

Cadê Chico? Um Jogo Educacional que Integra Aprendizagem Tangencial e Baseada em Jogos para o Estímulo do Pensamento Computacional

Huan Lima , Taciana Pontual Falcão 

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Rua Dom Manuel de Medeiros,
s/n, Dois Irmãos, Recife-PE

{huan.lima, taciaana.pontual}@ufrpe.br

Abstract. *This article presents “Cadê Chico?”, a digital game set in Pernambuco that integrates Game-Based Learning and Tangential Learning to stimulate Computational Thinking (CT) in Basic Education. Aligned with the National Standards (BNCC) and without requiring explicit programming instruction, the design employs investigation, navigation, and time-management mechanics as metaphors for the core pillars of CT. The study describes the artifact’s architecture and a teacher-mediated implementation cycle. An evaluation conducted with experts indicated curricular alignment and pedagogical coherence of the mechanics.*

Resumo. *Este artigo apresenta o “Cadê Chico?”, jogo digital ambientado em Pernambuco que integra Aprendizagem Baseada em Jogos e Aprendizagem Tangencial para estímulo ao Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica. Alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e sem exigir programação explícita, o design utiliza mecânicas de investigação, navegação e gestão de tempo como metáforas para os pilares do PC. O estudo descreve a arquitetura do artefato e um ciclo de aplicação mediado pelo docente. Uma avaliação com especialistas indicou alinhamento curricular e coerência pedagógica das mecânicas.*

1. Introdução

A inclusão da Computação na Educação Básica no currículo escolar brasileiro, conforme as diretrizes complementares à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2022), carrega o desafio de não ensinar tecnologia de forma isolada, mas sim, integrar o Pensamento Computacional (PC) e a Cultura Digital de forma transversal. Nesse cenário, a Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) configura-se como estratégia pedagógica promissora ao favorecer o engajamento discente, a aprendizagem ativa e a articulação interdisciplinar de conteúdos (RIBEIRO et al., 2022; HADDAD et al., 2024). Para potencializar essa abordagem, a Aprendizagem Tangencial, proposta por Floyd e Portnow (2008), apresenta-se como arcabouço complementar ao defender a inserção periférica de conteúdos educacionais na experiência lúdica, de modo a despertar a curiosidade e estimular a busca autônoma por conhecimento. Diante da necessidade de ampliar experiências práticas desse conceito no contexto brasileiro (LEITE, 2016), este artigo propõe o jogo educacional “Cadê Chico?”, ambientado em Pernambuco e direcionado a estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, como iniciativa voltada ao fomento articulado das competências relacionadas à Cultura Digital e ao PC, contribuindo para a consolidação de práticas interdisciplinares alinhadas às diretrizes curriculares nacionais.

O jogo estrutura-se a partir de mecânicas investigativas que mobilizam os pilares do PC em um ambiente de restrição de recursos, promovendo resolução estratégica de problemas mediada pedagogicamente. A partir dessa concepção, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa de design e concepção pedagógica, apresentando a arquitetura do artefato e os resultados de sua validação preliminar de conteúdo por especialistas em Computação e Educação. O artigo está organizado da seguinte forma: a próxima seção traz uma breve explanação sobre os conceitos que fundamentam o estudo. A Seção 3 revisa trabalhos relacionados. A Seção 4 descreve o método adotado, detalhando o arcabouço teórico que sustenta o design do jogo, suas mecânicas e o ciclo de aplicação. A Seção 5 discute os resultados obtidos através da validação preliminar por especialistas. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões do estudo e aponta perspectivas para trabalhos futuros.

2. Fundamentação teórica

2.1. Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ)

A ABJ constitui uma abordagem pedagógica que utiliza jogos completos, e não apenas elementos de jogos, como meio central para promover aprendizagem. Diferenciando-se da gamificação, que aplica mecânicas isoladas como pontuação ou medalhas em contextos não lúdicos, a ABJ explora a totalidade da experiência de jogar, reconhecendo que o prazer intrínseco do jogo pode potencializar a motivação e aprofundar o engajamento cognitivo (PRENSKY, 2012). Além disso, TSUTSUMI et al. (2020) apontam que a ABJ pode contribuir para aprendizagem ativa, oferecer feedback imediato e ampliar a participação discente na educação básica.

No contexto da ABJ, o jogo é concebido como um ambiente de simulação e resolução de problemas, onde o aluno precisa agir, testar hipóteses e aprender a partir do próprio desempenho (OLIVEIRA, 2025). A consistência dessa abordagem depende da integração de elementos estruturais essenciais, tais como: regras claras que delimitam o espaço problemático, desafios progressivos, feedback imediato, imersão narrativa e interatividade significativa (KROHL, 2021). Um jogo de simulação busca aproximar o jogador de contextos autênticos, permitindo testar soluções em um ambiente seguro.

