

Enigma da Sintaxe: um relato de experiência do processo de desenvolvimento de um jogo educacional sobre morfossintaxe

The Syntax Enigma: an account of the experience of developing an educational game about morphosyntax

Isabela Amora¹, Jeniffer Macena¹, Marcela Pessoa¹, Fernanda Pires¹

¹Escola Superior de Tecnologia - Universidade do Estado do Amazonas (EST-UEA)
ThinkTED Lab - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologias Emergentes

{icabe.lic24, fpires, mspessoa}@uea.edu.br,

{jeniffer.souza}@icomp.ufam.edu.br

Abstract. Introduction: Creating educational games for the Portuguese language requires incorporating morphosyntactic content into understandable mechanics, within a context with few proposals on the subject. **Objective:** To report the development of an educational game design, focusing on the BNCC skill EF08LP06 and Computational Thinking. **Methodology:** An iterative design approach was adopted, including requirements, analysis of similar works, Educational Game Design Document (EGDD), prototypes, and testing of learning mechanics. **Results:** Exploration, dialogue, minigames, and combat mechanics were developed, inspired by textbooks and 2D games. Additionally, a rhythm graph, a Figma prototype, and lessons learned regarding morphosyntactic content in game actions were produced.

Keywords Educational Games, Morphosyntax, BNCC, Computational Thinking, Game Design Document.

Resumo. Introdução: Criar jogos educacionais para Língua Portuguesa exige incorporar conteúdos morfossintáticos em mecânicas compreensíveis, em um contexto com poucas propostas sobre o tema. **Objetivo:** Relatar o desenvolvimento de um game design educacional, com foco na habilidade EF08LP06 da BNCC e ao Pensamento Computacional. **Metodologia:** Adotou-se design iterativo, com requisitos, análise de similares, Educational Game Design Document (EGDD), protótipos e testes de mecânicas de aprendizagem. **Resultados:** Foram desenvolvidas mecânicas de exploração, diálogo, minigames e combate, inspiradas em livros didáticos e jogos 2D. Também foram produzidos o gráfico de ritmo, o protótipo no Figma e lições aprendidas sobre conteúdos morfossintáticos em ações de jogo.

Palavras-Chave Jogos Educacionais, Morfossintaxe, Pensamento Computacional, EGDD, BNCC.

1. Introdução

As avaliações essenciais da aprendizagem de Língua Portuguesa no Brasil são realizadas através do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). De acordo com os dados apresentados no SAEB de 2023 [INEP 2023], nota-se uma concentração de estudantes nos níveis 0, 1 e 2 de proficiência, evidenciando uma ausência de expertise

sobre habilidades fundamentais de análise e interpretação de textos. Devido a isso, desafios envolvendo criação de metodologias e ferramentas para a aprendizagem de análise sintática têm sido objeto de diversas pesquisas, tendo em vista que a análise linguística é uma ferramenta indispensável para o trabalho com a leitura e a escrita em sala de aula [Barbosa 2025].

A escolha deste componente curricular é justificada pelos números apresentados, pois destacam as dificuldades persistentes na aprendizagem de Língua Portuguesa na educação básica [Gomes et al. 2025]. Ademais, dados do Índice Nacional de Analfabetismo Funcional (INAF) [INAF 2018] revelaram que a taxa de analfabetismo funcional no país é de 29%, o que tem influenciado pesquisadores a discutir como o desenvolvimento do raciocínio lógico pode servir de base para a aprendizagem e formação do pensamento crítico [Miranda 2025].

Nesse cenário, o uso de jogos digitais tem crescido gradualmente no ambiente educacional devido ao engajamento e motivação que proporcionam ao jogador [Plass et al. 2015]. Em complemento a isso, a integração do Pensamento Computacional (PC) surge como uma estratégia relevante no contexto acadêmico. Conforme proposto por Wing [Wing 2006], o PC envolve a resolução de problemas por meio da abstração e da lógica, processos que se alinham à análise sintática, na qual o estudante decompõe estruturas frasais para compreender o seu funcionamento. Essa abordagem fundamenta-se em quatro pilares: i) Decomposição; ii) Reconhecimento de Padrões; iii) Abstração; iv) Algoritmos.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo relatar o processo de desenvolvimento do *game design* educacional do *Enigma da Sintaxe*, um jogo voltado à aprendizagem de conteúdos de morfossintaxe associados à habilidade EF08LP06 da BNCC. O relato enfatiza a construção de mecânicas de aprendizagem, o uso do Pensamento Computacional na organização dos desafios, a elaboração do gráfico de ritmo e as lições aprendidas durante o processo de *design*. Como parte da prototipação visual, também foram utilizados recursos de geração de imagens para apoiar a criação de cenários e elementos gráficos do jogo.

