

**Adaptação do jogo de dominó nas modalidades analógica e digital como recurso de
Tecnologia Assistiva a um estudante com paralisia cerebral**

*Adaptation of the dominoes game in analog and digital modalities as an Assistive Technology
resource for a student with Cerebral Palsy*

Manoel Osmar Seabra Junior
Simone Pinto Ferreira
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Presidente Prudente-Brasil

Resumo

O uso de jogos digitais e analógicos tem sido uma opção favorável ao acesso, participação e aprendizagem como forma lúdica de intervir com o público-alvo da Educação Especial. Para tal, objetivou-se adaptar um modelo metodológico do jogo dominó, nos modos analógico e digital, com intuito de produzir recurso de Tecnologia Assistiva a um estudante com paralisia cerebral. A coleta de dados deste estudo de caso ocorreu com a adaptação do recurso e das estratégias do jogo. A coleta e análise consideraram as filmagens e notas de campo, sobre as características e classificações motoras do participante. Concluiu-se que os modelos de adaptações do jogo de dominó nos modos analógico e digital podem ser considerados um recurso de Tecnologia Assistiva na medida em que o estudante adquiriu autonomia para sua jogabilidade e, conseqüentemente, sua funcionalidade, aprendizagem e independência.

Palavras-chave: Educação Especial; Tecnologia Assistiva; Jogo.

Abstract

The use of digital and analog games represents a favorable option to provide access, participation, and learning through a playful way of intervening with the target audience of Special Education. To this end, the objective was to adapt a methodological model of the dominoes game, in analog and digital media, with the aim of producing Assistive Technology resources for a student with cerebral palsy. Data collection for this case study occurred through the adaptation of the game's resources and strategies. The collection and analysis considered the filming, field notes on the participant's characteristics, and motor classifications. It was concluded that the adaptation models of the dominoes game in analog and digital media can be considered an Assistive Technology resource, as the student acquired autonomy in their gameplay and, consequently, their functionality, learning, and independence.

Key-words: Special education; Assistive Technology; Game.

1. Introdução

O cenário educacional contemporâneo transcende as abordagens estruturalistas e tecnicistas, adentrando novos horizontes que valorizam a complexidade e a diversidade inerentes ao processo de ensino-aprendizagem. Este cenário educacional contemporâneo é multifacetado, incorporando abordagens humanistas, sócio-construtivistas e críticas. Essas perspectivas ampliam os horizontes da educação, valorizando a diversidade, a criatividade e a formação integral dos indivíduos.

Mediante esse cenário diverso um dos conceitos que pode ser retratado é o do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), que de acordo com Oliveira e Gonçalves (2022, p. 22): “o DUA é uma abordagem teórica, que visa oferecer subsídios aos professores para pensar em um ensino acessível a todos, por meio de objetivos pré-estabelecidos, recursos e estratégias diferenciadas”. E complementam, “a utilização de estratégias na perspectiva do DUA está diretamente ligada aos múltiplos meios de apresentar, desenvolver e avaliar o conteúdo” (Oliveira; Gonçalves, 2022, p.28).

Quando se propõe alternativas específicas ou multifacetadas na educação, cujos propósitos são voltados aos Estudantes do público-alvo da Educação Especial, as inovações de Tecnologia Assistiva, tão requeridas em nosso país, diga-se, pela área de Educação Especial, tem, aqui, seu recorte em jogos analógicos e digitais, objeto de discussão deste manuscrito. A realidade virtual bem como o contexto analógico permite o uso de jogos para o estímulo e treinamento de habilidades cognitivas e manipulativas, especificamente da motricidade fina, que podem ser realizados por pessoas com deficiência e/ou transtornos globais do desenvolvimento, e tem o intuito de incentivar essas pessoas a realizarem as atividades enquanto interagem e se divertem (Corrêa et al., 2011).

Não obstante, essa realidade digital se confirma na Educação Especial (Silva; Braccialli, 2017), que permite que pessoas com deficiência realizem tarefas que não seriam possíveis de outra forma, e por ser uma atividade programada, de acordo com a especificidade do usuário, permite controlar o ambiente, ampliar a motivação, além de ser seguro.

Tais conhecimentos têm se estabelecido pela área denominada Tecnologia Assistiva (TA), sendo uma área de conhecimento cada vez mais estudada por profissionais da educação e da saúde. É um conhecimento utilizado nesse cenário para facilitar a funcionalidade e, conseqüentemente, a independência e autonomia dessa população, ampliando sua inclusão

no contexto social, escolar e de reabilitação. Neste contexto, por Tecnologia Assistiva, entende-se:

[...] é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Comitê de Ajudas Técnicas, 2007, p. 15).