Esse processo torna-se mais efetivo quando traz representações espaciais e culturais que dialogam com a realidade do estudante. No caso do "Cadê Chico?", a ambientação nos municípios de Pernambuco busca criar conexões afetivas que tornam o aprendizado mais significativo. Outro aspecto do design na ABJ é a necessidade de equilibrar entretenimento e instrução. Pesquisadores do campo destacam que sacrificar a diversão em prol de conteúdos excessivamente diretos pode romper o engajamento e o potencial pedagógico (PRENSKY, 2012).

2.2. Aprendizagem Tangencial

A Aprendizagem Tangencial propõe uma mudança de foco do ensino instrucional direto para a criação de gatilhos que estimulam a investigação autônoma. Proposta por Floyd e Portnow (2008), a teoria sustenta que indivíduos expostos a conteúdos periféricos durante atividades prazerosas tendem a buscar informações adicionais por iniciativa própria. Diferentemente de abordagens tradicionais da ABJ nas quais o conteúdo

educativo é central e obrigatório para o avanço, a Aprendizagem Tangencial mantém o entretenimento como objetivo primário. Os conteúdos e referências históricas e culturais surgem de forma secundária e contextual, servindo como pistas voluntárias que não impõem barreiras ao progresso do jogador. Porém, para mitigar o risco de interpretações superficiais advindas dessa autonomia, trabalhos anteriores recomendam que a experiência seja acompanhada de mediação docente estruturada (WEXELL-MACHADO; MATTAR, 2017).

A integração entre a Aprendizagem Tangencial e a ABJ configura uma estratégia pedagógica complementar e conceitualmente robusta. Enquanto a ABJ garante que o aluno permaneça imerso em um ambiente de resolução de problemas e tomada de decisão sob regras claras, a Aprendizagem Tangencial atua como catalisadora, oferecendo camadas de significado que transcendem a dinâmica interna do jogo. Essa combinação gera um ciclo virtuoso: as mecânicas engajam o estudante, os elementos periféricos expandem sua curiosidade, e a pesquisa externa retroalimenta a experiência lúdica e a construção da Cultura Digital (FLOYD; PORTNOW, 2008; WEXELL-MACHADO; MATTAR, 2017).

3. Trabalhos Relacionados

O uso de jogos digitais como estratégia para o estímulo ao PC é debatido pela comunidade científica. Diversos estudos indicam que a ABJ favorece a compreensão de conceitos abstratos (ZANCANARO et al., 2019), porém observa-se uma predominância de propostas focadas no ensino explícito de lógica de programação (SILVA; SOUZA, 2024).

No contexto de instrução direta, Silva et al. (2024) apresentam o “NewBot”, um jogo voltado ao Ensino Fundamental que trabalha pilares como abstração e algoritmos em um ambiente lúdico controlado voltado à programação. Buscando alternativas que isentam o aluno da escrita de código, Dutra et al. (2023) desenvolveram o “Pensar e Lavar”, demonstrando que metáforas de rotinas diárias podem promover o PC de forma inclusiva tanto em crianças neurotípicas quanto naquelas com deficiência intelectual. Na intersecção entre narrativa e o uso de cultura local para o ensino de computação, Pires et al. (2019) apresentam “A Máquina do Curupira”, um jogo digital do gênero puzzle que se apoia no folclore brasileiro para explorar conceitos da Teoria da Computação (como a Máquina de Turing) com o objetivo de fomentar o PC.

Expandindo o escopo para a intersecção entre PC e jogos de entretenimento, pesquisas recentes investigam como mecânicas não estritamente educativas mobilizam habilidades computacionais. Nipo, Rodrigues e França (2022) analisaram o potencial lógico de jogos cooperativos comerciais, enquanto Lima e Falcão (2025) mapearam sistematicamente como mecânicas digitais, incluindo jogos de investigação, relacionam-se diretamente com os pilares do PC, identificando forte potencial para abstração e reconhecimento de padrões. A Tabela 1 sintetiza a comparação entre essas abordagens e a proposta deste artigo.

Tabela 1. Comparativo das abordagens de jogos digitais para o fomento do PC.

