

# PROTÓTIPO DE UM JOGO DIGITAL PARA O TREINAMENTO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS EM ESTUDANTES COM PARALISIA CEREBRAL

Caroline Junqueira de Pádua Stábile, Manoel Osmar Seabra Junior  
caroline.stabile@unesp.br

*Departamento de Educação, Unesp de Presidente Prudente*

## Introdução

As habilidades cognitivas compreendem ações como memória, atenção, criatividade, planejamento, dentre outras, que são desenvolvidas naturalmente durante a infância. Nas crianças com paralisia cerebral (PC) essas habilidades podem ser afetadas prejudicando o seu desenvolvimento. Nos últimos anos, o uso dos jogos como recurso de Tecnologia Assistiva (TA) tem crescido no ambiente escolar, com a finalidade de treinamento de funções motoras e executivas. Segundo Ramos (2013), no contexto escolar, os jogos têm oferecido contribuições significativas para o desenvolvimento e aprimoramento seja em salas de aula regular como em Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), local destinado para o Atendimento Educacional Especializado (AEE). De acordo com o Decreto nº 7.611/2011, o AEE é um serviço que objetiva o atendimento de estudantes com deficiência, Transtorno do Espectro Autista (TEA) e altas habilidades ou superdotação. Esse atendimento é realizado por profissionais especializados que, ao realizarem ações pedagógicas, buscam desenvolver as habilidades cognitivas, socioafetivas, identitárias, culturais, dentre outras dos estudantes. Neste cenário, em relação a utilização dos jogos pelos profissionais do AEE, Garcia (2017) observa que os jogos digitais ajudam os alunos no aprimoramento de suas funções executivas tanto no contexto escolar, quanto em outros contextos. Entretanto, considera-se que, para o desenvolvimento e a aprendizagem de estudantes com PC, não basta apenas adotar o uso de jogos em sala de aula, antes disso é preciso compreender a PC e as suas classificações motoras, considerando que o planejamento de ações para interação com os jogos pode se diferenciar diante das necessidades específicas de cada um dos envolvidos.

Diante destas afirmações, o estudo buscou esclarecer questões como: o que um protótipo de jogo digital desenvolvido em plataforma livre necessita para que possa ser utilizado como recurso de TA para o treinamento de habilidades cognitivas para o estudante com PC? Como um jogo pode possibilitar o treinamento dessas habilidades cognitivas? Para responder estas questões, este estudo estabeleceu como objetivo desenvolver e validar um protótipo de um jogo digital como recurso de TA para o treinamento das funções executivas de memória de trabalho e atenção seletiva em estudantes com PC.

## Objetivos

Desenvolver um Protótipo de Jogo Digital para estudantes com Paralisia Cerebral e verificar sua funcionalidade como Recurso de Tecnologia Assistiva no estímulo de habilidades cognitivas de atenção e memória seletiva;

Analisar o conjunto de diretrizes indicadas na literatura para o desenvolvimento de jogos para estudantes com paralisia cerebral;

Desenvolver um Protótipo de Jogo Digital em uma plataforma livre para treinamento das dimensões de atenção e memória das funções executivas para Paralisia Cerebral.

## Método

A pesquisa foi de abordagem qualitativa, desenvolvida no âmbito do Laboratório de Estudos e Pesquisa em Tecnologia Assistiva, Inclusão Escolar e Adaptação (Letaia) da Unesp, Presidente Prudente. Teve por objetivo desenvolver e validar um protótipo de jogo digital, para ser utilizado como recurso de TA com estudantes com PC no treinamento de suas funções executivas, especificamente, memória e atenção seletiva. Esse estudo foi desenvolvido em duas etapas. A primeira etapa analisou um conjunto de diretrizes na literatura que trouxessem informações sobre o desenvolvimento de jogos digitais para estudantes com paralisia cerebral. Foram feitas pesquisas bibliográficas em artigos científicos. Na segunda etapa, foi desenvolvido o protótipo em uma plataforma livre disponível para construção de jogos digitais. A história do jogo, se baseia em uma fazendinha, e o objetivo do jogo é procurar alguns animais que o fazendeiro perdeu, e então ele solicita a ajuda do jogador para encontrá-los.

