

Numéria: Um jogo educacional para exercitar as operações matemáticas básicas e Pensamento Computacional

Cristiana Pedrosa¹, Jeniffer Macena^{1,2}, Fernanda Pires¹, Marcela Pessoa¹

¹Escola Superior de Tecnologia - Universidade do Estado do Amazonas (EST-UEA)
ThinkTED - Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Educacionais

²Instituto de Computação - Universidade Federal do Amazonas (IComp/UFAM)
{cdnp.lic23, fpires, mspessoa}@uea.edu.br, jeniffer.souza@icomp.ufam.edu.br

Abstract. *This article presents “Numéria: The Island of Numbers”, an educational game developed for mobile devices, aimed at facilitating the understanding of basic mathematical operations (addition, subtraction, multiplication, and division) among 4th-grade Elementary School students. The game is based on the theories of Narrative Learning and Meaningful Learning, providing a playful and engaging environment. The game's narrative involves a knight who must solve mathematical puzzles scattered throughout the scenario to free the inhabitants of Numéria, who have been turned into stone statues by the wizard Multiplus. To solve these challenges, strategies employing the pillars of Computational Thinking will be used.*

Key-words: *Educational game, mathematics, mathematical operations, meaningful learning, narrative learning.*

Resumo. *Este artigo apresenta “Numéria: A Ilha dos Números”, um jogo educacional desenvolvido para dispositivos móveis, que visa facilitar a compreensão das operações matemáticas básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) entre estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. O jogo fundamenta-se nas teorias da Aprendizagem Narrativa e da Aprendizagem Significativa, proporcionando um ambiente lúdico e envolvente. A narrativa do jogo envolve um cavaleiro que deve resolver enigmas matemáticos espalhados pelo cenário para libertar os habitantes de Numéria, transformados em estátuas de pedra pelo mago Multiplus. Para resolver esses desafios, serão utilizadas estratégias com o exercício dos pilares do Pensamento Computacional.*

Palavras-chave: *Jogo educacional, matemática, operações matemáticas, aprendizagem significativa, narrative learning.*

Trabalho apresentado no X Concurso Integrado de Desenvolvimento de Soluções de Tecnologia e Objetos de Aprendizagem para a Educação (Apps.Edu 2024)

Um Jogo De Plataforma Para Exercitar Operações Matemáticas

Cristiana Pedrosa¹, Jeniffer Macena², Marcela Pessoa¹, Fernanda Pires¹

¹Universidade do Estado do Amazonas (UEA) - ThinkTEd Lab Manaus – AM – Brasil

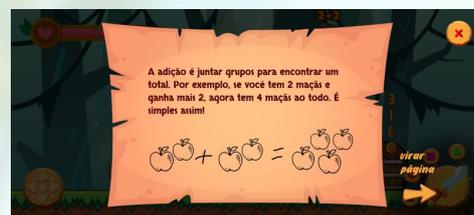
²Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (UFAM) Manaus – AM – Brasil

CONTEXTO

“Numéria: A Ilha dos Números” é um jogo 2D desenvolvido em Unity para dispositivos móveis com sistema operacional Android, projetado para estimular a aprendizagem de operações matemáticas para estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. O jogo promove o desenvolvimento de habilidades de Pensamento Computacional (Wing, 2006) por meio da resolução de desafios em diferentes etapas, tornando o aprendizado de matemática uma experiência divertida e envolvente. Cada etapa apresenta desafios específicos, onde os jogadores enfrentam inimigos que representam várias operações matemáticas. Para obter sucesso, é necessário realizar a quantidade correta de ataques nos inimigos correspondentes às operações dos desafios propostos.

SOBRE

“Numéria: A ilha dos Números” foi desenvolvido para dispositivos móveis, é do gênero aventura inspirado no desenho Backyardigans, no livro “O diabo dos Números” e na narrativa de Sherlock Holmes. Desenvolvido especialmente para estudantes do Ensino Fundamental I que enfrentam dificuldades com a aprendizagem de operações matemáticas.



FICHA DO JOGO



Gênero
Aventura



Plataforma
Unity



Conteúdo
Operações
Matemáticas



Disciplina
Matemática



Público-alvo
Estudantes do 4º
ano E.F. 1

HISTÓRIA

Numéria, uma ilha outrora pacífica, foi invadida pelo maligno mago Multiplus, que transformou todos os habitantes em estátuas de pedra. Em um esforço para restaurar a paz, o rei de Geometria envia um nobre cavaleiro, chamado Algor, para a ilha. Com a ajuda de um ancião sábio chamado Minus, Algor deve resolver os enigmas matemáticos deixados por Multiplus para libertar os cidadãos de Numéria. Apenas ao superar todos os desafios e derrotar o mago no confronto final, Algor conseguirá trazer a harmonia de volta à ilha e cumprir a promessa ao rei.



