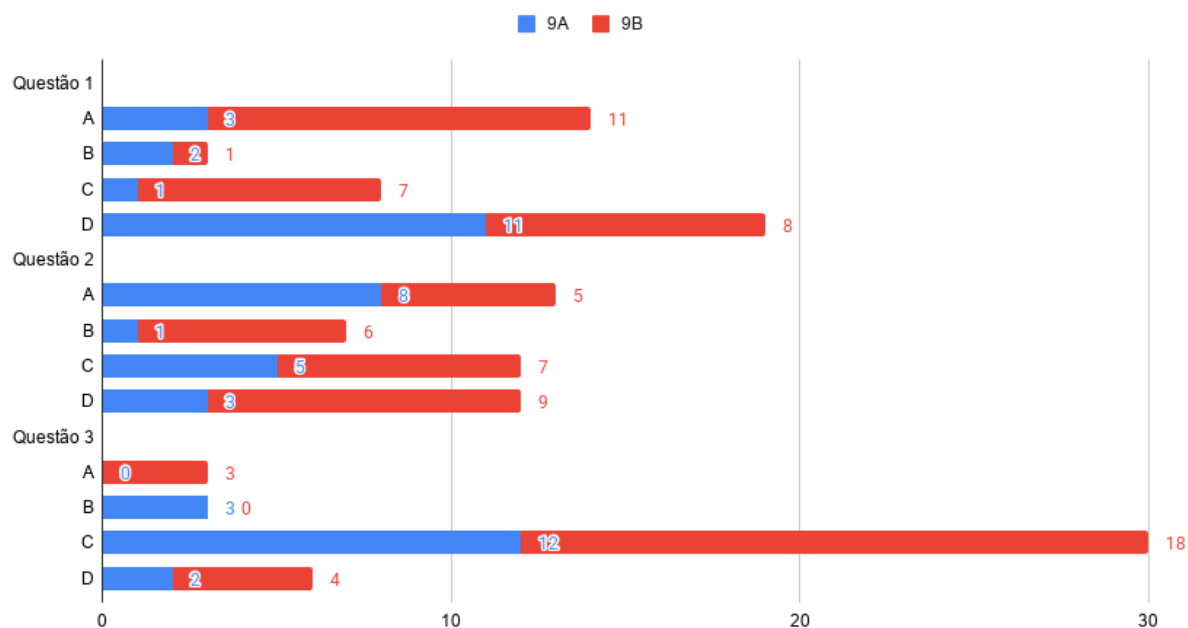


Figura 4.4: Respostas dos estudantes no pré-teste

(uma garota). Na Figura 4.4, apresentamos os acertos dos estudantes no pré-teste. Além disso, ao analisar as médias femininas e masculinas, observa-se que as garotas obtiveram cerca de 1,09 acertos, enquanto os garotos, 1,04; já no quesito idade, o participante com 13 anos pontuou 1, enquanto a média dos de 14 anos foi 1,14, e dos de 15, 0,5.

Na análise do pós-teste, a média de acertos das questões foi 27,91%, 52,38% e 19,05%, respectivamente. A nota média dos alunos foi de cerca de 0,98, com 19 alunos acertando 1 questão (10 garotos e 9 garotas) e 12 alunos acertando 2 questões (4 garotos e 8 garotas). Nesse teste, a média feminina foi maior que a masculina, alcançando 1,25 contra 0,75. A análise etária indicou que o aluno de 13 anos acertou 1 questão, os alunos de 14 anos obtiveram média 0,97, e os de 15, 1,5. Os resultados ilustrados se encontram na Figura 4.5.

Ademais, por meio da observação e cronometragem do tempo que os estudantes levaram para responder aos questionários, percebeu-se uma possível falta de atenção da maior parte dos participantes, a qual pode ser atribuída ao fato de que os alunos perceberam a atividade como uma avaliação de suas capacidades sem valor acadêmico para eles, e não como uma avaliação do jogo, o que pode tê-los desmotivado a responder os questionários com maior cuidado.

Respostas dos estudantes nas questões do pós-teste

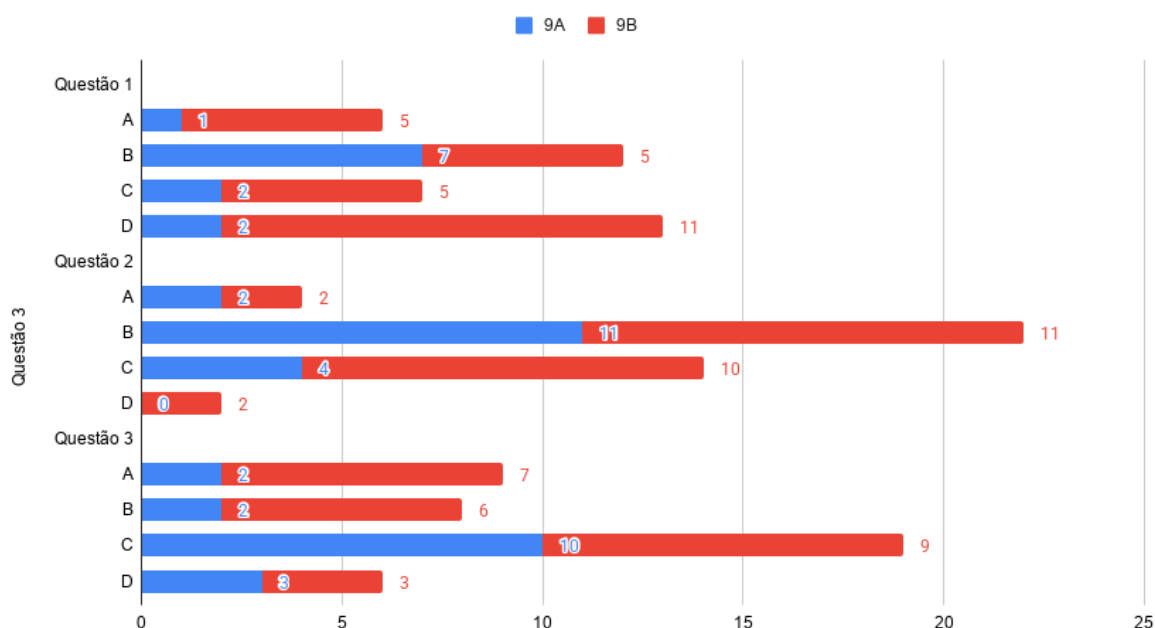


Figura 4.5: Respostas dos estudantes no pós-teste

4.1.2 Avaliação do jogo com o *MEEGA+Kids*

O questionário *MEEGA* tem a função de avaliar a qualidade de jogos educacionais, focando nos aspectos de experiência do jogador e de usabilidade. Visto a faixa etária, foi utilizado o *MEEGA+Kids*, uma variação focada em jovens e mais concisa. O questionário na forma que foi aplicado está disponível no Apêndice B.

As respostas dos participantes com relação à estética do jogo estão disponíveis na Figura 4.6. A média ponderada foi de 4,08, com concordância de 83,4%. Já a facilidade de aprender e jogar o jogo, disponível na figura Figura 4.7, obteve uma média ponderada de 3,56 e aprovação de 53,2%. A pontuação do desafio proporcionado pelo jogo e a confiança dos jogadores em sua habilidade com ele foi de 3,62, e 60,0% de concordância. Tais dados estão expostos na Figura 4.8. O aspecto social do jogo, como a comunicação e colaboração, foi aceito em 78,7%, com nota média de 4,02. As respostas estão expostas na Figura 4.9. O divertimento e a atenção dos participantes foram avaliados em 3,85 e 72,2% de anuência, como apresentado na Figura 4.10. Por último, a aprendizagem (Figura 4.11) provida pelo material foi avaliada em 3,66 pontos na média ponderada, com concordância de 60,1%.

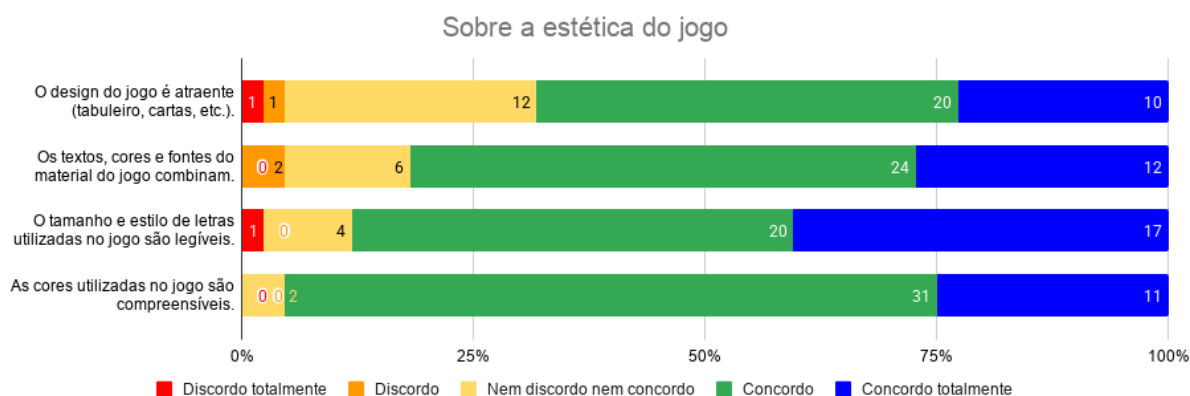


Figura 4.6: Avaliação da estética do jogo

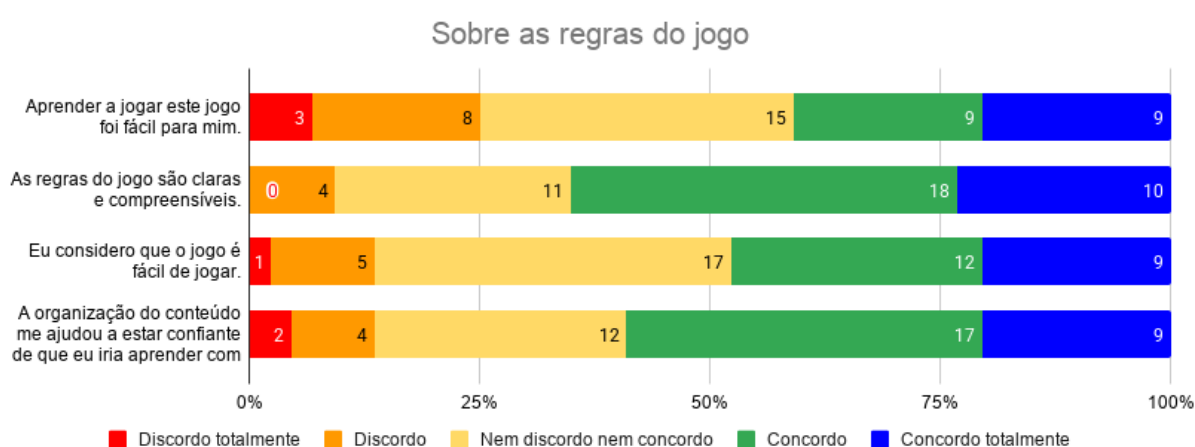


Figura 4.7: Avaliação da facilidade de aprendizagem do jogo

A Tabela 4.2 expõe um resumo das dimensões para comparação, e a Figura 4.12. Os pontos de maior concordância foram o tamanho e estilo de letras legíveis (média de 4,24), e as cores compreensíveis (média de 4,20), os quais pertencem ao domínio da estética. Quanto ao domínio do aspecto social do jogo, destacam-se as afirmações de interação com outras pessoas (média de 4,19) e diversão e cooperação entre jogadores (média de 4,14). Em contrapartida, o domínio de aprendizagem foi o que obteve menor nota, sendo este um ponto importante para análise futura.

