



Conschool - Um Elo entre Ludicidade e Desenvolvimento do Pensamento Computacional

Gabriel Corrêa Bomm, Samuel Müller Forrati, Cristina Paludo Santos, Anderson Daniel Stochero

Instituto Federal Farroupilha - *Campus* Santo Ângelo (IFFar)
RS 218 - Km 5 - Indúbras - CEP 98806-700 – Santo Ângelo - RS - Brasil

https.bomm@gmail.com, samuel.forrati@iffarroupilha.edu.br,
cristina.paludo@iffarroupilha.edu.br, anderson_stochero@yahoo.com.br

Abstract. *This article describes the development of Conschool - a game designed to develop computational thinking and problem solving. The game addresses challenging and motivating pedagogical aspects that aim to engage and promote learning for children and young people. A game prototype was produced and tested with high school students from a public school and the results revealed a good acceptance of the game. However, it is needed to broaden the challenges in order to cater for more skill levels and cover a wide range of students. It is therefore believed that the Conschool game has the potential to be an effective tool for teaching and learning computer science.*

Resumo. *Este artigo descreve o desenvolvimento do Conschool - um jogo destinado a desenvolver o pensamento computacional e a resolução de problemas. O jogo aborda aspectos pedagógicos desafiadores e motivadores, que visam engajar o público infanto-juvenil e promover o aprendizado. Um protótipo do jogo foi produzido e testado com alunos de ensino médio de uma escola pública e os resultados revelaram uma boa aceitação do jogo. No entanto, foi identificada a necessidade de ampliar os desafios para atender a mais níveis de habilidade e abranger os mais diversos alunos. Assim, acredita-se que o jogo Conschool tenha potencial para ser uma ferramenta eficaz para o ensino e aprendizagem de informática.*

1. Introdução

O século XXI trouxe novos desafios educacionais, principalmente ao considerar a nova geração de alunos, nativos digitais, e suas respectivas demandas, assim levando ao repensar das metodologias tradicionais. Nesse cenário, a educação tem sido desafiada a promover novas metodologias de ensino, que sejam capazes de motivar e inspirar os estudantes a explorar, criar e aprender de forma significativa. Como resultado de tais discussões, surgem várias propostas pedagógicas que buscam aproximar os estudantes do universo digital e contribuir para o desenvolvimento das habilidades previstas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) [Brasil 2018] e presentes nas diretrizes da SBC (Sociedade Brasileira de Computação) [SBC 2019].

Dentre essas propostas, destacam-se a computação desplugada [Medeiros *et al.* 2018; Lopes e Ohashi 2019], o desenvolvimento de jogos [Da Silva *et al.* 2017; Matos *et al.* 2019], a criação de espaços *maker* que exploram a Robótica Educacional [Santos *et al.* 2019; De Souza 2021] e a introdução da programação fazendo uso de recursos de

alto nível como AppInventor [Santos *et al.* 2017; Farias *et al.* 2020], Construct 2 [Santos *et al.* 2018; Matos *et al.* 2019] e Scratch [Sales *et al.* 2017], entre outras ferramentas. Todas elas compartilham o objetivo de aproximar os estudantes do universo digital, proporcionando experiências de aprendizado significativas que estão em sintonia com os avanços tecnológicos do século XXI.

O Conschool¹ faz parte deste universo de estratégias voltadas para o aprimoramento do ensino da computação. Caracterizado como um jogo digital, que ensina resolução de problemas e pensamento computacional para crianças e adolescentes. O jogo é baseado em desafios que são adaptados de problemas clássicos para o universo da computação. Os jogadores devem resolver esses desafios por etapas, o que os auxilia a aprender sobre os conceitos do pensamento computacional.