2. Fundamentação teórica e trabalhos relacionados

A fundamentação deste trabalho apoia-se na Teoria de Aprendizagem por Descoberta de Jerome Bruner [Bruner 1960], que prioriza o papel ativo do estudante na organização do conhecimento. Segundo Bruner [1960], a aprendizagem ocorre quando o indivíduo identifica princípios e regras através da exploração e resolução de problemas, em vez de receber o conteúdo de forma passiva. Esta base teórica é utilizada no desenvolvimento do *game design* educacional do jogo "Enigma da Sintaxe" ao configurar o ambiente de jogo como um espaço de investigação, onde o progresso da narrativa depende da validação da função dos termos oracionais apresentados no jogo. Ao investigar o cenário e obter respostas imediatas do sistema após o teste de hipóteses com os elementos gramaticais, o jogador reconstrói conceitos de morfossintaxe de forma autônoma.

O aprendizado baseado em jogos ocorre quando as mecânicas se conectam aos objetivos pedagógicos [Plass et al. 2015]. De acordo com Plass et al. [2015], essa relação evita a separação entre a ação lúdica e o conteúdo educacional. A estrutura proposta utiliza o arco narrativo e desafios situados para estimular funções cognitivas e a resolução

de problemas [Alves e de Jesus Coutinho 2020]. Em Klock et al. [2020] descrevem que a base técnica dessa construção está no alinhamento de mecânicas de interação que dão suporte aos processos mentais exigidos pelo tema educacional. Ao proporcionar um ambiente aplicado, o engajamento do jogador é sustentado pela compreensão intuitiva do sistema [Adipat et al. 2021], fundamentando a conciliação da morfossintaxe para o projeto digital.

No trabalho de Silva et al. [2023] é apresentado o jogo “Linguaventura”, um ambiente lúdico 3D para apoiar a alfabetização no Ensino Fundamental II. O trabalho apresenta um jogo de RPG para aprendizagem de língua Portuguesa. O artefato foi avaliado por professores da rede municipal e os resultados indicaram que a interatividade e a imersão do jogo favorecem o engajamento dos estudantes.

Em Ribeiro et al. [2025], o “Espaço Literal” é uma adaptação digital de um jogo de tabuleiro para apoiar a aprendizagem de gramática nos anos finais do Ensino Fundamental. Desenvolvido por pesquisa-ação, passou de uma versão física para a plataforma Tabletopia, sendo avaliado em escola pública. Embora utilize feedback imediato, não apresenta foco temático bem definido. Os resultados indicam alto engajamento e interação social na resolução dos desafios.

Em Pires et al. [2020] é apresentado o jogo “O Livro do Conhecimento”, voltado ao exercício da ortografia e ao desenvolvimento de competências escritas. Desenvolvido com base na abordagem de *design* centrado no usuário, foi avaliado qualitativamente com MEEGA+ e SUS por estudantes e especialistas. Embora compartilhe com este trabalho uma estrutura semelhante de fases e fluxo de *design*, aborda um domínio distinto. Os resultados indicam ganhos na consolidação de regras ortográficas e validam a organização das interfaces com base na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.

A análise dos trabalhos relacionados indica a necessidade de conciliar rigor curricular e fluidez do *gameplay*. A Tabela 1 resume os diferenciais desta proposta.

Tabela 1. Critérios e diferenciais em relação aos trabalhos relacionados.