Trabalho	Foco no Ensino de PC?	Programação Explícita?	Usa Narrativa / Metáforas Lúdicas?	Foco em Cultura Local e Aprendizagem Tangencial?
New Bot - Silva et al. (2024)	Sim	Sim	Não	Não
Pensar e Lavar - Dutra et al. (2023)	Sim	Não	Sim	Não
A Máquina do Curupira - Pires et al. (2019)	Sim	Não	Sim	Sim
Cadê Chico?	Sim	Não	Sim	Sim

A análise comparativa dos trabalhos selecionados evidencia o potencial de iniciativas que integrem narrativa lúdica e cultura local a abordagens alternativas ao ensino explícito de programação. Porém, apenas um dos trabalhos encontrados articula simultaneamente esses elementos sob a perspectiva da Aprendizagem Tangencial. Nesse contexto, o jogo “Cadê Chico?” diferencia-se por propor uma integração estruturada entre PC, cultura local pernambucana e design tangencial, sem centralidade na programação explícita, contribuindo para uma abordagem transversal de integração da BNCC Computação aos currículos.

4. Método de Desenvolvimento do Jogo

O “Cadê Chico?”¹ foi concebido como um artefato pedagógico interdisciplinar que materializa a integração entre a ABJ e a Aprendizagem Tangencial. O processo de desenvolvimento seguiu etapas iterativas de concepção, prototipação e refinamento, orientadas pelos princípios teóricos discutidos na seção anterior. Seu design explora a investigação como motor motivacional, onde os conceitos computacionais são desenvolvidos não por instrução, mas pela própria operação das mecânicas do jogo (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006). A busca autônoma por informações externas, gerada pelas pistas tangenciais, exige validação de fontes e análise crítica, alinhando o artefato às diretrizes de Cultura Digital e PC das Normas sobre Ensino de Computação na Educação Básica (BRASIL, 2022). Nesta seção, descrevemos o fluxo de design do protótipo funcional, a estrutura de sua narrativa investigativa e as mecânicas operacionais adotadas para atuar como metáforas do PC, culminando na descrição do ciclo metodológico de proposta de aplicação em sala de aula.

4.1 Processo de Design do Jogo

O desenvolvimento do Cadê Chico? foi orientado sistematicamente pelo Framework para Avaliação e Seleção de Jogos Digitais para o PC de Lima e Falcão (2025). O processo articulou três dimensões fundamentais: *Integração Curricular*, alinhando a exploração territorial à habilidade de Geografia (EF07GE09) da BNCC, e a investigação de dados às competências transversais de Computação (EF69CO02 e EF69CO03); *Alinhamento ao PC*, focando intencionalmente na integração dos pilares de

¹ Para uma melhor ilustração das mecânicas, um vídeo demonstrativo da jogabilidade foi disponibilizado neste link: <https://youtu.be/rGp-0o7Y6AQ>

Reconhecimento de Padrões e Algoritmos, normalmente menos explorados em jogos não instrucionais (NIPO et al., 2022); e *Design Pedagógico*, ancorado na Aprendizagem Tangencial para manter o estado de flow. Nessa estrutura, as informações educativas não são leituras obrigatórias, mas elementos de cenário e diálogos de Personagens Não Jogáveis (NPCs, do inglês *Non-Player Characters*) que servem como pistas interpretativas.

O ciclo envolveu: prototipação inicial, desenvolvida utilizando o framework Flutter e a linguagem Dart, tecnologias escolhidas por facilitarem o teste ágil de design e de funcionalidades por meio da atualização de código em tempo real; testes de usabilidade; e refinamento das mecânicas investigativas, culminando na atual versão, que inclui nove municípios do litoral, agreste e sertão pernambucano (Recife, Olinda, Vitória, Petrolina, Salgueiro, Bonito, Caruaru, Afogados da Ingazeira e Garanhuns). Cada município atua como uma “célula de investigação” composta por patrimônios históricos, NPCs com perfis socioculturais locais e microtextos informativos. Esses componentes funcionam como gatilhos tangenciais para a pesquisa externa voluntária. A Figura 1 ilustra a interface que integra a navegação espacial, a gestão do tempo e a interação cultural.

