

ARTIGO DE PESQUISA/RESEARCH PAPER

# Ferramenta Digital Didática para Apoiar o Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Jogos e Computação Desplugada

## Digital Educational Tool to Support the Development of Computational Thinking through Games and Unplugged Computing

Vinícius Souza Costa   [Laboratório de Pesquisas em Sistemas de Informação e Decisão (LaPSiD) - IFBA | 20191bsifsa0004@ifba.edu.br ]  
Ana Carolina Sokolonski   [Laboratório de Pesquisas em Sistemas de Informação e Decisão (LaPSiD) - IFBA | carolsoko@ifba.edu.br ]

 Laboratório de Pesquisas em Sistemas de Informação e Decisão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) - campus Feira de Santana - Bahia, Brasil.

**Resumo.** A introdução do Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a partir de 2018, representou um avanço importante na integração das tecnologias digitais à educação básica no Brasil. Essa mudança passou a exigir que professores dominem conceitos de computação, mesmo sem formação específica na área, o que evidencia a necessidade de recursos pedagógicos acessíveis e eficazes. Nesse contexto, apresenta-se o ThinkWell, um aplicativo educacional móvel desenvolvido com o objetivo de promover habilidades de Pensamento Computacional por meio de jogos digitais baseados em atividades de computação desplugada e estratégias de gamificação. A proposta busca oferecer uma alternativa prática e lúdica para o desenvolvimento dessas competências, aliando interatividade, acessibilidade e intencionalidade pedagógica. O projeto foi estruturado em etapas que envolveram o estudo de metodologias educacionais, o projeto de jogos compatíveis com dispositivos móveis e a validação com estudantes do ensino médio. Os resultados preliminares indicam que o aplicativo apresenta boa usabilidade, desempenho técnico satisfatório e conteúdos com elevado potencial formativo.

**Abstract.** The inclusion of Computational Thinking in the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), starting in 2018, represented a significant step toward integrating digital technologies into basic education in Brazil. This shift began to require that teachers master computing concepts, often without prior training in the field, highlighting the need for accessible and effective pedagogical resources. In this context, ThinkWell is presented—a mobile educational application developed to foster Computational Thinking skills through digital games inspired by unplugged computing activities and gamification strategies. The proposal aims to provide a practical and playful alternative for developing these competencies by combining interactivity, accessibility, and pedagogical intent. The project was structured in stages that included the study of educational methodologies, the design of games compatible with mobile devices, and validation with high school students. Preliminary results indicate that the application demonstrates good usability, satisfactory technical performance, and content with strong educational potential.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional; Aplicativo Educacional Móvel; Gamificação.

**Keywords:** Computational Thinking; Mobile Educational Application; Gamification.

**Recebido/Received:** 08 August 2025 • **Aceito/Accepted:** 22 September 2025 • **Publicado/Published:** 14 October 2025

## 1 Introdução

O avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) tem impactado diretamente os processos educativos, exigindo novas competências de professores e alunos. Nesse contexto, o Pensamento Computacional se estabelece como uma habilidade essencial para a formação de cidadãos críticos, criativos e preparados para os desafios da sociedade digital. A capacidade de formular problemas e suas soluções de maneira estruturada, por meio de estratégias como abstração, decomposição e algoritmos, é cada vez mais valorizada tanto no mercado de trabalho quanto nos currículos escolares.

Desde que foi amplamente divulgado por Jeannette Wing [2006], o conceito de Pensamento Computacional tem ganhado destaque nas discussões sobre Informática na Educação, especialmente por sua aplicabilidade desde os primeiros anos da educação básica [Wing, 2008; Guzdial and Morri-

son, 2016]. No contexto brasileiro, essa abordagem alcançou maior relevância a partir de 2018, quando foi oficialmente incorporada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [BRASIL, 2018], e em 2022, quando foi detalhada no Complemento de Computação da BNCC [BRASIL, 2022], sendo reconhecida como uma competência transversal a ser desenvolvida ao longo de toda a educação básica.

Apesar da importância crescente do Pensamento Computacional na formação escolar, sua implementação enfrenta desafios significativos. Muitos professores da educação básica ainda não se sentem preparados para trabalhar com os conceitos de computação, o que demanda estratégias formativas que conciliem acessibilidade, aplicabilidade pedagógica e suporte tecnológico.

É nesse cenário que se insere o desenvolvimento do aplicativo móvel ThinkWell. O objetivo é fornecer uma ferramenta de fácil acesso, com interface intuitiva e estrutura

didática voltada ao apoio da inserção do Pensamento Computacional nas práticas escolares, especialmente em contextos com infraestrutura limitada. O aplicativo reúne uma coleção de jogos educativos que trabalham habilidades fundamentais do Pensamento Computacional por meio de desafios lógicos, atividades sequenciais e resolução de problemas - todos organizados de modo a possibilitar o uso autônomo por professores.

O restante deste trabalho se organiza da seguinte forma: a Seção 2 discute os trabalhos relacionados e o diferencial do aplicativo móvel ThinkWell; a Seção 3 apresenta os fundamentos teóricos que orientam o projeto; a Seção 4 detalha os aspectos técnicos e pedagógicos do desenvolvimento do aplicativo; a Seção 5 descreve os jogos que compõem a plataforma; a Seção 6 analisa os testes iniciais e o feedback recebido; por fim, a Seção 7 apresenta as considerações finais e as perspectivas futuras.

