

Robo-Think: Um Jogo de Realidade Virtual para o Ensino de Habilidades de Pensamento Computacional

Daniel T. Nipo¹, Rodrigo L. Rodrigues¹, Rozelma França¹, Josevandro B. Nascimento¹, Miguel Pereira¹

¹Departamento de Educação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Caixa Postal – 52171-900 – Recife – PE – Brazil

daniel.nipo@ufrpe.br, rodrigo.linsrodrigues@ufrpe.br,
rozelma.franca@ufrpe.br, josevandro.nascimento@ufrpe.br,
miguelbezerra135@gmail.com

Abstract. *Computational Thinking (CT) consists of a set of skills based on the fundamentals of Computing that help us solve problems. These skills can be developed through various methods and resources, including Digital Games, whose application for teaching CT has been the subject of research in both national and international contexts. This article presents the Robo-Think project, a Serious Digital Game authored by researcher Daniel Nipo as part of his master's research, designed to assist in teaching CT skills. To evaluate the game as an educational resource, we used the Focus Group Interview technique with Computer Science undergraduate students, where we discussed the playful strategies and CT skills implemented in the project. As a result, we identified the strengths and limitations of the game, data that can guide future updates and the development of new educational games.*

Keywords— *Game-Based Learning, Computational Thinking, Virtual Reality, Game Learning Analytics.*

Resumo. *O Pensamento Computacional (PC) consiste em um conjunto de habilidades, baseadas nos fundamentos da Computação, que nos ajudam a solucionar problemas. Essas habilidades podem ser desenvolvidas através de diferentes métodos e recursos, dentre eles os Jogos Digitais, cuja aplicação para o ensino de PC têm sido objeto de investigação em pesquisas nacionais e internacionais. Este artigo apresenta o projeto Robo-Think, um Jogo Digital Sérioso de autoria do pesquisador Daniel Nipo como parte de sua pesquisa de mestrado, desenvolvido para auxiliar no ensino de habilidades de PC. Para avaliar o jogo como recurso educacional, usamos a técnica de entrevista Grupo Focal com alunos de Licenciatura em Computação, onde foram discutidas as estratégias lúdicas e habilidades de PC implementadas no projeto. Como resultados identificamos potencialidades e limitações no jogo, dados que podem balizar futuras atualizações e o desenvolvimento de novos jogos educacionais.*

Palavras-chave— *Aprendizagem Baseada em Jogos, Pensamento Computacional, Game Learning Analytics.*

1. Introdução

O Pensamento Computacional (PC) consiste em um conjunto de habilidades, baseadas nos fundamentos da computação, que nos ajudam a lidar com os desafios do dia a dia, podendo ser aplicado em diversas áreas (WING, 2016). O parecer do CNE/CEB nº 2/2022, homologado em 30 de setembro de 2022, estabelece que o ensino de Computação na educação básica do Brasil é uma política pública, e deverá ser inserido à Base Nacional Comum Curricular - BNCC (SIQUEIRA, 2022).

Desse modo, nos próximos anos os sistemas educacionais brasileiros precisam se adaptar a esta nova realidade, desenvolvendo materiais e métodos para o ensino e o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas da educação básica. Dentre as variadas metodologias de ensino, existentes atualmente na literatura, se destacam as que envolvem jogos digitais, estimulando a aprendizagem por descoberta (PINHO et al., 2016). Aplicados na educação, os jogos podem contribuir no desenvolvimento dos estudantes, conforme fundamenta a Aprendizagem Baseada em Jogos (SENA et al., 2016). Através do jogo, seja ele educacional ou de entretenimento, o aluno experimenta o poder de explorar o mundo e descobrir novos conhecimentos enquanto se diverte.