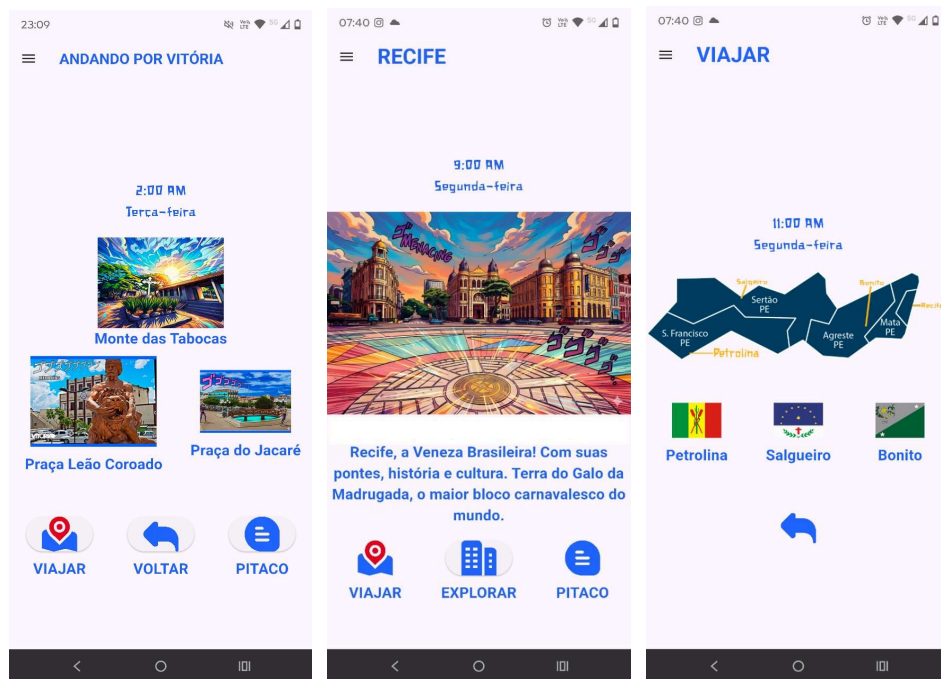


Figura 1. Interfaces de navegação espacial: A navegação dentro do município (esquerda); a unidade de investigação local (centro); e a navegação entre municípios (direita).

4.2 Enredo Geral e Estrutura Narrativa

O jogo segue uma narrativa centrada nos passos de Chico Science, figura icônica do movimento Manguebeat. A escolha desta temática e da ambientação em Pernambuco justifica-se pela interseção entre o contexto institucional de desenvolvimento da pesquisa no estado e a pertinência cultural das celebrações do 60º aniversário de nascimento do artista. Na trama, o músico percorre os municípios pernambucanos

deixando pistas enigmáticas. Assumindo o papel de um detetive, o jogador precisa rastreá-lo antes que o tempo limite se esgote. A estrutura narrativa consolida-se em três etapas: o contexto inicial, em que uma mensagem misteriosa fornece a pista de partida; a cadeia de investigação, visualizada na Figura 2, etapa central onde o jogador explora os pontos de interesse dos municípios, interage com NPCs para extrair dicas, algumas vezes ambíguas, e consome microtextos culturais para inferir o próximo nó de destino; e o desfecho, alcançado após a navegação bem-sucedida pelo caminho crítico do grafo.

Essa organização em nós e trilhas decisórias opera como metáfora estrutural de grafos direcionados, mobilizando habilidades associadas ao reconhecimento de padrões e à construção de sequências lógicas. Na versão atual, após a visita correta da trilha, o jogador encontra uma personalidade cultural que revela o desfecho do mistério, preparando o terreno para expansões futuras. Essa estrutura assegura a integração entre progressão narrativa e mobilização de competências computacionais, evitando a dissociação entre entretenimento e aprendizagem.

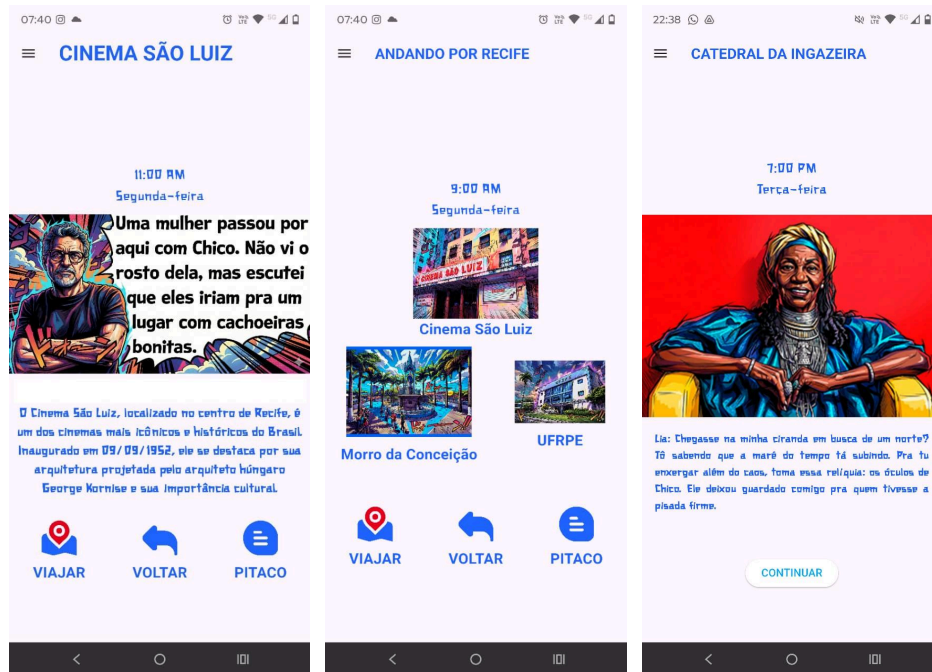


Figura 2. Interfaces de estruturas narrativas: interação com NPC para obtenção de pista (esquerda), interface de seleção de locais em Recife (centro), e encontro com personalidade ao final da primeira fase (direita).