Em complemento, entende-se que a Tecnologia Assistiva pode ser customizada, prescrita e avaliada a partir de um processo de *codesing*, ou seja, quando se considera a participação dos envolvidos na vida diária do estudante público-alvo da Educação Especial, além de garantir que o próprio estudante seja ativo na elaboração de adaptações, estratégias, recursos e serviços, tendo como meta oportunizar a sua funcionalidade, a autonomia e a independência, no desempenho das suas tarefas (Seabra Junior, 2022).

A ISO 9999/2007 determina que produtos assistivos para pessoas com deficiência são “recursos, instrumentos, equipamentos e tecnologia, desenvolvidos para prevenir, compensar, monitorar, aliviar ou neutralizar deficiências, limitações na atividade e restrições na participação” (CAT, 2007, p. 15). Vale destacar que a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da Organização das Nações Unidas, define as pessoas com deficiência como sendo:

[...] aquelas que têm impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (Organização das Nações Unidas [ONU], 2006, artigo 1º.)

O uso de jogos analógicos e digitais para a Educação Especial é um tema cada vez mais explorado e considerado promissor na área educacional. Os jogos digitais oferecem uma abordagem lúdica e interativa para o aprendizado (Ramos, 2013).

Krause; Hounsell; Gasparini, (2018) complementam:

Nas atividades diárias, durante o processo de aprendizado ou na interação com um jogo digital (JD) somos requisitados a analisar eventos, resolver problemas e tomar decisões sobre eles. Esses processos estão atrelados com informações como cores, formas, tipo e localização de objetos, imagens, sons, formas de movimentação, regras, interação, objetivos a alcançar, administração do tempo, velocidade, força, subjetividade, interpretação etc. Essas informações ativam diversas áreas do cérebro que se interconectam em rede e estão modulados principalmente pela nossa capacidade de atenção (Krause; Hounsell; Gasparini, 2018, p. 54).

Sendo assim, de acordo com Vanzella (2009), os jogos analógicos são caracterizados como:

Adaptação do jogo de dominó nas modalidades analógica e digital como recurso de Tecnologia Assistiva a um estudante com paralisia cerebral

[...] jogos para serem jogados sentados, sem grandes movimentações, com pequenos gestos na sua maioria. A sua principal diferença com jogos digitais está na interação direta e pessoal com o outro jogador e o que sustenta a prática do jogo não é uma plataforma digital, mas sim, as regras, os objetos e as pessoas (Vanzella, 2009, p. 22).

As autoras Ramos, Knaul e Rocha (2020) relatam que:

Ao se comparar um jogo analógico ao jogo no ambiente virtual, percebe-se que algumas características continuam inalteradas pela sua essência, como ser regido por um conjunto de regras. Mas o jogo digital tem como diferencial principal a construção visual e a interatividade, ou seja, o jogo físico contém peças e objetos palpáveis, enquanto o digital utiliza esses elementos representados por meio de gráficos interativos, visualizados pelo jogador no monitor ou tela (Ramos; Knaul; Rocha, 2020, p. 331).

Neste estudo o termo atribuído ao participante com paralisia cerebral ou encefalopatia crônica não progressiva, tem sido estabelecido na literatura como um conjunto de desordens, ou seja, diferentes condições que ocorrem no processo de desenvolvimento do cérebro da criança, a respeito da causa, do tipo e da severidade das incapacidades (Rosenbaum *et al.*, 2007).

As desordens motoras dos estudantes com paralisia cerebral são permanentes e relacionam-se com o movimento, a postura, a coordenação, o equilíbrio, o tônus muscular, entre outros prejuízos, que resultam em inúmeras complicações da função nervosa e muscular, bem como limitações relativas à funcionalidade, que perduram por toda a vida (Brasil, 2013).

Para este estudo, foi selecionado o jogo de dominó, um jogo convencional, o qual proporciona interação, competição, pensamento lógico e estratégico para se chegar à vitória, sendo um dos jogos popularmente conhecidos. O jogo pode ser uma forma de estimular as habilidades e reconhecer suas especificidades. Como pressuposto, suas habilidades psicomotoras são estimuladas, principalmente, por meio dos movimentos das mãos, enquanto joga.

Nesse sentido, a estimulação possibilita que o estudante interaja com o ambiente e os objetos, reconhecendo e distinguindo pessoas, lugares e objetos por meio de habilidades motoras, sensoriais e perceptivas (Seabra Junior *et al.*, 2018).

Na pesquisa descritiva realizada por Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2017), com estudantes com paralisia cerebral, adaptou-se um recurso pedagógico do tipo "pinball". Esse recurso foi desenvolvido seguindo o fluxograma proposto por Manzini e Deliberato (2007),

que apresenta as etapas para a construção de Tecnologia Assistiva visando avaliar o desempenho dos usuários. Os resultados da pesquisa indicaram que a adaptação do recurso considerando as limitações dos participantes resultou em avanços positivos em seus desempenhos, especialmente em tarefas que requerem habilidades motoras finas, além de favorecer o trabalho bimanual e promover maior autonomia.

