

Jogos digitais para apoiar o aprendizado de crianças nos anos iniciais da educação básica

Rafael C. Cardoso¹, Marcelo S. Siedler^{1,2}, Gabriel C. de Carvalho¹,
Ely T. Neto¹, Tatiana A. Tavares², Tiago T. Primo²

¹Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul)
96.015-360 – Pelotas, RS – Brasil

²CDTec – Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
96.010-610 - Pelotas – RS – Brasil

{rafaelcardoso, marcelosiedler}@ifsul.edu.br

{gabrielcarvalho.pl014, elyneto.bg183}@academico.ifsul.edu.br

{tatiana, tiago.primo}@inf.ufpel.edu.br

Abstract. *This work presents the development of digital games aimed at supporting children. The goal is to combine technology with Universal Design for Learning (UDL) and serious game principles to create educational tools that assist teachers in their pedagogical practices. This paper details the development process of two digital games focused on literacy and numerical skills development, highlighting their characteristics and the results obtained from evaluating the initial versions of the applications by experts.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o desenvolvimento de jogos digitais voltados ao apoio de crianças. O objetivo é aliar a tecnologia com os conceitos de Desenho Universal para Aprendizagem e jogos sérios para construir ferramentas educacionais que permitam auxiliar o professor em suas práticas pedagógicas. Este artigo detalha o processo de desenvolvimento de dois jogos digitais voltados a alfabetização e desenvolvimento de habilidades numéricas, destacando as características dos mesmos e os resultados obtidos com a avaliação da versão inicial dos aplicativos por especialistas.*

1. Introdução

A educação fundamental é a etapa de vida onde os alicerces do aprendizado são estabelecidos, preparando alunos para seu crescimento intelectual. O processo de alfabetização é um marco crucial para o desenvolvimento educacional crianças, visto que é durante este período que ela adquire as competências fundamentais para leitura e escrita. É uma evolução gradual, dividida em etapas que permitem que a pessoa parta do reconhecimento das letras até a capacidade de ler e compreender textos complexos [Martins et al. 2018].

Outro conteúdo relevante nesta etapa consiste no desenvolvimento de habilidades numéricas. Esta capacidade envolve, além da identificação dos algarismos numéricos, a sua utilização em processo de contagem, compreensão de padrões e realização operações simples. O manuseio adequado dos números, permitem aos alunos estabelecerem uma base para a resolução de problemas e o pensamento lógico.

As atividades envolvidas nos processos de aprendizagem destas competências muitas vezes são difíceis de assimilar devido aos recursos utilizados, desinteressantes sob a ótica dos alunos. Investir em alternativas que motivem e engajem os alunos para realização das atividades, como a adoção de tecnologia, pode ser uma ferramenta de apoio relevante para enriquecer a aprendizagem das crianças [da Costa et al. 2021]. Elas oferecem mais interatividade, dinamismo e personalização às necessidades individuais de cada indivíduo. Este artigo destaca o desenvolvimento de dois jogos educativos, criados a partir da aplicação de conceitos do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) [de Paiva et al. 2021] e de *Serious Games* [Zhonggen et al. 2019] [Buoro et al. 2021]. O objetivo é oferecer aos alunos o acesso a ferramentas lúdicas, que tornem as atividades propostas mais agradáveis e estimulantes [Bardini et al. 2017].

2. Desenvolvimento de jogos digitais inclusivos

Atividades educacionais apresentadas por meio de jogos são estratégias eficazes de auxiliar o desenvolvimento de crianças, sendo uma forma de expressão e maturação no plano físico, cognitivo, psicológico e social [Dermeval and Bittencourt 2017]. O elemento lúdico promove um ambiente em que a criança se sente segura e confortável para explorar diferentes possibilidades, criar conexões e desenvolver habilidades [Siedler et al. 2021]. A adoção de jogos como ferramenta de apoio educacional apresenta um potencial interessante para exercícios de alfabetização e de cálculos básicos uma vez que estas atividades, geralmente realizadas por meio de repetições, pode se tornar mais envolventes e atraentes.