Além disso, o Conschool foi projetado levando em consideração diretrizes de jogabilidade e interação humano-computador [Barcelos *et al.* 2011], com o objetivo de tornar a experiência de aprendizagem mais lúdica, envolvendo-os em um ambiente imersivo e contextualmente realista. A avaliação do jogo foi realizada junto a estudantes do ensino médio, resultando em valiosos feedbacks que nos orientam para aprimoramentos futuros. Tal avaliação foi baseada nos trabalhos de [Savi *et al.* 2010].

É relevante ressaltar que o desenvolvimento do Conschool, um Objeto de Aprendizagem (OA), definido por [Wiley 2000] como uma entidade digital que pode ser entregue via Internet, ser compartilhada e reutilizada por diversas pessoas, ocorreu no âmbito da disciplina "Práticas Enquanto Componente Curricular," parte do curso de Licenciatura em Computação, por dois discentes do curso, orientados pela docente da disciplina. Portanto, o jogo não só traz benefícios ao seu público-alvo, mas também representa uma contribuição significativa para os profissionais da educação.

Uma descrição mais detalhada do Conschool é apresentada nas seções subsequentes. A seção 2 apresenta uma descrição detalhada do Conschool, contendo suas características, interface e dinâmica. A seção 3 apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do protótipo do jogo para os usuários finais. Por fim, a seção 4 apresenta as considerações finais e perspectivas de trabalhos futuros.

2. Procedimentos Metodológicos e Principais Características do Jogo

Para a criação do jogo digital, a programação foi apoiada pelo software de desenvolvimento de jogos, Construct 3. Essa ferramenta é executada diretamente no navegador, proporcionando facilidade e agilidade na criação de jogos que podem ser exportados para plataformas móveis e de *desktop*. Além disso, o Construct 3 é amplamente adotado por escolas, desenvolvedores independentes e diversas empresas [Scirra 2023], o que atesta sua popularidade e versatilidade no mercado.

O jogo visa proporcionar uma experiência visualmente rica e envolvente. A lógica de programação é inserida através de listas de eventos (ou *event sheets*), tornando o processo de desenvolvimento mais acessível. Essa abordagem facilita a criação de mecânicas de jogo complexas, estimulando a criatividade dos autores e garantindo que o jogo seja um ambiente interativo e desafiador para o público-alvo.

A Figura 1 ilustra o cenário onde o jogo acontece, oferecendo um exemplo da

¹ Disponível em: <https://www.construct.net/en/free-online-games/conschool-40608/play>

modelagem de uma sala de aula em um ambiente escolar, onde os jogadores são recepcionados por uma personalidade marcante da história da computação, que apresentará um desafio a ser cumprido.

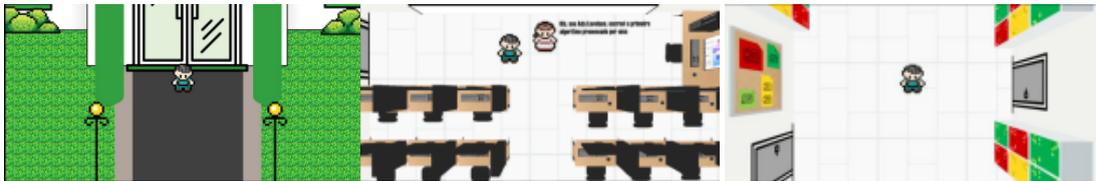


Figura 1. Ambiente do Conschool

O primeiro desafio é baseado no problema clássico dos Missionários e Canibais², o qual estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico. O problema consiste em realizar a travessia dos missionários e dos canibais de um lado do rio para outro, sendo que os missionários não podem ficar em menor número, em qualquer uma das margens, ou os canibais os devorarão. A lógica do problema foi mantida, mas para aproximar do universo da computação as margens do rio foram substituídas por servidores, os missionários por informações e os canibais por vírus. A travessia dos vírus e das informações se dá por meio de um cabeamento que conecta ambos os servidores. A Figura 2 apresenta a interface proposta pelo Conschool.