A literatura menciona que os estudantes com paralisia cerebral podem se beneficiar de uma variedade de jogos, tanto analógicos quanto digitais, que podem contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo, motor e social. Esses jogos podem ser adaptados de acordo com as necessidades individuais de cada estudante para garantir a acessibilidade e a participação ativa (Copley; Ziviani, 2004).

A partir deste contexto mais amplo, origina-se a pergunta que caracteriza o problema do presente estudo: Como adaptar e inovar o jogo de dominó como um recurso de Tecnologia Assistiva nos modos analógico e digital para um estudante com paralisia cerebral?

Assim, o objetivo deste estudo foi: Adaptar o jogo de dominó nos modelos analógico e digital com intuito de produzir recurso de Tecnologia Assistiva para um estudante com paralisia cerebral e; analisar o modelo metodológico adaptado à especificidade do participante desta pesquisa.

2. Delineamento Metodológico

Para esta pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso. De acordo com Thomas *et al.* (2007), a essência da pesquisa qualitativa é encontrar "o que está acontecendo aqui", para tanto, no estudo de caso é necessário estudar seus conhecimentos, ações, individualidade e experiências dos indivíduos e como eles se comportam em suas atividades diárias, com ênfase na obtenção de dados descritivos diretamente relevantes para a situação em estudo (Yin, 2005).

A partir da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa¹, foram utilizados os seguintes critérios para seleção do participante: a) apresentar diagnóstico de PC; b) concordar em participar do estudo; c) enquadrar-se dentro da idade proposta pelos Sistemas de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) (Palisano *et al.*, 2007) e Sistema de Classificação da Habilidade Manual (MACS) (Eliasson, *et al.*; 2006). A partir destas questões levantadas, encontrou-se um participante que se enquadrou nos critérios estabelecidos. As

Adaptação do jogo de dominó nas modalidades analógica e digital como recurso de Tecnologia Assistiva a um estudante com paralisia cerebral

informações para caracterização do participante emergiram a partir do contato direto com o participante e seu responsável.

Para este estudo foi selecionado um participante do sexo masculino, 17 anos, com Classificação das funções motoras: GMFCS – Nível IV (Automobilidade restrita; pode depender de assistência para locomoção, muitas vezes com auxílio de dispositivos motorizados e enfrenta limitações na autolocomoção. Adaptações são frequentemente necessárias para possibilitar a participação em atividades físicas e esportivas, incluindo assistência física e/ou auxílio de dispositivos motorizados); e MACS – Nível III (Manipulação de objetos com dificuldade; requer auxílio para preparar e/ou adaptar as atividades. O desempenho é caracterizado por lentidão e sucesso limitado em termos de qualidade e quantidade).

O estudante tem paralisia cerebral espástica, é usuário de cadeira de rodas convencional e para a locomoção ele tem a ajuda de uma outra pessoa. Frequenta uma instituição de Educação Especial, onde faz atendimento educacional e terapêutico, possui mobilidade da coluna cervical preservada e controle de tronco. Não tem dificuldades na fala e audição. Tem dificuldades nos membros superiores, principalmente nas mãos, permanecendo grande parte do tempo fechadas, em condição espástica. É sociável e amigável, se interessa por jogos no geral, tanto digitais quanto analógicos, possuindo um apreço por heróis de histórias em quadrinhos. Consegue manusear objetos pequenos, mas com dificuldade, se conecta com jogos digitais por meio de telefones celulares, computadores e jogos de exergames.

Os procedimentos para coleta de dados ocorreram com a aplicação e adaptação em diferentes modos do jogo do dominó, bem como o uso de estratégias para o ensino e modulação do jogo como um recurso de Tecnologia Assistiva. Para tanto, os atendimentos foram divididos em três etapas, a saber: Etapa 1: Intervenções com o jogo de dominó convencional, sem adaptações; Etapa 2: Adaptações em modo analógico do jogo de dominó; e, Etapa 3: Adaptações em modo digital do jogo de dominó.

Os atendimentos ocorreram em um Laboratório de Pesquisa e Estudos em Tecnologia Assistiva, do Oeste Paulista, em uma sala ampla e específica. As sessões foram semanais, totalizando 16 sessões de uma hora de duração.

A análise dos dados contou com as filmagens e as notas de campo, coletadas durante os atendimentos. Desta coleta, foram observadas as estratégias de ensino, as adaptações e os recursos de Tecnologia Assistiva nos modos analógico e digital, para analisar as causalidades no ensino e usabilidade do jogo de dominó nessas diferentes versões.

A seguir nas figuras 1 e 2, será apresentado o jogo de dominó convencional (analógico e digital) sem adaptação de estratégias de ensino, bem como suas características e sua jogabilidade.