Em especial, as seguintes questões obtiveram as pontuações mais baixas:

- “Este jogo é desafiador o suficiente para mim” — 3,11 (apenas 39% concordam, 30% discordam);
- “Aprender a jogar foi fácil para mim” — 3,30 (41% concordam, 25% discordam);
- “Eu aprendi conteúdo da disciplina com este jogo” — 3,32 (43% concordam, 21%

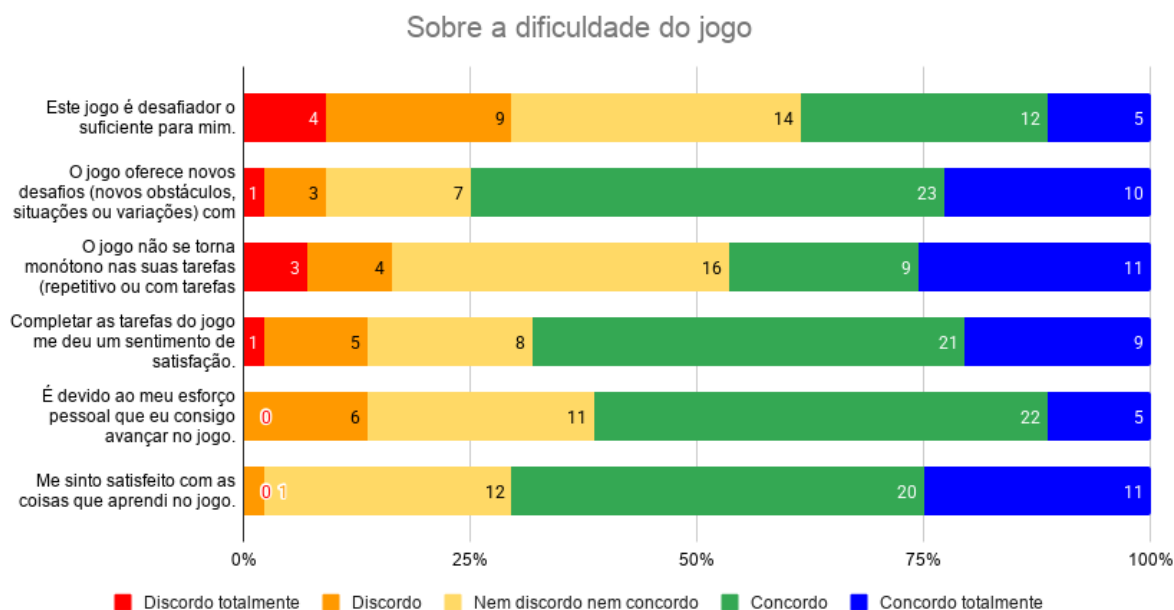


Figura 4.8: Avaliação da facilidade do desafio e confiança no jogo

Tabela 4.2: Médias por dimensão do questionário *MEEGA+Kids*

Dimensão	Média (1–5)	Concordância (%)
Estética	4,08	83,4
Facilidade de aprender/jogar (regras)	3,56	53,2
Desafio/Confiança (dificuldade)	3,62	60,0
Aspecto social	4,02	78,7
Divertimento/Atenção	3,85	72,2
Aprendizagem	3,66	60,1
Média geral (26 itens)	3,78	—

discordam);

- “É claro como o conteúdo se relaciona com a disciplina” — 3,48 (57% concordam, 23% discordam);
- “O jogo não se torna monótono” — 3,49 (46% concordam, 16% discordam).

4.1.3 Avaliações dos estudantes em questionário aberto

O questionário aberto traz um espaço para que os participantes comentem sobre pontos relevantes do jogo.

A primeira pergunta, “O que você aprendeu jogando esse jogo?”, obteve respostas que citaram a atenção aos detalhes, o controle emocional, o desafio de criar um algoritmo

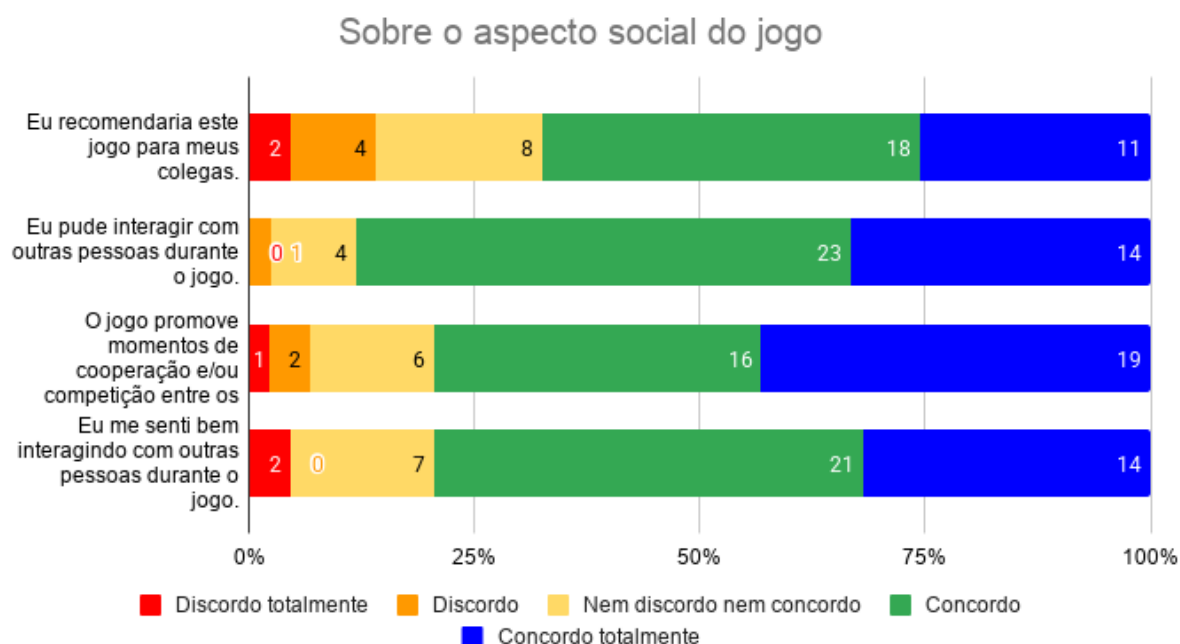


Figura 4.9: Avaliação do aspecto social do jogo

para cumprir um objetivo e, principalmente, o trabalho em equipe e a comunicação necessários para a execução das receitas. Também houve comentários sobre aprender a cozinhar receitas usando o jogo, e que afirmaram que não aprenderam com o jogo. Um destaque foi a resposta “Trabalho em grupo e como deve ser complicado elaborar os comandos de um jogo”, de uma garota de 14 anos. Os temas mais comuns das respostas estão agrupados na Tabela 4.3. O total de respondentes foi 42 dos 44 estudantes.

Tabela 4.3: Temas recorrentes – “O que você aprendeu jogando esse jogo?” (N=42)

Tema	Menções	%
Trabalho em equipe/cooperação	14	33%
Conteúdo culinário (fora do escopo alvo)	11	26%
Comunicação/compreensão do outro	6	14%
Pensamento lógico/desafio cognitivo	6	14%
Paciência/controle emocional	4	10%
Nada/pouco aprendido	2	5%

A segunda pergunta, “O que você gostou no jogo?”, obteve respostas como “tudo”, mas certos participantes citaram pontos específicos, como a arte do material, que foi considerada atraente, o tema de “goblins”, as receitas apresentadas, a interação com os outros participantes e o desafio proporcionado pelo jogo. Os tópicos recorrentes estão agrupados na Tabela 4.4, e é relevante perceber que 43 dos 44 participantes respon-

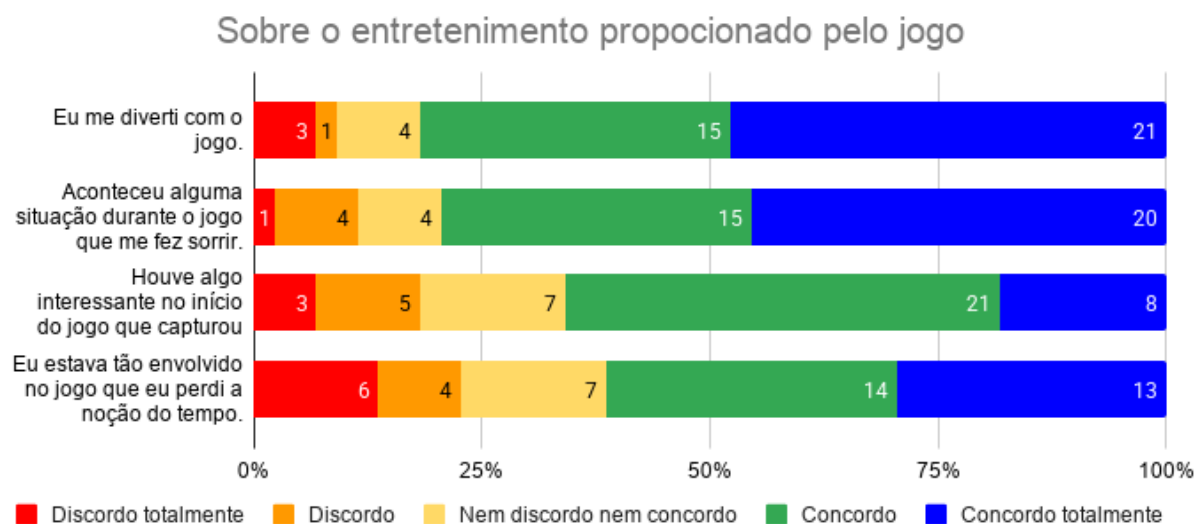


Figura 4.10: Avaliação do divertimento proporcionado pelo jogo

deram a essa e à próxima pergunta. Um comentário a se destacar: “Gostei bastante da estética e do conceito do jogo achei muito interessante, sem falar que a cooperação entre amigos me trouxe boas risadas”, por uma menina de 14 anos.