Este artigo apresenta uma análise qualitativa sobre o jogo educacional intitulado Robo-Think. Trata-se de um jogo digital de Realidade Virtual desenvolvido para auxiliar na aprendizagem de habilidades de PC. A Realidade Virtual é uma tecnologia que simula ambientes imersivos, criando cenas virtuais e fazendo com que o usuário se sinta imerso nessa realidade (AFONSO et al., 2020). Como caminho metodológico para a análise do Robo-Think, foi realizada entrevista com um Grupo Focal formado por alunos de Licenciatura em Computação, onde foram avaliados os aspectos lúdicos e educacionais contemplados pelo jogo, as habilidades de Pensamento Computacional identificadas, e como o jogo poderia ser usado em sala de aula. Os resultados obtidos na pesquisa indicam que o Robo-Think pode trazer contribuições relevantes para o ensino de Pensamento Computacional, auxiliando na assimilação das habilidades de PC.

A seguir é apresentada a fundamentação teórica sobre Pensamento Computacional e Aprendizagem Baseada em Jogos, que dá suporte a presente pesquisa.

2. Pensamento Computacional

As habilidades de Pensamento Computacional oferecem diversas contribuições através de suas estratégias de análise e resolução de problemas, ajudando o aluno a desenvolver competências cada vez mais exigidas pela sociedade (RAABE, 2017), e a lidar com os desafios da vida prática (WING, 2016). A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) descreve que o Pensamento Computacional se baseia em fundamentos da Computação para desenvolver capacidades de: compreensão, definição, modelagem, comparação, resolução, automação e análise de problemas e soluções; de forma metódica e sistemática por meio da construção de algoritmos.

Dentre as habilidades desenvolvidas pelo PC estão: delimitar problemas de modo que possamos usar o computador ou ferramentas para solucioná-los; organizar, abstrair, representar e analisar dados; automatizar soluções por meio de algoritmos; identificar, analisar e implementar soluções, visando o caminho de maior eficiência/eficácia de etapas e recursos; capacidade de generalizar a processos de resolução de problemas para

uma grande variedade de outras situações (WING, 2016). Outra forma de sistematizar o PC é através de seus quatro pilares elementares: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos (WING, 2006; BBC, 2015). A Decomposição envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços mais fáceis de gerenciar; o Reconhecimento de Padrões nos permite analisar os problemas individualmente, identificando similaridades com situações que já foram solucionados; a Abstração nos leva a focar apenas nos elementos importantes da situação problema, enquanto informações irrelevantes são ignoradas; e os Algoritmos são passos ou regras simples que podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas. Com esses processos, é possível também criar sistemas que podem ser executados por máquinas na resolução de problemas com eficiência (BRACKMANN, 2017).

Existe uma grande variedade de abordagens para o ensino de PC. A mais comumente utilizada é o uso da lógica de programação em blocos na criação de projetos simples em ambientes visuais. A programação é feita organizando blocos de comandos que devem ser encaixados uns nos outros, como um quebra-cabeça. Nesse contexto, o estudante precisa focar sua atenção apenas na lógica de seu projeto, uma vez que o sistema de blocos dispensa a necessidade de codificação e sintaxe (FRANÇA; TEDESCO, 2015). Há também metodologias de ensino de PC sem o uso de tecnologias, por meio de atividades envolvendo os fundamentos da Ciência da Computação, como a Programação Desplugada (PD) (BELL et al., 2011). A PD é uma técnica que visa ensinar os fundamentos da computação de forma lúdica sem o uso do computador, pode ser aplicada para pessoas de todas as idades e experiências, desde o ensino infantil até o ensino superior (VIEIRA, 2013). Estratégias lúdicas chamam a atenção dos alunos, nesse sentido também recebem destaque os jogos como uma alternativa viável para o ensino de PC.

3. Jogos e Aprendizagem

Os jogos são plataformas complexas, atrativas e interativas. Neles, os jogadores encontram entretenimento enquanto desenvolvem habilidades para conquistar algum objetivo. Ambientes de Jogo, digitais ou analógicos, oferecem um contexto composto por objetivos, desafios, e recompensas onde os jogadores buscam aprender e se superar para conquistar os objetivos. Ao mesmo tempo, em que se comprometem a respeitar um conjunto de regras referentes a esse ambiente de jogo restrito, e o não cumprimento dessas regras pode resultar em uma punição (DE CARVALHO, 2015).

