

## **Jogos digitais como recurso de Tecnologia Assistiva: estímulo ao controle inibitório de um estudante com paralisia cerebral em face do modelo de interação cognitiva jogo-jogador**

Digital games as an Assistive Technology resource: stimulating the inhibitory control of a student with cerebral palsy in light of the game-player cognitive interaction model

Juegos digitales como recurso de Tecnología de apoyo: estímulo al control inhibitorio de un estudiante con parálisis cerebral en el marco del modelo de interacción cognitiva juego-jugador

Simone Pinto Ferreira 

Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, Brasil  
[simone.ferreira@unesp.br](mailto:simone.ferreira@unesp.br)

Manoel Osmar Seabra Junior 

Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, Brasil  
[m.seabra@unesp.br](mailto:m.seabra@unesp.br)

*Recebido em 16 de abril de 2025*

*Aprovado em 27 de maio de 2025*

*Publicado em 02 de setembro de 2025*

### **RESUMO**

Tem-se como objetivo analisar a efetivação dos jogos digitais como recursos de Tecnologia Assistiva no aprimoramento do controle inibitório de um estudante com paralisia cerebral, usando como referência o Modelo de Interação Cognitiva Jogo-Jogador. Como procedimento de coleta de dados foram utilizados os seguintes instrumentos: a) Formulário de informações sobre o participante; b) Teste de Stroop; e, c) Aplicação e avaliação dos jogos digitais como recursos Tecnologia Assistiva. Ocorreram 16 sessões de aplicações dos jogos digitais em dispositivo móvel do tipo *tablet*, com um participante com paralisia cerebral espástica, com classificações do GMFCS - IV; MACS - III e; CFCS - II. Para aplicação dos jogos digitais foram requeridos o plano inclinado e estratégias de ensino específicas. O Teste de Stroop indicou melhora na pontuação do participante. No item "Leitura de Palavras", suas respostas aumentaram de 9 para 28 no pós-teste, com 26 corretas e 2 incorretas. Já no item "Nomeação de Cor", passou de 29 para 47 respostas no pós-teste, com 45 corretas e 2 incorretas. Concluiu-se que a utilização de jogos digitais seguindo o modelo de Interação Cognitiva Jogo-Jogador, pode ser caracterizado como um

recurso de Tecnologia Assistiva, desempenhando um papel significativo na promoção da inclusão social, autonomia e independência desses estudantes, bem como melhora no controle inibitório por meio do uso de jogos digitais.

**Palavras-chave:** Paralisia Cerebral; Jogo Digital; Controle Inibitório.

## ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the implementation of digital games as Assistive Technology resources in improving the inhibitory control of a student with cerebral palsy, using the Game-Player Cognitive Interaction Model as a reference. The following instruments were used for data collection procedures: a) Participant information form; b) Stroop test; and c) Application and evaluation of digital games as Assistive Technology resources. In total, 16 sessions of digital game applications were carried out, on a tablet-type mobile device, with a participant with spastic cerebral palsy, classified as GMFCS - IV; MACS – III; and CFCS - II. To apply the digital games, a tilted desktop and specific teaching strategies were adopted. The Stroop Test indicated an improvement in the participant's score. In the item "Word Reading", the student's answers increased from 9 to 28 in the post-test, with 26 correct and 2 incorrect responses. In the item "Color Naming", the number of responses increased from 29 to 47 in the post-test, with 45 correct and 2 incorrect. It was concluded that the use of digital games following the Game-Player Cognitive Interaction Model can be characterized as an Assistive Technology resource, playing a significant role in promoting the social inclusion, autonomy, and independence of this population, as well as improving inhibitory control through the use of digital games.

**Keywords:** Cerebral Palsy; Digital games; Inhibitory Control.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la implementación de juegos digitales como recursos de Tecnología de asistiva para mejorar el control inhibitorio de un estudiante con parálisis cerebral, utilizando como referencia el Modelo de Interacción Cognitiva Juego-Jugador. Para la recolección de datos se emplearon los siguientes instrumentos: a) Formulario de información sobre el participante; b) Prueba de Stroop; y c) Aplicación y evaluación de los juegos digitales como recursos de Tecnología Asistiva. Se llevaron a cabo 16 sesiones utilizando juegos digitales en un dispositivo móvil tipo tableta, con un participante con parálisis cerebral espástica, clasificado según GMFCS - IV; MACS - III; y CFCS - II. Para la aplicación de los juegos digitales se requirieron un plano inclinado y estrategias de enseñanza específicas. La Prueba de Stroop indicó una mejora en el rendimiento del participante. En el apartado "Lectura

de Palabras", sus respuestas aumentaron de 9 a 28 al finalizar la intervención, con 26 correctas y 2 incorrectas. En la sección "Nombrar el Color", pasó de 29 a 47 respuestas en la etapa posterior, con 45 correctas y 2 incorrectas. Se concluye que el uso de juegos digitales, siguiendo el modelo de Interacción Cognitiva Juego-Jugador, puede considerarse un recurso de Tecnología Asistiva, desempeñando un papel significativo en la promoción de la inclusión social, la autonomía y la independencia de estos estudiantes, así como en la mejora del control inhibitorio mediante el uso de juegos digitales.

**Palabras clave:** Parálisis Cerebral; Juegos digitales; Control Inhibitorio.

## Introdução

As inovações na área da Tecnologia Assistiva, tão requeridas em nosso país, diga-se pela área, de Educação Especial, têm, aqui, seu recorte em jogos digitais (JD), onde além de serem uma atividade lúdica, são jogos bem estruturados que envolvem uma série de escolhas, objetivos, conjunto de desafios e regras, gráficos e feedbacks (Schuytema, 2011). Yanaze e Malheiro (2022, p.176), complementam, “um jogo digital é constituído ao menos pelas camadas de criação (de narrativa, personagens e cenários), programação de computador e planejamento de jogo (desafios, mecânica, jogabilidade etc.)”.

Krause *et al.*, (2020) revisaram diversos estudos científicos envolvendo JD e sua relação com as Funções Executivas (FE), identificando todos os tipos de mecânica e *level design* (nível de dificuldade) que estão intimamente relacionados às FE, e apresentaram a inter-relação com os três componentes das FE (controle inibitório, flexibilidade cognitiva e memória de trabalho), sendo elaborado o Modelo de Interação Cognitiva Jogo-Jogador (IcJJ).

O modelo IcJJ pode ser usado como um suporte para explorar e identificar o potencial cognitivo que o jogo digital estimula, especialmente, àqueles aplicados ao conhecimento de formação educacional ou jogos que podem ser uma referência para o desenvolvimento de jogos sérios, com foco nas FE. O modelo IcJJ envolve a interação entre o jogo e o jogador, por meio da relação de 12 mecânicas de JD, e oito

estratégias de *level design*, mostrando atributos cognitivos de alto nível (Krause *et al.*, 2020).

Além das características gerais, os jogos digitais são constituídos por mecânicas e *level design*. As mecânicas de jogos refere-se às regras e sistemas que definem como o jogo funciona, como Krause (2020) explica:

[...] implica em tomada de decisão, pelo jogador, uma vez que representa suas ações direcionadas para os objetivos, metas e missões. É neste ponto que as mecânicas se conectam com as funções executivas, pois exigem do jogador a habilidade de tomada de decisão, atenção seletiva, controle do comportamento e flexibilidade diante diversas regras que ocorrem simultaneamente, além de ter de manter as etapas a serem seguidas e os objetivos em mente (Krause, 2020, p. 16).

Portanto, as mecânicas incluem, desde o controle do jogador, como movimento e interação, até a física do mundo do jogo, as regras de marcação e as condições de vitória ou derrota. São estas as ações que o jogador realiza para atingir o objetivo dentro do ambiente do jogo (Krause, 2020).

O *level design*, ou *design* de níveis (Krause, 2020), é caracterizado pelas fases e/ou níveis de dificuldades do jogo, sendo responsável por definir a jogabilidade, a progressão e a dificuldade do jogo, tendo seu conceito, como:

[...] o *level design* é um mecanismo praticado na concepção do jogo, que visa balancear e unificar todos os elementos, com intuito de produzir a experiência ótima para o jogador, e por tal, está relacionado com a definição de metas, duração, dificuldade, disponibilidade e situações de tomada de decisão do jogador (Krause, 2020, p. 20).