O protótipo foi desenvolvido para contemplar estudantes com PC com classificação no GMFCS e MACS até o nível 3, conforme: • GMFCS: Nível 1 – anda sem limitações; Nível 2 – anda com limitações; Nível 3 – anda utilizando um dispositivo manual de mobilidade (Cyrillo & Galvão, 2015). • MACS: Nível 1 – manipula objetos facilmente; Nível 2 – manipula a maioria dos objetos com redução na velocidade e qualidade; Nível 3 – manipula objetos com dificuldade, necessita de ajuda para preparar ou modificar as atividades (Eliasson, 2006; Cyrillo & Galvão, 2015).

## Resultados

### Diretrizes recomendadas pela literatura

As diretrizes na literatura nortearam o desenvolvimento do protótipo do jogo digital. Esse protótipo foi desenvolvido em cinco telas (imagem inicial, meu, apresentação do jogo, apresentação dos animais a serem procurados e a tela de ação do jogador no jogo. Desse modo a atender os objetivos da pesquisa, a construção do jogo digital foi baseada nas diretrizes encontradas na literatura. No estágio inicial desta pesquisa, realizou-se uma análise abrangente de diretrizes/ recomendações presentes na literatura, buscando informações pertinentes ao desenvolvimento de jogos digitais destinados a estudantes com PC, com ênfase no treinamento das funções executivas.

Este processo foi conduzido com o propósito de identificar, extrair e analisar pesquisas bibliográficas relevantes, culminando na elaboração de diretrizes específicas para orientar o desenvolvimento do protótipo. Para aprimorar a interação do usuário, Santos (2018) sugeriu a implementação de feedbacks, positivo e corretivo, apresentados de maneira clara e de fácil abstração. A implementação deve permitir opções para personalizar ou desativar tais elementos, considerando as diferentes especificidades e preferências dos jogadores. Braccialli et al. (2017) apontaram como elementos essenciais os recursos de áudio,

imagem, assim como a inclusão de botões para pausar o jogo, exibir e suprimir os textos de pontuações. As diretrizes do W3C (2023) alertaram sobre o risco de excesso de elementos na página do jogo, enfatizando a importância de simplificar a interface. Além disso, recomendaram a utilização do teclado como recurso de interação, visando aprimorar a acessibilidade do jogo. O enfoque estratégico proposto por Santos et al. (2020) ressaltou a orientação para o raciocínio antes das jogadas, incentivando os jogadores a pensarem estrategicamente, tornando a experiência do jogo mais desafiadora e envolvente.

## Desenvolvimento do protótipo

Na segunda etapa, o protótipo foi desenvolvido na EngineGDevelop, disponível para a construção de jogos digitais. A primeira tela do protótipo (Figura 1) é uma imagem ilustrativa de partes da fazenda, com os animais e o Sr. Manoel. No canto superior direito está um ícone com 3 botões com opções de: Jogar, Menu e Sair. No canto superior esquerdo se encontra um ícone de som, onde o jogador poderá de imediato retirar o som ambiente que começa a tocar assim que entra no jogo. O botão de Menu direciona o jogador para uma segunda tela.

Figura 1 – Tela inicial do protótipo do jogo

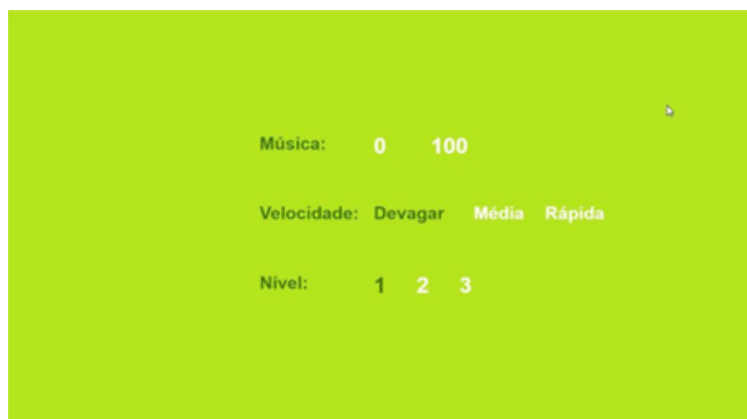


Fonte: elaboração própria (2023)

