

Orangotango: Jogo Digital para Aprendizagem de Matemática e Noções Sobre Meio Ambiente

Manuella A. Vieira, Nadine C. Marques, Valmir A. Santos,
Claudia P. Pereira, Victor T. Sarinho¹

¹Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Feira de Santana – BA – Brasil

{manuellavr7, nadymarkes, vvalmeida96}@gmail.com

{claudiap, vsarinho}@uefs.br

Abstract. *Digital games are increasingly present in people's daily lives and aim, for the most part, at promoting entertainment. Beyond playfulness and joy, this type of application can become an important tool for teaching-learning. Seeking to explore that possibility, this article presents the development of the educational game Orangotango, which aims to facilitate the learning of basic mathematics and environmental education through a playful experience in a digital environment. As it is in its first version, this paper presents the correlated works, the methodological decisions for development, like the genre of the game and the used technologies, and, mainly, its dynamics and functionalities.*

Resumo. *Jogos digitais estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas e têm como objetivo, em sua maior parte, promover o entretenimento. Para além da ludicidade e da diversão, este tipo de aplicação pode também se constituir em uma importante ferramenta no auxílio do processo de ensino aprendizagem. No sentido de explorar essa possibilidade, este artigo apresenta o desenvolvimento do jogo educativo Orangotango, que objetiva facilitar o aprendizado de matemática básica e da educação ambiental, através de uma experiência lúdica em um ambiente digital. Como está em sua primeira versão, são apresentados os trabalhos correlacionados, as escolhas metodológicas de desenvolvimento, como o tipo de jogo e as tecnologias utilizadas, e sobretudo, a sua dinâmica e o seu funcionamento.*

1. Introdução

O crescente avanço da tecnologia traz consigo uma forte presença dos jogos digitais no cotidiano dos indivíduos. Apesar de o entretenimento ser, majoritariamente, o principal propósito destas aplicações, a notável participação de elementos lúdicos eletrônicos no desenvolvimento das gerações atuais abre espaço para repensar novas possibilidades de uso dos mesmos. Estas novas funções buscam atribuir à ludicidade um caráter que vai além de apenas entreter, incitando a difusão de diferentes formas de conhecimento e, conseqüentemente, o aprendizado [da Silva 2018].

Jogos cognitivos eletrônicos permitem exercitar habilidades cognitivas fundamentais ao processo de ensino e aprendizagem, ao mesmo tempo em que contribuem para a inserção e uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no contexto da sala

de aula [Ramos 2013]. De fato, aliados ao ensino, jogos são capazes de facilitar a aprendizagem e permitir o estudo dentro e fora da sala de aula convencional, engajando o aluno de forma recreativa e afastando-o da ideia, frequentemente disseminada, de que estudar é uma atividade tediosa [Fialho 2008]. Sendo assim, estas aplicações podem se constituir em um importante recurso pedagógico, quando utilizados para mediar o processo de construção e/ou reforço de conhecimentos prévios.

Tendo em vista os benefícios que podem ser obtidos através da associação dos jogos ao ensino, este artigo apresenta o Orangotango, um jogo desenvolvido com o objetivo de dar suporte ao aprendizado de operações matemáticas para o público infantil. Trata-se de um projeto que busca simplificar as dificuldades percebidas em relação ao ensino da Matemática Básica, atendendo assim a necessidade de amenizar os obstáculos que os estudantes venham a encontrar no estudo dessa disciplina [Nacarato et al. 2017].

No campo do ensino escolar, vem se tornando um consenso entre os profissionais a necessidade de integrar e contextualizar conhecimentos. Conseqüentemente, surge, nesse âmbito, o conceito de interdisciplinaridade, propondo a ultrapassagem das barreiras de fragmentação do ensino, com objetivo de promover uma visão global do mundo aos educandos [Fazenda 2002]. Levando em conta essas considerações, o jogo desenvolvido se propõe, ainda, a oferecer noções de educação ambiental aos usuários. Os desafios matemáticos acontecem em um cenário atingido negativamente pela ação humana e o personagem principal, o orangotango Moko, é obrigado a lidar com essas adversidades durante a sua jornada.

2. Metodologia

Os esforços iniciais para o desenvolvimento do projeto centraram-se no entendimento dos princípios da relação entre a ludicidade digital e a educação. Esta etapa foi efetivada por meio da pesquisa e estudo de artigos e livros destes campos de conhecimento, dentre os quais destacam-se: [Ramos 2013], [Nacarato et al. 2017] e [Fialho 2008].