O *level design* envolve a criação de cenários, obstáculos, inimigos, itens e outros elementos que compõem o ambiente do jogo (progressão do jogo, pontuação, vidas), alteração do cenário, quantidade de objetos, de desafios, de descobertas, de ritmo, entre outros (Krause, 2020).

No contexto educacional, especialmente na Educação Especial, o modo de jogar, suas estratégias em *level design* e adaptações no jogo com uso de recursos podem ser reconhecidas como uma Tecnologia Assistiva, a qual ganha uma importância ainda maior, pois permite que as adaptações e recursos sejam personalizados de acordo com as necessidades específicas de cada estudante, promovendo sua independência e inclusão no ambiente escolar (Seabra Junior, 2022).

Neste estudo, o participante com paralisia cerebral (PC) ou encefalopatia crônica não progressiva pode ser entendida, como sendo:

[...] um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento do movimento e postura atribuído a um distúrbio não progressivo que ocorre durante o desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil, podendo contribuir para limitações no perfil de funcionalidade da pessoa. A desordem motora na paralisia cerebral pode ser acompanhada por distúrbios sensoriais, perceptivos, cognitivos, de comunicação e comportamental, por epilepsia e por problemas musculoesqueléticos secundários (Rosenbaum *et al.*, 2007, p. 9).

Segundo Palisano *et al.*, (2008), a PC pode afetar a mobilidade, a coordenação motora, a fala e a comunicação, e pode causar problemas de saúde secundários, como distúrbios musculoesqueléticos, problemas de alimentação e problemas respiratórios.

Para avaliar a função motora do estudante com PC são utilizados: O Sistema de classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) (Palisano *et al.*, 2007), este um sistema de classificação em cinco níveis, tem foco especificamente no caminhar e no sentar, também auxilia na compreensão da gravidade do quadro; e, O Sistema de Classificação da Habilidade Manual em crianças com Paralisia Cerebral (MACS) (Eliasson *et al.*, 2006), é um sistema de classificação que descreve a habilidade manual, com base em suas habilidades para manipular objetos cotidianos em atividades da vida diária.

Além das classificações motoras utilizadas para os estudantes com PC, também faz-se uso de uma classificação funcional de comunicação, o Sistema de Classificação da Função de Comunicação (CFCS), é uma ferramenta de avaliação desenvolvida para classificar a habilidade comunicativa de pessoas com deficiências motoras, cognitivas e sensoriais, sendo consideradas todas as formas de comunicação, sendo elas: verbais, gestuais, comportamentais, olhar fixo, comunicação alternativa e aumentativa e as expressões faciais (Hidecker *et al.*, 2011). Estas avaliações permitem “conhecer o prognóstico de cada nível funcional que pode auxiliar no planejamento da reabilitação e fornecer maior aconselhamento à família” (Brasil, 2013, p.13).

Posteriormente ao conhecimento das classificações que são utilizadas para estudantes com PC, que irão interagir com jogos ou qualquer outra atividade é necessário saber o que cada atividade estimula em termos de FE e de que forma são desenvolvidas. As FE integram um conjunto de habilidades cognitivas e estão envolvidas em quase todas as atividades que desempenhamos no dia a dia, tendo seu processamento no córtex pré-frontal (Knapp e Morton; 2013), no qual podem ser definidas, segundo Diamond (2013, p. 5), como, “as habilidades cognitivas necessárias para controlar e regular nossos pensamentos, emoções e ações”. Para Marques, Amaral e Pantano (2020), as funções executivas correspondem:

A um conjunto de habilidades que, de forma integrada, permitem ao indivíduo direcionar comportamentos a metas, avaliar a eficiência e a adequação desses comportamentos, abandonar estratégias ineficazes em prol de outras mais eficazes e, desse modo, resolver problemas imediatos de longo e de médio prazo (Marques, Amaral e Pantano, 2020, p.6).

De acordo com Diamond (2013), às FE podem ser divididas em três dimensões de competências, sendo elas: Memória de Trabalho - Habilidade de sustentar informações temporariamente na memória e articulá-las mentalmente; Flexibilidade Cognitiva - Capacidade de pensar em algo de forma diferente, o “pensar fora da caixa”, ver uma questão por diferentes ângulos e pontos de vistas; Controle Inibitório - Capacidade de resistir ou controlar respostas impulsivas, respostas prepotentes, ou respostas a estímulos distratores que interrompam o curso de uma ação.

Em específico, este estudo tem seu enfoque no controle inibitório, no qual é caracterizado como a capacidade consciente de suprimir uma resposta dominante ou assertiva (Miyake, Friedman; 2012). Em outras palavras, é a habilidade de inibir comportamentos impulsivos ou automáticos em favor de comportamentos planejados e adaptativos.

Na literatura para avaliação neurocognitivas de diversos pacientes com algum transtorno do neurodesenvolvimento, são utilizados alguns testes cognitivos, estes consolidados e validados, para seu uso. Neste âmbito, para avaliação e/ou rastreamento de algum déficit nas FE, relacionados aos controle inibitório, foi utilizado o teste de Stroop. O Teste Stroop de Cores e Palavras é um teste desenvolvido por John Ridley Stroop em 1935 (Stroop, 1935), esse envolve aspectos neuropsicológicos,



onde tem-se por finalidade avaliar a FE de controle inibitório por meio da inibição de respostas automáticas, da identificação e diferenciação de cores e palavras, sendo necessários aspectos de níveis atencionais.

O Teste Stroop de Cores e Palavras é amplamente utilizado em pesquisas e avaliações clínicas para investigar o controle inibitório e o desempenho cognitivo em diferentes populações. Ele fornece informações valiosas sobre o funcionamento do cérebro e pode ser aplicado em contextos como transtornos de atenção, impulsividade, disfunções executivas e lesões cerebrais (Mesquita, Coutinho e Matos, 2009; Malloy-Diniz *et. al.*, 2010).

O presente estudo tem como objetivo analisar a efetivação dos jogos digitais como recurso de Tecnologia Assistiva no aprimoramento do controle inibitório de um estudante com paralisia cerebral, usando como referência o Modelo de Interação Cognitiva Jogo-Jogador.

## Procedimentos Metodológicos

O procedimento metodológico<sup>1</sup> consiste numa pesquisa qualitativa, em situação de intervenção, de acordo com Guerra (2024) “é uma abordagem fundamental na investigação científica, que se baseia na compreensão aprofundada e na interpretação dos fenômenos estudados” (Guerra *et al*, 2024, p. 03). A pesquisa segue todas as recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa<sup>2</sup>.

O participante selecionado com PC tinha 18 anos, gênero masculino, com classificação das funções motoras: GMFCS – IV, MACS – III e CFCS - II; espástico com locomoção realizada por um terceiro, utilizando uma cadeira de rodas convencional. Possui mobilidade da coluna cervical preservada, tendo dificuldades de fala e de aprendizagem, faz uso de óculos de grau, tem dificuldades nos membros superiores, principalmente nas mãos. Consegue manusear objetos pequenos, mas com dificuldade em segurar, compreender as tarefas que lhes são oferecidas e demonstra interesse e entusiasmo pela atividade.

As intervenções ocorreram em um Laboratório de Pesquisa e Estudos em Tecnologia Assistiva, Inclusão Educacional e Adaptação. Um total de 16 intervenções foram realizadas duas vezes por semana. Para a coleta de dados foram utilizadas as filmagens, decorrentes das intervenções e as notas de campo, registrados pelo.

## Descrição e Classificação dos jogos digitais de acordo com o modelo IcJJ

Os jogos selecionados foram classificados com base no Modelo Cognitivo de Interação entre Jogo-Jogador, desenvolvido por Krause (2020), conforme os Quadros 1 e 2. Ambos os quadros focam na FE de controle inibitório.

Quadro 1 - Descrição e caracterização de um conjunto de seis estratégias de *level design* com foco no controle inibitório para desenvolvimento de jogos digitais.