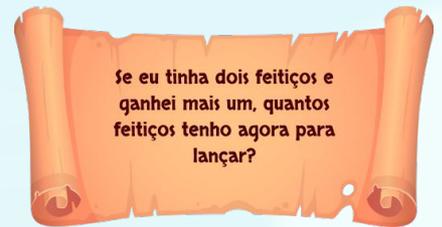
GAMEPLAY

A mecânica de “Numéria: A Ilha dos Números” envolve a interação com golems de pedra que apresentam cálculos matemáticos. Os jogadores devem resolver enigmas exibidos nas placas de aviso para identificar o golem correto e avançar no jogo. Cada fase inclui inimigos, itens colecionáveis, como poções mágicas que funcionam como power-ups, e personagens não jogáveis (NPCs), como o Ancião Minus, que fornecem dicas. Os itens colecionáveis oferecem vantagens, como aumento de força ou defesa, preparando os jogadores para desafios maiores. Feedbacks de acerto e erro são fornecidos com base nas interações: acertos resultam em avanços e recompensas em XP, enquanto erros resultam em perda de vida proporcional à dificuldade do cálculo do golem.



MECÂNICA DE APRENDIZAGEM

O jogador interage com o ambiente do jogo e resolve cálculos matemáticos apresentados pelos golems de pedra. O jogo foi projetado para ter 5 fases, cada uma abordando uma operação matemática diferente e contendo enigmas específicos. Por exemplo, a fase 1 foca na soma, exigindo que o jogador resolva problemas de adição para avançar no cenário. Na fase 2, o foco é na subtração, onde o jogador resolve problemas de subtração para progredir. Considerando a Base Nacional Comum Curricular, as habilidades de conhecimento selecionadas são: (EF05MA03) Resolver e elaborar problemas utilizando as operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão (BNCC, 2018). Ao resolver esses desafios, o jogador não apenas pratica operações matemáticas, mas também desenvolve habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas.



$$2+1$$



$$2+3$$



DESENVOLVIMENTO

A metodologia utilizada para a construção do jogo foi a de game design educacional proposta por Pires (2021), ilustrada pela Figura 1. Neste processo estabeleceram-se requisitos, conduziram-se pesquisas e elaboraram-se protótipos.

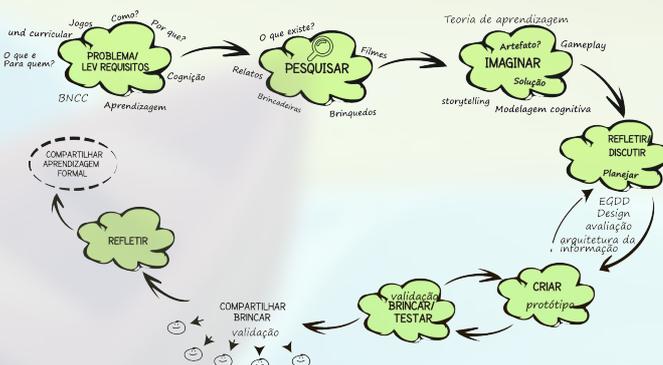


Figura 1 - Metodologia de Game Design Educacional de Pires (2021)

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Abstração

Identificar a operação matemática correta

Reconhecimento de Padrão

Notar que “2+2” e “2x2” resultam em 4



Decomposição

Dividir o enigma em partes menores

Algoritmo

Seguir passos para selecionar o golem certo

TEORIA DE APRENDIZAGEM

Durante a concepção do jogo, foram consideradas as seguintes teorias de aprendizagem: Aprendizagem Narrativa e Aprendizagem Significativa. A primeira envolve o uso de narrativas e histórias para engajar os alunos, facilitando a compreensão e retenção de informações ao colocá-las em um contexto significativo e cativante (Egan, 1986). Já a segunda considera que a aprendizagem é mais eficaz quando os novos conhecimentos são agregados de forma significativa ao conhecimento prévio do estudante (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1980). No jogo "Numéria: A Ilha dos Números", o jogador precisa ter uma base sobre operações matemáticas para conseguir resolver os enigmas que se apresentam de forma progressiva, adquirindo novos conhecimentos sobre o assunto abordado. A narrativa do jogo, que envolve a jornada de um cavaleiro para libertar os habitantes de Numéria, cria um contexto envolvente e significativo para a aprendizagem.

TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, pretende-se continuar o desenvolvimento do jogo "Numéria: A Ilha dos Números", com a adição de novas fases baseadas no feedback dos estudantes e na incorporação das habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Planeja-se criar cenários alternativos que permitam a prática contínua de operações matemáticas e aprimorar a interface do jogo para uma melhor experiência do usuário. Além disso, será realizada a aplicação do jogo junto ao público-alvo, com o objetivo de avaliar sua eficácia na promoção da aprendizagem. Futuramente, também se busca incorporar técnicas de captura e análise de dados, utilizando ferramentas como o GLBoard (Silva et al., 2022), para obter informações detalhadas sobre o impacto educacional do jogo.

DIFERENCIAL E INOVAÇÃO

O jogo educacional trata de uma proposta lúdica e divertida para praticar as operações básicas da matemática. Ao longo das fases, o jogador poderá progredir com níveis de dificuldades balanceados para que siga uma sequência didática.



Mecânica para operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão)



Desafios e Histórias com Narrative Learning



Conteúdo lúdico conforme BNCC

REFERÊNCIAS

- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communication of the ACM*, 49 (3), 33–35
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Básica.
- Pires, F. G. D. S. (2021). Thinkted lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior.
- Egan, K. (1986). *Teaching as Story Telling: An Alternative Approach to Teaching and Curriculum in the Elementary School*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1980). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Silva, D., Pires, F., Melo, R., & Pessoa, M. (2022). GLBoard: um sistema para auxiliar na captura e análise de dados em jogos educacionais. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, (pp. 959-968). Porto Alegre: SBC.