4.3 Mecânicas Principais

As mecânicas de *Cadê Chico?* foram desenhadas para operar como metáforas de processos computacionais, equilibrando a descoberta lúdica (Aprendizagem Tangencial) com a resolução estruturada de problemas, associadas de maneira implícita ao PC. Diferentemente de jogos que ensinam programação de forma explícita, o PC é mobilizado pelas restrições sistêmicas do artefato. As mecânicas operam da seguinte forma:

i) Exploração Territorial em Grafos (Decomposição): O mapa de Pernambuco funciona como um grafo não direcionado. Na versão atual, o sistema abrange 9 nós

(municípios), sendo Recife o ponto inicial. O objetivo macro exige identificar o caminho crítico correto, composto por 4 municípios específicos que abrigam as pistas verdadeiras daquela partida. Cada município contém três pontos internos de investigação, representando pontos históricos e turísticos. Essa organização hierárquica exige que o jogador decomponha o problema global de localização em subproblemas progressivos, avaliando pistas locais antes de deduzir o próximo deslocamento no grafo estadual.

ii) Pistas e Raciocínio Investigativo (Reconhecimento de Padrões): O sistema de pistas é a principal mecânica de engajamento cognitivo, estruturada em três camadas de complexidade que exigem diferentes níveis macro estruturais. Inicialmente, apresentam-se pistas observáveis, caracterizadas por padrões visuais diretamente associados ao ponto turístico visitado, como elementos arquitetônicos ou paisagísticos. Em um segundo nível, surgem pistas indiretas, que exigem a correlação lógica entre múltiplas informações, por exemplo, associar referências a “clima frio” e “festival de inverno” para deduzir o município de Garanhuns. Por fim, as pistas abstratas introduzem enigmas e rimas que demandam a identificação de características semânticas ou culturais menos explícitas, requerendo maior grau de inferência e generalização. Essa gradação de complexidade exige do jogador a identificação, comparação e generalização de características recorrentes, competências centrais ao pilar de Reconhecimento de Padrões do PC.

Integrada a esse sistema investigativo encontra-se a mecânica denominada “Pitaco”, que atua como um instrumento de síntese e validação de hipóteses. Ao longo da exploração territorial, o jogador coleta fragmentos de informações sobre uma personalidade local oculta. Utilizando um compêndio interno de figuras ilustres pernambucanas, que inclui nomes de forte apelo cultural local como a artista Lia de Itamaracá e a jornalista Graça Araújo, o estudante deve correlacionar as pistas obtidas com os perfis disponíveis para registrar sua dedução conclusiva. A curadoria desse elenco justifica-se pela vasta disponibilidade de material de consulta na internet, o que viabiliza a pesquisa autônoma exigida pela Aprendizagem Tangencial. A submissão dessa hipótese (o “pitaco”) constitui um requisito obrigatório a ser preenchido antes da finalização do caminho crítico, garantindo que o jogador aplique o reconhecimento de padrões em um nível global para solucionar o mistério.

iii) Sistema de Tempo e Otimização (Algoritmos): A principal restrição do jogo, e seu maior motor computacional, é o relógio interno. A jornada inicia-se impreterivelmente às 09h00 de uma Segunda-Feira. A condição de derrota (Fim de jogo) é engatilhada caso o jogador não conclua a trilha antes das 15h00 do Domingo ou caso conclua sem registrar o pitaco corretamente. Cada ação possui um custo temporal assimétrico: o custo de viagem reflete proporções geográficas reais (ex.: viajar de Recife a Olinda consome uma fração do tempo exigido para o trajeto até Afogados da Ingazeira). Essa mecânica obriga o estudante a criar um algoritmo mental de roteamento, gerenciando recursos para maximizar a coleta de informações no menor tempo, em uma adaptação lúdica de problemas clássicos de otimização de grafos.

iv) Sistema de NPCs e Filtragem (Abstração): Cada município possui NPCs com perfis distintos (ex.: guia turístico, feirante, artista popular), que oferecem pistas variáveis em clareza e veracidade. Essa mecânica estimula a abstração, pois força o

jogador a filtrar o “ruído” (diálogos puramente narrativos ou pistas falsas) para extrair apenas a informação essencial (o dado validável) para o progresso do jogo.