Elementos de <i>level design</i> (Ld)			Descrição	Funções Executivas
Ld1 – Tarefa ou ação com tempo	ilimitado/ausente; restrito (limitado/pré definido com a consequência de finalizar a jogada)		Associado ao gerenciamento da tarefa: aumento do foco na tarefa (concentração); aumento na resposta motora (agilidade); tomada de decisão rápida; aumento da tensão, necessitando suprimir a ansiedade para dar fluxo à informação cognitiva	Controle Inibitório  Memória de Trabalho  Flexibilidade Cognitiva
	condicional (limitado/pré-definido com sistema de conversão de ganho/perda de pontos/vidas)		Associado ao sistema de recompensa, motivação	FE gerais
Ld2 – Velocidade de aparição dos objetos e ritmo do jogo	fixa (estático, constante)		Objetos que surgem para o jogador e requerem uma ação ou tomada de decisão, o tempo de aparição entre um objeto e outro determina o ritmo imposto para reação do jogador	Controle Inibitório
	variada (progressivo, regressivo)			Flexibilidade Cognitiva  FE gerais
Ld3 – Características do elemento alvo	dimensão, forma e natureza	fixa (no jogo ou fase), variada, constante, progressiva, regressiva	por exemplo, reduzir a dimensão do objeto ou camuflá-lo no cenário, dificultando a percepção ou acesso; coletar diversos tipos de frutas numa mesma jogada; presença de	Controle Inibitório  FE gerais



	nitidez	explícito, implícito	elementos agressivos ou que provoquem reação de medo	
	significado emocional	positivo, negativo		
	etapas	única, múltipla constante, progressivo, regressivo		
	tarefas. e missões	única, múltipla, simultânea, alternada		
<b>Ld4 – Condições e restrições relacionadas com a situação de vitória ou derrota</b>	vidas	presente, ausente, condicional, progressivo, regressivo	Situações que delineiam a margem de erro para o jogador (o quanto ele pode errar sem se prejudicar), induz a estratégia ao invés da resolução por tentativa/erro	Controle Inibitório Flexibilidade Cognitiva FE gerais
	tentativas			
	munição, força			
	pontuação			
	indução ao erro			
<b>Ld5 – Pista cognitiva</b>	presente, ausente, progressivo regressivo		Dicas visuais ou auditivas que reduzem a carga cognitiva (auxiliem a memória) recordando as regras, objetivos, etapas já concluídas ou a concluir, mas que são diferentes do tutorial de como jogar	Controle Inibitório Memória de Trabalho Flexibilidade Cognitiva FE gerais
<b>Ld6 – Feedback</b>	frequência	presente, ausente, progressivo, regressivo	Retorno dado ao jogador por seu desempenho (acerto/erro)	FE gerais
	significado	positivo, negativo, neutro		

Fonte: Adaptado de Krause *et al.*, (2020).

O quadro 2, apresenta uma descrição e caracterização de um conjunto de seis mecânicas, concentrando-se especialmente no controle inibitório.

Quadro 2 - Descrição e caracterização de um conjunto de seis mecânicas com foco no controle inibitório para desenvolvimento de jogos digitais.

Mecânica (Mx)	Descrição	Funções Executivas
<b>M1 – Reação rápida</b>	Saltar, pular entre plataformas; Desviar de obstáculos ou elementos que interferem na atenção (distração); Ser induzido a manter ações e repentinamente ter de suspendê-las por um tempo, voltando a ação anterior induzida. Requer responder rapidamente ao estímulo, sem que precise analisar as consequências da ação, senso de prontidão para agir diante do estímulo alvo. Por exemplo, se x, faço.	Controle Inibitório Flexibilidade Cognitiva
<b>M2 – Agir e reagir conforme regra ativa ou inibitória</b>	Navegar capturando alvos (x) e desviar de obstáculos, inimigos (y); Selecionar (escolher) elementos alvo entre elementos de distração ou de indução ao erro. Requer agir conforme duas regras antagônicas, uma positiva e outra negativa, neste caso, há elemento de restrição da ação. Por exemplo, se x faço (ação e ganha); se y, não faço (suspensão) e se fizer perco.	Controle Inibitório Memória de Trabalho FE gerais
<b>M3 – Alternar ações conforme regras modificáveis ou conflitantes (inversas)</b>	Aprende padrão de ação e depois esse padrão é alterado (inverte), depende do fator tempo de aprendizado entre as fases ou níveis; Tarefas que requerem alternar ações, movimentos ou padrões; Alternar lados do corpo com ação espacialmente correspondente, por exemplo, apanhar com a mão esquerda objetos à esquerda da tela e pegar com a mão direita objetos à direita da tela; Requer modificar os padrões de ação e estratégias para atingir o objetivo devido alteração na função do personagem. Por exemplo, numa fase o jogador desempenha papel de chefe de uma empresa e gerencia pessoas, depois, no mesmo jogo, passa a ser um funcionário que cumpre ordens e na fase seguinte, essas regras se invertem. Se x e T1, faço; se x e T2, não faço.	Controle Inibitório Flexibilidade Cognitiva
<b>M4 – Mirar e atingir</b>	Situações que requerem analisar e selecionar (posição alvo, ângulo de lançamento) antes de executar a ação; Requerem precisão e estratégia visomotora; Envolve lançamentos horizontais. Por exemplo, manejar arco flecha, catapulta, arma, estilingue, etc. Se x, quando T, então faço.	Controle Inibitório

<b>M5 – Recordar sequência de tarefas a cumprir</b>	Durante a execução, ter que recordar quais passos já foram executados e quais precisam ser cumpridos, e em qual ordem/sequenciamento; Recordar itens/objetos que precisam ser selecionados; Recordar regras, objetivos/metast, missão ou condições de resolução; Requer suspender uma ação por um período de tempo e acioná-la posteriormente, agindo oportunamente, sendo este tempo de suspensão maior que o tempo de reação. Por exemplo, estar lutando com inimigos e lembrar que determinado objeto na cena vale pontos extras; recordar a ordem das missões sem o recurso de dicas; passos para elaboração de receita.	Controle Inibitório  Memória de Trabalho
<b>M6 – Resistir a opções de domínio ou confortáveis para executar tarefas necessárias</b>	Resistir à tentação de repetir o que sabe (domínio) ou fazer o percebido como mais fácil, mesmo não sendo o correto ou ótimo. É uma mecânica que pode não ser explícita (percebida) pelo jogador.	Controle Inibitório



Fonte: Adaptado de Krause *et al.* (2020).


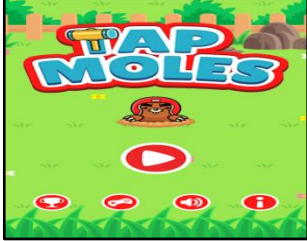
A seleção dos jogos digitais obedeceram aos seguintes critérios de inclusão: a) Plataformas de livre acesso; b) *Level design* e mecânica de jogo, de acordo com o que Krause *et al.*, (2020) descreve para o controle inibitório (quadros 1 e 2); e, c) Serem avaliados por dois juizes, com domínio do conteúdo de jogos digitais e funções executivas.

Para tal, foram selecionados cinco jogos, conforme critérios de inclusão. Todos eles foram acessados e baixados via aplicativo da Play Store, e, ambos, executados com o recurso *tablet*. Posteriormente, os pesquisadores enviaram a dois juizes, com expertise na área, um arquivo com os jogos, um link de acesso e, os quadros 1 e 2, para que os juizes indicassem quais as mecânicas e *level design* que cada jogo apresentava. Após os juizes retornarem o arquivo, e não havendo divergências quanto às mecânicas e o *level design*, que cada um dos jogos apresenta, os jogos se mantiveram sem a necessidade de substituição. No quadro 3, são apresentados os jogos selecionados, com sua descrição e objetivos.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644491629>