## 2 Trabalhos Relacionados

Diversos estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de integrar o Pensamento Computacional ao contexto educacional brasileiro, principalmente após sua inclusão na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [BRASIL, 2018]. A crescente demanda por metodologias eficazes para o apoio ao ensino nessa área tem impulsionado projetos que combinam recursos tecnológicos, estratégias de ensino inovadoras e o uso de jogos digitais.

Entre os principais trabalhos da área, destaca-se a iniciativa de Brackmann [2017], que investigou o impacto da computação desplugada no desenvolvimento do Pensamento Computacional em turmas do ensino fundamental. O autor propôs atividades lúdicas sem o uso de computadores, com resultados positivos no engajamento e na aprendizagem dos alunos da educação básica. A abordagem reforça o valor de métodos acessíveis e de baixo custo, especialmente relevantes para contextos escolares com infraestrutura limitada.

No âmbito da formação docente, Falcão and França [2021] analisaram estratégias de capacitação de professores em Pensamento Computacional, enfatizando a importância de ambientes formativos que estimulem o uso de metodologias ativas. Eles destacam a necessidade de ferramentas didáticas práticas que contribuam para a aplicação efetiva desses conceitos em sala de aula. Contudo, o estudo também aponta a escassez de plataformas acessíveis e interativas voltadas especificamente para professores da educação básica.

A utilização de jogos digitais como ferramenta de apoio ao ensino do Pensamento Computacional também tem ganhado destaque. Silva *et al.* [2019] desenvolveram um jogo educativo para o ensino de lógica de programação a estudantes do ensino fundamental usando conceitos de robótica educacional; Gomes *et al.* [2016] desenvolveram um jogo digital para o ensino de pensamento computacional para crianças. Os trabalhos demonstraram que a gamificação pode favorecer a aprendizagem de conteúdos complexos ao criar ambientes motivadores e desafiadores.

Outro exemplo relevante é o projeto CodeIoT<sup>1</sup>, promovido pelo Instituto Eldorado em parceria com a Samsung, que oferece cursos online gratuitos em programação, eletrônica

e Internet das Coisas (IoT). Embora tenha contribuído para a difusão do Pensamento Computacional em larga escala, o foco permanece em atividades padronizadas, com pouca flexibilidade didática ou adaptação ao currículo formal das escolas brasileiras.

Diferenciando-se desses trabalhos, o aplicativo móvel ThinkWell foi concebido com foco direto no desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional, utilizando atividades baseadas em computação desplugada e elementos de gamificação. A proposta visa suprir uma lacuna identificada na literatura: a ausência de soluções digitais acessíveis, interativas e alinhadas às diretrizes da BNCC, que atendam especificamente às necessidades dos aprendizes. Ao oferecer uma ferramenta gratuita, prática e lúdica, o projeto tem potencial de contribuir como ferramenta para o fazer docente no ensino básico e para a difusão do Pensamento Computacional nas escolas de ensino básico públicas e privadas.

## 3 Fundamentação Teórica e Abordagem Metodológica

A construção do conhecimento, sob a perspectiva construtivista de Piaget [1976], é compreendida como um processo ativo e dinâmico, no qual o indivíduo interage continuamente com o meio, reorganizando seus esquemas mentais a partir de experiências concretas. A aprendizagem ocorre por meio da assimilação e acomodação de novas informações, resultando na constante reconstrução do saber. O aprendiz é, portanto, agente central na construção do conhecimento, e o papel do educador passa a ser o de mediador, proporcionando contextos significativos para o desenvolvimento das estruturas cognitivas.

À luz desse referencial, o ensino do Pensamento Computacional se destaca como uma estratégia pedagógica promissora para a promoção do desenvolvimento cognitivo. Ao envolver os estudantes em atividades que exigem abstração, modelagem, decomposição de problemas, reconhecimento de padrões e formulação de algoritmos, o Pensamento Computacional possibilita que os aprendizes exerçam o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas de forma estruturada e reflexiva [BRASIL, 2022]. Além disso, o Pensamento Computacional estimula a autonomia intelectual e o pensamento crítico, aspectos essenciais para a formação integral dos sujeitos na sociedade contemporânea.

O Pensamento Computacional é geralmente estruturado com base em quatro pilares conceituais fundamentais: **abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico** [Brackmann, 2017]. Esses pilares funcionam como fundamentos que sustentam a lógica computacional, oferecendo uma estrutura conceitual robusta para a resolução de problemas complexos. Ao dominar essas habilidades, os estudantes tornam-se capazes de aplicar o raciocínio computacional em diferentes áreas do conhecimento, extrapolando os limites da computação e integrando competências interdisciplinares.

No entanto, a implementação efetiva do Pensamento Computacional nas escolas exige mais do que o domínio técnico dos conceitos. É necessário que os educadores estejam preparados para incorporar o Pensamento Computacional em práticas pedagógicas significativas, sensíveis às realidades

<sup>1</sup><https://codeiot.org.br/>

socioeconômicas e culturais dos estudantes. Para isso, torna-se fundamental investir em formação docente continuada, bem como na adoção de metodologias inovadoras e inclusivas que viabilizem o ensino do Pensamento Computacional em diferentes contextos educacionais.