Diferenciais de <i>design</i>	Linguaventura	Espaço Literal	Livro Conhecimento	Enigma da Sintaxe
Teoria de Aprendizagem			X	X
Diversidade nas mecânicas alinhadas ao conteúdo educacional				X
Feedback Imediato		X	X	X
Progressão de Conteúdo	X		X	X
Gráfico de Ritmo				X

3. Metodologia

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre o processo de criação de um *game design* educacional, realizado por uma estudante de Licenciatura em Computação no 5º período Universidade do Estado do Amazonas (UEA). O objetivo principal da proposta foi conciliar as mecânicas de aprendizagem com o conteúdo educacional de Morfossintaxe, utilizando como base o *game design* educacional proposto por [Pires 2021]. A Figura 1 apresenta um processo iterativo em cinco etapas: (i) Problema/Levantamento de Requisitos: concepção da ideia inicial; (ii) Pesquisar: busca por artigos e jogos semelhantes à proposta; (iii) Imaginar: definição da teoria de aprendizagem, do *gameplay* e da modelagem cognitiva; (iv) Refletir/Discutir: elaboração do EGDD, do *design* inicial e da arquitetura da informação; e (v) Criar, Brincar e Testar: desenvolvimento do protótipo

de média fidelidade, geração de telas com inteligência artificial, realização do teste piloto e testes das mecânicas alinhadas aos elementos de *design*.

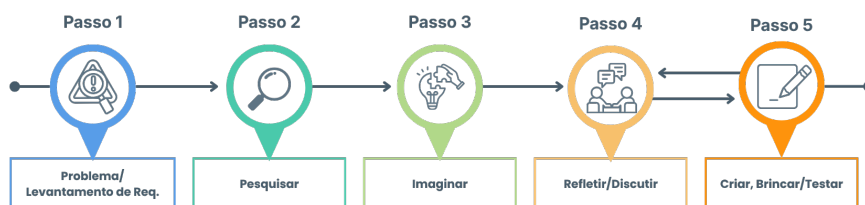


Figura 1. Processo de desenvolvimento do *game design* educacional.

3.1. Problema e Levantamento de Requisitos

A problemática foi definida a partir da análise de indicadores educacionais, que apontaram dificuldade persistente dos estudantes na compreensão de análises de funções sintáticas. Os dados do SAEB 2023 [INEP 2023] confirmam esse cenário, mostrando concentração de estudantes nos níveis 0, 1 e 2 da escala de proficiência (17,0% e 17,3%, respectivamente) e aumento do número de alunos no nível 0 em relação a 2021. Aqueles nos níveis 0, 1 e 2 apresentam lacunas em habilidades complexas, como identificar funções sintáticas e compreender a organização dos elementos na frase para construção de sentido.

Para definir os requisitos de aprendizagem, utilizou-se como referência o livro *Morfossintaxe da Língua Portuguesa* [Silva 2017], visando extrair os critérios para identificar e avaliar os termos essenciais da oração. Esse processo possibilitou a adição de conceitos gramaticais teóricos para requisitos do *game design* educacional. Foram mapeados como requisitos os conceitos de sujeito, predicado e complementos (objeto direto e indireto), alinhados à habilidade EF08LP06 da BNCC [BRASIL 2018]. Esta habilidade consiste em identificar os termos apresentados na oração, analisando como a ausência ou alteração desses elementos impacta a construção do sentido certificando que as mecânicas de jogo abordem com segurança as funções sintáticas e seus significados.

Tabela 2. Mapeamento de requisitos educacionais.

Termo	Critério de identificação (livro)	Requisito de mecânica definido no EGDD
Sujeito	Núcleo que concorda com o verbo; tipos: simples e composto.	Coleta e distinção de núcleos para prosseguir com a narrativa.
Predicado	Info. sobre o sujeito; foco na predicação verbal.	Ativação de alavancas baseada na ação apresentada pelo predicado.
Complementos verbais	Distinção entre objetos (OD/OI) e uso de preposição.	Minigame de plataforma: escolha do complemento correto para travessia.
Sintaxe da oração	Dependência e relação entre todos os termos da oração.	Desafio Final: Reconstrução de orações completas (Habilidade EF08LP06).

3.2. Pesquisar e Imaginar

Após definir o problema, consultou-se a literatura para localizar: (i) trabalhos sobre dificuldades nesses conteúdos e (ii) jogos sobre o tema. A análise de similares indicou que, embora existam soluções para o Ensino Fundamental II, elas geralmente

se restringem a quizzes ou tabuleiros digitais. Esses jogos usam poucas mecânicas de investigação e pouco oferecem sobre literacia.