Pesquisas evidenciam que jogos representam um poderoso recurso educacional. Há evidências de que jogos, devidamente empregados nos processos de ensino e aprendizagem, proporcionam motivação, potencializam a criatividade, e contribuem para o desenvolvimento intelectual dos alunos (SAVI; ULBRICHT, 2008). A existência de regras nos jogos, explícitas e implícitas, é uma característica importante de ser compreendida por desenvolvedores e pesquisadores, uma vez que elas trazem ordem e conduzem o fluxo de jogo permitindo que o usuário aprenda através delas. Enquanto imerso nas regras a concentração do jogador fica direcionada para a atividade em si e no divertimento proporcionado, e não em seus resultados ou efeitos (KISHIMOTO, 2017). Quando falamos sobre jogos inseridos no contexto educacional estamos entrando no campo da Aprendizagem Baseada em Jogos, do inglês Game Based Learning

(PRENSKY, 2021). A Aprendizagem Baseada em Jogos contempla o jogo em uma perspectiva que vai além do entretenimento, pensando sua aplicação nas mais diversas áreas do conhecimento (DE CARVALHO, 2015). Trata-se de uma metodologia focada na concepção e desenvolvimento de jogos, em diferentes meios, e aplicação no contexto educacional. Ela está diretamente relacionada aos Jogos Sérios, bem como à utilização de jogos de entretenimento para a educação (PRENSKY,2021).

Quando falamos sobre jogos que têm por objetivo central a aprendizagem, independente do contexto de aplicação (educação, treinamento, saúde, etc.), estamos nos referindo aos Jogos Sérios ou Jogos Educacionais (PEREIRA; CYSNEIROS; AGUIAR, 2019). Os Jogos Sérios possuem objetivo didático explícito agregado às regras e divertimento, podendo ser aplicado em diversas áreas para melhorar o engajamento em atividades ou promover os processos de ensino e aprendizagem (JORDÃO, 2020). Eles buscam agregar objetivos educacionais e as características lúdicas para promover o aprendizado, por meio de ambientes agradáveis e imersivos (KISHIMOTO,2017). Dentre as vantagens inerentes à utilização de Jogos Digitais podemos destacar: feedback imediato das ações, aprendizagem, na prática, aprender com os erros, aprendizagem guiada por metas, aprendizagem guiada pela descoberta, treinamento, aprendizagem construtivista, aprendizagem acelerada (SENA et al., 2016).

Com a orientação de um professor, a Aprendizagem Baseada em Jogos pode ser transformadora para uma sala de aula e seus alunos, por se tratar de uma estratégia que permite dotar o aluno de competências que cada vez mais são colocadas como fundamentais para o século XXI. Dentre essas competências podemos destacar a resolução de problemas, a interação e colaboração, a comunicação e o pensamento crítico (SENA et al., 2016).. A Aprendizagem Baseada em Jogos também dialoga com o estilo de aprendizagem das gerações atuais, proporciona motivação pelo divertimento, podendo ser adaptada às mais diversas disciplinas e habilidades a serem aprendidas (SENA et al., 2016).

Por isso jogos são considerados tão importantes no contexto educacional, atualmente professores e instituições de ensino vêm mudando seu olhar sobre essa mídia. Ao inserirmos jogos nas práticas docentes em sala de aula, os conteúdos se tornam mais interessantes e fáceis na perspectiva do aluno, pois se minimizam as barreiras entre o conteúdo e a construção do conhecimento.

4. O Jogo Robo-Think

O Robo-Think é um Jogo Digital Sério em primeira pessoa, centrado na resolução de desafios usando blocos de comandos para controlar robôs no ambiente 3D, baseado em algoritmos (WING, 2016; BRACKMANN, 2017). O jogo conta com quatro robôs (Figura 1), são eles: Trix (rosa), Carry (laranja), Brok (vermelho) e Fliper (verde). Cada robô possui habilidades e limitações, outro elemento importante da mecânica de jogo.