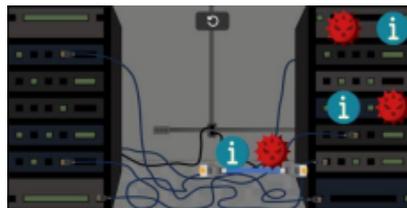


Figura 2. Adaptação do Problema Missionários e Canibais no Conschool

Através dessa abordagem, o jogo visa estimular o Pensamento Computacional, desafiando o jogador a resolver problemas de forma gradual e estruturada. Ao enfrentar esse desafio, o jogador é incentivado a desenvolver habilidades essenciais, como o raciocínio lógico, a tomada de decisões estratégicas e a capacidade de resolver problemas complexos por etapas. Dessa forma, o Conschool proporciona uma experiência educativa na qual os jogadores podem vivenciar o Pensamento Computacional de forma prática e aplicada.

No que se refere a aspectos de interação optou-se por considerar as heurísticas de jogabilidade [Barcelos *et al.* 2011] definem como: H1 - Os controles devem ser claros; suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas; H2 - O jogador deve encontrar um tutorial claro de treinamento e familiarização com o jogo; H3 - Todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador; H4 - O layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida; H5 - O cenário deve ser envolvente criando um laço com o jogador e seu universo; H6 - Os atores digitais e o mundo do jogo devem parecer realistas e consistentes; H7 - O objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início; H8 - O ritmo do jogo deve levar em consideração a manutenção dos níveis de atenção; H9 - O jogador deve ser recompensado pelas suas conquistas de forma clara e imediata; H10 - O jogo deve fornecer dicas, mas não

² Jogo Missionários e Canibais: <https://rachacuca.com.br/jogos/missionarios-e-canibais/>

muitas.

Tais heurísticas desempenham um papel importante no desenvolvimento do jogo, uma vez que abordam aspectos essenciais da interação entre o jogador e o ambiente virtual. Dessa forma, ao incorporá-las em todas as etapas do jogo, buscou-se garantir uma experiência de interação exitosa, oferecendo diversão, aprendizado e uma conexão significativa com o universo da computação.

O projeto inicial do Conschool consiste em 10 desafios de computação, distribuídos em diferentes salas dentro do ambiente. Optou-se por começar com um *Minimum Viable Product* (MVP) implementando apenas o primeiro desafio para avaliar a sua atratividade, engajamento e eficácia para fins educacionais, além da satisfação dos usuários com a interface e a jogabilidade.

3. Validação do Jogo

Entende-se que o desenvolvimento de recursos computacionais educacionais envolve conceber a ideia, desenvolvê-la e avaliar a experiência adquirida. Sendo assim, a participação ativa dos estudantes no processo avaliativo é extremamente importante por trazer um retorno sobre os métodos aplicados, podendo ser realizadas mudanças no emprego da metodologia abordada e a melhoria contínua, a fim de garantir mecanismos para uma aprendizagem significativa [França e Tedesco 2015].

Desta maneira, o Conschool passou por uma avaliação em um laboratório de informática com a participação de 24 estudantes, com idade entre 15 e 18 anos, que estavam matriculados no 1º ano do Curso Técnico em Informática - Integrado ao Ensino Médio, na disciplina de Programação I, vale ressaltar que os estudantes participaram voluntariamente da validação proposta. Antes de iniciar a interação com o jogo, foi feita uma explanação sobre o Pensamento Computacional, apresentando os objetivos do jogo e uma breve explicação sobre o problema-base, que é o desafio dos Missionários e Canibais.

A avaliação do Objeto de Aprendizado (OA) foi conduzida por meio de um questionário com perguntas objetivas, utilizando a escala Likert de 5 pontos, que variava desde "discordo fortemente" até "concordo fortemente". O questionário contou com 18 perguntas subdivididas em 5 seções, sendo elas: avaliação do objeto de aprendizagem, satisfação do usuário, experiência do usuário, ludicidade do objeto de aprendizagem e sugestões. Essas heurísticas, baseadas no trabalho de [Savi *et al.* 2010], foram fundamentais para avaliar a reação dos alunos ao jogo, buscando verificar sua capacidade de motivar o aprendizado, proporcionar uma experiência de uso positiva e gerar percepção de utilidade educacional.