Essas observações serviram de base para a atual etapa Imaginar, onde definiu-se que o artefato seria o Enigma da Sintaxe. O jogo foi idealizado como uma proposta de exploração, plataforma, 2D, fundamentada na Aprendizagem por Descoberta de Jerome Bruner [Bruner 1960], visando exercitar a participação ativa do estudante, a construção do conhecimento por meio de suas descobertas e aplicação do currículo em espiral.

Neste contexto, foi estabelecido que o objetivo principal é facilitar o entendimento da habilidade EF08LP06 da BNCC. O foco do projeto foi a identificação e o reconhecimento de padrões em sujeitos, predicados e complementos. Para isso, optou-se por uma narrativa de mistério onde o estudante interage com o cenário para resolver desafios, seguindo as orientações dos PCN [BRASIL 1997] sobre a importância de refletir sobre o funcionamento da língua.

3.3. Refletir/Discutir

Nesta etapa, realiza-se o processo de ludificação, que consiste no planejamento e entrelaçamento dos elementos de gameplay, narrativa e pedagógicos. Para documentar a arquitetura do artefato e assegurar a coesão entre o *level design* e os objetivos de aprendizagem, foi realizada a criação do EGDD (*Educational Game Design Document*). Os componentes definidos são descritos a seguir:

História: a narrativa acompanha um detetive recém-ingressado no Departamento Nexo, em Letrópolis. Sua missão é investigar a desordem linguística causada pelo cão Leiau, que faz os moradores esquecerem termos da morfossintaxe. O protagonista inicia com um treinamento no departamento e progride por locais como a Padaria e o Trem, recuperando termos e coletando pistas. A escolha de uma narrativa de mistério visa contextualizar o conteúdo gramatical em uma atividade de resolução de problemas, onde o domínio da língua é a ferramenta para avançar na investigação.

Mecânicas de Gameplay: definiu-se que o jogo seria de plataforma 2D e do gênero aventura. O jogador movimenta o personagem pelo cenário para interagir com NPCs e objetos. A jogabilidade divide-se em três frentes: (i) Exploração e Diálogo, para identificar termos e prosseguir na história; (ii) *Minigames*, inspirados em missões apresentadas no jogo *Scribblenauts Unlimited*¹, com mecânicas de coleta, *timing* e plataforma; e (iii) Combate Reativo, na fase final, onde o jogador deve completar caixas de texto sob pressão de tempo para derrotar o antagonista. Na Figura 2, pode-se observar o *minigame* de coleta.

Mecânicas de Aprendizagem: organizam o *level design* para possibilitar a compreensão do conteúdo. O aprendizado ocorre por meio da investigação ativa e do feedback corretivo. O estudante deve explorar o cenário para identificar termos faltantes em orações, conforme mostra a Figura 3. Caso a escolha seja incorreta, o ambiente reage visualmente (ex: receita amassada na padaria ou pedra que afunda no rio) e o projeto visual apresenta a correção da estrutura oracional, permitindo a reflexão sobre o erro. Os termos recuperados são registrados no diário de conquistas para consulta de seus significados.

¹Disponível em: https://store.steampowered.com/app/218680/Scribblenauts_Unlimited/



Figura 2. Minigame de coleta.



Figura 3. Mecânica de investigação.

Fluxo de Jogo: a progressão de dificuldade está atrelada ao currículo em espiral, onde os conteúdos são retomados com complexidade gradativa. O percurso inicia com a identificação do "quem" (sujeito simples e composto) na fase da Padaria. À medida que o jogador avança para o Trem e a Floresta, são introduzidos o "fazer" (predicado) e o "o quê/a quem" (complementos), exigindo a organização de estruturas oracionais mais extensas.

Pensamento Computacional: objetivando fortalecer a habilidade de resolução de problemas, considerou-se a inserção dos pilares do PC no *design* dos desafios [Wing 2006]. A decomposição aparece na divisão das frases em partes menores para análise; o reconhecimento de padrões ocorre na identificação de estruturas semelhantes entre as missões; a abstração orienta o foco nos termos sintáticos essenciais para o sentido da frase; e os algoritmos aparecem na sequência lógica de resolução dos enigmas, envolvendo investigar, coletar e completar. A Tabela 3 relaciona esses pilares às dinâmicas do jogo.