Figura 1 - Robôs do jogo

Ao jogar, o aluno deve usar os robôs como ferramentas para resolver os problemas, usando os blocos de comandos para estruturar a sequência de passos (BRACKMANN, 2017). Ao iniciar o jogo, o aluno se vê em um laboratório onde pode aprender os comandos e objetivos do jogo. Primeiramente, o aluno tem um pequeno desafio de fazer o robô Trix andar em linha reta até chegar a um ponto de energia, um desafio didático para introduzir as mecânicas de jogo ao aluno. O aluno deve explorar o laboratório em busca dos blocos de comando necessários, e colocá-los na tela de comando para que o robô seja capaz de resolver o desafio. Ao conseguir completar o desafio da sala 1 (Figura 2a) o aluno pode seguir para desafios mais complexos.



Figura 2 - Desafio da Trix (a), Problemas envolvendo os demais robôs (b)

Conforme o aluno avança pelas fases os desafios passam a envolver mais blocos de comando e robôs. O segundo robô a ser disponibilizado é o Carry, que pode carregar objetos pesados, esse robô suporta as instruções de pegar e soltar objetos, novos blocos de comando que podem ser encontrados pelo aluno nas fases, e assim agregando mais complexidade aos desafios. Seguindo o mesmo padrão de complexidade, o robô Brok é o próximo a ser disponibilizado nas fases, sendo capaz receber instruções para quebrar alguns objetos e abrir caminho nas fases. E nas fases finais o aluno pode resolver os desafios com o Fliper, que tem a capacidade receber instruções de voar e pousar, sendo capaz de sobrevoar obstáculos (Figura 2b).

Sejam as fases iniciais ou as mais avançadas, sempre há a necessidade de uma análise por parte do aluno sobre o desafio que está sendo proposto, bem como os recursos disponibilizados para a resolução desse desafio: robô e blocos de comando. Desenvolver essa habilidade de analisar e resolver problemas através da criação de uma sequência de instruções é a principal premissa do jogo Robo-Think. As mecânicas de jogo do Robo-Think dialogam com os pilares do Pensamento Computacional (WING, 2006; BBC, 2015), através de uma série de situações colocadas para o aluno, conforme pode ser observado no fluxograma (Figura 3).

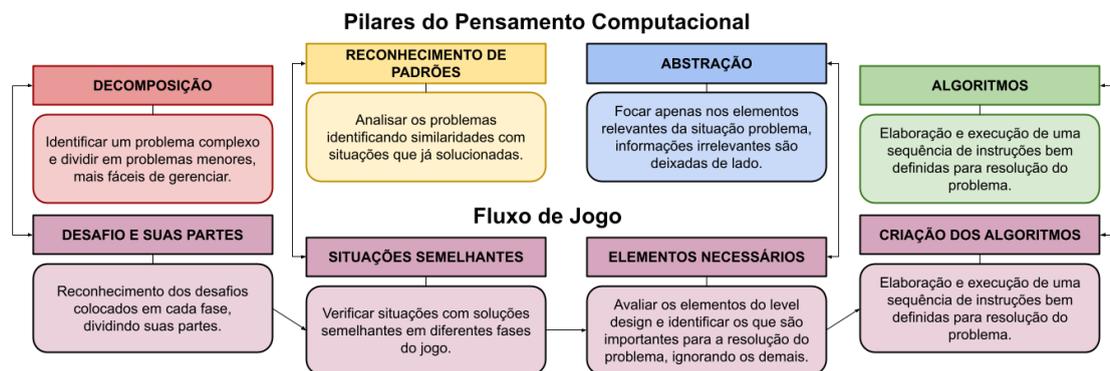


Figura 3 - Fluxograma Robo-Think / pilares de PC

Ao jogar, a primeira tarefa a ser realizada é o reconhecimento do Desafio e Suas Partes, que se relaciona com a Decomposição. O jogador deve explorar o ambiente e identificar o problema a ser resolvido: objetivo e recursos; em seguida deve dividi-lo em subproblemas que sejam mais fáceis de gerenciar: robôs disponíveis, caminhos possíveis, obstáculos, blocos de comando.

Em seguida, o jogador deve analisar as Situações Semelhantes, tarefa que se relaciona com o pilar de Reconhecimento de Padrões. O jogador deve identificar as partes do desafio que possuem características semelhantes, e que podem ser resolvidas com os mesmos recursos ou passos: usar o mesmo Robô para vários desafios, caminhos iguais, mesma sequência de instruções.