Dentre essas metodologias, destacam-se abordagens como a computação desplugada, a lógica de programação, a robótica educacional e a gamificação. Essas práticas vêm se consolidando como estratégias eficazes para integrar o Pensamento Computacional ao currículo escolar, promovendo não apenas o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também o engajamento, a colaboração e a aprendizagem ativa [Falcão and França, 2021].

A computação desplugada, em particular, tem ganhado destaque como alternativa viável em ambientes com infraestrutura tecnológica limitada. Por meio do uso de materiais acessíveis — como papel, lápis, jogos analógicos, desafios de lógica, sucata e recursos recicláveis —, essa abordagem permite o ensino de conceitos fundamentais da computação sem a necessidade de dispositivos eletrônicos. Além de ser financeiramente acessível, a computação desplugada favorece a aprendizagem concreta, lúdica e significativa, especialmente em escolas localizadas em zonas rurais, comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas [Brackmann, 2017; Guarda, 2023; Sassi *et al.*, 2021; Almeida and Santos, 2023]. Essa metodologia também atua como instrumento de inclusão social e digital, democratizando o acesso à cultura computacional desde os primeiros anos da educação básica.

Complementarmente, a gamificação tem se consolidado como uma prática pedagógica inovadora, com forte potencial para transformar a experiência de ensino-aprendizagem. Ao incorporar elementos característicos dos jogos — como pontuação, desafios progressivos, recompensas, missões e *storytelling* —, a gamificação cria ambientes de aprendizagem motivadores, dinâmicos e interativos. Essas características favorecem o engajamento dos estudantes, ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento de competências socioemocionais como persistência, cooperação e autonomia [Topal and Karaca, 2014; Busarello, 2014]. Quando aplicada de forma pedagógica e intencional, a gamificação contribui significativamente para a aprendizagem significativa, sobretudo em contextos nos quais é necessário despertar o interesse e a participação ativa dos alunos.

Nesse contexto de inovação metodológica, foi desenvolvido o *ThinkWell*, um aplicativo educacional móvel voltado ao fortalecimento das práticas docentes na Educação Básica, com foco no ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional. Projetado para funcionar em celulares e tablets, o aplicativo reúne uma variedade de recursos interativos — como jogos baseados em atividades de computação desplugada, desafios de lógica e exercícios introdutórios de programação — organizados em uma estrutura gamificada, com navegação intuitiva e acessível.

Mais do que um simples repositório de jogos, o *ThinkWell* foi idealizado como uma ferramenta pedagógica abrangente e adaptável às diferentes realidades escolares. Seu design instrucional foi cuidadosamente planejado para atender às necessidades tanto dos estudantes quanto dos professores. Aos alunos, o aplicativo oferece oportunidades de autoaprendizagem, permitindo que desenvolvam competências de forma

autônoma, em seu próprio ritmo. Aos docentes, disponibiliza sugestões de atividades práticas contextualizadas, que podem ser incorporadas ao planejamento pedagógico de forma flexível, interdisciplinar e alinhada à BNCC [BRASIL, 2018].

Com essa abordagem integrada, o *ThinkWell* se posiciona como uma contribuição relevante no campo da Informática na Educação, ao aliar inclusão digital, inovação metodológica e formação docente. Sua proposta visa não apenas apoiar o ensino do Pensamento Computacional, mas também democratizar o acesso a recursos educacionais de qualidade, promovendo equidade e fortalecendo a presença das tecnologias digitais como mediadoras da aprendizagem. Dessa forma, o aplicativo contribui para o desenvolvimento de uma educação mais justa, crítica e inovadora, alinhada às demandas da contemporaneidade.

### 3.1 Metodologia do Desenvolvimento e Avaliação

O desenvolvimento seguiu ciclos iterativos de pesquisa, prototipagem, testes e aprimoramento. Jogos educativos de computação desplugada foram digitalizados preservando caráter lúdico e formativo.

Os testes envolveram duas turmas do 1º ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) - campus Feira de Santana: uma utilizou o *ThinkWell* (31 alunos) e outra recebeu abordagem tradicional (18 alunos). Avaliações pré e pós-testes mediram habilidades nos quatro pilares do Pensamento Computacional.

**Limitações da metodologia:** a amostra é pequena e homogênea, limitando generalização. Recomenda-se cautela na interpretação dos resultados.

**Ética:** Todos os participantes foram informados sobre objetivos do estudo, e o anonimato e confidencialidade foram preservados.

## 4 ThinkWell: Interatividade, Lógica e Aprendizagem Ativa

O desenvolvimento do aplicativo móvel *ThinkWell* articulou elementos técnicos e pedagógicos com o propósito de oferecer uma solução educacional inovadora voltada aos estudantes da Educação Básica. O projeto do *ThinkWell* foi desenvolvido pelo aluno de Iniciação Científica Vinícius Souza Costa, orientado pela professora Ana Carolina Sokolonski, financiado pela agência de fomento CNPq no ciclo 2024/2025.