Tabela 4.4: Temas recorrentes – “O que você gostou no jogo?” (N=43)

Tema	Menções	%
Divertimento	18	42%
Resposta genérica positiva (“tudo”)	9	21%
Tema/conteúdo (comida, goblin)	9	21%
Estética/visual	7	16%
Interação social/cooperação	6	14%
Desafio/raciocínio	3	7%

A terceira pergunta foi “O que você achou ruim?”, apontada na Tabela 4.5, em que uma minoria de alunos (7%) mencionou a dificuldade de comunicação em sua resposta, porém, mais alunos (21%) mencionaram confusão com as regras do jogo. Foi necessária uma demonstração para cada equipe para melhorar seu entendimento. Outros participantes afirmaram não entender como o jogo funciona e sobre a dificuldade de planejar as ações. Os comentários destacados foram “Eu odeio que não tem como se comunicar diretamente mas foi legal porque foi um grande desafio”, “[Que] fica um pouco confuso quando tem uma tarefa muito grande no jogo” e “Porque você não consegue perder ou ganhar”, “Nada, apenas a comunicação com a equipe e a ‘dificuldade’ de montar a ordem correta” e “O meu grupo tinha muitas gente(,) então ficou confuso a hora de fazer as

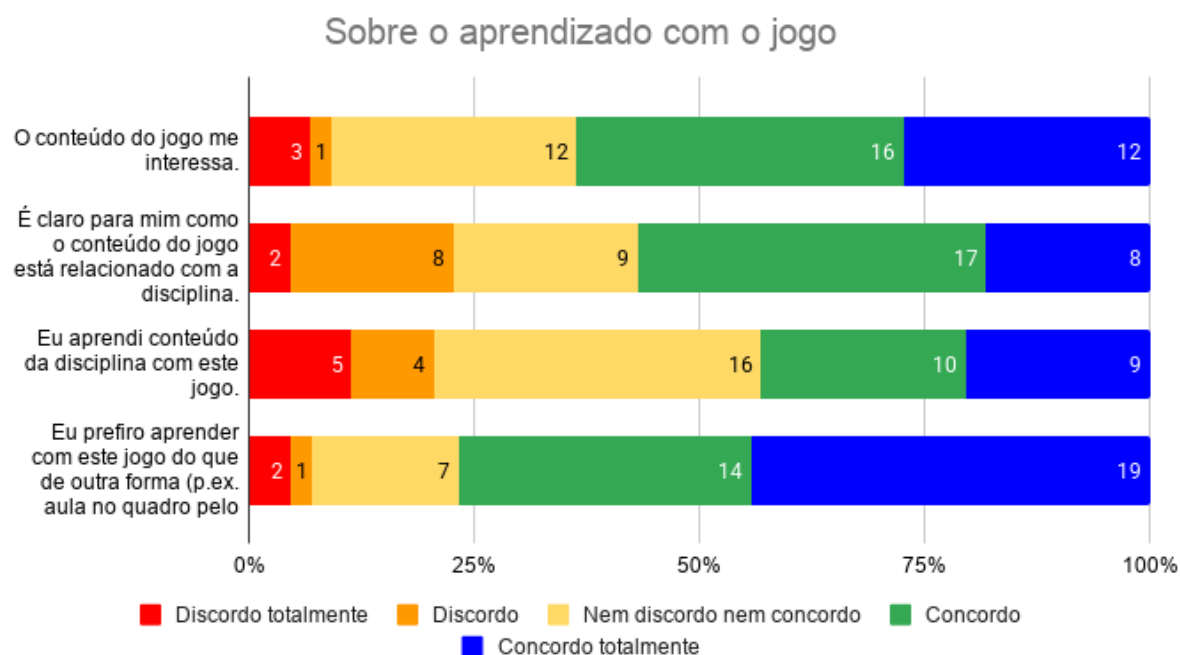


Figura 4.11: Avaliação da aprendizagem proporcionada pelo jogo

ações”.

Tabela 4.5: Temas recorrentes – “O que você achou ruim?” (N=43)

Tema	Menções	%
Nada / resposta positiva	25	58%
Regras/confusão/explicação	9	21%
Comunicação	3	7%
Colegas/grupo	3	7%
Mecânica do jogo	2	5%
Material físico (tabuleiro)	1	2%

A última pergunta solicitou comentários diversos, e boa parte dos estudantes a deixou em branco ou respondeu com “Não”. Alguns comentários foram: “Amei o jogo, vocês estão de parabéns!”, “Se algum dia tiver outro jogo desse eu quero ficar em um grupo menor, ‘mais’ apesar disso eu gostei muito das Professoras”, “Achei as meninas educadas e legais. O estilo meio antigo do jogo me fez achar ele bonito” e “Achei tão legal que senti vontade de ter um em casa”.

A categorização dessas considerações dos participantes para essas tabelas foi feita por meio da busca por palavras-chave. Além disso, algumas das respostas obtidas mencionaram vários temas, portanto, as porcentagens não somam 100% nas tabelas apresentadas.

Perfil do jogo

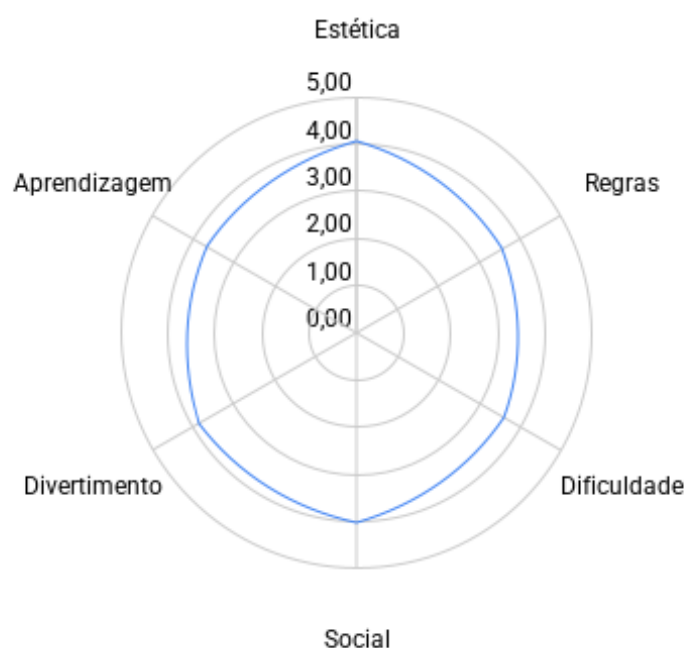


Figura 4.12: Perfil do Jogo

Tabela 4.6: Temas recorrentes – “Mais algum comentário?” (N=40)

Tema	Menções	%
Sem comentário adicional (“Não”/“Nada”, ou questão vazia)	31	78%
Elogio geral positivo	5	12%
Sugestão de melhoria	3	8%
Elogio às aplicadoras/professoras	3	8%
Desejo de jogar novamente	1	2%

De forma geral, os comentários recebidos foram positivos e elogiaram aspectos do design do jogo, relatando os principais problemas que foram percebidos nas outras avaliações aplicadas.

4.2 Discussão

De maneira geral, houve uma alta adesão à oficina, e o tema do jogo foi cativante para os estudantes. Como percebido no questionário aberto, o *feedback* foi positivo.

Os resultados da pesquisa acompanham uma amostra pequena; sendo necessários mais estudos para uma melhor avaliação com grupos maiores de participantes.

Ao analisar os resultados obtidos pelos alunos, percebe-se que não houve melhoria

entre os pré e pós-testes, e sim um decréscimo nas notas por eles obtidas. Percebe-se que não houve grande variação nas notas totais, sendo esta de cerca de -3,0 pontos percentuais. As médias de nota para os testes foram 1,07 e 0,98, respectivamente. O valor de Mann-Whitney U foi de 1022,5, com $p = 0,625$, tendo um resultado não significativo estatisticamente. O teste qui-quadrado na distribuição de acertos (0/1/2/3) obteve $\chi^2 = 2,49$, $gl = 3$ e $p = 0,477$, que também não é um resultado significativo. Dessa forma, a queda de 1,07 para 0,98 de acertos não é estatisticamente distinguível de variação para a amostra, ou seja, não é possível afirmar que os alunos obtiveram uma piora em suas habilidades de PC, sendo mais correto afirmar que não houve mudança detectável.

Porém, percebe-se que as meninas obtiveram uma melhora de aproximadamente 5,2 pontos percentuais entre o pré-teste (36,5%) e o pós-teste (41,7%), enquanto os meninos apresentaram uma queda mais expressiva, de cerca de 9,8 pontos percentuais (34,8% para 25,0%). Uma comparação estatística reforça essa diferença: no pré-teste, o p-valor entre meninas e meninos foi de 0,928 (Mann-Whitney U), indicando que os grupos começaram com desempenho equivalente; no pós-teste, esse valor caiu para 0,031, uma diferença estatisticamente significativa. Esse resultado corrobora a observação comportamental feita durante a aplicação da oficina, na qual uma parte considerável dos meninos se mostrou mais dispersa, tratando a atividade apenas como entretenimento, enquanto a maioria das meninas se manteve concentrada durante todas as etapas, inclusive levando mais tempo para concluir os testes.