v) Rejogabilidade e Geração Procedural: Para garantir a viabilidade pedagógica contínua, a arquitetura de software do jogo prevê um sistema procedural para gerar as trilhas de perseguição. Esse algoritmo selecionará aleatoriamente os municípios válidos, definirá a ordem de visitação e associará pistas específicas de forma dinâmica. Entretanto, é importante pontuar que a versão que foi avaliada neste artigo opera com um caminho fixo de municípios para atestar a validade de conteúdo. A implementação do gerador procedural encontra-se no escopo da versão final do artefato, permitindo que a mesma turma explore múltiplas ramificações lógicas sem repetição.

4.4 Proposta de Ciclo Metodológico de Aplicação

A implementação pedagógica do artefato em ambiente escolar é proposta em três fases integradas, desenhadas para mediar a transição orgânica entre o engajamento lúdico e a consolidação curricular:

i) Fase 1 – Engajamento Lúdico e Despertar Tangencial: Focada na imersão cooperativa, os alunos jogam em grupos para rastrear os locais e personagens do enredo. Nesse momento, as dicas funcionam como gatilhos cognitivos tangenciais que induzem a pesquisa voluntária. Os estudantes são incentivados a utilizar a ferramenta interna Pitaco ou realizar buscas externas na internet para decodificar as referências, tendo como resultado esperado o despertar da curiosidade e a ampliação autônoma do repertório cultural.

ii) Fase 2 – Inquérito Estruturado e Crítica Explicativa: A curiosidade inicial é então canalizada para a construção formal de conhecimento sob mediação docente. Ao localizar pontos relevantes nos municípios, o professor pausa a dinâmica lúdica para promover um debate em que os grupos apresentam as fontes consultadas e justificam suas escolhas. O professor aplica a Crítica Explicativa (SILVA et al., 2025), estimulando o confronto de fontes e a reflexão sobre a credibilidade das informações, mobilizando diretamente as competências de literacia informacional e Cultura Digital da BNCC.

iii) Fase 3 – Resolução de Problemas Contextualizados: A etapa final visa a transferência de conhecimento e a consolidação prática do PC por meio de tarefas aplicadas. Os grupos utilizam o repertório cultural e espacial adquirido para resolver situações-problema reais propostas pelo professor, como planejar um evento cultural (exigindo abstração e decomposição de tarefas) ou projetar uma rota turística viável sob restrições de tempo (construção e otimização de algoritmos). O professor atua avaliando a justificativa lógica das decisões, integrando definitivamente a experiência digital à criticidade do mundo real.

5. Avaliação do Artefato

A validação preliminar do artefato focou na análise de validade de conteúdo e na adequação pedagógica de suas mecânicas, sendo conduzida por meio da técnica de Avaliação por Especialistas.

5.1 Método de Avaliação e Perfil dos Participantes

A avaliação contou com 10 especialistas convidados por sua experiência na interseção entre Computação e Educação, garantindo um olhar duplo: a viabilidade prática (Professores da Educação Básica), e o rigor conceitual (Pesquisadores do Ensino Superior). O instrumento de coleta de dados foi um questionário estruturado no *Google Forms*, composto por 5 questões de perfil (fechadas) e 12 questões avaliativas (10 fechadas em escala Likert de 1 a 5, e 2 abertas). A análise foi organizada em três dimensões temáticas: **Pensamento Computacional** (4 questões fechadas - Avaliando se as mecânicas foram percebidas como exercícios práticos dos pilares do PC; os resultados deste bloco são discutidos na Seção 5.2.); **Aprendizagem Tangencial** (3 questões fechadas — Investigando a capacidade do jogo de despertar curiosidade e a fluidez na apresentação dos conteúdos culturais; a análise destes dados compõe a Seção 5.3); **Dimensão Pedagógica e Curricular** (3 questões fechadas e 2 abertas - Verificando a viabilidade interdisciplinar, a adequação visual e feedback qualitativo sobre potencialidades e melhorias; estes achados fundamentam a Seção 5.4).

Dentre os participantes, 80% são formados na área de Computação e 40% possuem pós-graduação *stricto sensu* (30% Doutorado e 10% Mestrado). Além disso, metade atua na docência ou pesquisa em educação entre 6 e 10 anos. Destaca-se a familiaridade empírica do grupo com o objeto de estudo: 70% já participaram do design de jogos educativos e 50% classifica seu conhecimento em PC como Avançado. Esse perfil assegura que a validação ultrapassou a percepção superficial de uso, focando na arquitetura pedagógica do sistema.