Em relação à avaliação do OA, os resultados revelaram que 45,8% dos alunos concordaram fortemente que o jogo conseguiu desenvolver o pensamento computacional de forma divertida e que o design da interface do jogo era atraente. Além disso, 45,8% dos alunos informaram concordar fortemente que o conteúdo do jogo se relacionava à resolução de problemas por etapas, demonstrando a efetividade do jogo em transmitir os conceitos propostos.

Quanto à satisfação do usuário, os resultados foram igualmente positivos. A maioria dos alunos (54,2%) discordou fortemente que o jogo foi difícil de entender ou que continha informações difíceis de identificar e lembrar. Também foi notável que

75% dos participantes informaram discordar fortemente que queriam desistir do jogo, o que sugere um alto nível de engajamento e interesse. Além disso, 41,7% dos respondentes afirmaram concordar fortemente que o jogo lhes proporcionou um sentimento de realização ao completar o desafio. E, 41,7% dos alunos informaram nem concordar nem discordar sobre terem aprendido coisas surpreendentes ou inesperadas.

A experiência do usuário também foi avaliada e os resultados indicaram que 41,7% dos respondentes concordaram que o tempo passou despercebido enquanto jogavam e que se esforçaram para obter bons resultados no jogo. Por outro lado, a maioria (70,8%) discordou fortemente que queria que o jogo terminasse logo, o que indica que eles estavam imersos e envolvidos na experiência. Na afirmação “Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real”, percebemos uma maior distribuição das respostas, com 29,2% afirmando não concordar e nem discordar.

Quanto à ludicidade do OA, 45,8% dos alunos concordaram fortemente com a possibilidade de jogar novamente. Sobre a afirmação “Algumas coisas do jogo me irritaram” 41,7% discordou fortemente. Por fim, a inclusão de um campo de texto aberto permitiu que os estudantes expressassem suas percepções do jogo, e suas respostas foram em sua maioria positivas com sugestões significativas.

4. Considerações Finais

Com vistas a trilhar caminhos em prol da ampliação de espaços de aprendizagem, a pesquisa descrita neste artigo apresenta o desenvolvimento e avaliação do jogo digital Conschool. As análises geradas a partir da avaliação abarcam aspectos de interação humano computador, experiência do usuário e compreensão conceitual, a saber: motivação, complexidade conceitual, compreensão dos elementos da interface, lógica de execução e formas de interação.

Os resultados demonstram que o roteiro, a interface gráfica e o desafio do Conschool fazem dele um jogo envolvente, capaz de motivar os alunos e cumprir bem o objetivo de ensinar de forma lúdica. Além disso, conduzem a novos direcionamentos em relação a ampliação de seus aspectos interacionais e conceituais.

Acredita-se que tornar pública essa experiência vivenciada é uma forma de torná-la colaborativa é uma maneira de fortalecer a ideia de inclusão da programação na educação básica. A proposta, em última análise, é contribuir com a comunidade da Informática na Educação no que tange a promover iniciativas de trabalho no desenvolvimento das habilidades contempladas pelo Pensamento Computacional, uma necessidade emergente nos dias atuais.

Por fim, é importante destacar que, no momento, o jogo está sendo ampliado com novos desafios. Ainda, pretende-se realizar melhorias quanto à acessibilidade do jogo para pessoas com deficiência [W3C Brasil 2023] e jogabilidade em dispositivos móveis [W3C 2015] [Moura 2015] [Belli e Alves 2019].

Através de uma abordagem lúdica e imersiva, busca-se proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem cativante. Além disso, essa experiência fortalece os conhecimentos técnicos e pedagógicos dos autores na área da educação. Essa experiência permite a exploração e a criação de estratégias motivadoras de ensino, utilizando recursos tecnológicos para tornar o aprendizado mais atrativo e significativo para os alunos.