Tabela 3. Aplicação dos pilares do Pensamento Computacional no jogo.

Pilares do PC	Descrição Geral	Aplicação no Enigma da Sintaxe
Decomposição	Divisão de um problema complexo em partes menores.	O jogador deve fragmentar orações complexas em seus constituintes sintáticos.
Reconhecimento de Padrões	Identificação de similaridades dentro de um problema.	Identificação de estruturas oracionais recorrentes.
Abstração	Foco nas informações essenciais, ignorando detalhes irrelevantes.	O jogador deve filtrar elementos semânticos da narrativa focando na função sintática.
Algoritmos	Definição de uma sequência lógica de passos para resolver um desafio.	Fluxo: Investigar cenário → Identificar termo faltante → Coletar item → Validar no minigame.

Teoria de Aprendizagem: a Aprendizagem por Descoberta [Bruner 1960] embasou o artefato ao favorecer a construção ativa do conhecimento por meio da exploração e do reconhecimento de padrões. Na morfossintaxe, o currículo em

espiral permite retomar sujeito, predicado e complementos em níveis crescentes de complexidade, enquanto a tentativa, o erro e a reflexão auxiliam na compreensão das relações gramaticais.

3.4. Criar Brincar e Testar

Esta etapa apresenta a materialização do artefato e a execução de ciclos iniciais de validação funcional. O processo de desenvolvimento partiu de um protótipo de baixa fidelidade em papel, técnica selecionada para validar a lógica das missões e a fluidez da narrativa de investigação antes da implementação digital. Após essa fase, as estruturas foram transferidas para o Figma, no qual foi elaborado o protótipo de média fidelidade do tutorial e da primeira fase. A Figura 4 apresenta a comparação entre o protótipo de baixa fidelidade e o protótipo digital.



Figura 4. Comparação entre o protótipo de baixa fidelidade e o protótipo digital.

3.4.1. Interface, Mecânicas e Progressão

A interface visa priorizar o conteúdo pedagógico, e o “Diário de Conquistas” registra os termos recuperados para consulta durante o jogo. A progressão segue a lógica do currículo em espiral: a Padaria trabalha sujeito simples e composto por meio de coleta; o Trem aborda predicado em uma dinâmica de *timing*; e a Floresta trabalha complementos verbais por meio de plataforma. Antes de cada minigame, uma contagem regressiva (3, 2, 1) permite a leitura prévia da oração incompleta e o planejamento da ação.

- Fase 1 - Coleta (Padaria): focada em sujeito simples e composto. O estudante utiliza as teclas A e D para manipular uma cesta, capturando ingredientes que representam os elementos do sujeito em orações diretas.
- Fase 2 - *Timing* (Trem): voltada para o predicado. O desafio exige o acionamento de alavancas em janelas de tempo precisas, onde o estudante deve identificar a ação (verbo) que completa a frase apresentada na narrativa.
- Fase 3 - Plataforma (Floresta): focada em complementos (Objeto Direto e Indireto). O jogador deve saltar entre pedras em um rio; cada pedra representa um termo sintático. Caso o salto ocorra em um complemento incorreto para a regência do verbo, a pedra afunda, fornecendo feedback imediato de erro.

3.4.2. Teste Piloto e Refinamento de Design

Realizou-se um teste piloto com o protótipo em papel, registrado em vídeo, com a participação de uma *designer*, a fim de avaliar a usabilidade e a clareza das instruções.

A participante foi informada sobre os objetivos do teste e autorizou sua participação e o registro em vídeo. Os resultados evidenciaram que a mecânica de coleta não era intuitiva, o que levou a participante a sugerir a inclusão de uma tela anterior ao minigame, na qual fossem apresentados seus comandos e objetivos. A participante também sugeriu a inclusão de um botão para pular o tutorial. Essa sugestão foi incorporada ao protótipo digital. Além disso, foram registrados comentários positivos, como: “foi possível compreender o objetivo proposto sobre o conteúdo de morfossintaxe” e “consegui entender o que é um sujeito”.