2.1. Trabalhos Relacionados

Consequente à etapa de revisão bibliográfica, deu-se início ao processo de identificação de trabalhos relacionados. Neste caso, a pesquisa ocorreu, especificamente, por meio da busca de artigos em bases de dados relevantes sobre os temas que tangem o projeto, como *IEEE Xplore*, anais do *SBGames* (Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital) e anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

Destacam-se, então, quatro dos projetos encontrados que mais se aproximaram da temática do Orangotango, ou seja, jogos educativos relacionados à matemática básica com foco no público infantil: *Fracciones Interativas* [Ibarra et al. 2016], *Tiki-Tika Matematika* [Hartono et al. 2016], *AmazonMath* [de Sousa Pires et al. 2018] e *Pizzaria Dividendo* [Macêdo et al. 2017].

O *Fracciones Interativas* é um jogo sério, voltado para plataforma *desktop*, com objetivo de trazer ludicidade para o ensino básico de frações. Durante a jornada do personagem, o usuário é orientado a cumprir desafios nos quais utiliza conhecimentos sobre conhecimentos de partes de uma fração, operações com frações e porcentagens. A Figura 1(a) retrata uma das telas da aplicação. De forma semelhante, o *Tiki-Tika Matematika* também é um jogo sério desenvolvido para *desktops*, cujo objetivo é ensinar princípios

de contagem numérica para crianças. Foram adotados cenários típicos de fazenda na aplicação, conforme pode ser visto na Figura 1(b).

Já os jogos *AmazonMath*, apresentado na Figura 1(c), e *Pizzaria Dividendo*, Figura 1(d), foram desenvolvidos para operar em sistemas Android. O primeiro é um jogo sério de aventura e quebra cabeça, que tem o objetivo de facilitar a aprendizagem dos fundamentos matemáticos com conteúdos de contagem, ordenação e soma. A ambientação do jogo é feita na floresta amazônica e tem como motivação o cumprimento dos desafios, a fim de permitir que a personagem Arara Tito colha frutas para se manter viva. Já o *Pizzaria Dividendo* se assemelha com o *Fracciones Interactivas*, no sentido de abordar o conteúdo de frações. Porém, *Pizzaria Dividendo* é ambientado em uma pizzaria, espaço onde é necessário atender clientes com pedidos de pizzas e sucos com quantidades representadas por números fracionários.

Figura 1. Jogos digitais para o ensino de Matemática



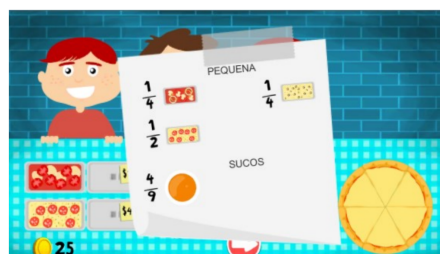
(a) Fracciones Interactivas



(b) Tiki-Tika Matematika



(c) Amazon Math



(d) Pizzaria Dividendo

FONTE: [IBARA et al. 2016; HARTONO et al. 2016; DE SOUSA PIRES al. 2018; MACÊDO et al. 2017]

2.2. Modelagem e Desenvolvimento

O processo de concepção do jogo Orangotango teve como ponto central a definição do seu objetivo de mitigar e/ou minimizar as problemáticas associadas à aprendizagem de matemática. Nesse sentido, observou-se a importância do desenvolvimento de uma ferramenta para o público infantil, já que, como apontado em [Nacarato et al. 2017], as dificuldades relacionadas à matemática possuem origem na educação básica.

Além disso, definiu-se que a aplicação seguiria o gênero plataforma [Minkinen 2016], conhecido por sua dinâmica composta por plataformas e obstáculos, nos quais o jogador pula, enfrenta inimigos e completa desafios. Os jogos em plataforma são amplamente populares e proporcionam jogabilidade intuitiva, características desejáveis para o instrumento lúdico de aprendizagem descrito neste trabalho.

A construção do projeto Orangotango ocorreu por meio da *game engine* (motor de jogos) *Godot Engine*. Através desta ferramenta, foram desenvolvidos todos os cenários, ações e funcionalidades em geral. Ademais, adotaram-se dois *softwares* auxiliares: *Photoshop* e *Bfxr*, para a criação de elementos gráficos (imagem do personagem principal, menu e logo) e sonoros, respectivamente.