5.2 Validação das Mecânicas para o Desenvolvimento do PC

Nesta dimensão, o objetivo foi verificar se as metáforas de design (investigação, tempo e navegação) foram percebidas como exercícios práticos dos pilares do PC. Os dados quantitativos, coletados via escala Likert de 5 pontos (1 - Discordo Totalmente a 5 - Concordo Totalmente), revelaram tendência positiva. O Reconhecimento de Padrões, operacionalizado pela análise de pistas culturais para dedução de locais, obteve 80% de concordância positiva (níveis 4 e 5). Com o mesmo percentual de concordância (80%), o pilar de Algoritmos foi percebido como adequadamente representado por meio do sistema de tempo limitado e planejamento de rotas. A adequação dessa escolha foi reforçada pelo comentário de um avaliador, que destacou que *“a mecânica do Tempo [...] pode ser usada no ensino de otimização e grafos de forma intuitiva, sem precisar falar de matemática complexa”*.

Em relação à Abstração (filtragem de informações em diálogos de NPCs) e à Decomposição de metas, ambas alcançaram 70% de avaliações positivas, sendo que a decomposição apresentou resultados levemente mais dispersos (30% de posições neutras). Esses resultados sugerem que a relação do jogo com algoritmos e reconhecimento de padrões está mais explícita na jogabilidade, enquanto a decomposição de problemas necessita da mediação docente ativa (conforme proposto no ciclo de aplicação) para ser mais estimulada entre os estudantes.

5.3 Percepção de Potencial de Aprendizagem Tangencial e Engajamento

A integração da Aprendizagem Tangencial apresentou os maiores percentuais de concordância do artefato. A ambientação regional em Pernambuco foi percebida como um fator relevante de engajamento afetivo por 80% dos participantes. A fluidez na

apresentação dos conteúdos educativos, evitando rupturas associadas ao chamado “efeito prova escolar”, obteve 90% entre neutro e concordância positiva (níveis 3 a 5). Os relatos qualitativos reforçaram o impacto da identidade cultural; um avaliador destacou que *“a conexão com Chico Science é importante para manter acesa a memória do manguebeat na geração atual”*, enquanto outro ressaltou que o design permite *“digerir pensamento computacional sem perceber”* durante a imersão na cultura local.

5.4 Aspectos Pedagógicos e de Usabilidade

Quanto à viabilidade escolar, 80% dos especialistas reconheceram o potencial de uso interdisciplinar do artefato, especialmente aliado às aulas de História e Geografia. Na dimensão de usabilidade, a avaliação qualitativa indicou oportunidades relevantes de refinamento na Interface de Usuário para as próximas iterações, apontando a necessidade de feedback sonoro para o esgotamento do tempo e a ampliação da área de toque dos botões em telas menores. Sob a ótica pedagógica, os avaliadores sugeriram a formulação de um Guia do Professor contendo os links e fontes das referências tangenciais do jogo. Essa recomendação é consistente com a premissa teórica adotada neste estudo: a de que a eficácia da Aprendizagem Tangencial depende intrinsecamente de um aprofundamento estruturado e da mediação docente pós-jogo.

6. Conclusões

A trajetória percorrida neste trabalho reforça a relevância da importância de alinhar as diretrizes da BNCC a estratégias pedagógicas contextualizadas. O artefato Cadê Chico? apresenta um modelo de design que utiliza a cultura local como eixo condutor, configurando-se como uma proposta pedagógica promissora para mobilizar o PC de forma transversal e interdisciplinar, à luz da Aprendizagem Tangencial.

Os resultados da validação preliminar de conteúdo indicam coerência com o objetivo arquitetural proposto. As mecânicas de navegação em grafos e otimização de tempo foram consideradas adequadas pelos especialistas como metáforas operacionais válidas para os pilares do PC, sustentando a premissa de que é possível exercitar o raciocínio computacional estruturado sem recorrer ao ensino explícito de programação. Adicionalmente, a Aprendizagem Tangencial, materializada nas referências à cultura de Pernambuco, foi percebida como apresentando potencial de curiosidade investigativa e de valorização da identidade regional.