Como intervenção para mitigar os problemas identificados pela participante, projetou-se uma tela pré-minigame, inspirada na estética de *Mario Party*². Nessa tela, serão apresentados os comandos e os objetivos pedagógicos de forma simplificada antes do início da partida. No entanto, na transição para o ambiente digital, observaram-se novos desafios na conciliação entre a estética visual e as mecânicas de aprendizagem. Diante disso, o projeto retornou ao ciclo de criação para refinamento das interações, postergando a validação com especialistas e o público-alvo para garantir que a interface suporte integralmente o desenvolvimento da habilidade EF08LP06.

3.4.3. Geração de telas por IA generativa: DALL-E

A utilização do DALL-E para gerar cenários e elementos visuais do *Enigma da Sintaxe* ocorreu durante a transição do protótipo de baixa fidelidade para o digital. A escolha foi motivada pela necessidade de conferir unidade visual ao jogo, considerando as limitações da produção manual de *sprites*, cenários e outros elementos gráficos.

Como falhas no projeto visual de recursos multimídia podem aumentar o esforço mental e prejudicar a aprendizagem [Mayer 2005], os elementos gerados foram organizados na interface para que cores, formas e contrastes facilitassem a identificação das informações nas atividades de análise sintática. Em jogos educacionais, essa coerência visual também contribui para a atenção e compreensão do jogador [Plass et al. 2015]. O uso do DALL-E ocorreu por meio de *prompts* voltados à criação de cenários e elementos alinhados ao universo narrativo do jogo, como a Padaria, o Trem e a Floresta. Posteriormente, esses recursos foram ajustados e organizados no protótipo digital para apoiar as mecânicas de aprendizagem. Assim, a IA generativa auxiliou a prototipação visual, sem substituir as decisões de *design* relacionadas aos objetivos pedagógicos.

4. Resultados

Esta seção apresenta os principais resultados do relato de experiência do desenvolvimento do *Enigma da Sintaxe*. Os resultados são organizados em dois eixos: (i) as lições aprendidas durante a transposição de conteúdos de morfossintaxe para mecânicas de aprendizagem; e (ii) a análise do *game design educacional* por meio do gráfico de ritmo.

4.1. Lições aprendidas

O processo de desenvolvimento do *Enigma da Sintaxe* permitiu identificar os desafios na adaptação de conteúdos de morfossintaxe para um jogo educacional, processo que exige

²Disponível em: <https://www.nintendo.com/pt-br/store/products/super-mario-party-switch/>.

que as mecânicas de aprendizagem estejam incorporadas às ações do jogador. No início do processo, foi considerada uma dinâmica baseada em blocos de pergunta e resposta (semelhante aos exercícios encontrados). No entanto, essa proposta foi desconsiderada por se aproximar de um formato de *quiz*, no qual a atividade de aprendizagem tende a ocorrer de forma separada da ação principal do jogo [Habgood e Ainsworth 2011]. Esse modelo poderia limitar a participação ativa do estudante, pois a identificação dos termos sintáticos ficaria restrita à escolha de respostas corretas, sem necessariamente exigir que o jogador analisasse a estrutura da oração durante a interação com o ambiente. Considerando a necessidade de aproximar conteúdo e *gameplay*, optou-se por utilizar mecânicas variadas, como coleta, *timing*, plataforma e combate reativo, nas quais o avanço no jogo depende da análise dos elementos sintáticos.

Outra lição aprendida refere-se ao levantamento de requisitos do conteúdo. A pesquisa inicial por planos de aula e materiais didáticos auxiliou na compreensão de possíveis sequências didáticas, mas não trouxe critérios suficientes para identificar e avaliar os termos sintáticos por meio das mecânicas. Por isso, foi preciso recorrer à obra de Marcel Caldeira [Silva 2017] para compreender as nuances da morfossintaxe e como este conteúdo é aplicado e avaliado. A partir desta fundamentação, observou-se que as mecânicas para conteúdos gramaticais exigem estudo conceitual prévio, pois a mecânica só avalia adequadamente o conteúdo quando seus critérios estão bem definidos.

