

The Island: Calculated Defense - Praticando Operações de Adição e Subtração

Marcelo Brilhante¹, Cássia Venâncio¹, Jeniffer Macena^{1,2}, Fabrizio Honda^{1,2}, José Carlos Duarte^{1,2}, Marcela Pessoa¹ e Fernanda Pires¹

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

²Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (IComp - UFAM)

{mmb.lic20, cjvb.lic20, fpires, mspessoa}@uea.edu.br,
{fabrizio.honda, jeniffer.souza, carlosduarte}@icomp.ufam.edu.br

Abstract. *Regarding math learning in Brazil, data from the latest Basic Education Assessment System (SAEB) indicated that a portion of elementary school students did not achieve the expected results. Educational games can be an alternative to this scenario, providing a playful and fun environment for learning. Therefore, this article presents the educational game titled "The Island: Calculated Defense", whose objective is to enable the practice of basic mathematical operations (addition and subtraction) and the development of Computational Thinking. The game, a Tower Defense genre, is targeted at 3rd-year elementary school students.*

Key-words: *Math, elementary education, educational games, Computational Thinking.*

Resumo. *Em relação à aprendizagem de matemática no Brasil, dados do último Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) apontaram que uma parcela de estudantes do ensino fundamental não alcançou os resultados esperados. O uso de jogos educacionais pode ser uma alternativa para este cenário, proporcionando um ambiente lúdico e divertido para o aprendizado. Este artigo, portanto, apresenta o jogo educacional intitulado "The Island: Calculated defense", cujo objetivo é possibilitar o exercício de operações básicas de matemática (adição e subtração) e o desenvolvimento do Pensamento Computacional. O jogo, de gênero Tower Defense, tem como público-alvo estudantes do 3º ano do ensino fundamental.*

Palavras-chave: *Matemática, ensino fundamental, jogos educacionais, Pensamento Computacional.*

Marcelo Brilhante¹, Cássia Venâncio¹, Jeniffer Macena¹, Fabrizio Honda¹, Jose Carlos Duarte², Marcela Pessoa¹, Fernanda Pires²

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

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

CONTEXTO

Matemática é uma área de conhecimento essencial para a resolução de problemas e está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC). De acordo com os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), apenas 36,7% dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, da rede pública, alcançam o esperado para a aprendizagem em Matemática e nos anos finais, essa mesma taxa chegou a 15,3%. Embora não exista um único conceito para Pensamento Computacional, pesquisadores concordam que se trata de um conjunto de habilidades essenciais para a resolução de problemas de forma otimizada (Wing, 2006). No Brasil, segundo a BNCC, essas áreas de conhecimento devem ser trabalhadas nas escolas de forma transversal, entretanto, a pouca oferta de materiais didáticos pode ser um desafio. Nesse contexto, este trabalho apresenta o jogo educacional "The Island: calculated defense", que tem como objetivo promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional através do exercício de resolução de problemas matemáticos que envolvem as operações de adição e subtração.

FICHA TÉCNICA



Gênero:

Tower Defense



Plataforma/

Motor:

Unity



Público-Alvo:

08-10 anos



Conteúdo:

Adição e Subtração



Disciplina:

Matemática

SOBRE O JOGO

The Island: calculated defense é um jogo educacional, em estilo Tower Defense, desenvolvido em Unity para Desktop. No jogo, o jogador deve assumir o papel de estrategista e manipular elementos que objetivam trabalhar o raciocínio lógico em relação à abstração do conteúdo de adição e subtração, à medida em que derrota os inimigos através da manipulação de torres.

Público-alvo: estudantes do 3º ano do ensino fundamental

HISTÓRIA

Island é um reino medieval encantador, repleto de riquezas e habitado por homens e mulheres imponentes. No entanto, sua localização cercada por mares tempestuosos e riquezas atrai olhares sombrios e gananciosos. Monstros como golens, goblins, yetis e gordons uniram-se para promover a queda do reino e sua próspera civilização. Agora, o Reino de Island e seus nobres guerreiros encontram-se em uma situação de apuros, lutando para preservar sua existência. É necessário usar a melhor estratégia de defesa para impedir a invasão.



MECÂNICAS DE APRENDIZAGEM

O objetivo do jogo é trabalhar os Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração (BNCC,p.282). O jogo se desenrola em um cenário mágico, onde os jogadores devem estar atentos a vários elementos.



No parte superior central encontra-se o valor de bravura dos guerreiros (50). Esse valor quantifica o total numérico que o jogador possui. Na parte direita do cenário, estão as torres de defesa, cada uma com um valor específico. Esses valores serão subtraídos do total de bravura durante a parte do jogo que envolve subtração.

Após derrotar um monstro, o jogador recebe um certo valor, que será somado ao total de bravura.