A metodologia empregada seguiu ciclos iterativos de pesquisa, prototipagem, desenvolvimento, testes e aprimoramento contínuo. Para compor o conteúdo do aplicativo, foi realizada uma criteriosa seleção de jogos educativos baseados em computação desplugada, os quais foram adaptados e digitalizados. Esse processo de transposição exigiu criatividade, precisão técnica e sensibilidade pedagógica, a fim de garantir a preservação do caráter lúdico e formativo das atividades originais.

Durante a execução do projeto, encontros regulares entre os autores foram realizados para acompanhar o progresso, validar as funcionalidades desenvolvidas e discutir melhorias. Além disso, foram promovidos testes preliminares com usuários convidados — incluindo professores e estudantes da Educação Básica — cujos retornos contribuíram significati-

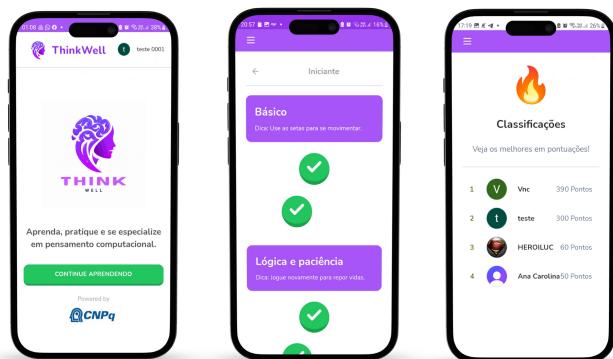


Figura 1. Telas do ThinkWell



Figura 2. Telas do ThinkWell

vamente para o aprimoramento da interface, da usabilidade e da coerência didática das atividades.

Como resultado, o aplicativo móvel *ThinkWell* está em fase final de desenvolvimento e já foi disponibilizado gratuitamente nas plataformas *Google Play Store* e *Apple Store*, com o objetivo de democratizar o acesso a recursos que promovam o desenvolvimento do Pensamento Computacional no contexto escolar. A preocupação com a acessibilidade também guiou o projeto técnico: o aplicativo foi projetado para funcionar em dispositivos de baixo custo, com suporte ao uso *offline*, considerando a realidade tecnológica de grande parte das escolas públicas brasileiras.

O processo de desenvolvimento técnico do *ThinkWell* envolveu múltiplas frentes de trabalho. Inicialmente, foi criada a identidade visual do aplicativo, incluindo logotipo, paleta de cores, tipografia e o layout das principais telas. A seguir, foram implementadas as funcionalidades de navegação e estruturação das atividades, utilizando tecnologias como *Flutter* para o *front-end*, *Firebase* para o gerenciamento de dados e autenticação, além das linguagens *Dart* e *JavaScript*.

Os jogos educativos foram integrados gradualmente à medida que cada atividade era adaptada do formato físico para o digital. Todos os jogos foram idealizados de acordo com os quatro pilares do Pensamento Computacional — abstração, decomposição, pensamento algorítmico (algoritmo) e reconhecimento de padrões (generalização) — e testados quanto à sua jogabilidade, fluidez e aderência pedagógica ao público-alvo.

A versão de testes do aplicativo pode ser encontrada no seguinte link: [ThinkWell](#). O produto final será disponibilizado nas plataformas *Google Play Store* e *Apple Store* e visa fornecer uma experiência intuitiva, acessível e significativa, que envolvem o ensino de Pensamento Computacional na

educação básica, podendo ser usado também por alunos da educação básica que desejem aprender Pensamento Computacional de forma autônoma.

## 5 Minigames Educacionais: Integrando Lógica e Ludicidade

Os jogos desenvolvidos no escopo do aplicativo móvel *ThinkWell* foram concebidos como recursos interativos voltados à promoção de habilidades do Pensamento Computacional, com o objetivo de aliar ludicidade à intencionalidade pedagógica. Inspirados tanto em atividades consagradas da computação desplugada quanto em elementos característicos da cultura digital e da lógica de jogos contemporâneos, os minigames foram cuidadosamente adaptados ao ambiente móvel, priorizando critérios como acessibilidade, escalabilidade e usabilidade.

Cada minigame foi projetado com foco no desenvolvimento progressivo de habilidades cognitivas, respeitando diferentes níveis de complexidade. Essa estrutura escalável permite que os desafios avancem em dificuldade conforme o desempenho do jogador, promovendo a autonomia na aprendizagem e incentivando a superação de obstáculos de maneira gradual. Além disso, a construção modular dos jogos possibilita sua aplicação tanto de forma individualizada quanto em atividades mediadas por professores, ampliando seu potencial pedagógico em diferentes contextos educacionais.

Do ponto de vista metodológico, os jogos incorporam elementos que favorecem a aprendizagem ativa, como a experimentação, a tentativa e erro, o *feedback* imediato e a resolução de problemas em contextos simulados. Tais características alinham-se às diretrizes da BNCC, que enfatiza a importância de desenvolver competências cognitivas, socio-emocionais e digitais desde os anos iniciais da educação básica.