O processo de desenvolvimento dos elementos gráficos objetivou, sobretudo, uma experiência visual agradável e capaz de entreter o usuário. Dessa maneira, adotaram-se cores vivas e vibrantes, as quais são associadas pelas crianças a sensações positivas, como alegria e divertimento [Boyatzis and Varghese 1994].

3. O Jogo Orangotango e Resultados Preliminares

Com relação ao jogo desenvolvido, tem-se o orangotango Moko como personagem principal que perdeu seu *habitat* natural devido ao desmatamento e, por conta disso, vive sobre fios de alta tensão. Como desafio, o jogador deve controlar Moko e guiá-lo em busca de um novo lugar para viver, respondendo a desafios matemáticos para ganhar pontos e avançar em direção ao seu objetivo.

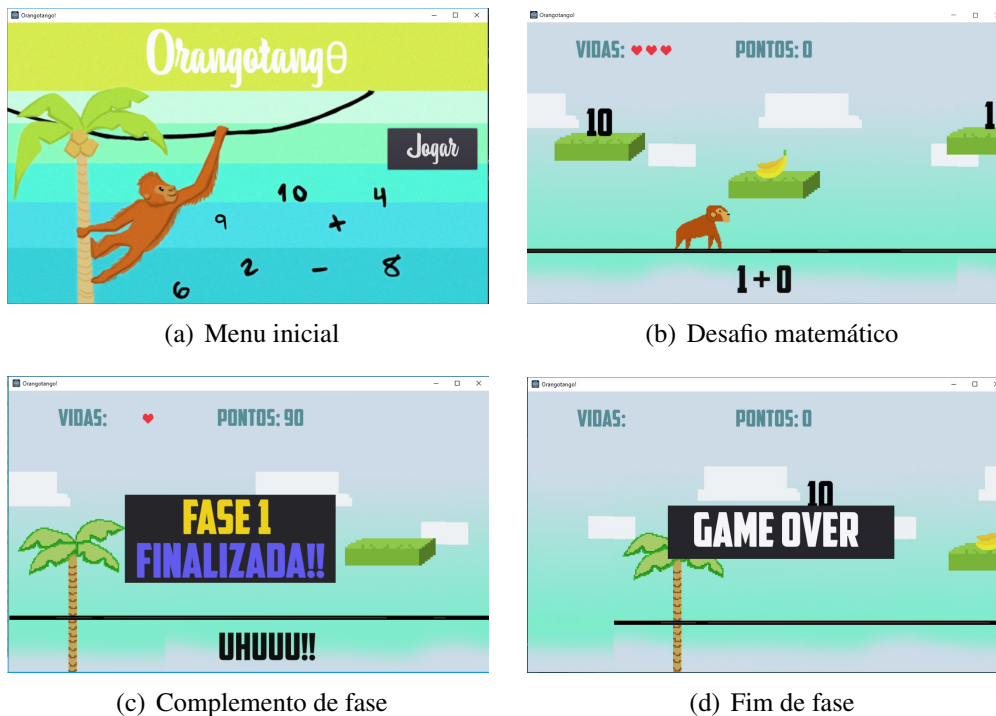
A trajetória do jogador foi planejada de modo a ser dividida em fases que avançam a dificuldade das operações matemáticas de forma progressiva. Até então, somente a primeira fase foi efetivamente implementada, a qual desafia os conhecimentos do usuário nas operações de adição e subtração de números inteiros. As fases seguintes, ainda no escopo dos números inteiros, deverão abordar os assuntos de multiplicação e divisão. Posteriormente, serão introduzidos desafios relativos às operações fundamentais com números fracionários.

A interação inicial com o jogo se dá através do menu (Figura 2(a)), que apresenta a opção **Jogar** para dar início ao mesmo. Logo em seguida, é apresentado o personagem Moko encontrando um desafio matemático a ser respondido, que fica sempre visível na parte inferior da tela (Figura 2(b)). Para que o jogador escolha uma resposta que acredita ser correta, ele deve fazer com que Moko pule sobre a plataforma que possui o número correspondente ao resultado da operação.

Caso Moko acerte a questão do desafio matemático proposto, ele ganha 10 pontos extras na sua pontuação, e, caso contrário, ele perde uma vida como punição. Objetos também são encontrados durante a trajetória de Moko no jogo, tais como bananas (Figura 2(b)), que concedem ao jogador 5 pontos, cada uma delas; ou cobras, que retiram 5 pontos, no caso de uma colisão.