Uma vez que o jogador compreende o desafio e suas partes, ele deve organizar os Elementos Necessários, deixando de lado o que não será usado na resolução dos problemas, conforme preconiza o pilar da Abstração. Nessa etapa o jogador deve selecionar os blocos de comando que serão usados, visualizar o caminho que será percorrido, o Robô e obstáculos.

Por fim, o jogador deve seguir para a Criação dos Algoritmos, tarefa que se relaciona com o pilar de Algoritmos. Nessa etapa o jogador deve organizar blocos de comando na tela correspondente ao Robô que deseja controlar, os blocos organizados em sequência representam os passos que o Robô vai seguir para completar o desafio: andar, virar à esquerda, virar à direita, pegar objeto, etc.

5. Procedimentos Metodológicos

Para realizar esse estudo, partimos de uma abordagem qualitativa através de um Grupo-Focal, no intuito de analisar o projeto Robo-Think e suas estratégias lúdicas para o ensino de habilidades do Pensamento Computacional.

O Grupo-Focal é uma técnica de pesquisa qualitativa que envolve a reunião de um pequeno grupo para discutir suas impressões, concepções e experiências acerca de um determinado tópico de interesse. Tem sido empregado em pesquisas mercadológicas desde a década de 50, é uma forma de coleta de dados que busca obter informações aprofundadas e insights sobre as percepções e atitudes dos participantes em relação ao assunto em estudo (DIAS, 2000).

Para a coleta de dados usamos captura de áudio e vídeo durante o debate do Grupo-Focal, e também no momento em que os sujeitos estavam jogando o Robo-Think. Posteriormente os registros de áudio e vídeo foram transcritos para análise, todos os dados foram coletados em um único encontro presencial com duração de 2h. Foram elaboradas 4 perguntas norteadoras para auxiliar na condução do debate com os sujeitos, são elas: P1: Quais suas impressões sobre o jogo Robo-Think enquanto recurso educacional para o ensino de PC?; P2: Você identifica habilidades de PC no Robo-Think?; P3: Você conhece algum jogo com proposta e/ou mecânica semelhante ao Robo-Think?; e P4: Você usaria o jogo Robo-Think em suas aulas de PC?

5.1. Sujeito da Pesquisa

Para a realização do Grupo Focal trabalhamos com estudantes do 8º período de Licenciatura em Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, através de um encontro na disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório. Ao todo participaram da entrevista 5 (cinco) sujeitos.

Optamos por trabalhar com estudantes de Licenciatura em Computação por serem futuros professores, e estarem em contato com a docência por meio do estágio. Todos os sujeitos que participaram do Grupo Focal já haviam cursado disciplinas sobre Pensamento Computacional, bem como disciplinas de estágio em docência, o que os qualifica para avaliar o Robo-Think.

5.2. Resultados e Discussões

Em nossa primeira pergunta do Grupo-Focal, abrimos espaço para que os sujeitos falassem de suas impressões sobre o jogo Robo-Think enquanto recurso educacional para o ensino de PC. Foi unânime entre os sujeitos que o Robo-Think é um recurso relevante para o ensino de PC, um dos sujeitos relatou que o jogo pode ajudar bastante a passar os conceitos de algoritmos, e que os alunos gostam desse tipo de ideia, ratificando o que preconiza a literatura (KISHIMOTO, 2017). Outro sujeito reforçou afirmando que os alunos gostam bastante de usar jogos, então certamente adorariam aprender em um jogo como esse.

Um dos sujeitos trouxe um relato interessante, alegando que quando ensinamos PC, por mais que se mostre e diga aos alunos para sistematizar o passo a passo de uma instrução, eles costumam não compreender a ideia de construção dessas instruções para que o problema seja resolvido. No entanto, quando temos a possibilidade de aprender usando esse tipo de jogo, o conceito se torna algo palpável, e o fato de ser um jogo 3D torna a experiência ainda mais imersiva e real.