A proposta pedagógica por trás dos minigames prioriza o estímulo das habilidades do Pensamento Computacional, da seguinte forma:

- **Raciocínio Algorítmico:** por meio de desafios que exigem sequenciamento, dedução e avaliação de consequências.
- **Decomposição de problemas:** com tarefas que envolvem a divisão de objetivos complexos em etapas menores e mais manejáveis.
- **Abstração:** ao trabalhar com representações simbólicas e conceitos computacionais sem a necessidade de linguagem de programação formal.
- **Reconhecimento de Padrões(Generalização):** incentivando os estudantes a reconhecer padrões de comportamento dos jogos que os possibilita a antecipar mentalmente o comportamento do jogo diante de diferentes ações, promovendo o pensamento preditivo.

Além disso, os jogos foram desenvolvidos com atenção à acessibilidade, incluindo funcionalidades como interface amigável, instruções visuais claras e *feedbacks* auditivos e textuais. Isso amplia a inclusão de estudantes com diferentes perfis de aprendizagem e necessidades específicas, garantindo que o aplicativo possa ser utilizado de forma ampla, mesmo em realidades educacionais com recursos limitados.

Outro aspecto relevante é o uso de elementos da gamificação integrados aos minigames, como sistema de pontos, níveis, recompensas e conquistas. Esses recursos mantêm o engajamento dos usuários, promovendo a motivação intrínseca e o sentimento de progresso contínuo. A dinâmica dos jogos também favorece o trabalho colaborativo, uma vez que pode ser explorada em grupos, promovendo a construção coletiva do conhecimento, a troca de estratégias e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais como cooperação, empatia e comunicação.

Em síntese, os jogos do *ThinkWell* não apenas ensinam conceitos relacionados ao Pensamento Computacional, mas também proporcionam uma experiência de aprendizagem lúdica, inclusiva e significativa. Sua proposta dialoga com os desafios da educação contemporânea, ao integrar tecnologia, inovação pedagógica e desenvolvimento de competências essenciais para a formação integral dos estudantes.

### 1. Jogo Labirinto Algorítmico

O jogo *Labirinto Algorítmico* foi o primeiro protótipo funcional implementado no *ThinkWell*. Seu desenvolvimento seguiu um ciclo iterativo, evoluindo de versões simples, como visto na figura 3, para modelos mais sofisticados, com foco em responsividade, qualidade de projeto e escalonamento da dificuldade, como visto na figura 4.



Figura 3. Versão inicial do jogo Labirinto Algorítmico

A mecânica consiste em conduzir um avatar por labirintos até alcançar a saída, exigindo do jogador uma combinação de antecipação estratégica e raciocínio espacial. As fases iniciais servem como tutoriais interativos, e os níveis subsequentes demandam crescente abstração e decomposição de rotas — princípios diretamente relacionados ao Pensamento Computacional. Um sistema adaptativo de dificuldade foi incorporado para personalizar os desafios com base no desempenho do jogador.



Figura 4. Versão atualizada do jogo Labirinto Algorítmico

### 2. Jogo Plataforma Ninja

Inspirado em clássicos do gênero *side-scrolling*, o jogo *Plataforma Ninja*, que pode ser visto na figura 5 propõe desafios que combinam coordenação motora e planejamento. O

jogador deve realizar movimentos como saltos duplos, esquivas e corridas para superar obstáculos e inimigos.

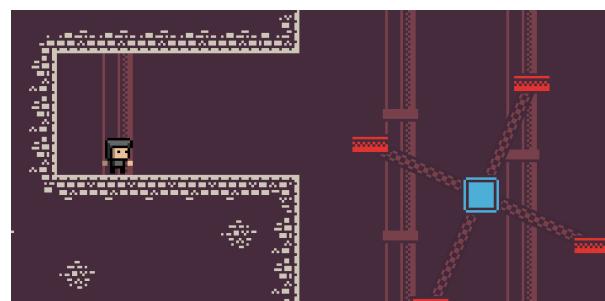


Figura 5. Jogo Plataforma Ninja

Cada fase introduz novos elementos e regras, promovendo a análise de padrões, o pensamento sequencial e a capacidade de antecipar eventos — competências fundamentais na resolução de problemas computacionais. Além disso, o ritmo dinâmico do jogo incentiva a persistência e a aprendizagem baseada em tentativa e erro.

### 3. Jogo Quebra-cabeça Deslizante



Figura 6. Jogo Quebra-cabeça Deslizante

O Jogo Quebra-cabeça Deslizante, que pode ser visualizado na figura 6, recria digitalmente um clássico desafio lógico, permitindo que o jogador reorganize peças de uma imagem até completá-la. O processo exige antecipação de movimentos, lógica espacial e raciocínio sequencial.

A personalização da imagem utilizada amplia o apelo da atividade e a torna adaptável a diferentes faixas etárias. A simplicidade da mecânica esconde a complexidade cognitiva envolvida na resolução eficiente do desafio.

### 4. Jogo Plataforma do Porquinho

O jogo *Plataforma do Porquinho*, mostrado na figura 7, oferece uma abordagem mais acessível e visualmente amigável para o público iniciante, especialmente o infantil. A proposta envolve coletar frutas e evitar armadilhas em um ambiente leve, com progressão gradual de dificuldade.