Cabe registrar uma limitação nos dados utilizados nessa comparação: conforme mencionado na Seção 4.1, um participante autodeclarou-se do gênero feminino no pré-teste e do gênero masculino no pós-teste. Como nenhum identificador individual foi coletado nos formulários, não foi possível determinar a identidade desse participante para tratá-lo de forma consistente entre os dois momentos (por exemplo, unificando seu gênero declarado ou excluindo-o de ambas as análises). Por esse motivo, as contagens por gênero de cada teste refletem o valor autodeclarado naquele instrumento especificamente - o que explica a diferença entre as somas por gênero do pré-teste (23 meninos, 21 meninas) e do pós-teste (24 meninos, 20 meninas). Essa inconsistência pontual, envolvendo um único participante em uma amostra de 44, não compromete de forma relevante os resultados agregados, mas

deve ser considerada como limitação metodológica. Estes resultados podem ser observados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7: Comparação de desempenho entre pré e pós-teste (amostras não pareadas)

Comparação	Teste	Estatística	gl	p-valor
Acertos: Pré vs. Pós (geral)	Mann-Whitney U	$U = 1022,5$	–	0,625
Distribuição de acertos: Pré vs. Pós	Qui-quadrado	$\chi^2 = 2,49$	3	0,477
Acertos no pré: Meninas vs. Meninos	Mann-Whitney U	$U = 245,5$	–	0,928
Acertos no pós: Meninas vs. Meninos	Mann-Whitney U	$U = 326,0$	–	0,031

Nota: devido à ausência de identificador individual vinculando respostas de pré e pós-teste, as comparações entre os dois momentos foram tratadas como amostras independentes (não pareadas).

Além disso, é possível analisar os resultados em relação à idade dos participantes. Porém, devemos considerar que apenas 1 estudante declarou ter 13 anos, e apenas 6 declararam possuir 15 anos, visto que todos pertencem à mesma série escolar. Assim, observa-se que o grupo de 14 anos obteve uma redução em seu desempenho. Tal análise encontra-se na Tabela 4.8.

Tabela 4.8: Comparação de desempenho por faixa etária entre pré e pós-teste

Faixa etária	Média Pré	% Pré	Média Pós	% Pós	Variação
13 anos ($n = 1$)	1,00	33,3%	1,00	33,3%	0,0 p.p.
14 anos ($n = 36$)	1,14	38,0%	0,97	32,4%	–5,6 p.p.
15 anos ($n = 6$)	0,50	16,7%	1,50	50,0%	+33,3 p.p.

Nota: o grupo de 13 anos e o de 15 anos têm tamanho amostral muito reduzido ($n = 1$ e $n = 6$, respectivamente), portanto essas comparações devem ser interpretadas com cautela.

Além disso, foi notável a alta variação das taxas de acerto por questão nos testes, referenciada na tabela 4.9. Com esses resultados, é possível afirmar que questões do pré-teste e do pós-teste aparentam possuir dificuldades muito diferentes, que afetam a avaliação do efeito do *GobDash* nas habilidades de Pensamento Computacional dos participantes.

Tabela 4.9: Comparação de acertos por questão

Teste	Q1	Q2	Q3
Pré-teste	6,82%	27,27%	71,43%
Pós-teste	27,91%	52,38%	19,05%

Com essa análise, podemos considerar duas hipóteses: em primeiro lugar, os testes aplicados, devido a divergências nas habilidades trabalhadas por cada um deles, podem

não ser a melhor maneira de avaliar o aprendizado dos estudantes, sendo necessário buscar um método mais adequado para esse fim. Por último, a oficina aplicada pode não ser suficiente para causar uma melhoria relevante nas habilidades de PC dos estudantes, visto que a aplicação do jogo (material principal da oficina) levou cerca de 55 minutos. Este tempo, mesmo trabalhando as habilidades relevantes, é insuficiente para um aprendizado amplo de habilidades complexas, especialmente considerando a necessidade de aprender também as regras do jogo proposto.

Ademais, a partir da análise do *MEEGA+Kids*, chegamos a algumas conclusões: a usabilidade visual é adequada, porém, a usabilidade de regras é um gargalo, visto que possui a média mais baixa entre todas as dimensões, 3.56. Portanto, as mecânicas do jogo exigem mais esforço para internalização, o que foi também o ponto mais mencionado nos comentários dos estudantes, sendo levantado por 21% das respostas. A diversão e interação social são os destaques, o que costuma correlacionar com boa recepção geral em jogos educacionais avaliados com o *MEEGA+Kids*.

Como *feedback* recebido da professora que acompanhou a aplicação, a explicação das regras durante a oficina pode ter sido insuficiente para expor as mecânicas e maneira de se jogar, o que pode ter causado a nota mais baixa para as regras, visto que a maioria dos estudantes não buscou utilizar o manual entregue junto ao tabuleiro.

Com relação à confiabilidade do instrumento *MEEGA+Kids* para avaliação do jogo, foi calculado o Alfa de Cronbach a fim de avaliar a consistência das respostas dos estudantes. Nesse aspecto, as respostas foram medidas em comparação aos valores originais no artigo de Petri, Wangenheim e Borgatto (2019), e demonstraram alta confiabilidade, mesmo com a amostra pequena. Quanto ao fator Usabilidade, porém, percebe-se que ele está abaixo da referência (0.767 contra 0.930), o que foi ocasionado por uma alta concordância entre os estudantes com relação à estética do jogo, o que nos dá uma correlação estatística menor. Porém, os dois fatores em conjunto se correlacionaram bem, fato que está relacionado com a amostra pequena na qual essa pesquisa foi realizada.

¹Petri, von Wangenheim & Borgatto (2019) reportam $\alpha = 0.928$ para a escala completa (35 itens, N=843).

²Petri, von Wangenheim & Borgatto (2019) reportam $\alpha = 0.930$ para o fator Usabilidade (10 itens, N=843).

³Petri, von Wangenheim & Borgatto (2019) reportam $\alpha = 0.856$ para o fator Experiência do Jogador (25 itens, N=843).

Tabela 4.10: Confiabilidade do instrumento (Alfa de Cronbach)

Escopo	Itens	N	Alfa de Cronbach
Escala completa	26	44	0,929 ¹
Fator Usabilidade	7	44	0,767 ²
Fator Experiência do Jogador	19	44	0,914 ³

As respostas do tipo “Nem discordo nem concordo” no *MEEGA+Kids* revelam itens em que a opinião dos participantes não está formada - ou seja, há ambiguidade. Alguns dos itens mais relevantes são expostos na Tabela 4.11. É relevante mencionar que os itens mais neutros são os de dificuldade e de aprendizado, o que aponta uma dúvida nesses aspectos. As explicações plausíveis para tal situação estão relacionadas à aplicação única da oficina, que foi limitada a um tempo de 55 minutos, o que impede que os participantes avaliem o jogo nesses aspectos com maior certeza, visto que esses itens geralmente exigem repetição do exercício. Tal hipótese corrobora os comentários sobre dúvidas do funcionamento do jogo e de suas regras.

Tabela 4.11: Principais Itens Ambíguos

Item	Discordam	Neutro	Concordam
O jogo é fácil de jogar	13,6%	38,6%	47,7%
O jogo não se torna monótono	16,3%	37,2%	46,5%
Aprendi conteúdo da disciplina	20,5%	36,4%	43,2%
Aprender a jogar foi fácil	25,0%	34,1%	40,9%
Jogo desafiador o suficiente	29,5%	31,8%	38,6%

Um outro ponto a se analisar são os dados demográficos do *MEEGA+Kids*. Para as meninas, a média de nota nas questões de Likert foi de 3,97 (dp 0,53), e para os garotos, de 3,62 (dp 0,64); essa diferença, pelo teste de Mann-Whitney U, é estatisticamente significativa ($p=0,013$). Com isso, observamos que as meninas avaliaram o jogo de forma significativamente mais positiva, o que é coerente com a observação do comportamento delas e com a melhora no desempenho no pós-teste. Em outro aspecto, a frequência com que o participante joga videogames pareceu inicialmente estar relacionada com a avaliação do jogo: quem joga todos os dias ($n=19$) avaliou o jogo em 3,63, enquanto quem joga com menos frequência (raramente - $n=11$ e nunca - $n=4$) avaliou o jogo com uma nota maior (raramente - 3,77 e nunca - 3,92). Porém, tal avaliação não é estatisticamente válida,

visto que a amostra para os grupos de menor frequência é muito baixa. Tal situação se inverte com o grupo que mencionou jogar jogos de tabuleiro com maior frequência (1 vez ao mês, $n=11$), tendo avaliado a oficina com uma pontuação maior (4,01), porém, a amostra para os que nunca jogam jogos de tabuleiro ($n=5$), o avaliou com uma nota menor (3,38). Isso demonstra que o tamanho amostral não nos permite avaliações em profundidade desses aspectos.

Desse modo, observa-se que há pontos importantes a serem revisados para uma próxima versão da oficina, especialmente no que tange à apresentação das regras do jogo. No entanto, a oficina foi majoritariamente bem vista pelos participantes, que se mostraram engajados durante todo o processo de aplicação. Assim, destaca-se a importância de realizar mais estudos quanto à efetividade do material proposto, possivelmente durante um período mais longo, assegurando uma avaliação mais completa.

5 Considerações Finais

Este trabalho desenvolveu um jogo de tabuleiro educacional e de baixo custo, o *GobDash*, voltado ao ensino de algoritmos e depuração de código por meio da abordagem de Computação desplugada.

O jogo *GobDash* foi desenvolvido ao longo de aproximadamente 12 meses, ancorado em habilidades específicas do Complemento à BNCC para Ensino de Computação definidas como as mais relevantes, e avaliado empiricamente por meio de uma oficina aplicada a 44 estudantes de duas turmas de nono ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Delfim Moreira, em Juiz de Fora.

A avaliação combinou dois instrumentos complementares: (i) um par de pré-teste e pós-teste baseados em questões do Desafio Bebras, com o objetivo de mensurar variações nas habilidades de Pensamento Computacional dos participantes; e (ii) o questionário *MEEGA+Kids*, aplicado ao final da oficina, com o objetivo de avaliar a aceitação e o engajamento dos estudantes com o material.