Em nossa segunda pergunta norteadora buscamos respostas mais específicas sobre quais habilidades de PC são identificadas no Robo-Think. Novamente houve unanimidade entre os sujeitos a identificação da habilidade de algoritmos, também denominada de sequência de passos e código. Um dos sujeitos identificou a habilidade de abstração presente no jogo, argumentando sobre a necessidade de analisar o problema e escolher a melhor solução, focando nos elementos relevantes.

Perguntamos em seguida se os sujeitos conhecem jogos com proposta e/ou mecânica semelhante ao Robo-Think. Dois sujeitos afirmaram não conhecer jogos

semelhantes ao Robo-Think. Os outros três sujeitos citaram o jogo Lightnot, destacando algumas semelhanças com o Robo-Think como: controlar robôs e usar blocos de comandos para criar soluções. Mesmo com as semelhanças, os sujeitos afirmaram que o Robo-Think tem os diferenciais de ser em 3D e possibilitar um ambiente imersivo de exploração. A exploração e descoberta são características importantes dos jogos e que contribuem para a aprendizagem (DE CARVALHO, 2015), características que foram identificadas no Robo-Think pelo Grupo-Focal.

Por fim, questionamos os sujeitos se eles usariam o jogo Robo-Think em suas aulas de PC. Os sujeitos se mostraram favoráveis a utilização do jogo em sala de aula, apenas diferindo suas respostas no tocante ao melhor momento para a aplicação do jogo, se antes ou depois de ensinar os conceitos de PC. Um dos sujeitos respondeu que o jogo poderia ser usado antes das aulas, em um primeiro contato prático, e no final das aulas. Desse modo seria possível avaliar o desempenho dos alunos antes e depois. Outro sujeito destacou que com o Robo-Think podemos sair do teórico e entrar na prática por experimentação, e que isso pode trazer experiências muito ricas para a sala de aula.

Foi perguntado sobre os requisitos mínimos para o funcionamento do jogo, e se ele funciona em dispositivos móveis, pensando nas limitações de equipamentos da rede pública de ensino. Atualmente o jogo está disponibilizado para computadores com sistemas Windows e na versão Web.

Como críticas, um dos sujeitos relatou que sentiu uma sensação de desconforto e tontura enquanto jogava, algo conhecido como Cybersickness, que pode afetar jovens e adultos e causar tais sintomas (AFONSO, 2020). Outro sujeito sugeriu que a primeira sala do jogo poderia ser focada em dar orientações sobre como jogar, como uma sala de tutorial. Nesse primeiro momento nenhum sujeito fez críticas negativas sobre aspectos educacionais do jogo.

6. Considerações Finais

Encontrar meios de tornar os processos educacionais mais atrativos e cativantes é uma tarefa perpétua, principalmente nos tempos atuais onde os métodos tradicionais de ensino vem perdendo espaço dentro das escolas. Podemos destacar os jogos digitais como um dos recursos tecnológicos de grande relevância para o processo educacional, oportunizando a aprendizagem pela descoberta e experimentação ao mesmo tempo em que divertem o aluno.

As habilidades de Pensamento Computacional, por sua vez, nos ajudam a compreender e modelar o mundo à nossa volta e seus processos. Usando as estratégias de PC somos providos de capacidades surpreendentes, podemos lidar com problemas de diferentes níveis de complexidade com facilidade.

Este trabalho buscou trazer uma análise qualitativa sobre o Jogo Digital Sériio intitulado Robo-Think, através de um Grupo Focal formado por alunos de Licenciatura em Computação. Conforme as discussões realizadas pelo grupo podemos concluir que o Robo-Think tem potencial de contribuir como recurso didático para o ensino de Pensamento Computacional. Foi consenso entre os sujeitos que jogos como o Robo-Think podem ajudar bastante na aprendizagem de PC, e que os alunos são

receptivos a esse tipo de abordagem com jogos. Essas afirmações ajudam a validar as estratégias lúdicas do Robo-Think conforme a literatura científica.

Os dados do grupo indicam que o jogo cumpre seu objetivo de ensinar conceitos de PC, especialmente algoritmos, uma vez que os sujeitos identificaram sem dificuldades a presença dessa habilidade no jogo, que é compreendida pelo jogador conforme ele soluciona os desafios. O jogo também difere dos demais jogos já desenvolvidos para o ensino de PC, o que mostra seu aspecto inovador.