Neste contexto, os *Serious Games* são percebidos como uma abordagem para design e desenvolvimento de jogos com objetivos educacionais que, além de entreter, visam transmitir conhecimento e ensinar de maneira divertida, interativa e envolvente [Araújo and Filho 2019, de Sales et al. 2020]. Jogos criados a partir desta ótica, utilizam o lúdico para tornar o aprendizado mais atrativo [Cardoso et al. 2016]. Por sua vez, a aplicação de DUA é relevante para criar ambientes de aprendizado acessíveis e eficazes para todos os alunos, incluindo aqueles com deficiências ou necessidades especiais [Ainscow et al. 2006]. Sua adoção busca diminuir as barreiras à aprendizagem, promovendo a participação ativa e a retenção do conhecimento.

Este trabalho faz parte do *apps4all*, uma plataforma composta por aplicações educativas inclusivas, voltadas a crianças no ensino fundamental. Este artigo, especificamente, explora o uso de conceitos de DUA e *Serious Games* no desenvolvimento de jogos digitais. Para delinear as soluções propostas, foram definidos que os jogos deveriam ter uma mecânica simples e intuitiva, uma vez que o público alvo são crianças em processo de alfabetização, e que eles devem ser gratuitos, visando facilitar o seu acesso e utilização. Diante do exposto, as próximas seções deste artigo exploram o processo de concepção dois jogos interativos voltado a crianças no ensino fundamental.

3. Roleta das Palavras: alfabetização mediada por jogo digital

O processo de desenvolvimento do jogo *Roleta de Palavras* ocorreu a partir da concepção dos elementos essenciais para o produto final, focando na alfabetização infantil. A identificação de funcionalidades específicas surgiu de entrevistas com professores, proporcionando uma compreensão das necessidades do jogo. Por meio dessas interações, algumas diretrizes foram estabelecidas: (a) O público alvo são crianças entre 6 e 7 anos em

processo de alfabetização; (b) Dispensar acesso a internet; (c) Assegurar fácil instalação e configuração; (d) Empregar ferramentas de desenvolvimento gratuitas; e (e) Garantir compatibilidade com dispositivos mais simples.

Observando estas diretrizes, foi desenvolvido o jogo *Roleta das Palavras*, uma aplicação voltada a alfabetização básica, que estimula os seus usuários a associar as primeiras letras das palavras com imagens usuais às crianças. O objetivo do jogo é que a criança clique na opção de letra existente na roleta que corresponde a imagem que é apresentada no centro do aplicativo. O jogo possui ainda um botão de auxílio sonoro que, ao ser clicado, emite o nome da imagem em destaque no aplicativo. A ideia é que a criança associe uma letra específica a uma representação visual do mundo real, e também desenvolva a sua capacidade auditiva para, posteriormente, pronunciar palavras de forma correta. A Figura 1 destaca algumas telas que compõem o jogo desenvolvido.



Figura 1. Interface do jogo *Roleta das Palavras*.

O jogo foi desenvolvido na *Unity Game Engine*, a qual é capaz de produzir de aplicações multiplataformas de forma simplificada [Rodrigues and Coutinho 2021]. Em termos de escolhas estilísticas do aplicativo, os jogos digitais apresentados nesse trabalho adotam conceitos visuais das teorias da *Gestalt*, psicologia das cores e teoria das cores para manter uma relação de design entre os aplicativos produzidos na pesquisa [Ribeiro 2012]. Dentre as principais decisões de design é possível destacar: botões em tons amarelo utilizando com bordas arredondadas; adoção de sombras fortes com sua fonte interna; ícones presentes internamente brancos com sombreado preto forte; fundos de tela fixos para aprimorar o contraste com os botões, facilitando a identificação da interface para o usuário; e utilização de paleta de cores em tons de amarelos, azuis, pretos e brancos, fortalecendo a ideia de contraste com cores quentes e frias.

4. Números Amigos: brincando e contando

Números Amigos é um jogo digital dedicado ao ensino lúdico, divertido e simplificado de habilidades de contagem para crianças. A aplicação adota um estilo de interação intuitivo conhecido como *Point and Click*¹ [Pinheiro et al. 2021]. Ao longo do jogo, as crianças são desafiadas a explorar os números por meio de uma interação simples e dinâmica, na qual elas necessitam selecionar a quantidade de animais indicada na interface. Em um primeiro momento, aparece apenas a sombra do animal, criando um cenário intrigante.

¹ Este estilo de jogo consiste em desvendar segredos e quebra-cabeças pelos cenários somente com o uso do mouse ou com um ponteiro movido com o controle.