A segunda tela do protótipo (Figura 2) é composta por uma cor de fundo única, sem ilustrações e mostra ao jogador três opções de configuração, sendo elas: música (onde o jogador escolhe o número zero para que não tenha som, tanto do ambiente de jogo quanto dos animais ou o número 100 para que o jogo tenha som); velocidade (onde o jogador escolhe com qual velocidade os animais passam pela tela do jogo, podendo ser a opção devagar, média ou rápida), respectivamente, com níveis que variam de fácil à difícil. As diferenças dos níveis são:

- Nível 1 – O Sr. Manoel solicita que encontre apenas uma espécie de animal e apenas 1 unidade dele, por exemplo: uma galinha ou um porco.
- Nível 2 – O Sr. Manoel solicita que encontre, ainda, apenas uma espécie de animal, mas a quantidade pode variar, por exemplo: duas galinhas ou quatro vacas.
- Nível 3 – O Sr. Manoel solicita que encontre por variadas espécies de animais e quantidades diferentes, por exemplo: duas ovelhas e um porco, ou, três vacas e duas galinhas e três cavalos.

Figura 2 – Tela de menu do protótipo do jogo digital



Fonte: elaboração própria (2023)

Após as configurações realizadas de acordo com o que o jogador escolher, ele volta para a tela 1 e aperta o botão Jogar, sendo-o levado para a próxima tela (Figura 3). Essa terceira tela possui, como plano de fundo, uma imagem de fazendinha, incluindo uma casa, um trator, o Sr. Manoel e um balão de diálogo onde o fazendeiro faz uma narrativa, explicando ao jogador sua situação e solicitando a sua ajuda: “Os animais da fazenda do Sr. Manoel resolveram passear e agora o Sr. Manoel está procurando por eles... Ajude o Sr. Manoel a encontrar seus animais!”. Abaixo deste texto contém um botão de “Start”, que ao clicar o jogador será encaminhado para a próxima tela (Figura 4), na qual se iniciam as rodadas.

Figura 3 – Tela de apresentação do protótipo do jogo



Fonte: elaboração própria (2023)

Cada um dos três níveis é composto por 10 rodadas, e em cada rodada o jogador tem a missão de encontrar os animais que o Sr. Manoel mostrará para eles na quarta tela. As quantidades e espécies de animais que são solicitadas pelo Sr. Manoel na rodada, é uma escolha aleatória feita pelo sistema do jogo, de acordo com o nível escolhido pelo jogador. A quarta tela (Figura 4) é onde é solicitada a quantidade e espécie de animais que o Sr. Manoel perdeu. A tela contém um plano de fundo verde, sem ilustrações e, na parte superior, está escrita a seguinte frase: “Ajude o Sr. Manoel a procurar por...”, e, logo abaixo, aparece escrito as espécies de animais e a quantidade de cada animal, seguido das imagens dos animais

caminhando pela tela para que o jogador utilize sua memória e atenção, para que na tela seguinte (Figura 5), ele selecione exatamente a mesma quantidade que lhe foi solicitada.

Figura 4 – Tela de apresentação dos animais a serem localizados na rodada



Fonte: elaboração própria (2023)

Na próxima tela (Figura 5), é onde o jogador terá que ajudar o Sr. Manoel na busca dos animais corretos. Esta tela tem um plano de fundo com imagem da fazenda (grama, cercado, moinho, feno e celeiros). No canto superior direito está localizado um ícone referente a pontuação do jogador, e no canto superior esquerdo estão os botões de “✓” para correto e de “X” para errado. Nesta tela a rodada se inicia com os animais atravessando o cenário do lado esquerdo para o direito, na velocidade escolhida no menu pelo jogador, e ele deverá apertar o botão confirmando se aqueles animais são os mesmos solicitados pelo fazendeiro na quarta tela.