A dinâmica favorece o desenvolvimento do pensamento lógico, da observação sequencial e da resolução criativa de problemas em um contexto seguro e motivador.

### 5. Jogo das Engrenagens

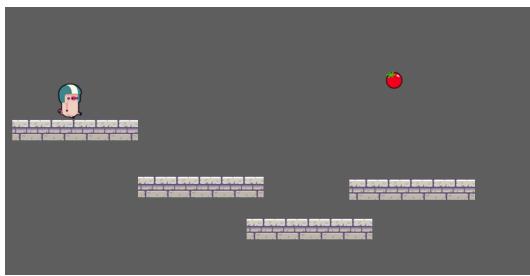


Figura 7. Jogo Plataforma do Porquinho

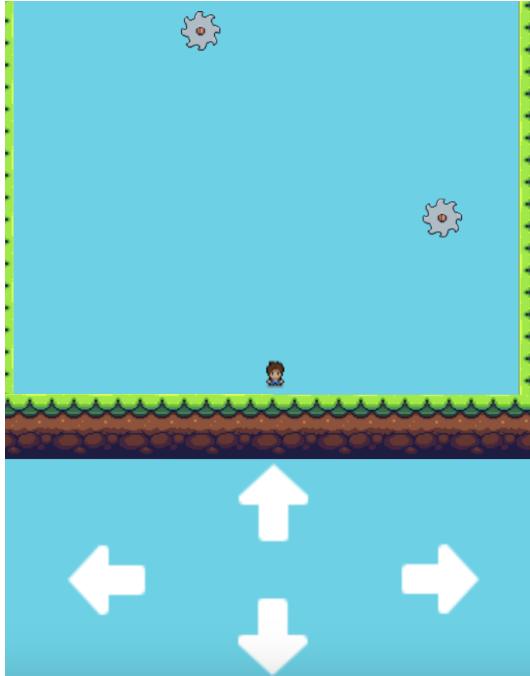


Figura 8. Jogo das Engrenagens (Estrelas Ninjas)

No *Jogo das Engrenagens*, que pode ser visualizado na figura 8, o desafio é evitar colisões com obstáculos móveis, cujos padrões precisam ser decifrados. A habilidade de antecipar movimentos e planejar trajetórias seguras estimula competências como análise preditiva, controle de tempo e raciocínio lógico sob pressão.

## 6. Jogo Breakout

O *Jogo Breakout*, exemplificado na figura 9, releitura de um clássico da história dos jogos, exige do jogador reflexos rápidos e pensamento estratégico para manter a bola em movimento e destruir blocos progressivamente. Ambos os jogos reforçam habilidades cognitivas ligadas ao Pensamento Computacional em uma roupagem clássica, acessível e engajante.

## 7. Demais Jogos e Expansões

O *ThinkWell* conta ainda com outros minigames em desenvolvimento ou em fase de testes. Entre eles estão o Jogo do Rato e o Queijo, baseado em labirintos estratégicos com múltiplos caminhos e inimigos móveis, e a versão digital do jogo "Resta Um", que trabalha fortemente com antecipação e pensamento reverso.

Apesar de não detalhados aqui, esses jogos compartilham da mesma filosofia: promover o Pensamento Computacional de forma divertida, acessível e didática. Cada minigame

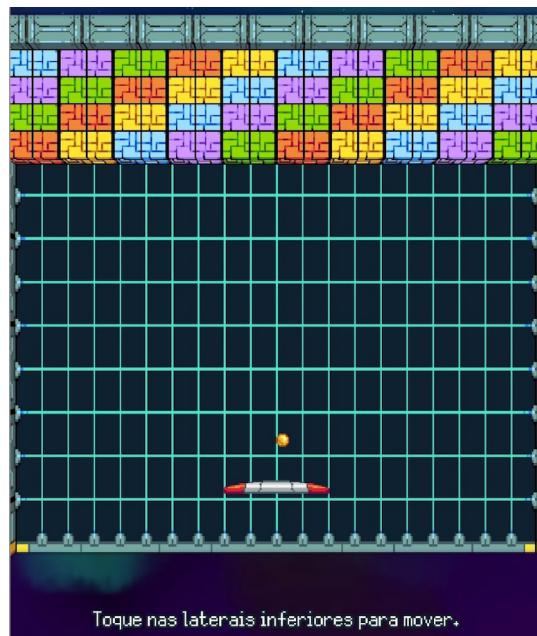


Figura 9. Jogo Breakout

é integrado a elementos de gamificação — como conquistas, níveis e pontuação — para favorecer a motivação intrínseca e a aprendizagem significativa.

## 6 Resultados

O desenvolvimento do aplicativo móvel *ThinkWell* resultou em uma solução educacional interativa, concebida para apoiar o docente da educação básica na integração do Pensamento Computacional às suas práticas pedagógicas. Com foco na acessibilidade e usabilidade em dispositivos móveis, o aplicativo passou por testes iniciais com estudantes do primeiro ano do ensino médio do IFBA - campus Feira de Santana, utilizando uma variedade de *smartphones* e computadores.