Diante das contribuições do Grupo Focal, concluímos que o jogo Robo-Think é capaz de alinhar os conceitos de PC com o lúdico, podendo ser usado em sala de aula para contribuir com o desenvolvimento das habilidades de PC.

Foi acreditando no potencial transformador dos jogos para a educação que o projeto Robo-Think foi concebido, um Jogo Digital apoiado nas fundamentações teóricas da Aprendizagem Baseada em Jogos e do Pensamento Computacional. Se espera que essas contribuições possam estimular professores e pesquisadores a incorporar jogos digitais em suas práticas docentes, bem como o desenvolvimento de novos jogos educacionais.

Referências

- AFONSO, Germano Bruno et al. Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. *Revista Intersaberes*, v. 15, n. 34, 2020.
- BBC. Introduction to computational thinking. 2015. Disponível em <<https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>>. Acesso em 15 set. 2023.
- BELL, Tim et al. Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. *Computer Science Unplugged ORG*, 2011.
- BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 18 maio 2023.
- DE CARVALHO, C.V. Aprendizagem baseada em jogos-Game-based learning. In: II World Congress on Systems Engineering and Information Technology. 2015. p. 176-181
- DIAS, Cláudia Augusto. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. *Informação & Sociedade*, v. 10, n. 2, 2000.
- FRANÇA, R. de; TEDESCO, P. Explorando o pensamento computacional no ensino médio: do design à avaliação de jogos digitais. In: ANAIS DO XXIII WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 20 jul. 2015. Anais do Workshop sobre Educação em Computação (WEI) [...]. [S. l.]: SBC, 20 jul. 2015. p. 61–70. DOI 10.5753/wei.2015.10222. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10222>. Acesso em: 18 maio 2023.
- JORDÃO, V. P.; NIPO, D. T.; LIMA, R. Zow Learning–Um Jogo Digital como Ferramenta Terapêutica e de Aprendizagem para Pessoas Autistas. *Proceedings of SBGames*, p. 1057-1063, 2020.
- KISHIMOTO, T.. *Morchida. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. 8ª Edição. São Paulo. Editora Cortez. 2017

- PEREIRA, W. S.; CYSNEIROS, G.; AGUIAR, Y. P. C. Diretrizes para o Desenvolvimento de Serious Games: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In: XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION), 11 nov. 2019. Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019) [...]. Brasília, Distrito Federal, Brasil: Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 11 nov. 2019. p. 714. DOI 10.5753/cbie.sbie.2019.714. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8799>. Acesso em: 18 maio 2023.
- PINHO, G.; WEISSHAHN, Y.; PIANA, C.; CAVALHEIRO, G.; CAVALHEIRO, S. Proposta de Jogo Digital para Dispositivos Móveis: Desenvolvendo Habilidades do Pensamento Computacional. [S. l.: s. n.], 2016. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2016.100>.
- PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. Editora Senac São Paulo, 2021
- RAABE, A. L. A. et al. Referenciais de formação em computação: Educação básica. Sociedade Brasileira de Computação, 2017.
- SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, n. 1, 30 jun. 2008. DOI 10.22456/1679-1916.14405. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405>. Acesso em: 18 maio 2023.
- SENA, S. de; SCHMIEGELOW, S. S.; PRADO, G. M. B. C. do; SOUSA, R. P. L. de; FIALHO, F. A. P. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 14, n. 1, 26 jul. 2016. DOI 10.22456/1679-1916.67323. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/67323>. Acesso em: 18 maio 2023.
- SIQUEIRA, I. C. P. et al. (2022). Normas sobre computação na educação básica – complemento à base nacional comum curricular (BNCC). Technical report, Conselho Nacional de Educação-Câmara de Educação Básica. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acessado em janeiro de 2023.
- VIEIRA, A.; PASSOS, O.; BARRETO, R.. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. Anais do XXI WEI, p. 670-679, 2013.
- WING, J. M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.
- WING, J. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 9, n. 2, 16 nov. 2016. DOI 10.3895/rbect.v9n2.4711. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 18 maio 2023.