Quando o usuário interage com a sombra por meio de um clique, a forma do elemento é revelada. A proposta é que o usuário selecione a quantidade de elementos solicitada na fase, utilizando um indicativo numérico como guia. A Figura 2 destaca telas do jogo.



Figura 2. Interface do jogo *Números Amigos*.

A dinâmica do jogo consiste no jogador selecionar a quantidade desejada de elementos na cena. Ao decidir que a quantidade selecionada está correta, o usuário deve pressionar o botão de verificação para passar de fase. Caso a quantidade esteja correta, um aviso sonoro dizendo “Muito Bem” é reproduzido, indicando o acerto ao jogador, que será redirecionado a próxima etapa. Caso contrário, é emitido um áudio dizendo “Tente Novamente”, mantendo o jogador na fase atual. O jogo é composto por vários cenários, abordando ambientes como fazenda, espaço, deserto e fundo do mar. Em cada um deles, são oferecidas diferentes opções de objetos a serem desvendados.

Sobre a estrutura das cenas, o jogo é organizado da seguinte forma: **Sair do Jogo**: representado visualmente como uma porta se abrindo; **Jogar**: simbolizado pelo ícone do botão *Play*; e **Sobre o Jogo**: representado pelo sinal gráfico de ponto de interrogação. Ao clicar o botão de Saída do Jogo, o aplicativo é fechado. Quando o botão de *Play* é clicado, o jogador é enviado à página de seleção de fases, na qual são apresentados os quatro tipos de fase disponíveis, variando desde a contagem de 1 a 5 (fase 1), até de 1 a 20 (fase 4).

5. Avaliação

Os jogos criados encontram-se em sua primeira versão funcional e, para validar essa versão, foi realizada uma avaliação com dois profissionais, uma professora do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e uma Assistente Terapêutica. Em ambos os casos o executável do jogo foi enviado para as profissionais sem explicação prévia dos detalhes dos aplicativos. Após utilizarem as aplicações durante um período de tempo (em torno de 30 minutos no total), foram realizadas uma série de observações sobre os jogos. Estes apontamentos foram em três pontos de interesse: Aspectos positivos, Aspectos negativos e Sugestões de melhoria, e estão organizados na Tabela 1.

A partir das observações realizadas pelos profissionais foi possível verificar o potencial dos jogos. No entanto, para serem efetivamente utilizados diretamente com o público alvo a que se destinam, é necessário realizar algumas alterações. Tais modificações estão especialmente relacionadas a explicação do funcionamento das fases existentes nos jogos desenvolvidos. A partir das correções dos problemas elencados, é possível então criar uma versão que possa ser apresentada para a comunidade escolar e, posteriormente, ser implantada em escolas das redes públicas municipais.

Tabela 1. Resultado da Avaliação dos Jogos Digitais

Jogo	Roleta de palavras	Números Amigos
Aspectos Positivos	Recurso sonoro para auxiliar a identificação do que deve ser pronunciado. Botão com destaque para a pronúncia, facilita o entendimento do usuário. Possibilidade de trabalhar todas letras do alfabeto. Reforço positivo quando ocorre um erro.	O gráfico foi considerado muito bom. Reforço positivo quando ocorre erro.
Aspectos negativos	Poderia ser mais explicativo, oferecendo um enunciado dizendo o que precisa fazer. A tela de dicas é um pouco confusa e muito textual, o aluno não alfabetizado poderá ter dificuldade em entender.	Número muito pequeno, dá pouco destaque a quantidade que deve ser clicada. Falta um indicativo mais claro de onde o usuário deve clicar para verificar se acertou.
Sugestões	Variar a imagem que corresponde a cada letra, oferecendo mais opções ao usuário e dificultando que ele apenas decore a correspondência. Criar uma fase onde a letra que deve ser encontrada não é a inicial do elemento.	Colocar um tutorial explicativo antes de cada fase para que o aluno consiga jogar sem suporte. Expandir o conteúdo para explorar o contexto do jogo, por exemplo, justificar o aparecimento de múmias no deserto, ou os astronautas na lua, poderia ter um conteúdo educativo auxiliar.