5.1 Objetivos alcançados

Retomando os objetivos específicos definidos na Seção 1.2, é possível afirmar que:

- (a) O objetivo de criar um modelo que replicasse o processo de criação de código de um programador foi alcançado por meio da mecânica de Movimento Programado e Fila de Ações, na qual os jogadores planejam uma sequência de Cartas de Ação antes de sua execução — refletindo a separação entre a escrita e a execução de um programa;
- (b) O objetivo de criar regras de abstração que permitissem ao jogador identificar e corrigir problemas em sua solução foi alcançado por meio da Fase de Depuração, na qual os jogadores retornam ao planejamento para corrigir o algoritmo sempre que a execução resulta em falha;
- (c) O objetivo de construir um protótipo funcional foi plenamente alcançado, resultando

em um material de baixo custo (cerca de R\$20,00 por cópia) e de fácil reprodução, impresso em padrão A4;

- (d) O objetivo de aplicar o protótipo em um estudo de caso foi alcançado, ainda que com uma ressalva: a faixa etária originalmente prevista (11 a 15 anos) não foi integralmente contemplada, já que a amostra obtida se concentrou fortemente em estudantes de 14 anos (36 dos 44 participantes), refletindo a composição natural de turmas de nono ano. A aplicação em turmas de outras séries, ampliando a faixa etária efetivamente testada, é apontada como direção para trabalhos futuros.
- (e) O objetivo de analisar os resultados e coletar *feedback* dos estudantes foi alcançado por meio da aplicação conjunta do *MEEGA+Kids*, do par de testes de PC, permitindo uma avaliação tanto quantitativa quanto qualitativa da experiência.

De forma geral, os cinco objetivos específicos foram alcançados, com a ressalva pontual relativa à faixa etária da amostra.

5.2 Alcance do objetivo geral e das hipóteses

O objetivo geral do trabalho — desenvolver um jogo de tabuleiro educacional e de baixo custo capaz de introduzir o Pensamento Computacional de forma lúdica e acessível — foi alcançado do ponto de vista do desenvolvimento do material e de sua aceitação pelos participantes, porém apenas parcialmente do ponto de vista do impacto mensurável no aprendizado.

A hipótese secundária, relativa ao engajamento proporcionado pelo formato desplugado e colaborativo, foi corroborada pelos resultados do *MEEGA+Kids*: as dimensões de Estética (média 4,08) e Aspecto Social (média 4,02) obtiveram as melhores avaliações entre os participantes, e o *feedback* qualitativo reforçou a boa recepção do material, especialmente quanto à cooperação entre colegas e ao apelo visual do jogo.

Já a hipótese principal — de que a aplicação do jogo promoveria uma melhora mensurável na compreensão de algoritmos e depuração — não foi confirmada estatisticamente. A comparação entre pré-teste e pós-teste não indicou diferença significativa

(Mann-Whitney U, $p = 0,625$), e a leve queda observada nas notas médias (de 1,07 para 0,98 acertos) situa-se dentro da variação esperada para uma amostra desse tamanho, não podendo ser interpretada como piora real de desempenho. Este resultado, embora não confirme a hipótese original, não invalida o valor pedagógico do material: conforme discutido na Seção 4.2, a divergência de dificuldade entre as questões aplicadas no pré e no pós-teste, associada ao curto tempo de aplicação do jogo (cerca de 55 minutos), são explicações plausíveis para a ausência de efeito mensurável, mais do que uma evidência de ineficácia do *GobDash* como ferramenta de ensino.

Assim, pode-se afirmar que o trabalho aproximou-se substancialmente de seu objetivo geral no que se refere à criação de um material acessível, bem avaliado esteticamente e socialmente, mas não reuniu, nesta primeira aplicação, evidência estatística suficiente para confirmar seu impacto direto sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional dos participantes.

5.3 Limitações

Este trabalho está sujeito a limitações que devem ser consideradas na interpretação de seus resultados:

- **Tamanho e escopo da amostra:** a avaliação contou com 44 participantes de uma única escola e de apenas uma série, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos socioeconômicos e regionais;
- **Aplicação única e de curta duração:** a oficina ocorreu em uma única sessão de aproximadamente 100 minutos, dos quais apenas 55 foram dedicados ao jogo em si — tempo possivelmente insuficiente para a internalização de conceitos e regras, o que pode ter influenciado negativamente a avaliação de itens quanto ao aspecto de aprendizagem e de usabilidade de regras no questionário *MEEGA+Kids*;
- **Ausência de identificador individual:** por não coletar identificação individual dos participantes, não foi possível parear as respostas de um mesmo estudante entre pré-teste e pós-teste, restringindo a análise a comparações entre amostras independentes, o que reduz o poder estatístico dos testes aplicados e impede o uso de testes

pareados como o de Wilcoxon. Essa escolha foi intencional, a fim de causar menor desconforto nos participantes avaliados;

- **Subgrupos etários pequenos:** as análises por faixa etária contaram com subgrupos de tamanho muito reduzido (13 anos, $n = 1$; 15 anos, $n = 6$), o que impede conclusões sobre o efeito da idade no desempenho;
- **Explicação das regras:** conforme relatado pela professora que acompanhou a aplicação, a explicação das regras pode ter sido ineficiente diante da complexidade das mecânicas do jogo, o que provavelmente impactou negativamente a dimensão de Facilidade de Aprender/Jogar, a de menor média entre as avaliadas.

Todas essas limitações são passíveis de tratamento em trabalhos futuros, conforme discutido na Seção 5.5.

5.4 Contribuições e impacto

Do ponto de vista prático, este trabalho contribui com um material didático de baixo custo (cerca de R\$20,00 por cópia) e de fácil reprodução, alinhado a habilidades específicas do Complemento à BNCC na Educação em Computação, que pode ser utilizado por educadores da Educação Básica mesmo em contextos com pouco ou nenhum acesso a computadores — endereçando diretamente a desigualdade de acesso tecnológico discutida no Capítulo 1 deste trabalho.

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho contribui para a área de Educação em Computação ao apresentar tanto o processo de *design* de um jogo desplugado fundamentado em habilidades curriculares específicas quanto uma avaliação empírica estruturada de sua aceitação e eficácia, unindo os instrumentos *MEEGA+Kids* e Desafio Bebras de forma complementar — uma combinação pouco recorrente nos trabalhos identificados durante o mapeamento sistemático da literatura (Seção 2.7), no qual a maioria dos estudos avaliou apenas um desses aspectos isoladamente.

Além disso, o próprio resultado não conclusivo quanto ao ganho de desempenho no Pensamento Computacional constitui uma contribuição relevante para a área, ao reforçar

empiricamente uma limitação já apontada na literatura: atividades desplugadas de curta duração e aplicação única, mesmo quando bem avaliadas em termos de engajamento e aceitação, podem não ser suficientes para produzir ganhos mensuráveis de aprendizagem, evidenciando a necessidade de desenhos experimentais mais longos e de amostras maiores para capturar esse tipo de efeito.

5.5 Trabalhos futuros

A partir das limitações identificadas, os seguintes caminhos são sugeridos para a continuidade deste trabalho:

- **Aplicações longitudinais e em múltiplas sessões:** replicar a oficina em formato de múltiplos encontros, permitindo maior tempo de exposição ao jogo e à explicação das regras, e possibilitando avaliar a evolução do desempenho ao longo do tempo;
- **Coleta de dados pareados:** utilizar identificadores individuais anonimizados que permitam associar as respostas de um mesmo estudante entre pré-teste e pós-teste, viabilizando testes estatísticos pareados (como o teste de Wilcoxon) e análises de ganho individual, com maior poder estatístico do que a comparação entre amostras independentes aqui utilizada;
- **Ampliação da amostra e do contexto:** aplicar a oficina em outras escolas, redes de ensino (pública e privada) e regiões, de modo a testar a robustez dos resultados obtidos e ampliar a faixa etária efetivamente coberta pela avaliação, aproximando-a do intervalo originalmente proposto (11 a 15 anos);
- **Coleta de dados não agregados do *MEEGA+Kids*:** coletar as respostas do questionário no nível individual (não agregado), possibilitando cruzamentos demográficos mais detalhados, cálculo de correlações entre dimensões e análises de consistência interna mais completas;
- **Comparação entre turmas:** aprofundar a análise comparativa entre as duas turmas participantes (9A e 9B), buscando identificar se fatores como composição

dos grupos, dinâmica de sala ou intervenção do professor influenciam os resultados de forma sistemática;

- **Revisão do material de apoio às regras:** redesenhar o manual e a explicação inicial do jogo, possivelmente incorporando um tutorial passo a passo ou uma rodada de exemplo guiada, de modo a mitigar a dificuldade de aprendizagem das regras identificada como o principal ponto fraco do material;
- **Classificação qualitativa segundo o *framework* de Petri, Wangenheim e Borgatto (2019):** aprofundar a análise qualitativa das dimensões do *MEEGA+Kids* à luz do referencial teórico de Petri, Wangenheim e Borgatto (2019), permitindo uma discussão mais robusta sobre os mecanismos de engajamento observados;
- **Comparação com a literatura:** expandir a discussão dos resultados obtidos em contraste direto com os achados quantitativos e qualitativos dos 25 estudos identificados no mapeamento sistemático da literatura (Seção 2.7), situando o desempenho do *GobDash* frente a outras iniciativas de Computação Desplugada.

Em conjunto, essas direções futuras têm o potencial de consolidar o *GobDash* não apenas como um material lúdico bem avaliado por seus usuários, mas também como uma ferramenta com eficácia pedagógica comprovada de forma estatisticamente robusta para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica.

Referências Bibliográficas

- AHMAD, I. S. et al. Computational thinking activities in high schools to enhance interest and skills in programming. *2023 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, p. 1–8, 2023. ISSN VO -.
- BELL, T. et al. Computer Science Unplugged: School Students Doing Real Computing Without Computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, National Advisory Committee on Computing Qualifications (NACCQ), v. 12, n. 1, p. 20–29, 2008.
- Brasil. *Base Nacional Comum Curricular: Computação — Complemento à BNCC*. Brasília, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>.
- CHEN, K.-Z.; CHI, H.-H. Novice young board-game players’ experience about computational thinking. *Interactive Learning Environments*, v. 30, n. 8, p. 1375–1387, 2022. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85079217944&doi=10.1080%2f10494820.2020.1722712&partnerID=40&md5=33dc0703dbb1887dd478ad7bb5d4d158>.
- CONDE, M. et al. Promotng computatonal thinking in k-12 students by applying unplugged methods and robots. *ACM International Conference Proceeding Series*, 2017. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85038570123&doi=10.1145%2f3144826.3145355&partnerID=40&md5=f0bf58a8b59dfd35e4db4dc57f9a56ed>.
- DAğ, F.; ŞUMUER, E.; DURDU, L. The effect of an unplugged coding course on primary school students’ improvement in their computational thinking skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 39, n. 6, p. 1902–1918, 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85165257984&doi=10.1111%2fjcal.12850&partnerID=40&md5=26e5bed8140b56dfa46b743f87264111>.
- DOLENC, K.; BOH, A. Implementation of computer science unplugged in schools: A narrative review of outcomes, motivations, and pedagogical perspectives. *Applied Sciences*, v. 16, n. 1, 2025. ISSN 2076-3417. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/16/1/380>.
- DUMANČIĆ, M.; ROGULJA, N.; TOMLJENOVIĆ, K. The importance of algorithmic thinking development in primary education. *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)*, p. 653–658, 2024. ISSN 2623-8764 VO -.
- FERREIRA, S. O. d. C.; CABREIRA, T. M. Jogo de tabuleiro desplugado: Desenvolvendo o pensamento computacional na educação básica. *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE); 2024: Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31492>.
- GREBOGY, E. C.; CASTILHO, M. A.; SANTOS, I. Computação desplugada: Um recurso para o estímulo de habilidades relacionadas ao pensamento computacional nos anos

iniciais do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 32, p. 359–389, 8 2024. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3624>.