O escopo desta fase da pesquisa delimita-se à concepção do artefato e à sua validação técnica por especialistas. Reconhece-se que a ausência de testes empíricos com estudantes da Educação Básica impede a aferição do impacto prático na aprendizagem neste momento. Contudo, a avaliação com os especialistas permitiu verificar a coerência pedagógica das mecânicas antes da exposição do jogo ao ambiente escolar. Como trabalhos futuros, o ciclo de pesquisa avançará para a fase de intervenção prática. Planeja-se a condução de estudos de caso em contexto escolar, utilizando instrumentos estruturados (como pré-testes e pós-testes) para mensurar objetivamente o engajamento discente e a efetiva transferência das habilidades de abstração e algoritmos. Paralelamente, o artefato irá incorporar o gerador procedural de trilhas, as melhorias de Interface de Usuário sugeridas na validação, e o desenvolvimento de um Guia do

Professor. Tais ações visam fortalecer o potencial do Cadê Chico? como um recurso aberto, replicável e indutor de uma Cultura Digital crítica.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Os autores declaram que nenhuma ferramenta de Inteligência Artificial (IA) Generativa foi utilizada na elaboração, escrita, revisão ou em qualquer outra etapa de desenvolvimento deste artigo.

Referências

- Balasubramanian, N.; Wilson, B. Games and simulations in education: Research perspectives and practical implications. *Educational Technology*, v. 46, n. 5, p. 29-34, 2006.
- Brasil. (2022) Ministério da Educação. Anexo ao Parecer CNE/CEB nº 2/2022. Computação - Complemento à BNCC. Brasília, DF: MEC.
- Dutra, Leandro; Maschio, Gabriela; Gasparini, Isabela. Pensar e Lavar: um jogo digital inclusivo para promover o pensamento computacional de crianças neurotípicas e com deficiência intelectual. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*, v. 31, n. 1, 2023. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3330>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- Floyd, D.; Portnow, J. Tangential learning: How games can teach us while we play. *Extra Credits*, 2008. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=r1QrTHrwyxQ>. Acesso em: 13 out. 2025.
- Haddad, A. et al. Mapeamento de jogos digitais educativos em pesquisas brasileiras: uma análise de tendências (2015–2023). In: *Anais do SBGames 2024*. Porto Alegre: SBC, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames/article/download/32395/32192/>. Acesso em: 13 out. 2025.
- Krohl, L. Game-Based Learning como estratégia de ensino: um estudo de caso na educação profissional técnica. *Revista Decifrar, Espírito Santo*, v. 9, n. 2, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/download/1248/872/>. Acesso em: 13 out. 2025.
- Leite, B. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. *Renote – Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/312492304>. Acesso em: 13 out. 2025.
- Lima, H. C. J. de; Falcão, T. P. Relações entre Mecânicas de Jogos Digitais e os Pilares do Pensamento Computacional. In: *XXVIII CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (TISE), 2025*. Anais... [Recife]: TISE, 2025.

- Nipo, D. T.; Rodrigues, R. L.; França, R. Jogando e Pensando: Aprendendo Pensamento Computacional com Jogos de Entretenimento. In: Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Manaus: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 573-584. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.225709>.
- Oliveira, T. C. Games e aprendizagem no ensino médio: uma abordagem baseada em desafios. Revista Brasileira de Educação Tecnológica, Brasília, v. 18, n. 1, p. 42-59, 2025.
- Prensky, M. A aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Editora SENAC, 2012.
- Ribeiro, L. O.; Ribeiro, L. G.; Carvalho, P. L. Aprendizagem baseada em jogos: experiências no ensino médio técnico integrado. Research, Society and Development, v. 11, n. 15, p. 1-16, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/32183/29399/388755/>. Acesso em: 13 out. 2025.
- Silva, J.; Souza, M. Aprendizagem Baseada em Jogos e Pensamento Computacional no Ensino Fundamental: um Mapeamento Sistemático da Literatura. EaD em Foco, v. 14, n. 1, 2024.
- Silva, M. G. N.; Silva, A. C. S.; Cardoso, A. C. S.; Souza, R. S.; Coutinho, D. J. G. A importância da reflexão crítica na prática docente. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 11, n. 9, 2025.
- Silva, Vinícius; Pessoa, João; Magatti, Carla; Gonçalves, Rafael; Garcia, Mateus; Brandão, Lucas. NewBot: um jogo educacional para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. In: SBIE 2024 – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Sociedade Brasileira de Computação, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31475>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- Tsutsumi, M. V. et al. A utilização de jogos digitais como ferramenta pedagógica no ensino médio. Revista de Educação e Pesquisa em Ensino de Ciências, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 1-15, 2020.
- Wexell-Machado, L. E. Mattar, J. Aprendizagem tangencial: revisão de literatura sobre os usos contemporâneos do conceito. Revista EducaOnline, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 1-23, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330401798>. Acesso em: 13 out. 2025.
- Zancanaro, A. et al. Pensamento Computacional Praticado com um Jogo Casual Sério no Ensino Superior. In: Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação (WEI). Porto Alegre: SBC, 2019. p. 111-125.