Quadro 3 - Descrição dos jogos selecionados

JOGOS	Descrição e Objetivo
<p>Figura 1 - Fruit Ninja</p>  <p><b>Fonte:</b> Print da tela do jogo. Disponível em: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.halfbrick.fruitninjafree">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.halfbrick.fruitninjafree</a>.</p>	<p>O Fruit Ninja é um jogo no qual é preciso deslizar e cortar todos os tipos de frutas, desde peras e maçãs até cocos e bananas que aparecem na tela do dispositivo. Dessa forma ocorre o ganho de pontos. Não se deve cortar ou tocar nas bombas que se misturam na tela.</p> <p>As frutas aparecem verticalmente, de cima para baixo, a velocidade e a quantidade de itens aumentam gradativamente, exigindo, cada vez mais, atenção e reação rápida do jogador.</p>
<p>Figura 2 - Golf Battle</p>  <p><b>Fonte:</b> Print da tela do jogo. Disponível em: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=games.onebutton.golfbattle">https://play.google.com/store/apps/details?id=games.onebutton.golfbattle</a>.</p>	<p>Este jogo é um simulador de Mini Golfe, onde, o jogador controla a bolinha manualmente, arrastando o dedo para movimentá-la e fazer chegar até o seu destino (buraco). Existem fases no jogo e nelas se encontram ambientes e dificuldades diferentes para o destino final. O jogador pode ir evoluindo e colecionando seus materiais (bolinha e taco personalizados) para ter um melhor desempenho em suas jogadas.</p>
<p>Figura 3 - Perfect Slices</p>  <p><b>Fonte:</b> Print da tela do jogo. Disponível em: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.perfect.slices&amp;hl=en">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.perfect.slices&amp;hl=en</a>.</p>	<p>Nesse jogo o principal objetivo é cortar os legumes de forma perfeita e ir somando pontos até chegar no final da fase. Conforme se joga vai desbloqueando mais itens (legumes, facas, grelhas e temas) e, fases, que podem modificar alguns itens (legumes por barra de ouro).</p> <p>O jogador precisa cortar o máximo de legumes possíveis para preencher a barrinha da sopa, tentar sequenciar os cortes para aumentar sua pontuação e evitar as tábuas e chapas de metal.</p>

<p>Figura 4 - Garden Balls</p>  <p><b>Fonte:</b> Print da tela do jogo. Disponível em: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app.pinballs">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app.pinballs</a></p>	<p>Esse jogo consiste em bolinhas coloridas que são nomeadas de “nutrientes” que precisam chegar até o final para suplementar uma plantinha (são várias plantas, girassol, tulipa, antúrio, cacto etc.). Para esses nutrientes chegarem até o seu destino é preciso que o jogador vá desbloqueando as passagens, arrastando ou clicando nos pinos, mas, precisa se atentar nos objetos que dão vantagens e desvantagem no percurso, em certos momentos será necessário raciocinar e ter uma tomada de decisão rápida, utilizando uma ou até as duas mãos.</p>
<p>Figura 5 - Amazing Mole Hole Tap!</p>  <p><b>Fonte:</b> Print da tela do jogo. Disponível em: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alphaunit.tapmoles&amp;hl=en_US">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alphaunit.tapmoles&amp;hl=en_US</a>.</p>	<p>O jogo tem o intuito de acertar as toupeiras que surgem nos buracos, para isso é preciso clicar nelas, com cuidado, pois, conforme vai passando o tempo de jogo, alguns outros objetos e animais (bombas, pedras, troncos de árvore, coelhinhos e toupeiras diferentes) surgem junto e, esses não podem ser clicados. Acertar as toupeiras certas para preencher a barra de pontos e evitar tocar nos itens que trazem desvantagem.</p>

**Fonte:** Elaboração própria, 2025.

A análise dos dados realizada por meio dos dados advindos das notas de campo, do Teste de Stroop e das filmagens das intervenções, tiveram tratamento e análise mediante a triangulação de dados (TRIVIÑOS, 1987), resultaram numa única estrutura analisando o Modelo de Interação Cognitiva Jogo-Jogador na relação controle inibitório. Sendo descritas e discutidas a implementação das adaptações de estratégias de ensino e dos recursos utilizados para usabilidade de estudantes com paralisia cerebral.

## Resultados e Discussão

Após a realização das etapas anteriores, foram realizadas as intervenções com o participante. Na primeira intervenção foi aplicado um formulário de perguntas no formato de uma anamnese, para colher mais informações do participante. Na

sequência, foi aplicado o teste de stroop. O formulário de informações sobre o participante, foi respondido tanto pelo responsável, quanto pelo estudante.

O teste de Stroop utilizado foi a versão em português de Castro, Cunha e Martins (2009). O teste é composto por duas fases: a primeira, denominada Leitura de Palavras, no qual o objetivo é ler a palavra que tiver escrita, desconsiderando a cor no qual a mesma está pintada. Cada uma das fases do teste deve ser feita no tempo máximo de 120 segundos.

Posteriormente, à aplicação do teste de Stroop, foi realizada a seleção dos jogos e sua classificação de acordo com o Modelo IcJJ. Após a classificação dos jogos digitais, deu-se início às intervenções. Foi utilizado como suporte uma mesa, com um *tablet* sobre ela.

No quadro 4, são apresentados os resultados das classificações dos juízes quanto ao *level design* e a mecânica que cada jogo. Foi incluída uma “justificativa”, indicando em qual momento do jogo ou ação que o jogador precisa ter para ser considerado tal *level design* ou tal mecânica.

Quadro 4 - Classificação de *level design* e mecânica dos jogos.

Jogo	Level Design (Ld)	Mecânica (M)
Fruit Ninja	<p><b>Ld1</b> – Tarefa ou ação com tempo. <b>Justificativa:</b> O nível “Zen” do jogo Fruit Ninja, tem tempo pré determinado de 90 segundos.</p> <p><b>Ld2</b> – Velocidade de aparição dos objetos. <b>Justificativa:</b> As frutas no início do jogo aparecem mais lentamente e em menor quantidade, no decorrer do jogo a velocidade e quantidade vão aumentando.</p> <p><b>Ld4</b> – Condições e restrições relacionadas com a situação de vitória ou derrota. <b>Justificativa:</b> Há a presença de três (3) vidas, onde são perdidas ao tocar nas bombas ou deixar alguma das frutas caírem.</p>	<p><b>M1</b> – Reação rápida. <b>Justificativa:</b> As frutas e bombas surgem no sentido vertical de cima para baixo, logo o jogador deve ser rápido o suficiente para tocar antes que desapareçam (caiam).</p> <p><b>M2</b> – Agir e reagir conforme regra ativa ou inibitória: requer controle inibitório e memória de trabalho. <b>Justificativa:</b> O jogador deve cortar as frutas (ir, ação) e temos a restrição de não tocar nas bombas (não ir, inibição).</p>



	<p><b>Ld6</b> – Feedback. <i>Justificativa:</i> Ao final do jogo é exibido uma tela com a pontuação final do jogador.</p>	
<b>Golf Battle</b>	<p><b>Ld1</b> – Tarefa ou ação com tempo. <i>Justificativa:</i> A jogada inicial é sempre a mais importante, onde o jogador precisa ter um bom movimento e para tirar vantagem para si, a sua tacada precisa ser precisa, assim, atingirá o destino final com menos movimento e em uma boa colocação.</p> <p><b>Ld4</b> – Condições e restrições relacionadas com a situação de vitória ou derrota. <i>Justificativa:</i> Nesse jogo o total de jogadas conta muito para saber em qual colocação você irá ficar, se os outros competidores fizeram menos jogadas, eles vão passando na sua frente e caso seja ao contrário, você fica com as melhores posições.</p> <p><b>Ld6</b> – Feedback. <i>Justificativa:</i> Ao final do jogo é exibido uma tela com a pontuação final do jogador, e qual colocação ele está.</p>	<p><b>M4</b> – Mirar e Atingir. <i>Justificativa:</i> O jogador precisa arrastar, segurar e mirar em um ponto que irá determinar a força em que a bolinha será lançada e para onde será lançada.</p> <p><b>M5</b> – Recordar sequência de tarefas a cumprir. <i>Justificativa:</i> Após realizado o primeiro movimento o jogador precisa recordar do mesmo processo para fazer com que a bolinha se movimente e progrida dentro do cenário, podendo mudar a forma de como irá realizar o próximo movimento.</p>
<b>Perfect Slices</b>	<p><b>Ld2</b> – velocidade de aparição dos objetos. <i>Justificativa:</i> Com os acertos em cortar ou ralar os legumes a velocidade que vai passando os itens aumenta.</p> <p><b>Ld4</b> – Condições e restrições relacionadas com a situação de vitória ou derrota. <i>Justificativa:</i> Caso a quantidade de legumes necessários para preencher a barrinha não seja atingida, o jogador irá repetir a fase novamente até alcançar o objetivo.</p> <p><b>Ld6</b> – Feedback. <i>Justificativa:</i> Ao final do jogo é exibido uma tela com a pontuação final do jogador.</p>	<p><b>M1</b> – Reação Rápida. <i>Justificativa:</i> O jogador precisa se atentar aos comandos de ações para acertar os legumes e prestar atenção nos momentos que não pode clicar na tela.</p> <p><b>M5</b> – Recordar sequência de tarefas a cumprir. <i>Justificativa:</i> Necessário lembrar das sequências de ações a serem seguidas para que não ocorra erros e deixe o jogador em desvantagem.</p> <p><b>M6</b> – Resistir a opções de domínio ou confortáveis para executar tarefas necessárias. <i>Justificativa:</i> As ações são fáceis, então, sua memorização é rápida, mas, ao mesmo tempo, precisa conter a emoção e perceber em qual momento deve aplicar os movimentos.</p>