6. Considerações finais

Este artigo apresentou o processo de desenvolvimento de dois *Serious Games* digitais educativos que utilizam a tecnologia para auxiliar o aprendizado de conceitos relacionados a alfabetização e desenvolvimento das habilidades numéricas seguindo os preceitos do DUA. Neste trabalho foram abordadas as principais funcionalidade de cada jogo, seus objetivos e jogabilidade. Além disso, foram relatados os resultados da primeira rodada de avaliação destas aplicações realizada junto a 2 profissionais especialistas. Apesar de ambos os aplicativos terem sido avaliados positivamente, ainda carecem de aprimoramentos antes que sejam utilizados pela comunidade escolar. Com os resultados da avaliação inicial pretende-se realizar ajustes nos jogos, e após isso, submetê-los a novas rodadas de avaliação utilizando instrumentos mais sofisticados. Uma vez que estejam com versões estáveis, pretende-se apresenta-los para um número maior de profissionais, incorporá-los a plataforma *apps4all* e, por fim, disponibiliza-los gratuitamente para a comunidade.

Por meio desses jogos pretende-se auxiliar professores a levar a tecnologia aos alunos e, através dela, prover atividades inclusivas que envolvam todos os alunos da turma. Como trabalhos futuros pretende-se aumentar as funcionalidades dos jogos apresentados nesse artigo e criar novos jogos que englobem outros conceitos importantes abordados na educação básica, tais como, reconhecimento de sílabas complexas, operação de multiplicação e subtração, entre outros.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- Ainscow, M., Booth, T., and Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. Routledge.
- Araújo, T. d. S. and Filho, M. R. (2019). Design e avaliação de um jogo sério voltado para reabilitação de membros superiores e inferiores. In *Proceedings of Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*, pages 121–129.
- Bardini, A., Hubler, P., Dezazeri, H., de Castro Bertagnolli, S., Rodrigues, P., Lopes, L., Almeida, I., and Bertoncetto, V. S. (2017). Aplicativo lúdico-pedagógico para ensino de programação e robótica educacional. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 6, page 222.
- Buoro, D. M., da Rocha, R. V., Belarmino, G. D., and Goya, D. H. (2021). Desenvolvimento de jogos orientado a modelo para jogos sérios: uma revisão sistemática. *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 58–67.
- Cardoso, R. C., da Costa, V. K., Rodrigues, A. S., Tavares, T. A., Xavier, K. F., Peroba, J. A., Peglow, J., and Quadros, C. (2016). Doce labirinto: Experiência de jogo utilizando interação baseada em movimentos da cabeça e recursos tangíveis. *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 563–572.
- da Costa, R. P., Cassimiro, É. E., and da Silva, R. R. (2021). Tecnologias no processo de alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Docência e Cibercultura*, 5(1):97–116.
- de Paiva, A. R., Gonçalves, A. G., Bracciali, L. M. P., et al. (2021). Desenho universal para aprendizagem e tecnologia assistiva: complementares ou excludentes? *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, pages 3034–3048.
- de Sales, A. B., Sousa, M. A., et al. (2020). Jogos sérios no processo de ensino e aprendizagem de interação humano-computador. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 552–561. SBC.
- Dermeval, D. and Bittencourt, I. I. (2017). Authoring gamified intelligent tutoring systems. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 6, page 14.
- Martins, L. M., Carvalho, B., and Dangió, M. C. S. (2018). O processo de alfabetização: da pré-história da escrita a escrita simbólica. *Psicologia Escolar e Educacional*, 22:337–346.
- Pinheiro, É. B., Vidal, C. A., Neto, J. B. C., Leite, A. J. M., Gomes, G. A., and Barbosa, Í. d. S. (2021). Realshooting: Expanding the experience of point-and-click target shooting games. In *2021 20th Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames)*, pages 144–152. IEEE.
- Ribeiro, J. P. (2012). *Gestalt-terapia: refazendo um caminho*. Summus Editorial.
- Rodrigues, M. F. and Coutinho, F. R. (2021). A tool to implement adaptive audio techniques on unity games. In *2021 20th Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames)*, pages 1–8. IEEE.
- Siedler, M. d. S., Cardoso, R. C., and Tavares, T. A. (2021). Fonocconnect-auxiliar o tratamento de crianças com distúrbios articulatorios através de jogo digital. In *Anais*

Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, pages 1049–1052. SBC.

Zhonggen, Y. et al. (2019). A meta-analysis of use of serious games in education over a decade. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019.