HOSSEINI, M.-S. et al. Formulating research questions for evidence-based studies. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, v. 2, p. 100046, 2024. ISSN 2949-916X. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949916X23000464>.

HSU, T. C.; CHANG, C.; LIANG, Y. S. Sequential behavior analysis of interdisciplinary activities in computational thinking and efl language learning with game-based learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, v. 17, p. 270–279, 2024. ISSN 1939-1382 VO - 17.

HU, L.; WANG, H. Unplugged activities in the elementary school mathematics classroom: The effects on students' computational thinking and mathematical creativity. *Thinking Skills and Creativity*, v. 54, 2024. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85204959686&doi=10.1016%2Fj.tsc.2024.101653&partnerID=40&md5=00e60cad795d67b8ae29b69fb61ef54b>.

ISTE; CSTA. *Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone*. Washington, DC, 2011. Full names: International Society for Technology in Education (ISTE) and Computer Science Teachers Association (CSTA). Disponível em: <https://cdn.iste.org/www-root/Libraries/Documents/iste-and-csta-computational-thinking-in-k-12-a-digital-age-skill-for-everyone-1.pdf>.

JAGUŠT, T. et al. Exploring different unplugged game-like activities for teaching computational thinking. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, p. 1–5, 2018. ISSN 2377-634X VO -.

JEHAN, S.; AKRAM, P. Introducing computer science unplugged in pakistan: A machine learning approach. *Education Sciences*, v. 13, n. 9, 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85172130447&doi=10.3390%2Feducsci13090892&partnerID=40&md5=d8a2eab8c0961da5c782955f4f092991>.

KIRCALI, A.; ÖZDENER, N. A comparison of plugged and unplugged tools in teaching algorithms at the k-12 level for computational thinking skills. *Technology, Knowledge and Learning*, v. 28, n. 4, p. 1485–1513, 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85122704988&doi=10.1007%2Ffs10758-021-09585-4&partnerID=40&md5=06b250d345411e9b7c96eeaea9fa1634>.

LEE, V. et al. Introducing coding through tabletop board games and their digital instantiations across elementary classrooms and school libraries. *SIGCSE 2020 - Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, p. 787–793, 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85081566204&doi=10.1145%2F3328778.3366917&partnerID=40&md5=6b42d7a5312d418f8fa15f4ba3e4100d>.

LEHTIMÄKI, T. et al. A computational thinking obstacle course based on bebras tasks for k-12 schools. *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE*, v. 1, p. 478–484, 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85166189171&doi=10.1145%2F35871102.3588775&partnerID=40&md5=e30693348522dd4506cb3c4c092b469d>.

- LONATI, V. et al. Nothing to fear but fear itself: Introducing recursion in lower secondary schools. *Proceedings - 5th International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering, LaTiCE 2017*, p. 91–98, 2017. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85034251807&doi=10.1109%2fLaTiCE.2017.23&partnerID=40&md5=64b27c7ceb15af3e019357783f8c2248>.
- LOPES, A. F.; SANTANA, T. S.; BRAGA, A. H. O ensino de pensamento computacional por meio de jogos desplugados e olimpíadas científicas: um relato de experiência nos anos finais do ensino fundamental. *Anais do Workshop sobre Educação em Computação (WEI); 2020: Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/11137>.
- MENON, D.; ROMERO, M.; VIÉVILLE, T. Computational thinking development and assessment through tabletop escape games. *International Journal of Serious Games*, v. 6, n. 4, p. 3–18, 2019. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096934165&doi=10.17083%2fijsg.v6i4.319&partnerID=40&md5=d0df0a7c372f1ed737b8eaddefe13540>.
- MILLAN, C. H. et al. *Panorama da qualidade da Internet nas escolas públicas brasileiras*. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://medicoes.nic.br/media/Publicacao-internet-escolas-2024.pdf>.
- OLMO-MUÑOZ, J. del; CÓZAR-GUTIÉRREZ, R.; GONZÁLEZ-CALERO, J. Computational thinking through unplugged activities in early years of primary education. *Computers and Education*, v. 150, 2020. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85079095538&doi=10.1016%2fj.compedu.2020.103832&partnerID=40&md5=7b84e44fb224378aff4c3d241529c5ec>.
- PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, v. 64, p. 1–18, 2015. ISSN 0950-5849. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584915000646>.
- PETRI, G.; WANGENHEIM, C. Gresse von; BORGATTO, A. Meega+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, p. 52–81, 09 2019.
- SIM, T. Y.; TEOH, M.; LAU, S. L. Unplugged computational thinking activities framework development for novice programmer. *2021 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)*, p. 297–302, 2021. ISSN VO -.
- STORJAK, I. et al. First steps into stem for young pupils through informal workshops. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, p. 1–5, 2020. ISSN 2377-634X VO -.
- STUPURIENĖ, G. et al. To plug or not to plug: exploring pedagogical differences for teaching informatics in primary schools. *Education and Information Technologies*, v. 30, n. 4, p. 4545–4582, 2025. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105001062260&doi=10.1007%2fs10639-024-13000-7&partnerID=40&md5=b1e790f06818bc9f6fe3042d57e6634a>.

SUN, L.; HU, L.; ZHOU, D. Improving 7th-graders' computational thinking skills through unplugged programming activities: A study on the influence of multiple factors. *Thinking Skills and Creativity*, v. 42, 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85113576913&doi=10.1016%2fj.tsc.2021.100926&partnerID=40&md5=e4b16ba59f33af44b4a63b55edcd5775>.

TORRES-TORRES, Y. D.; ROMÁN-GONZÁLEZ, M.; PÉREZ-GONZÁLEZ, J. C. Unplugged teaching activities to promote computational thinking skills in primary and adults from a gender perspective. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, v. 15, n. 3, p. 225–232, 2020. ISSN 1932-8540 VO - 15.

WANGENHEIM, C. Gresse von; PETRI, G.; BORGATTO, A. F. MEEGA+KIDS: A Model for the Evaluation of Games for Computing Education in Secondary School. *RE-NOTE*, v. 18, n. 1, p. 1–25, 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/105938>.

WANGENHEIM, G. et al. Splash code - a board game for learning an understanding of algorithms in middle school. *Informatics in Education*, v. 18, n. 2, p. 259–280, 2019. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077454597&doi=10.15388%2finfoedu.2019.12&partnerID=40&md5=30664696bd473d872f5e5f3a15fce72b>.

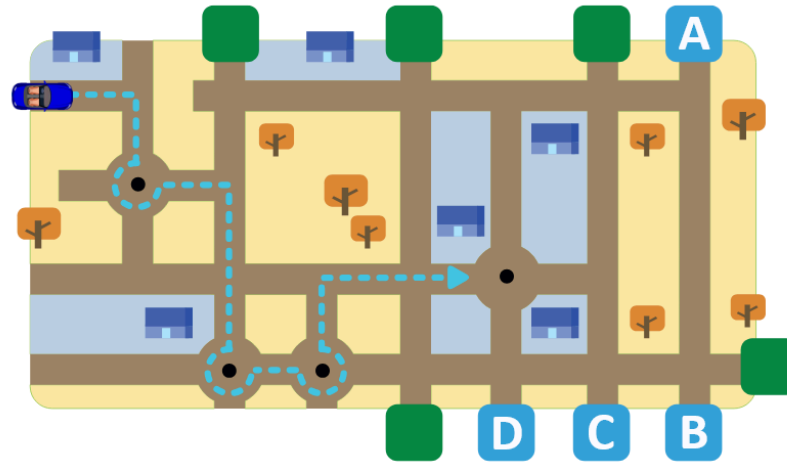
WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, Association for Computing Machinery (ACM), v. 49, n. 3, p. 33–35, mar 2006.

ZHANG, S.; CUI, C. Implementing blended learning in k-12 programming course: Lesson design and student feedback. *2021 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, p. 38–44, 2021. ISSN 2330-331X VO -.

A Questionário Pré-Teste

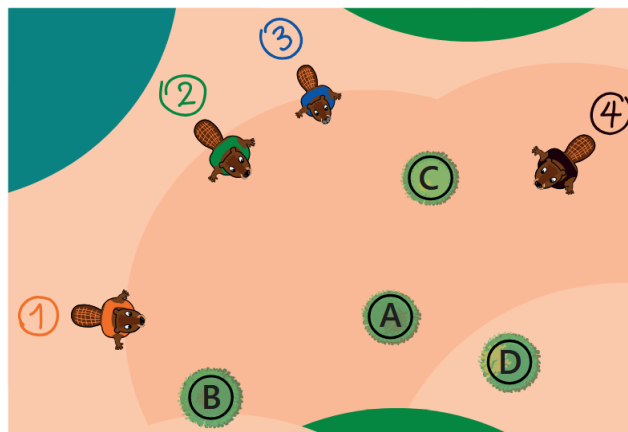
Instituição:		
Ano/Turma:	Idade:	☐ Menino ☐ Menina

1. (BEBRAS 2023-B) **Carro sem motorista** - O engenheiro Tim criou um sistema operacional para controlar o seu carro, de modo que ele não precise ser operado por um motorista. Esse sistema faz com que o carro execute uma ação específica para cada tipo de cruzamento do mapa a seguir.



No mapa, há três tipos de cruzamentos: na forma de **T**, na forma de **+** e **circular**. Por exemplo, toda vez que o carro chega a um cruzamento circular, ele pega a terceira saída, como mostrado no mapa. Continuando o percurso mostrado, em qual posição do mapa o carro de Tim vai chegar?