<p><b>Garden Balls</b></p>	<p><b>Ld1</b> – Tarefa ou ação com tempo. <b>Justificativa:</b> Em alguns momentos as ações precisam ser ordenadas e o raciocínio precisa estar ligado no momento para realizar a escolha correta.</p> <p><b>Ld2</b> – Velocidade de aparição dos objetos. <b>Justificativa:</b> Às vezes tomar uma decisão antecipada irá obrigar o jogador a realizar uma ação instantânea, isso pode ser por aparição de um item que pode trazer vantagem ou desvantagem.</p> <p><b>Ld3</b> – Características do elemento alvo. <b>Justificativa:</b> Dentro do labirinto pode ocorrer de o jogador coletar vários nutrientes ou se deparar com objeto que elimine os mesmos.</p> <p><b>Ld6</b> – Feedback. <b>Justificativa:</b> Ao final do jogo é exibido uma tela com a pontuação final do jogador.</p>	<p><b>M2</b> – Agir e reagir conforme regra ativa ou inibitória. <b>Justificativa:</b> Objetos que trazem vantagens é importante estar passando por eles, já aqueles que irão prejudicar no resultado final é importante não ir em direção.</p> <p><b>M3</b> – Alternar ações conforme regras modificáveis ou conflitantes (inversas). <b>Justificativa:</b> A cada fase do jogo os movimentos manuais e ações a serem tomadas se modificam, exigindo uma maior aptidão do jogador para desenvolver o que é preciso naquele momento.</p> <p><b>M5</b> – Recordar sequência de tarefas a cumprir. <b>Justificativa:</b> No jogo sempre tem padrões a serem seguidos para direcionar corretamente os nutrientes até eles chegarem na plantinha, caso não seja concluído a fase o jogador precisa memorizar o que errou, para que na próxima chance tenha sucesso.</p>
<p><b>Amazing Mole Hole Tap!</b></p>	<p><b>Ld1</b> – Tarefa ou ação com tempo. <b>Justificativa:</b> As ações rápidas ao escolher onde irá clicar é o que faz o jogo fluir de forma vantajosa para o jogador, precisa memorizar os itens e animais que o fazem ter desvantagem e vantagem.</p> <p><b>Ld2</b> – velocidade de aparição dos objetos. <b>Justificativa:</b> O jogador precisa ser rápido com suas ações diante da aparição das toupeiras, memorizar e se controlar para clicar no momento certo é essencial.</p> <p><b>Ld4</b> – Condições e restrições relacionadas com a situação de vitória ou derrota. <b>Justificativa:</b> Alguns objetos atrasam o tempo de jogo ou fazem o jogador perder a vida, dando ao final <i>game over</i> por não ter atingido o objetivo.</p> <p><b>Ld6</b> – Feedback. <b>Justificativa:</b> Ao final do jogo é exibido uma tela com a pontuação final do jogador.</p>	<p><b>M5</b> – Recordar sequência de tarefas a cumprir. <b>Justificativa:</b> Memorizar quais itens pode e não pode clicar, se controlando para não clicar de forma irracional, ou seja, induzido ao que já aprendeu.</p> <p><b>M6</b> – Resistir a opções de domínio ou confortáveis para executar tarefas necessárias. <b>Justificativa:</b> O jogador precisa se controlar diante dos objetos que remetem aquele que é o certo (objetos parecidos) e aparecem juntos para clicar, além disso, o controle de querer executar a ação que já está estabelecida de forma instintiva.</p>

Fonte: elaboração própria, 2025.

Durante as intervenções notou-se uma dificuldade no quesito de manuseio do *tablet*, pois o mesmo não ficava fixo (parado), necessitando do suporte físico. Nas

intervenções seguintes, foi utilizado um plano inclinado de mdf. Dessa forma o participante teve sua postura corrigida, tendo seu olhar agora na horizontal, com a coluna cervical ereta, assim, não ficando com a coluna cervical flexionada e o olhar para baixo, o que prejudicava a postura e o jogar do participante. O plano inclinado, conforme demonstra a figura 7, colabora com a melhora da coordenação motora fina e a jogabilidade.

Figura 7 - Recurso de plano inclinado e o *tablet*.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

O estudo conduzido por Gonçalves *et. al.*, (2013) sobre o desempenho motor de alunos com paralisia cerebral, quando confrontado com a adaptação de recursos pedagógicos, aponta que a adaptação desses recursos se configura como uma das estratégias mais eficazes para esses estudantes.

De acordo com Cury e Brandão (2011), as intervenções voltadas para estudantes com paralisia cerebral têm como objetivo primordial promover e estimular suas capacidades e habilidades físicas. Essas intervenções não apenas melhoram a interação social dos estudantes, mas também, fomentam sua inclusão na sociedade.

Na figura 8, fica notória como a postura e a ergonomia do participante está incorreta, com a coluna cervical flexionada e o olhar voltado para baixo. A adoção do plano inclinado também se justifica pelas queixas do participante, que relatou desconforto por ter que se alongar durante as intervenções, em função da sua postura inadequada.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644491629>

Figura 8 - Participante jogando sem a utilização do plano inclinado.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Figura 9 - Participante utilizando o recurso de plano inclinado.



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Como demonstrado na figura 9, o plano inclinado tratou-se de um recurso fundamental na análise e correção postural, particularmente no contexto observado, onde o participante apresenta uma cifose cervical, gerando uma postura fletida para frente. Não obstante, tanto o estudo de Gonçalves (2010) quanto a perspectiva de Cury e Brandão (2011), enfatizam a importância da adaptação de recursos pedagógicos, consequentemente, o uso de Tecnologia Assistiva, como recursos e estratégias fundamentais, para melhorar a qualidade de vida, a autonomia e a inclusão

de estudantes com paralisia cerebral.

No decorrer das intervenções foram utilizadas algumas estratégias de ensino, estas sendo comuns para todos os cinco jogos, sendo elas: A) Explicar as regras do jogo de forma clara e pausadamente - esclarecer possíveis dúvidas; B) Iniciar o jogo nos níveis mais simples e no decorrer das intervenções ir aumentando o nível de dificuldade dos jogos; C) Usar as duas mãos (direita e esquerda) intercalando ambas por jogada, esta estratégia foi utilizada para que a motricidade fina de ambas as mãos fossem estimuladas; D) Estímulo verbal e feedbacks, para que o estudante se mantivesse motivado e finalizasse o jogo; e, E) Demonstração de cada jogo, como era pra ser feito, de que forma o jogo absorvia os comandos na tela do *tablet* (clicar ou arrastar).

Essas estratégias auxiliam o estudante a compreender os jogos, se manter motivado, e ter a estimulação da motricidade fina de ambas as mãos. Conforme demonstrado na pesquisa realizada por Nin, Goldin e Carboni (2019), os autores enfatizaram a importância da adaptação de jogos para estudantes, permitindo que eles aprimorem suas habilidades à medida que o jogo se torna mais complexo.

Em seguida, as estratégias de ensino utilizadas, mediante as filmagens e notas de campo, foram identificadas dificuldades pelo participante em cada um dos jogos. A partir destas dificuldades foram propostas estratégias de ensino específicas.