Com a finalização dos desafios matemáticos apresentados na fase, exibe-se a tela de conclusão, indicando o final da fase de forma bem sucedida (Figura 2(c)). Entretanto, caso Moko não responda corretamente três desafios matemáticos propostos, é exibida uma mensagem de *Game Over*, evidenciando o fim do jogo em decorrência da perda de três vidas (Figura 2(d)). Vale salientar que o nível de dificuldade das questões aumenta gradativamente conforme o jogador avança na fase, buscando manter um ambiente desafiador, mas não difícil a ponto de ser desestimulante, característica tida como essencial na manutenção da motivação do jogador ao longo da experiência [Malone 1980].

Figura 2. Telas do jogo Orangotango



FONTE: Autores [2019]

4. Conclusão

Este artigo apresentou o Orangotango, um jogo digital estilo plataforma focado no ensino de Matemática para estudantes do ensino básico. Para tal, foram descritos trabalhos relacionados, funcionalidades básicas implementadas no projeto, e a dinâmica geral de sua utilização, na qual o jogador busca responder questões matemáticas através do acesso a plataformas distribuídas no cenário.

No geral, trata-se de uma aplicação lúdica simples, com uma dinâmica divertida e de rápido entendimento, que pode ser facilmente utilizado como ferramenta adicional no ensino básico de matemática para crianças, em escolas, creches e ambientes domiciliares. Contudo, como apenas as operações de soma e subtração foram desenvolvidas, outras funcionalidades ainda precisam ser implementadas, tais como as demais operações aritméticas, o mapa de fases, o processo de reinício da jogada, e configurações gerais de ambiente (gráficos, sons, etc.), as quais impedem, provisoriamente, a realização da verificação e da validação de usabilidade de forma ampla e efetiva.

Como trabalhos futuros, espera-se implementar as funcionalidades pendentes, bem como adicionar novas fases centradas nas demais operações aritméticas, abordando outros assuntos educativos além do desmatamento florestal. Outro ponto de melhoria esperado se refere à acessibilidade, já que a versão atual não está acessível às crianças com deficiência visual. Como a premissa do jogo é consolidar, de forma lúdica, o aprendizado sobre operações matemáticas, é importante que sejam realizados, ainda, testes do seu uso em contextos escolares, para avaliar, não apenas a usabilidade, como também sua efetividade no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Além disso, a fim de ampliar a interdisciplinaridade do projeto, pretende-se abordar outras questões ambientais e de sustentabilidade no jogo, como descarte de lixo e consumo sustentável, por exemplo. Nessa linha, almeja-se, ainda, realizar melhor fundamentação dessas questões.

Referências

- Boyatzis, C. J. and Varghese, R. (1994). Children's emotional associations with color. *The Journal of genetic psychology*, 155(1):77–85.
- da Silva, L. M. (2018). Ludicidade e matemática: Um novo olhar para aprendizagem. *Psicologia & Saberes*, 4(5):10–22.
- de Sousa Pires, F. G., da Silva Queroga, J., Teixeira, K. B., and da Silva Duarte Filho, J. C. (2018). Amazonmath: um jogo educativo voltado para alfabetização matemática. *Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WC-BIE 2018)*.
- Fazenda, I. C. A. (2002). In *Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro Efetividade ou Ideologia*. Edições Loyola.
- Fialho, N. N. (2008). *Os Jogos Pedagógicos como Ferramentas de Ensino*. *Congresso Nacional de Educação*, 6(1):12298–12306.
- Hartono, M., Candramata, M. A., Adhyatmoko, K. N., and Yuliant, B. (2016). Math education game for primary school. *International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*.
- Ibarra, M. J., Soto, W., Ataucusi, E., and Ataucusi, P. (2016). *MathFraction: Educational Serious Game for Students Motivation for math learning*. *2016 XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO)*.
- Macêdo, P. H., Lima, M. M., and Santos, W. (2017). Jogo digital como auxílio no estudo da matemática: Um estudo de caso com estudantes do ensino fundamental i. *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017)*.
- Malone, T. W. (1980). What Makes Things Fun to Learn? A Study of Intrinsically Motivating Computer Games. *Pipeline*, 6(2):50.
- Minkinen, T. (2016). *Basics of Platform Games*.
- Nacarato, A. M., da Silva Mengali, B. L., and Passos, C. L. B. (2017). *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental-Tecendo fios do ensinar e do aprender*. Autêntica.
- Ramos, D. K. (2013). Jogos cognitivos eletrônicos na escola: exercício e aprimoramento dos aspectos cognitivos. *Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação*, 9:1–9.