Figura 5 – Tela do protótipo do jogo digital



Fonte: elaboração própria (2023)

A cada acerto do jogador é iniciada uma nova rodada, adicionando uma pontuação. Caso o jogador erre lhe é retirado um ponto. A nova rodada inicia na quarta tela, mostrando novos animais e quantidades diferentes, de acordo com o nível em que ele está. Em seguida, na quinta tela o jogador

seleciona a sequência solicitada. Após 10 rodadas do mesmo nível, o jogador passa para outro nível, caso chegue a uma determinada pontuação. O jogador receberá a informação da pontuação final com um feedback. Caso ele chegue a zerar a pontuação, em alguma rodada, o jogo acaba, “game over” e o jogador recebe um feedback de apoio para continuar tentando, na sequência ele é direcionado para a primeira tela. A cada rodada, surgem diferentes animais para o jogador procurar, mantendo a atenção para escolher o que lhe foi solicitado, caso não seja, ele deverá aguardar até que apareçam exatamente os animais na mesma quantidade e tipos procurados pelo fazendeiro, pressionando o botão de confirmar no momento exato.

## Conclusão

Os resultados mostraram que o jogo atende inicialmente as funções executivas propostas, mas que se faz necessário algumas adaptações do protótipo do jogo digital, para que possa atender satisfatoriamente ao objetivo de aprimoramento de funções executivas, como as que foram propostas, sendo elas de memória e atenção seletiva, graduadas para atender até o nível 3 de GMFCS e MACS.

Uma nova versão do protótipo está sendo desenvolvida. Tal versão será aplicada a um grupo de amostragem estatisticamente significativa dentro de uma pesquisa de mestrado.

## Referências

- ALVES, L. PEREIRA-GUIZZO, C. S.; Paz, T.; TRAVASSOS, X. L. **Jogos digitais na área da comunicação aumentativa e alternativa**: delineando novos espaços interativos para crianças com paralisia cerebral. v. 1, p. 117-131, 2012. <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/5321>
- ALVES, A. G.; HOSTINS, R. C. L.; SANTOS, M. A.; FRISONE, B. C.; CIPRIANI, M.; BIANCHINI, P.; MOREIRA, G. F. Jogos digitais inclusivos: com o dino todos podem jogar. *In*: ROCHA, A. M. (org.). **Anais do Computer on the Beach**. Univali, 2014. <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/5321>
- BRACCIALLI, A. C.; PEREIRA, N.; FROTA, J. B.; BRACCIALLI, L. Análise de um ambiente virtual para treino de marcha em esteira: opinião de fisioterapeutas. **Anais...** do Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa, 2017. Universidade de Salamanca. <https://go.oei.int/huqx80ei>
- CYRILLO, L. T.; GALVÃO, M. C. S. GMFM e GMFCS – Mensuração e classificação da função motora grossa. *In*: C. B. M., Monteiro (org.). **Paralisia cerebral**: teoria e prática, 2015. Plêiade, p. 10-115.
- ELIASSON, A.; KRUMLINDE-SUNDHOLM, L.; RÖSBLAD, B.; BECKUNG, E.; ARNER, M., ÖHRVALL, A.; ROSENBAUM, P. The manual ability classification system (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 48, n. 7, p. 547-624, 2006. <https://go.oei.int/firxvdjr>
- GARCIA, F. A. **O uso dos jogos digitais para o aprimoramento do controle inibitório**: um estudo com crianças do atendimento educacional especializado. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Educação, Florianópolis. 2017. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/185541>
- RAMOS, D. K. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. **Ciências & Cognição**, v. 40, n. 1, p. 19-32, 2013. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212013000100002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212013000100002)

RAMOS, D. K.; GARCIA, F. A. Jogos digitais e aprimoramento do controle inibitório: um estudo com crianças do atendimento educacional especializado. **Rev. bras. educ. espec.**, v. 25, n. 1, p. 37-54, 2019. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-990600>

SANTOS, E. O. **Exergames como Tecnologia Assistiva a estudante com Paralisia Cerebral**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Unesp, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2018. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/191591>.

SANTOS, T. M. S.; SEABRA JUNIOR, M. O.; RODRIGUES, V. Adaptação do jogo trilha no desempenho das habilidades manipulativas de uma estudante com Paralisia Cerebral. **Revista Educação Especial**, v. 33, p.1-27, 2020. <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/44023>.

SEABRA JUNIOR, M. O. **Tecnologia Assistiva em face dos estudos com jogos analógicos e de realidade virtual para o treino das funções executivas de Estudantes Público-Alvo da Educação Especial**. 2022. Tese (Livre-Docência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2022.

W3C. **Cartilha de Acessibilidade na Web**. W3C Brasil, 2023. <https://go.oei.int/q2k380st>