No jogo **Fruit Ninja**, a dificuldade do participante era parar de realizar os movimentos de cortar as frutas (regra padrão que aprendeu) para não cortar as bombas. Ao mesmo tempo que precisava parar de cortar as frutas por conta das bombas, não podia deixar as frutas caírem, isso por conta das vidas que eram perdidas (só tem 3 vidas) caso isso viesse ocorrer, então, se tornaria um desafio, também, para o participante, pois, as frutas surgiam junto com as bombas e ele não tinha um controle rápido para associar e fazer a jogada necessária. Como **estratégias de ensino específicas**, foi evidenciado antes e durante a intervenção que o jogo é para arrastar, portanto, “deslizar” o dedo sob o *tablet* e não fazer o ato de “clicar”.

Com o jogo **Golf Battle**, o participante, a priori, teve dificuldade de controlar a “força” exercida para arrastar a bola de golfe e soltá-la, devido a isso, perdeu muitas



jogadas, pois a bola acabava saindo para fora da área de jogo. O participante, não mirava o alvo, ou seja o buraco, apenas executava lances aleatórios. Confundia sua bola, mesmo o jogo indicando qual era a sua bola. No que tange às **estratégias de ensino específicas** utilizadas, após a demonstração de como se deveria jogar, foi explicado os níveis de força como deveriam ser aplicadas. Sempre era salientado para onde o participante deveria mirar a jogada, indicando o buraco, com uso do dedo indicador, da mão da pesquisadora sob a tela do *tablet*. A cor da bola foi programada para ser a mesma em todas as partidas, ou seja, cor branca, assim ele não se confundia mais com as demais cores que o jogo trazia.

No jogo **Perfect Slices**, a dificuldade do participante foi saber o momento de interromper sua ação de clicar para continuar, posteriormente. O participante precisa clicar na tela do *tablet* para executar a ação de cortar os elementos do jogo, mas, no caminho tem tábuas de madeira e metal, essas que interrompem seu jogar, fazendo parar por segundos ou perder a rodada em que está jogando. Como **estratégias de ensino específicas**, sempre deixar claro que a maneira de jogar é com “cliques” na tela do *tablet* e, não manter fixo o dedo, além de, ter as pausas do “clicar” perante as chapas de madeira e metal. Esses lembretes verbais eram dados toda vez que o participante necessitasse.

No jogo **Garden Balls**, a maior dificuldade para o participante é a de associar os campos corretos para seguir direcionando os nutrientes. Nas **estratégias de ensino específicas**, foi salientado ao participante que o jogo tem mudanças de tarefas no quesito de jogar, isso em relação ao clicar, arrastar e adiantar jogadas. A estratégia é a de sempre passar feedbacks do que precisasse ser feito de imediato ou numa jogada futura.

Por fim, no jogo **Amazing Mole Hole Tap!**, o participante tem dificuldade quando a velocidade de aparição dos personagens e objetos aumentam (coelhos, toupeiras diferentes, bombas e tocos de árvore), se confundindo. Como **estratégias de ensino específicas**, o ato de explicar sempre que o jogo é de clicar, que precisava se atentar às toupeiras corretas e não deixar elas sumirem e tomar cuidado para não clicar nos personagens e objetos indesejáveis.



De acordo com o estudo realizado por Dye e Bavelier (2010),

[...] quando se trata de habilidades atencionais básicas, como atenção visual seletiva no espaço e no tempo e atenção a objetos, as crianças expostas a jogos baseados em ação apresentam melhor desempenho, acima e além do esperado com base de processos maturacionais (Dye; Bavelier, 2010, p. 458).

Conforme apontado por Ramos e Garcia (2019), os autores também enfatizam a relevância dos elementos integrados nos jogos, tanto em termos visuais quanto nas fases que projetam feedback.

O Teste de Stroop, de Castro, Cunha e Martins (2009), foi utilizado em três momentos, isso para que a avaliação do controle inibitório seguisse uma ordem cronológica e de evolução, portanto, houve um pré, um durante e um pós-teste. O pré-teste foi feito no primeiro dia de intervenção, antes de iniciar com os jogos digitais selecionados e de qualquer adaptação ou estratégias de ensino. Após a oitava intervenção, ou seja, na quarta semana, foi refeito o teste de stroop. E, por último, após a 16ª de intervenção (oitava semana).

A aplicação do teste foi gravada, após os momentos de intervenção foi feita a visualização das filmagens e contado, novamente, a pontuação, erros e acertos do participante, para que não houvesse divergências. Nos Quadros 5 e 6, são apresentados os resultados dos testes nos três momentos aplicados.

Quadro 5 - Teste de Stroop - Leitura de Palavras, resultados pré, intermediário e pós intervenções com os jogos digitais, segundo extratos do teste referido de 1 a 5, de 112.

	TP1	TI	TP2		TP1	TI	TP2		TP1	TI	TP2		TP1	TI	TP2
1 AZUL				1 VERDE				1 ROSA				1 VERDE			
2 VERDE				2 AZUL				2 VERDE				2 CINZA			
3 ROSA				3 ROSA				3 AZUL				3 ROSA			
4 CINZA				4 AZUL				4 CINZA				4 CINZA			
5 VERDE				5 CINZA				5 ROSA				5 AZUL			
<b>TP1</b> Tempo: 120s Respostas: 9				<b>TI</b> Tempo: 120s Respostas: 18				<b>TP2</b> Tempo: 120s Respostas: 28							

Incorretas (X): 4 Corretas (V): 5	Incorretas (X): 3 Corretas (V): 15	Incorretas (X): 2 Corretas (V): 26
--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

**Legenda: TP1: Pré-Teste, TI: Teste Intermediário e TP2: Pós-Teste**

**Fonte:** adaptação a partir de Castro, Cunha e Martins (2009).

Quadro 6 - Teste de Stroop - Nomeação da Cor, resultados pré, intermediário e pós intervenções com os jogos digitais, segundo extratos do teste referido de 1 a 5, de 112.

	TP1	TI	TP2		TP1	TI	TP2		TP1	TI	TP2		TP1	TI	TP2
1 ROSA				1 AZUL				1 AZUL				1 CINZA			
2 AZUL				2 CINZA				2 CINZA				2 ROSA			
3 VERDE				3 VERDE				3 ROSA				3 VERDE			
4 AZUL				4 ROSA				4 VERDE				4 AZUL			
5 ROSA				5 AZUL				5 CINZA				5 CINZA			
<b>TP1</b> Tempo: 120s Respostas: 29 Incorretas (X): 10 Corretas (V): 19				<b>TI</b> Tempo: 120s Respostas: 38 Incorretas (X): 4 Corretas (V): 34				<b>TP2</b> Tempo: 120s Respostas: 47 Incorretas (X): 2 Corretas (V): 45							

**Legenda: TP1: Teste pré, TI: Teste Intermediário e TP2: Teste Pós**

**Fonte:** adaptação a partir de Castro, Cunha e Martins (2009).

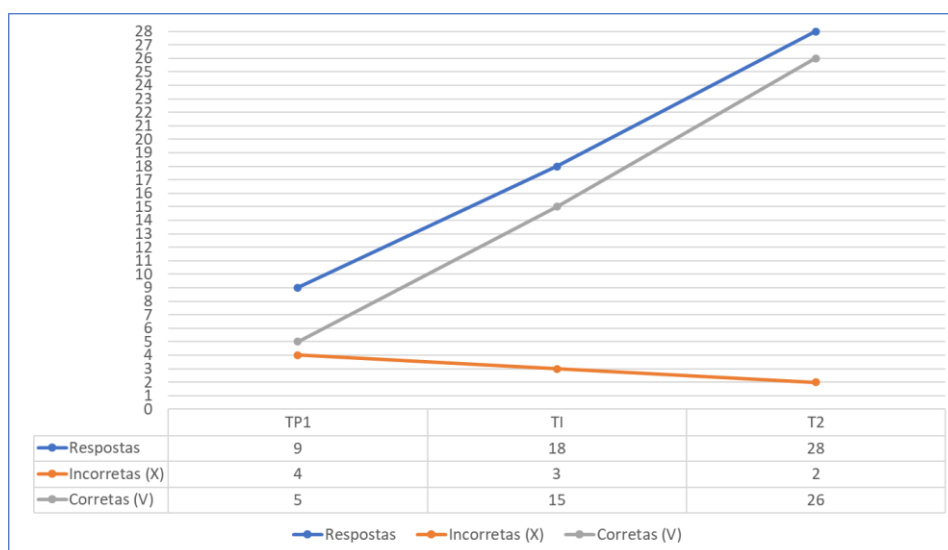
A partir dos resultados dos Quadros 5 e 6, foi possível observar uma evolução do participante, com uma progressão significativa na pontuação dos testes, nos três momentos de aplicação. O participante não teve dificuldades na leitura de palavras, e nem no reconhecimento das cores, apesar de não responder as 112 questões de Nomeação de Cor e Leitura de Palavras, nos três testes realizados, o participante foi aumentando seu nível na medida em que os jogos digitais eram aplicados.