- a) A
b) B
c) C
d) D
2. (BEBRAS 2024-B) **De olho no parque** - Os castores Augusto, Beto, Carlos e Dante estão em um parque, cada um em uma das posições **1, 2, 3 e 4**. Eles viram quatro árvores no parque, indicadas pelas letras **A, B, C e D**, conforme a figura:

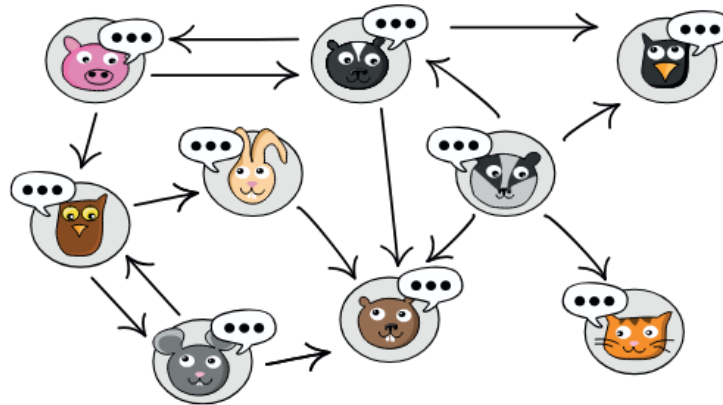


Cada castor disse a ordem das árvores que ele vê, começando pela esquerda dele e terminando pela direita dele: Augusto: **D – A – B – C** Carlos: **C – A – D – B** Betó: **C – D – A – B** Dante: **C – D – A – B**

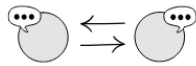
Qual castor está na posição 1?

- a) Augusto
- b) Beto
- c) Carlos
- d) Dante

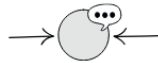
3. (BEBRAS 2023-B) **BEBRAS Book** - Bebras Book é um aplicativo de conversas online em que os usuários podem se seguir. A imagem a seguir mostra os usuários desse aplicativo e quais deles se seguem.



Na imagem anterior:



significa que os dois usuários são amigos, ou seja, um segue o outro.



significa que um usuário é considerado famoso, ou seja, ele tem dois ou mais seguidores.



significa que um usuário é novo no aplicativo, ou seja, ele não tem seguidores.

Qual alternativa é verdadeira?

- a) Os usuários  e  não se seguem.
- b) O usuário  é novo no aplicativo.
- c) O usuário  não é famoso.
- d) Os usuários  e  têm dois seguidores cada.

B Questionário Pós-Teste

MEEGA+KIDS - Questionário para a avaliação da qualidade de jogos não-digitais na educação básica

Gostaríamos que você respondesse às questões abaixo sobre a sua percepção da qualidade do jogo **Gobdash** para nos ajudar a melhorá-lo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa. Algumas fotografias poderão ser feitas como registro desta atividade, mas não serão publicadas em nenhum local sem autorização.

Nome do pesquisador/professor: _____

Local e data: _____, ____/____/____

Informações Demográficas	
Instituição	
Ano/Turma	
Idade	
Gênero	☐ Menino ☐ Menina
Com que frequência você joga videogames?	☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Pelo menos uma vez por mês ☐ Pelo menos uma vez por semana ☐ Todos os dias
Com que frequência você joga jogos de cartas, tabuleiro, etc.?	☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Pelo menos uma vez por mês ☐ Pelo menos uma vez por semana ☐ Todos os dias

Por favor, marque uma opção da sua opinião sobre cada afirmação abaixo.					
Afirmações	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
O design do jogo é atraente (tabuleiro, cartas, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐
Os textos, cores e fontes do material do jogo combinam.	☐	☐	☐	☐	☐
O tamanho e estilo de letras utilizadas no jogo são legíveis.	☐	☐	☐	☐	☐
As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.	☐	☐	☐	☐	☐
Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.	☐	☐	☐	☐	☐
As regras do jogo são claras e compreensíveis.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu considero que o jogo é fácil de jogar.	☐	☐	☐	☐	☐
A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.	☐	☐	☐	☐	☐
Este jogo é desafiador o suficiente para mim.	☐	☐	☐	☐	☐
O jogo oferece novos desafios (novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.	☐	☐	☐	☐	☐
O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).	☐	☐	☐	☐	☐
Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de satisfação.	☐	☐	☐	☐	☐

Afirmações	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.	☐	☐	☐	☐	☐
Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu pude interagir com outras pessoas durante o jogo.	☐	☐	☐	☐	☐
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu me senti bem interagindo com outras pessoas durante o jogo.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu me diverti com o jogo.	☐	☐	☐	☐	☐
Aconteceu alguma situação durante o jogo que me fez sorrir.	☐	☐	☐	☐	☐
Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.	☐	☐	☐	☐	☐
O conteúdo do jogo me interessa.	☐	☐	☐	☐	☐
É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu aprendi conteúdo da disciplina com este jogo.	☐	☐	☐	☐	☐
Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (p.ex. aula no quadro pelo professor).	☐	☐	☐	☐	☐

O que você aprendeu jogando esse jogo?	
O que você gostou no jogo?	
O que você achou ruim?	
Mais algum comentário?	

1. (BEBRAS 2024-B) **O castor e a raposa** - Um castor montou pacotes com maçãs  e bananas  para vender na sua loja. Ele colocou 8 frutas em cada pacote, seguindo estas regras para colocar a oitava fruta:

Regra 1: Quando o pacote tem uma quantidade par de maçãs , a oitava fruta deve ser uma banana .

Regra 2: Quando o pacote tem uma quantidade ímpar de maçãs , a oitava fruta deve ser uma maçã .

Por exemplo, estas são as primeiras 7 frutas de um pacote:



O pacote tem uma quantidade par de maçãs, então a oitava fruta deve ser uma banana. Em uma noite, uma raposa foi até a loja, mexeu em alguns pacotes e deixou um bilhete com esta frase:

Raposa: “Eu troquei uma maçã de um pacote por uma banana de outro pacote”.

Na manhã seguinte, o castor olhou para os pacotes e as frutas estavam assim:

Pacote 1:        

Pacote 2:        

Pacote 3:        

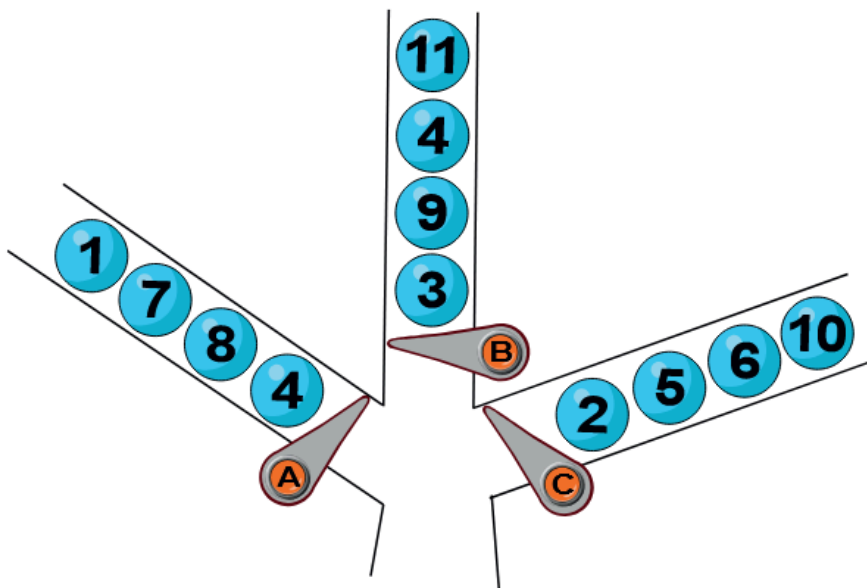
Pacote 4:        

Em quais pacotes a raposa mexeu?

- a) **Pacote 1 e Pacote 3**
- b) **Pacote 2 e Pacote 3**
- c) **Pacote 1 e Pacote 4**
- d) **Pacote 2 e Pacote 4**

2. (BEBRAS 2023-B) **Organizando bolinhas** - Paulo guarda suas bolinhas em um suporte com três tubos. Cada tubo tem uma fechadura com um botão.

Esses botões estão indicados por **A**, **B** e **C**.

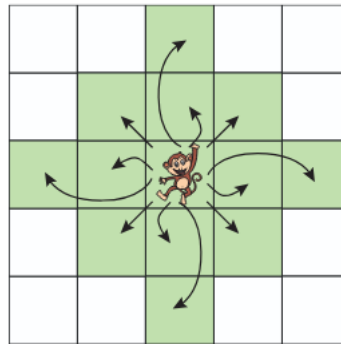


Cada vez que Paulo aperta um botão, a fechadura abre e exatamente uma bolinha cai do tubo. Por exemplo, se Paulo apertar o botão **A**, a fechadura do tubo da esquerda vai abrir e a bolinha de número 4 vai cair. Paulo quer remover a maior quantidade possível de bolinhas desses tubos, de modo que os números das bolinhas estejam ordenados do menor para o maior.