Referências Bibliográficas

- Barcelos, Thiago Schumacher *et al.* Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais. In: Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction. Brazilian Computer Society, 2011. p. 187-196.
- Belli, Mateus; Alves, Adriana Gomes. Acessibilidade em jogos para dispositivos móveis: ampliando as possibilidades do jogo “Desafio do Carteiro.”. Proceedings of SBGames, p. 883-889, 2019.
- Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em 05 mai. 2023.
- Da Silva, Johnn Lenon *et al.* Lógica de Programação: Iniciação Lúdica com Play Code Dog. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola - WIE*, 2017, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 108-117.
- De Souza, Vanessa Faria. Movimento Maker com Robótica de Baixo Custo: Um Estudo sobre o Ensino de Ciências no IFRS. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais. SBC, 2021. p. 104-111.
- Farias, Eder Jacques *et al.* Pensamento Computacional e a Ação Computacional por Ensino Remoto: Um relato de experiência de uso do AppInventor em meio a pandemia de COVID-19. In: Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC, 2020. p. 1523-1532.
- França, Rozelma; Tedesco, Patrícia. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1464.
- Lopes, Alexandre; Ohashi, Andréa. Estimular o Pensamento Computacional através da Computação desplugada aos alunos do Ensino Fundamental. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2019. p. 424-433.
- Matos, Geisiane Souza *et al.* Desenvolvimento de Jogos para Incentivar Meninas na Área da Tecnologia de Informação: um estudo de caso no ensino médio de escola pública. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2019. p. 715-724.
- Medeiros, Soraya *et al.* Ensino de algoritmos através de Poesia Compilada e Computação Desplugada: Relato de experiência com alunos de Ensino Fundamental. In *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola* (pp. 381-390). SBC, 2018.
- Moura, Edison Jhonatan Regina. Diretrizes de acessibilidade para jogos em dispositivos móveis, Trabalho de Conclusão de Curso. Orientador: Jean Felipe Patikowski Cheiran. Universidade Federal do Pampa. Alegrete, RS. 2015. Disponível em: <<https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/887>>. Acesso em: 22 jun. 2023.

- Sales, Selma Bessa *et al.* Utilizando Scratch e Arduino como recursos para o ensino da Matemática. In: Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola. SBC, 2017. p. 538-547.
- Santos, Cristina Paludo *et al.* Tecendo Espaços e Experiências no Campo da Robótica Educacional para Fomentar o Interesse de Meninas pela área de Computação. *Anais do Workshop de Informática na Escola - WIE*. Vol. 25. No. 1. 2019.
- Santos, Cristina Paludo *et al.* "Desafio de programação para meninas do ensino médio: Um relato de experiência." *Anais do Workshop de Informática na Escola - WIE*. Vol. 23. No. 1. 2017.
- Santos, Cristina Paludo *et al.* Desenvolvimento de Jogos Digitais como uma Estratégia para Despertar Novos Talentos: um relato de experiência. In *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola - WIE*, p. 129-136,. SBC, 2018.
- Savi, Rafael *et al.* Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. *Renote*, v. 8, n. 3, 2010.
- Scirra. Construct 3 Online Manual & Documentation. Disponível em: <<https://www.construct.net/en/make-games/manuals/construct-3>>. Acesso em: 21 jun. 2023.
- Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. SBC, 2019. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em: 12 jun. 2023.
- Wiley, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. 2000. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- World Wide Web Consortium (W3C) Brasil. Cartilha de Acessibilidade na Web - Fascículo I. W3C Brasil, 2023. Disponível em: <<https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>>. Acesso em: 21 ago. 2023.
- World Wide Web Consortium (W3C). Mobile Accessibility Mapping. W3C Technical Report, 2015. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>>. Acesso em: 21 ago. 2023.