Os testes envolveram duas turmas do 1º ano do ensino médio do IFBA - campus Feira de Santana. A primeira turma, composta por 31 estudantes, utilizou o aplicativo móvel *ThinkWell* ao longo das atividades voltadas ao ensino de Pensamento Computacional. Para enfatizar os elementos de gamificação da plataforma, os três alunos com melhor desempenho no *ThinkWell* foram premiados com caixas de chocolate e bombons, o que gerou visível entusiasmo e engajamento por parte dos estudantes. A segunda turma, com 18 alunos, recebeu apenas uma formação tradicional sobre os conceitos de Pensamento Computacional, sem o uso do aplicativo ou de recursos gamificados.

Os resultados preliminares trouxeram informações valiosas sobre aspectos funcionais, de projeto e, principalmente, sobre o potencial pedagógico da ferramenta. Destacaram-se jogos como o Labirinto Algorítmico e o Quebra-cabeça Deslizante, os quais demonstraram forte alinhamento com habilidades essenciais do Pensamento Computacional, como decomposição de problemas, lógica espacial e pensamento sequencial. Por outro lado, observou-se a necessidade de aprimoramento em determinados jogos, a fim de ampliar sua profundidade didática e manter o engajamento de usuários com perfis mais avançados. Um exemplo é o jogo Plataforma do Porquinho, eficaz na introdução de habilidades motoras e raciocínio básico, mas que demanda maior variedade e com-

**Tabela 1.** Resultados da turma que utilizou o ThinkWell na formação

Pilares do PC	Pré-teste	Pós-teste	Ganho
Abstração	64,52%	93,55%	29,03%
Decomposição	61,29%	93,55%	32,26%
Algoritmo	54,84%	77,42%	22,58%
Generalização	48,39%	77,42%	29,03%

**Tabela 2.** Resultados da turma que não utilizou o ThinkWell na formação

Pilares do PC	Pré-teste	Pós-teste	Ganho
Abstração	57,89%	78,95%	21,05%
Decomposição	63,16%	73,68%	10,53%
Algoritmo	47,37%	63,13%	15,79%
Generalização	42,11%	52,63%	10,53%

plexidade de desafios para usuários mais experientes. Além do jogo do *breakout* que alguns alunos consideraram muito difícil e monótono, precisando ser mais dinâmico.

Do ponto de vista técnico, o *ThinkWell* apresentou desempenho estável em diferentes sistemas operacionais e dispositivos móveis, sem ocorrência de falhas ou incompatibilidades significativas. Essa robustez amplia a viabilidade de sua aplicação em contextos educacionais diversos, inclusive em escolas públicas com infraestrutura tecnológica limitada.

A avaliação do impacto pedagógico foi realizada por meio de formulários de pré-teste e pós-teste, que foram respondidos pelos alunos imediatamente antes da formação e imediatamente depois. Nestes formulários, as habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional foram medidas com base em perguntas associadas a situações do cotidiano dos alunos. Os questionários de pré-teste e pós-teste que os alunos reponderam podem ser encontrados nos *links*: <https://forms.gle/ecwpHnaqHMyoLYRo9e> e <https://forms.gle/FGbdkwZatNfbqncQ8>.

Os questionários de pré-teste e pós-teste foram compostos por 20 questões cada. Ambos os questionários avaliaram os quatro pilares do Pensamento Computacional — abstração, decomposição, pensamento algorítmico (algoritmo) e reconhecimento de padrões (generalização) — com cinco questões destinadas a cada pilar. A Tabela 1 apresenta as médias de acertos obtidas nas questões, organizadas conforme os pilares do Pensamento Computacional avaliados.

Os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 correspondem, respectivamente, à turma que utilizou o *ThinkWell* durante o processo de ensino e à turma submetida exclusivamente à abordagem tradicional. Os dados refletem as médias dos resultados obtidos nos testes aplicados a cada grupo e indicam que os alunos que utilizaram o *ThinkWell* demonstraram desempenho superior no desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional, evidenciando maiores ganhos de aprendizado nas habilidades associadas ao Pensamento Computacional em comparação àqueles que seguiram apenas a abordagem tradicional. Os ganhos são apresentados em valores percentuais, comparando os valores médios dos pós-testes com os valores médios dos pré-testes.

Como próximos passos, está prevista a aplicação do aplicativo junto a uma turma de licenciatura em Computação da UFBA, além de uma implementação-piloto em parceria com uma escola da rede municipal de Feira de Santana. Nessa

nova fase, a intenção é que docentes utilizem o *ThinkWell* para aprender Pensamento Computacional, permitindo a coleta de dados qualitativos e quantitativos que subsidiarão a avaliação da efetividade pedagógica do aplicativo tanto na formação inicial de professores quanto na formação continuada.

O lançamento oficial do *ThinkWell* nas plataformas *Apple Store* e *Google Play* foi realizado conforme o previsto, com o objetivo de disponibilizar uma versão consolidada e aprimorada, enriquecida com o feedback dos primeiros usuários e pronta para ampla disseminação. Novas atualizações poderão ser lançadas após a conclusão dos testes finais. A expectativa é tornar o *ThinkWell* acessível gratuitamente às escolas públicas brasileiras, como uma ferramenta de apoio ao ensino do Pensamento Computacional no ambiente escolar.