A melhora na velocidade de leitura de palavras está alinhada com as descobertas de Johann e Karbach (2020), que concluíram que o treinamento das FE, realizado por meio de jogos digitais focados nas habilidades acadêmicas, resultou em uma transferência de benefícios observada no grupo que recebeu treinamento em flexibilidade cognitiva.

Os Gráficos 1 e 2, apresentam os resultados da progressão do participante nos dois testes (Leitura de Palavras e Nomeação da Cor), seguindo o período das intervenções.

No gráfico 1, observa-se que inicialmente o participante realizou a leitura de nove palavras, destas quatro incorretas. Após quatro semanas (oito intervenções), quando realizado o teste intermediário, o número de respostas aumentou para 18, 50% a mais do que no pré-teste, no qual obteve-se 15 respostas corretas, correspondendo a 100% a mais do TP1 e reduzindo o número de respostas incorretas para três. Neste momento, mostrou-se a evolução proporcionalmente positiva do participante, ou seja, com o passar das intervenções, com o uso dos jogos digitais com o enfoque no aprimoramento no controle inibitório, juntos as estratégias de ensino, sua pontuação no teste de Leitura de Palavras melhorou.

Gráfico 1 - Teste de Stroop - Leitura de Palavras.



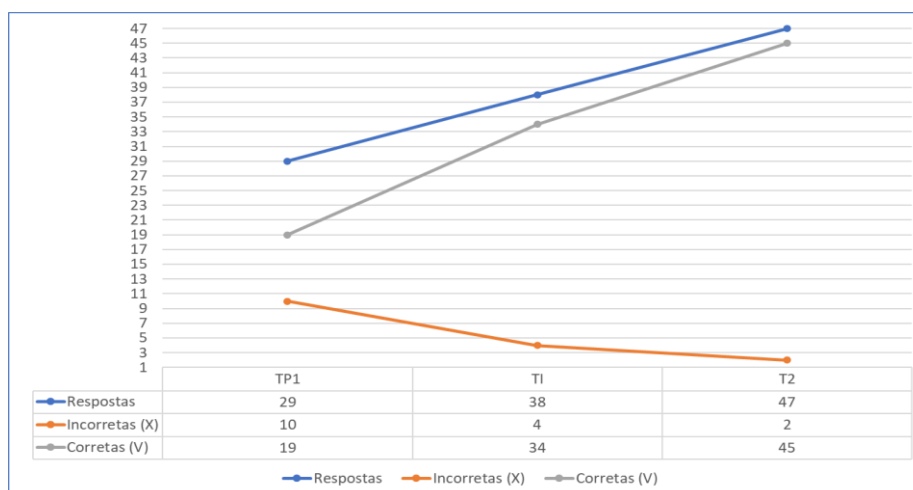
Fonte: elaboração própria, 2023.

Ainda no gráfico 1, os resultados do pós-teste, ou seja, depois de oito semanas (16 intervenções) contínuas, apresentou mais uma evolução significativa. O participante no TP2, realizou 28 respostas, no qual destas 26 estavam corretas e apenas duas incorretas, quando correlacionadas com o TP1, o participante obteve um

resultado três vezes maior nas respostas corretas e uma redução de 50% nas respostas incorretas.

No Gráfico 2, são apresentados os resultados dos testes de Nomeação de Cor do participante. Observa-se que o participante, no pré-teste, realizou 29 respostas, dentre estas 19 corretas e 10 incorretas, tendo aproximadamente 50% de erros. Após a 4ª semana (oito intervenções), foi realizado o teste intermediário, com este observou que o participante teve um total de 38 respostas, dentre estas, 34 foram corretas e apenas quatro incorretas, havendo uma queda de 60% nas respostas incorretas, quando comparado ao TP1 e, aproximadamente, 90% a mais das respostas corretas.

Gráfico 2 - Teste de Stroop - Nomeação da Cor.



Fonte: elaboração própria, 2023.

Ainda no gráfico 2, no TP2, após 16 intervenções (oito semanas), o número de respostas corretas totalizaram 47, dentre estas, 45 foram corretas e apenas duas incorretas, isso demonstrou que o participante, obteve 39% a mais de respostas quando comparadas ao TP1, no qual destas 25% a mais foram corretas, passando de 34 para 45, e redução de 80% das respostas incorretas, passando de 10 para dois. É possível observar a melhora significativa do participante, no qual mostra uma correlação positiva com as estratégias de ensino e a eficácia dos jogos utilizados.

Conforme observado por Aamodt e Wang (2013), os jogos têm o potencial de promover o desenvolvimento da função cerebral fundamental do autocontrole,

permitindo que os indivíduos gerenciem seus comportamentos com o objetivo de atingir um determinado fim.

## Considerações Finais

Neste estudo, foi explorado, em especial, o uso dos jogos digitais para o aprimoramento do controle inibitório de um estudante com paralisia cerebral. Os resultados foram analisados por meio de dados qualitativos. As evidências geradas não apenas contribuem para o corpo de conhecimento existente no âmbito da Educação Especial na perspectiva da inclusão, mas sobretudo, têm implicações práticas importantes para a área de programação e desenvolvimento de jogos.

Com os dados obtidos nesta pesquisa, foi possível categorizar cinco jogos digitais que possuem *level design* e mecânicas específicas do controle inibitório, de acordo com o modelo de interação cognitiva jogo-jogador. Esses modelos reuniram mecânicas e *level design* de jogos associados às funções executivas.

As estratégias mais evidenciadas foram: 1. Explicar e demonstrar os jogos, suas regras e objetivos; 2. Iniciar o jogo nos níveis mais simples e ir gradativamente elevando o nível de dificuldade; 3. Oferecer estímulo verbal e feedbacks, para que o estudante se mantenha motivado, entre outras, que são estratégias específicas para cada tipo de jogo.

Em última análise, este manuscrito vem contribuir para o entendimento do uso de jogos digitais no que tange ao controle inibitório, para seu aprimoramento em estudantes com paralisia cerebral de acordo com o modelo IcJJ, reforçando a importância de considerar que cada ser é único, com suas especificidades e particularidades para futuras pesquisas e aplicações práticas.

Isto posto, conclui-se com esta pesquisa, que os jogos digitais quando utilizados com estratégias de ensino e recursos pedagógicos adequados, consideradas as devidas especificidades do participante, pode ser caracterizado como um recurso de Tecnologia Assistiva, no qual mediado com o modelo de interação jogo-jogador, com foco no controle inibitório, desempenha um papel significativo na

promoção da inclusão social, autonomia e independência dos estudantes com paralisia cerebral, contribuindo assim para a equiparação de oportunidades na inclusão desse público.

## Referências

AAMODT, Sandra. WANG, Sam. **Bem-vindo ao cérebro do seu filho: como a mente se desenvolve desde a concepção até a faculdade**. São Paulo: Cultrix, 2013.

MARQUES, Ana Paula Pissarra; AMARAL, Alison Vanessa Morroni; PANTANO, Telma. **Treino de funções executivas e aprendizado**. São Paulo: Manole, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 80 p. Disponível

em:<[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_paralisia\\_cerebral.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_paralisia_cerebral.pdf)>. Acesso em 14 fev. 2025.