A criação de mecânicas alinhadas à BNCC (habilidade EF08LP06) exigiu que o *gameplay* dos *minigames* de coleta, *timing* e plataforma incorporasse o conteúdo sintático de forma compreensível, fazendo com que as ações do jogador participassem da análise da oração e não funcionassem apenas como atividades lúdicas paralelas.

Por fim, a experiência inicial com o Figma indicou, neste processo, sua utilidade para organizar telas, cenários, sprites e o fluxo das fases, mas também evidenciou limitações na simulação de mecânicas dinâmicas, como movimentação, salto e *timing*.

4.2. Análise de *game design* educacional

A estruturação do gráfico de ritmo (Tabela 4) baseia-se na proposta de Scott Rogers no guia Level Up [Rogers 2014]. Este trabalho apresenta uma versão adaptada do gráfico de ritmo original, que adiciona elementos de aprendizagem à curva de experiência do jogador. O gráfico mapeia a intensidade dos desafios e a introdução das mecânicas nas fases de forma progressiva. O *design* foi concebido para que o jogador inicie com conceitos elementares no Tutorial (Sujeito Simples) e avance gradualmente até o Boss Final na Caverna (Sintaxe Completa), garantindo que cada cenário funcione como um ambiente de validação do conteúdo pedagógico. O gráfico de ritmo aplicado às fases pode ser consultado no material suplementar³.

Contudo, a criação deste fluxo no protótipo digital enfrentou diversas falhas técnicas e bugs. A utilização do Figma revelou-se um dos principais obstáculos, tendo em vista que a ferramenta é otimizada para o *design* de telas e fluxos de interface, exigindo expertise ao utilizar ferramentas complexas para simulação de um jogo. Essa preferência pelo Figma resultou em obstáculos na implementação que geraram comportamentos inconsistentes no protótipo, como o "pulo estático" (salto sem deslocamento lateral).

³https://docs.google.com/spreadsheets/d/11bKPRWRDMIWdou6Mw4LCdVD3g9_IjTMK/edit?usp=sharing&ouid=115592550598505301922&rtopof=true&sd=true

Além da complexidade técnica dos controles, observou-se o desafio de alinhar o conteúdo de forma progressiva sem comprometer o engajamento. Para mitigar o impacto dessas falhas e garantir que o foco do jogador permanecesse na análise sintática, foram integrados *power-ups*, como tela lenta no Trem e um balão na Floresta. Essas mecânicas atuam como facilitadores, assegurando que a curva de tensão planejada seja ditada pelo desafio linguístico e não pela limitação da interface digital.

Tabela 4. Análise de *game design* educacional: gráfico de ritmo

Fase	História e Progressão	Mecânicas e Perigos	Habilidades e Aprendizagem	Power-ups e Coletáveis	Tempo
1. Tutorial	Chegada ao Departamento; Início do treinamento detetive.	Investigação e Diálogo.	Sujeito Simples; Controles Básicos.	Col: Sujeito Simples.	3 min
2. A Padaria	Recuperar sentido das receitas; Entrega do pão especial.	Minigame: Coleta. Perigo: Itens errados (atraso).	Sujeito Composto.	P.Up: Vida; Col: Sujeito Comp.	5 min
3. O Trem	Restaurar painel do maquinista; Uso do Bilhete Dourado.	Minigame: Timing. Perigo: Desestabilização.	Predicado.	P.Up: <i>Slow Motion</i> ; Col: Predicado.	5 min
4. A Floresta	Orientar guia local e acalmar o urso ansioso.	Minigame: Plataforma. Perigo: Queda (erro sintático).	Compl. Verbais OD/OI.	P.Up: Balão; Col: Compl. Verbais.	5 min
5. Boss Final	Arena subterrânea; Acalmar Leiau p/ Cristal.	Mecânica: Combate Reativo. Perigo: Pressão temporal.	Sintaxe Completa.	P.Up: Biscoito; Col: Cristal.	7 min

5. Considerações Finais

Este trabalho apresentou o relato de experiência do desenvolvimento do *game design* educacional do *Enigma da Sintaxe*, um jogo voltado à aprendizagem de conteúdos de morfossintaxe associados à habilidade EF08LP06 da BNCC. A proposta buscou explorar sujeito, predicado e complementos verbais por meio de mecânicas de aprendizagem variadas, combinando narrativa, desafios e Pensamento Computacional. Os resultados do relato foram organizados em dois momentos: as lições aprendidas durante o processo de *design* e a análise do *game design* educacional por meio do gráfico de ritmo. As lições aprendidas evidenciaram que a criação de mecânicas para conteúdos gramaticais exige critérios conceituais bem definidos, clareza nas instruções dos *minigames* e cuidado para que o conteúdo não fique separado do *gameplay*. O gráfico de ritmo, por sua vez, permitiu organizar a progressão das fases, relacionando narrativa, mecânicas, perigos, *power-ups* e objetivos pedagógicos.