## 7 Conclusão

O projeto *ThinkWell* evidencia o potencial dos recursos digitais — em especial dos aplicativos móveis — como ferramentas estratégicas para o apoio ao ensino do Pensamento Computacional na educação básica. Ao adotar uma abordagem lúdica e interativa, centrada em jogos e desafios, a iniciativa propõe a superação de modelos tradicionais de ensino, oferecendo uma alternativa envolvente e significativa para o desenvolvimento de competências cognitivas e tecnológicas.

Os resultados preliminares sugerem que o aplicativo atende de forma eficaz tanto à formação de educadores, favorecendo a construção de saberes práticos, contextualizados e alinhados às demandas contemporâneas, quanto à formação de alunos do ensino básico. A incorporação de elementos de gamificação e atividades baseadas em computação desplugada mostrou-se eficiente na criação de experiências pedagógicas atrativas, capazes de estimular a curiosidade, a autonomia e o engajamento dos alunos mais novos.

Apesar dos avanços obtidos, o projeto reconhece a existência de oportunidades de aprimoramento, como o refinamento da progressão de dificuldade nos jogos, a personalização dos conteúdos para diferentes perfis de alunos, e a ampliação da acessibilidade em contextos com restrições de conectividade ou infraestrutura tecnológica. Essa última dimensão revela-se particularmente relevante em regiões rurais e comunidades periféricas ou indígenas, onde as desigualdades no acesso à tecnologia ainda constituem um desafio significativo.

Mais do que uma ferramenta digital, o *ThinkWell* configura-se como uma proposta inovadora que responde às necessidades emergentes das escolas e da sociedade, com potencial para subsidiar políticas públicas voltadas à inclusão digital e à integração do Pensamento Computacional nos currículos escolares.

Nesse sentido, o projeto representa um avanço significativo na democratização do acesso às competências do século XXI, oferecendo uma solução acessível, escalável e alinhada às diretrizes educacionais da BNCC. O *ThinkWell* tem potencial de contribuir para a formação de alunos e professores na área de Pensamento Computacional, por consequência, para a construção de uma educação mais equitativa, criativa e transformadora.

## Referências

- Almeida, D. and Santos, F. (2023). Um Relato de Experiência com Computação Desplugada na Formação de Professores. In *Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação*, pages 52–63, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC. DOI: 10.5753/wei.2023.229827.
- Brackmann, C. P. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. *Programa de Pós-graduação de Informática na Educação - UFRGS*. DOI: 10.13140/RG.2.2.32976.61444.
- BRASIL (2018). Base nacional comum curricular. Ministério da Educação, Brasília - URL: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> - Acessado em: 30 setembro 2025.
- BRASIL (2022). Computação - complemento à bncc. Ministério da Educação, Brasília - URL: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf> - Acessado em: 30 setembro 2025.
- Busarello, R. I. a. (2014). A Gamificação e a Sistemática de Jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. FADEL, L. M. et al. (Org.). *Gamificação na educação, Pimenta Cultural, São Paulo - SP* - URL: <https://www.pimentacultural.com/livro/gamificacao-na-educacao/> - Acessado em 30 setembro 2025.
- Falcão, T. P. and França, R. S. d. (2021). Computational Thinking Goes to School: Implications for Teacher Education in Brazil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:1158–1177. DOI: 10.5753/rbie.2021.2121.
- Gomes, T., Melo, J., and Tedesco, P. (2016). Jogos digitais no ensino de conceitos de programação para crianças. *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE*, page 470–479. URL: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/6728>.
- Guarda, G. F. (2023). *Um Framework Pedagógico Desplugado Para a Prática Das Habilidades Do Pensamento Computacional No Ensino Fundamental*. Phd's thesis, Universidade Federal Fluminense - UFF - URL: <http://app.uff.br/riuff/handle/1/28023>.
- Guzdial, M. and Morrison, B. (2016). Growing Computer Science Education into a STEM Education Discipline. *Communications ACM*, 59(11):31–33. DOI: 10.1145/3000612.
- Piaget, J. (1976). Piaget and his school: A reader in developmental psychology. Springer Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-46323-5.
- Sassi, S. B., Maciel, C., and Pereira, V. C. (2021). Revisão Sistemática de Estudos Sobre Computação Desplugada na Educação Básica e Superior de 2014 a 2020: Tendências no Campo. *Revista Contexto & Educação*, 36(114):10–30. DOI: 10.21527/2179-1309.2021.114.10-30.
- Silva, R. C., Cavalcanti, M. L., and de Oliveira, L. R. (2019). Desenvolvimento de um jogo utilizando robótica para o estímulo do pensamento computacional. *Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação*, pages 524–529. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrle.2019.8926>.
- Topal, M. and Karaca, O. (2014). Gamification in E-Learning. *Research Anthology on Developments in Gamification and Game-Based Learning* (pp.1-20). DOI: 10.4018/978-1-6056-9584-2.ch001.
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49:33–35. DOI: 10.1145/1118178.1118215.
- Wing, J. (2008). Computational Thinking and Thinking About Computing. *Philosophical transactions Series A: Mathematical, physical, and engineering sciences*, 366:3717–3725. DOI: 10.1098/rsta.2008.0118.