CASTRO, São Luís; CUNHA, Luís S.; MARTINS, Luíza. (2000) [on-line]. **Teste Stroop Neuropsicológico em Português**. Série Avaliação Psicológica LFA3, Fevereiro 2000, revisto Março 2009, 8 p. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10216/9191>>. Acesso em: 02 fev. 2025.

CURY, Valéria Cristina Rodrigues; BRANDÃO, Marina de Brito. **Reabilitação em paralisia cerebral**. Rio de Janeiro:MedBook, 2011.

DYE, Matthew William Geoffrey; BAVELIER, Daphne. Differential development of visual attention skills in school-age children. **Vision Research**, v. 50, n. 4, p. 452-459, 2010. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2824025/>> Acesso em: 18 abr. 2025.

DIAMOND, Adele. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, p. 135-168, 2013. Doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750 [GS Search]. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-psych-113011-143750>>. Acessado em: 20 nov. 2024.

ELIASSON, Ann-Christin; KRUMLINDE-SUNDHOLM, Lena; ROSBLAD, Birgit; et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability **Developmental Medicine and Child Neurology**. v.48 p.549-554, 2006.



JOHANN, Verena E., KARBACH, Julia. **Effects of game-based and standard executive control training on cognitive and academic abilities in elementary school children**. Dev Sci. 2020 Jul;23(4):e12866. doi: 10.1111/desc.12866. Epub 2019 Jun 26. PMID: 31132209. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31132209/>>. Acesso em: 31 mar 2025.

GUERRA, Avaetê de Lunetta e Rodrigues.; STROPARO, Telma Regina; COSTA, Michel da; CASTRO JÚNIOR, Francisco Pires de; LACERDA JÚNIOR, Orivaldo da Silva.; BRASIL, Melca Moura; CAMBA, Mariangela. Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 15, n. 7, p. e4019, 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i7.4019. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4019>. Acesso em: 28 jul. 2025.

GONCALVES, Adriana Garcia; BRACCIALLI, Lígia Maria Presumido; CARVALHO, Sebastião Marcos Ribeiro de. Desempenho motor de aluno com paralisia cerebral discinética frente à adaptação das propriedades físicas de recurso pedagógico. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 19, n. 02, p. 257-272, ago. 2013. Disponível em <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-65382013000200009&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382013000200009&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 07 abr. 2025.

HIDECKER, Mary Jo Cooley; PANETH, Nigel; ROSENBAUM, Peter L.; et al. Developing and validating the Communication Function Classification System (CFCS) for individuals with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**. v. 53, n. 8, p. 704-710, 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21707596/>>. Acesso em: 03 de dez. 2024.

KNAPP, Katie; MORTON, Bruce. **Brain development and executive functioning**. In: TREMBLAY, Richard E.; BOIVIN, Michel; PETERS, Ray DeV Peters. Encyclopedia on Early Childhood Development [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013. Disponível em: <<https://www.child-encyclopedia.com/executive-functions/according-experts/brain-development-and-executive-functioning>>. Acesso em: 13 de mar. de 2025.

KRAUSE, Katiane Kazuza Gneipel; HOUNSELL, Marcelo da Silva; GASPARINI, Isabela. Um Modelo para Inter-Relação entre Funções Executivas e Elementos de Jogos Digitais. **Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)**, v. 28, p. 596-625, 2020. Disponível em: <<https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/3956>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

KRAUSE, Katiane Kazuza Gneipel. **Um Modelo de Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas com Jogos Digitais**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias). Universidade do Estado de Santa Catarina

(UDESC). 152 p, 2020. Disponível em: <[https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=9918418](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9918418)>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MALLOY-DINIZ, Leandro Fernandes; PAULA, Jonas Jardim de; LOSCHIAVO-ALVARES, Fabrícia Quintão; FUENTES, Daniel; & LEITE, Wellington Borges. (2010). **Exame das Funções Executivas**. In: Malloy-Diniz, Leandro Fernandes; Fuentes, Daniel; Mattos, Paulos; Abreu, Neander. Avaliação Neuropsicológica. Porto Alegre: Artmed. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/257388573\\_O\\_Exame\\_das\\_Funcoes\\_Executivas](https://www.researchgate.net/publication/257388573_O_Exame_das_Funcoes_Executivas)>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MESQUITA, Cíntia; COUTINHO, Gabriel; MATTOS, Paulo. Perfil neuropsicológico de adultos com queixas de desatenção: diferenças entre portadores de TDAH e controles clínicos. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 37 (5), 212-215. 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-60832010000500005>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MIYAKE, Akira; FRIEDMAN, Naomi. The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions. **Curr. Dir. Psychol. Sci.** 21, 8–14, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3388901/>>. Acesso em 25 set. 2024.

NIN, Verónica; GOLDIN, Andra P.; CARBONI, Alejandra. Mate Marote: video games to stimulate the development of cognitive processes. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, v. 14, n. 1, fev. 2019. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8693679>>. Acesso em: 18 dez. 2024.

NIGG, Joel Thomas; GOLDSMITH, Harold Hill; SECHEK, Jennifer. **Temperament and attention deficit hyperactivity disorder: the development of a multiple pathway model**. J. Clin. Child Adolesc. Psychol. 33, 42–53, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15028540/>>. Acesso em 25 jan. 2025.

PALISANO, Robert; ROSENBAUM, Peter; BARTLETT, R. Doreen; LIVINGSTON, Michael. **Sistema De Classificação Da Função Motora Grossa Ampliado E Revisto – GMFCS – E & R**. Versão brasileira. Traduzido por SILVA, Daniela Baleroni Rodrigues; PFEIFER, Luzia Iara; FUNAYAMA, Carolina A.R. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 2007. 6 p. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03089.x>>. Acesso em 25 jan. 2025.

PALISANO, Robert; ROSENBAUM, Peter; WALTER, S.; Russell, D.; Madeira, E.; Galuppi, B.. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**. v. 39, n. 4, p. 214-223, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x>>. Acesso em 25 jan. 2025.

RAMOS, Daniela Karine; GARCIA, Fernanda Albertina. Jogos Digitais e Aprimoramento do Controle Inibitório: um estudo com crianças do atendimento educacional especializado. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, v. 25, n.1, p. 37-54, jan./Mar., 2019. Disponível em: <<https://orcid.org/0000-0001-9833-310X>>. Acesso em: 18 dez. 2024.

RAMOS, Daniela Karine. **Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar**. Ciênc. cogn., Rio de Janeiro, 18 (1), 19-32, 2013. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212013000100002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212013000100002)>. Acesso em 13 Nov. 2024.

ROSENBAUM, Peter; PANETH, Nigel; LEVINE, Alan; GOLDSTEIN, Murray; BAX, Martin; DAMIANO, Diane; DAN, Bernard; JACOBSSON, Bo. A report: the definition and classification of cerebral palsy. April 2006. **Developmental Medicine and Child Neurology**. v. 49, suppl. 109, p. 8-14, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17370477/>> . Acesso em: 3 jan. 2025.

STROOP, J. Ridley. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. **Journal of Experimental Psychology**, 18(6), 643–662. Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0054651>>. Acesso em: 02 mar. 2025.

SCHUYTEMA, Paul. **Design de Games: uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

SEABRA JUNIOR, Manoel Osmar. **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**. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2022, 280p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/239025>> . Acesso em: 07 Abr. 2025.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, SP: Atlas, 1987.

YANAZE, Leandro Key Higuchi; MALHEIRO, Cícera Aparecida Lima. GAMES EDUCACIONAIS ACESSÍVEIS: estruturação e práticas investigativas. **TICs & EaD em Foco**, São Luís, v. 8, n. 2, maio./ago., p. 170-184, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.18817/ticseademfoco.v8i2.634>> . Acesso em: 07 Abr. 2025.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

## Notasz

---

<sup>1</sup> Este estudo é um recorte de uma pesquisa de dissertação de mestrado, a qual objetivou “xxxx”, especificamente a etapa 2 (xxxx).

<sup>2</sup> O estudo está vinculado à pesquisa: "Tecnologia Assistiva para o aprimoramento das funções executivas com foco em jogos analógicos e digitais como inovação em customização, validação de protótipos e formação para intervenções na Educação Especial", conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), obtendo CAAE: XXXX e Número do Parecer: XXXX.