GAMEPLAY

O papel do jogador é crucial para proteger o Reino de Island, impedindo que os monstros invadam suas terras. Para progredir nas fases (que mudam de cenários), o jogador enfrentará várias hordas inimigas que tentarão invadir o reino. O desafio reside em fazer escolhas estratégicas das torres de defesa (utilizando-se de calculos mentais), garantindo que sejam adequadas para impedir a passagem da horda em direção a Island. O jogador deve posicionar cuidadosamente as torres, considerando os valores de bravura, os custos dos monstros e o poder das torres, de forma a bloquear o avanço dos golens e outros monstros rumo ao reino. O jogador vence a fase ao derrotar completamente a horda de inimigos, sendo recompensado não apenas com a segurança de Island, mas também com elogios e reconhecimento de seus nobres guerreiros.



PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Abstração:

É implementado por meio da possibilidade de seleção das torres e organização no local ideal para derrubar o inimigo

Reconhecimento de padrão:

É representado pelo valor total de "bravura", de forma que o jogador precisa escolher sabiamente com qual torre vai gastar sua bravura para enfrentar os monstros, de acordo com o padrão de localização possível.

Decomposição:

O jogador precisa entender que deve estar próximo ao círculo de artilharia da torre, pois cada torre tem um tempo de disparo diferente, para detectar se naquele perímetro é útil colocá-la

Algoritmo:

É implementado por meio da necessidade de planejamento da melhor estratégia de posicionamento da torre, de forma a impedir o avanço do monstro.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia interativa-incremental de game design educacional de Pires (2021), foi adotada durante o desenvolvimento do jogo Island. Durante o desenvolvimento, inicialmente foram estabelecidos os requisitos. Avançando para a pesquisa, aprofundando-se as informações relacionadas ao problema. Na fase de imaginação, foram criados os protótipos de baixa fidelidade. Em seguida, na fase de refletir e discutir, foram realizadas algumas reflexões e discussões. Na etapa de criação, foi desenvolvido o jogo, identificando bugs na fase de brincar e testar. Como é um protótipo, não foi finalizado o processo e está continuamente sendo aprimorado, transitando entre as fases de criação e brincar/testar.

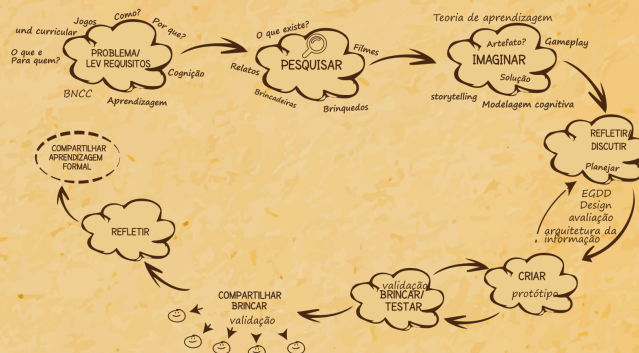


Figura 1 - Metodologia de Game Design Educacional de Pires (2021)

TEORIAS DE APRENDIZAGEM

As teorias de aprendizagem abordadas no jogo são as de Piaget (Jean Piaget, 2003) e David Ausubel (Ausubel, 1977). No 3º ano do ensino fundamental, os estudantes encontram-se na fase das operações concretas (7 a 11 anos), na qual Piaget destaca sua capacidade de pensar de forma lógica e compreender as relações entre objetos e eventos. Por sua vez, Ausubel ressalta a importância de relacionar o novo conhecimento com as estruturas cognitivas já existentes.

O jogo Island tem como proposta fortalecer o pensamento lógico dos estudantes na disciplina de matemática, ao oferecer uma abordagem não sistemática e inovadora. Ao utilizar esse jogo, busca-se estimular a interação dos alunos com conceitos matemáticos de forma mais envolvente e prática, visando promover uma aprendizagem significativa.

INOVAÇÃO

O jogo apresenta uma abstração lúdica de “Procedimentos de cálculo” e trabalha, de forma transversal o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Os jogadores devem tomar decisões estratégicas, como derrotar monstros e coletar valores para somar ao total de bravura. Essa abordagem interativa pode promover a motivação e o engajamento em Matemática. O jogo possui ainda um sistema de captura de dados que permite avaliar o desempenho dos estudantes enquanto joga.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os trabalhos futuros, pretende-se desenvolver mais fases, acrescentando outras formas de inserir a Matemática na mecânica do jogo, como a inclusão de mais operações básicas para o jogador exercitar. Pretende-se também deixar mais claro o uso das operações matemáticas, além de realizar mais testes, identificar possíveis falhas e desenvolver uma melhor forma para a visualização dos dados capturados durante o jogo.

REFERÊNCIAS

- David P Ausubel. 1977. The facilitation of meaningful verbal learning in the classroom. Educational psychologist 12, 2, 162–178
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2021). Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB): Resultados preliminares 2021. Brasília. QEDU. (s.d.). Qedu. <https://qedu.org.br/>
- Jean Piaget. 2003. The psychology of intelligence. Routledge
- Pires, F. G. D. S. (2021). Thinkted lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3):33–35.