Como limitação, destaca-se que o trabalho se concentrou no desenvolvimento e na prototipação, sem validação com estudantes do Ensino Fundamental II. Além disso, o uso do Figma apresentou limitações para simular mecânicas dinâmicas, como movimentação, salto e *timing*. Como trabalhos futuros, pretende-se migrar o protótipo para uma *game engine*, como a Unity 2D, implementar as fases com maior fidelidade e realizar testes com o público-alvo para avaliar compreensão, engajamento e adequação pedagógica.

6. Agradecimentos

Os autores declaram o uso do ChatGPT, da OpenAI, como ferramenta de apoio à reformulação de frases, tradução de trechos e auxílio na construção de tabela em LaTeX.

As sugestões geradas foram analisadas, selecionadas e adaptadas pelos autores, que assumem a responsabilidade pela versão final do trabalho.

Referências

- Adipat, S., Lertloi, S., Tuntinakhongul, A., e Inthachot, P. (2021). Engaging students in the learning process with game-based learning: The mediating role of student engagement. *Education and Information Technologies*, 26:1–20.
- Alves, L. e de Jesus Coutinho, I. (2020). *Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Papirus Editora.
- Barbosa, P. R. (2025). Análise linguística: uma ferramenta para o trabalho com a leitura e a escrita em aula de língua portuguesa. Repositório Institucional da UFMG.
- BRASIL (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Ministério da Educação, Brasília.
- BRASIL (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, Brasília.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Gomes, N. C., Santos Pereira, B., e outros (2025). Ensino de sintaxe da língua portuguesa e o uso de metodologias ativas para a construção de uma aprendizagem significativa. *Sistemas UESPI*.
- Habgood, M. J. e Ainsworth, S. E. (2011). Motivating children to learn effectively: Exploring the value of intrinsic integration in educational games. *The Journal of the Learning Sciences*, 20(2):169–206.
- INAF (2018). Índice nacional de analfabetismo funcional: Resultados de 2018.
- INEP (2023). Escalas de proficiência do Saeb – Ensino Fundamental e Médio. Technical report, INEP, Brasília, DF.
- Klock, A. C. T., Gasparini, I., Pimenta, M. S., e Hamari, J. (2020). Tailored gamification: A review of literature. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144:102495.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Miranda, R. (2025). O desenvolvimento do raciocínio lógico no ensino fundamental ii como base para a aprendizagem e formação do pensamento crítico. *Revista Ilustração*, 6(3):261–275.
- Pires, F., Pessoa, M., de Lima, F. M. M., Bernardo, J. R. S., e Ferreira, R. M. (2020). O livro do conhecimento: um serious game educacional para aprendizagem de ortografia da língua portuguesa. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 28:436–460.
- Pires, F. G. d. S. (2021). Thinkted lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior.
- Plass, J. L., Homer, B. D., e Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4):258–283.

- Ribeiro, J., Silva, L., Santos, A., Portugal, D., Fernandes, K., Aquino, L., e Petry, A. (2025). Espaço literal: um jogo que promove a aprendizagem colaborativa no ensino da língua portuguesa. In *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1318–1329, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Rogers, S. (2014). *Level Up! The Guide to Great Video Game Design*. John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2 edition.
- Silva, J. H., Carvalho, V., Paixão, G., Castro, H. R., e Sousa, P. (2023). Um jogo digital: "linguaventura" para o auxílio no ensino-aprendizagem da alfabetização do ensino fundamental ii. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 967–976, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Silva, M. C. d. (2017). *Morfossintaxe da língua portuguesa*. Editora e Distribuidora Educacional S.A., Londrina.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.