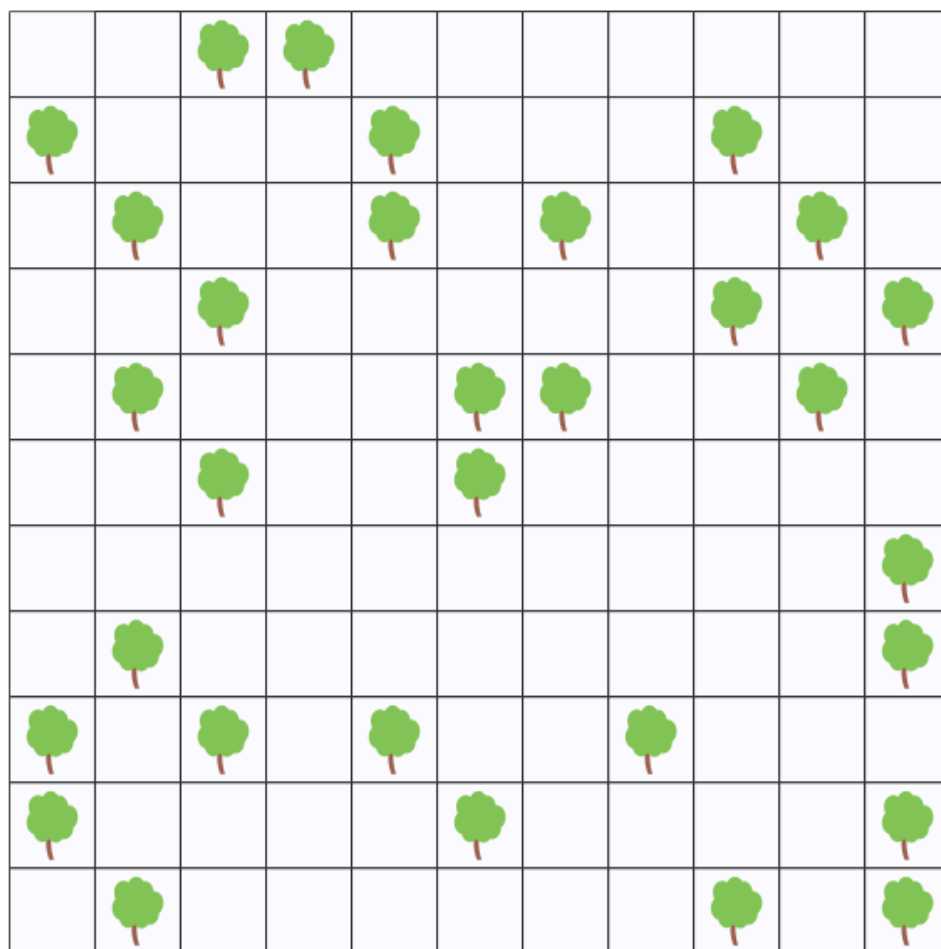
Qual a ordem dos botões que Paulo deve apertar?

- a) **C B A C C B C A B**
- b) **C B A C C A B C**
- c) **C B A C A B C C**
- d) **C B A B C C A C**

3. (BEBRAS 2024-B) **O jogo do macaquinho** - O jogo de videogame favorito de Pedro é o do macaquinho. Nesse jogo, o macaquinho deve pular de uma árvore para outra para pegar frutas. O macaquinho pode pegar apenas uma fruta de cada árvore. Além disso, ele pode pular até dois quadradinhos na horizontal e na vertical, e apenas um quadradinho na diagonal, como mostrado no quadriculado abaixo.



Pedro deve escolher uma árvore do quadriculado abaixo para o macaquinho começar. Depois, ele deve fazer o macaquinho pular para outras árvores para pegar o maior número de frutas que conseguir.



Qual é o maior número de frutas que o macaquinho consegue pegar?

- a) 5
- b) 8
- c) 10
- d) 12

Muito obrigado pela sua contribuição!

C Jogo para Impressão

¹⁴.

¹⁴O jogo pode ser baixado para aplicação em <https://isa56.itch.io/gobdash>





BANCADA



BANCADA



BANCADA



BANCADA



BANCADA



BANCADA



DESPENSA



DESPENSA



DESPENSA



DESPENSA



DESPENSA



DESPENSA



FOGÃO



FOGÃO



FOGÃO



FOGÃO



FOGÃO



FOGÃO



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PEGAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



PREPARAR



SALÃO



SALÃO



SALÃO



SALÃO



SALÃO



SALÃO



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR



SOLTAR

Receitas da Vovó
Goblinda



Água



01

Receitas da Vovó
Goblinda



Suco de Laranja



02

Receitas da Vovó
Goblinda



Ovo Frito



03

Receitas da Vovó
Goblinda



Batata Chips



04

Receitas da Vovó
Goblinda



**Batata com
Carne**



05

Receitas da Vovó
Goblinda



Pão com Ovo



06

Receitas da Vovó
Goblinda



Hambúrguer



07

Receitas da Vovó
Goblinda



Sopa



08

Receitas da Vovó
Goblinda



Bolo de Cenoura



09

Receitas da Vovó
Goblinda

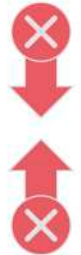
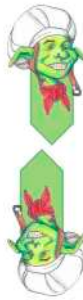
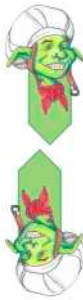
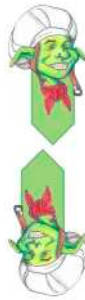
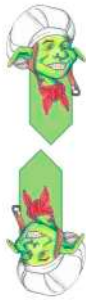
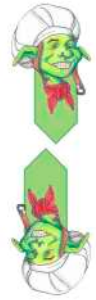
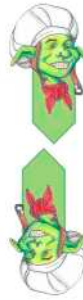
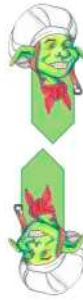
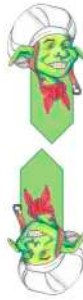
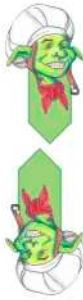


**Panqueca de
laranja**



10





D Manual do Jogo

GobDash

Componentes

- Tabuleiro
- 54 cartas de Ação (24 de locomoção, 30 de Ato)
- 10 cartas de Receita
- 36 tokens de Ingrediente e Receita (2 de cada)
- 2 tokens de execução (Contador de Programa e Erro)
- 1 Personagem

Configuração Inicial

- 1.Prepare o tabuleiro, os baralhos e os tokens;
- 2.Posicione o personagem no centro do tabuleiro;
- 3.Distribua 5 cartas de Ação para cada jogador;
- 4.Escolha o primeiro jogador – o jogo segue em sentido horário;
- 5.Compre a carta de Receita que será preparada.

Objetivo do jogo

Seu objetivo é ajudar **Gob**, o Goblin Cozinheiro, a **cozinhar os pratos** que os clientes do seu restaurante escolhem.

Gob é um goblin muito esforçado, mas infelizmente não muito inteligente, como os goblins tendem a ser. Por isso, ele precisa da ajuda de vocês! Deem instruções a ele, e depois o ajudem a segui-las para deixar seus clientes super felizes!



Fase de Sequência

Durante o seu turno, você deve remover uma carta da sua mão. Para isso, você tem algumas opções:

- **Adicionar** uma carta da mão na mesa, movendo todas as cartas à direita 1 posição a frente;
- **Descartar** a carta na sua mão;

No final do seu turno, você deve comprar uma carta. Você **não** pode **dizer** aos outros jogadores que **cartas tem**, mas pode indicar o que pretende fazer, sem usar palavras.

Fase de Execução

A Fase de Sequência termina quando todos os jogadores tiveram ao menos um turno, e estes decidem que a ordem das cartas está correta. Aí, inicia-se a **Fase de Execução**.

Um jogador é escolhido para executar o passo-a-passo criado, movimentando o **Contador de Programa**, o **Personagem** e colocando os **itens** em seus devidos lugares a cada passo da execução.

Nessa fase, os jogadores devem **prestar muita atenção** (especialmente no local onde os ingredientes estão, se eles foram de fato pegos ou soltos em dado lugar) a fim de **identificar possíveis problemas** com o passo-a-passo. Se isso acontecer, os jogadores devem seguir a **Fase de Depuração**.

Se **nenhum problema** for encontrado, os jogadores **venceram a rodada**.

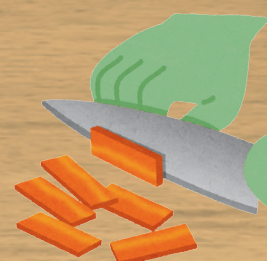
Fase de Depuração



Nessa etapa, os jogadores devem marcar com o **Token de Erro** a **posição** em que inicialmente **encontraram o erro**. Todos os Ingredientes devem ser devolvidos à despensa, e o Personagem deve retornar ao círculo inicial.

Todas as **cartas** que se encontram depois da etapa de erro são **retornadas ao fundo do baralho**. A partir daí, os jogadores retomam a **Fase de Sequência**, continuando o passo-a-passo de onde pararam, e ao terminarem, iniciarem a **Fase de Execução**.

Anote o número de vezes em que foi necessário passar pela fase de depuração: seu objetivo é não precisar passar por essa etapa nas próximas receitas.



E Atribuições de Elementos Gráficos

Os elementos gráficos listados a seguir foram utilizados exclusivamente em fase de Prototipagem e Desenvolvimento Interno do projeto, em um ambiente de uso não comercial.

E.1 Domínio Público

- “Classic Parquet 10” – ©Share Textures, via cc0-textures.com. Licenciado sob CC0 – Domínio Público.

E.2 Elementos licenciados sob Canva Pro for Education

Licenciados conforme o Acordo de Licença de Conteúdo do Canva.

- “Cartoon Illustration of Fried Egg” – ©GoodAng, via Canva.com.
- “Salty Crunchy Potato Chips” – ©smartstartst, via Canva.com.
- “Burger Top Bun” – ©Dule Creative, via Canva.com.
- “Burger Bottom Bun” – ©Dule Creative, via Canva.com.
- “Steak Meat Icon” – ©grmarc, via Canva.com.
- “Burger sliced ingredient flat icon. Cartoon cheese slice isolated vector illustration” – ©MangostarStudio, via Canva.com.
- “Jug with Water, Illustration, Vector on a White Background” – ©Color Vectors, via Canva.com.
- “Carrot Slice Illustration” – ©Victoria Sergeeva, via Canva.com.
- “Hand-drawn Carrot Cake Slice Illustration” – ©Langithitam, via Canva.com.

- “Wooden Plank Illustration” – ©cgdeaw’s Images, via Canva.com.
- “Watercolor Carrot” – ©baddesigner (young generation team.co), via Canva.com.
- “Chicken Eggs” – ©Dhea Pramesti (Visula Co), via Canva.com.
- “Wooden Picnic Table” – ©deemadaksina, via Canva.com.
- “Watercolor Candlestick” – ©baddesigner (young generation team.co), via Canva.com.
- “Chopping Board Illustration” – ©Vichallan, via Canva.com.

E.3 Elementos licenciados gratuitamente (Canva / Terceiros)

- “Salty Crunchy Potato Chips” – ©flutie8211, via Pixabay (Canva.com).
- “Handdrawn Lentil Stew Paste Illustration” – ©Lennart, via Canva.com.
- “Cup of Coffee” – ©Rin Jef, via Canva.com.
- “Cartoon Illustration of a Red Tomato” – ©Design By Bilqis Nur Amalia, via Canva.com.
- “Illustration of Hand Cutting Carrot into Julienne Style” – ©irasutoya, via Canva.com.