Figura 1 - Jogo de dominó convencional analógico, sua descrição e jogabilidade, sem adaptação



Fonte: Acervo próprio, 2023.

O jogo de dominó analógico é um jogo de mesa que utiliza 28 peças retangulares, cuja espessura costuma dar-lhes a forma de um paralelepípedo, com uma das faces marcada por ponto em baixo relevo, representando um valor numérico. Na área da Matemática, a peça do jogo de dominó convencional consiste em dois quadrados congruentes colocados lado a lado. O jogo possibilita até quatro jogadores e é jogado sob qualquer superfície reta (ex: mesa).

A partida é iniciada com todas as peças do jogo de dominó viradas para baixo, sendo elas embaralhadas por um dos jogadores. Na sequência, cada jogador pega sete peças, sem deixar com que o seu adversário veja as suas peças. A partida é iniciada com o jogador que tiver a peça com maior número. Após o jogo iniciado, o adversário joga a peça que combinar com a peça que tiver sobre a mesa, por exemplo: Se tiver uma peça onde um lado possui o número 3 e do outro o número 2, o próximo jogador deve jogar uma peça na qual se encaixe com tais números. O jogo finaliza quando um dos jogadores termina de jogar a sua última peça. Caso em algum momento um dos jogadores não tenha a peça, na qual é pedida na partida, e sobre a mesa ainda restam peças que nenhum jogador pegou, o mesmo pode

“comprar” uma peça ou mais peças até encontrar a combinação com as numerações das peças das extremidades do jogo na mesa.

Figura 2 - Jogo de dominó digital, sua descrição e jogabilidade, sem adaptação.



Fonte: Tela inicial do Jogo de Dominó, disponível em <https://www.geniol.com.br/passatempos/dominio/>, 2023.

O jogo de dominó na versão digital, permite a escolha de uma das três variações de dominó para jogar: Clássico, Ponta de 5 ou Bloqueio, neste estudo foi utilizada a versão clássica do jogo de dominó, levando em consideração que o participante já conhecia as regras e o funcionamento do jogo em formato analógico. Na variação do jogo, caso um jogador não tenha peça para jogar, ele deve “comprar” até encontrar uma pedra para usar. Caso não haja mais peças para comprar, passa-se a vez para o próximo jogador. Se todos os jogadores ficarem travados, é feita a contagem de pontos, sendo que ganha quem tiver menos pontos. É possível escolher entre duas dificuldades: normal ou difícil. O jogo permite jogar contra um, dois ou três jogadores (controlados pelo computador). Também é possível jogar em duplas (2x2 jogadores), sendo que você faz parceria com um jogador controlado pelo computador.

Regras: O jogador que tiver a maior peça dupla (6-6, 5-5, 4-4 e assim sucessivamente) inicia o jogo, selecionando uma peça que se encaixe em alguma das pontas, ganhará a rodada caso seja o primeiro a jogar todas as peças. O vencedor ou dupla vencedora, ganhará pontos de acordo com as peças restantes nas mãos dos adversários (soma dos valores). O jogo termina caso algum dos jogadores atinja a pontuação máxima, que neste tipo de jogo é de 100 pontos.

3. Resultados e Discussão

O jogo de dominó e suas adaptações nos modos analógico e digital, foram baseados na condição motora (habilidade manual e função motora grossa) e, por ser um jogo de mesa, que tradicionalmente é convencional ser no modo analógico. Estes em suas versões digitais e

analógicas apresentam características lúdicas e competição amigável. No modo digital, o jogo de dominó foi realizado em plataforma de livre acesso (<https://www.geniol.com.br/>). Trata-se de um jogo com regras de fácil compreensão, mas que exige atenção e concentração do jogador para atingir os objetivos propostos.

As primeiras intervenções com o participante consistiram em apresentar o jogo de dominó, suas regras, características e objetivos, bem como análise das possíveis adaptações a serem feitas e a utilização de estratégias de ensino. Para tal, as intervenções foram divididas em três etapas, a saber: Etapa 1: Intervenções com o jogo de dominó convencional, sem adaptações; Etapa 2 - Adaptações em modo analógico do jogo de dominó; e, Etapa 3: Adaptações em modo digital do jogo de dominó.

3.1 Etapa 1 - Intervenções com o jogo de dominó convencional, sem adaptações

Na figura 3, é possível observar o participante deste estudo realizando uma jogada com o jogo de dominó analógico, não adaptado.

Figura 3: Participante jogando o jogo de dominó analógico, sem adaptações



Fonte: Acervo próprio, 2023.

A partir do primeiro contato com o jogo, o participante passou a ter noções de regras, sendo elas: 1. Como manipular a peça sem adaptações; 2. Compreendeu o andamento do jogo, como: iniciar a jogada, comprar peças, sua vez de jogar e a vez do adversário; 3. Compreendeu como é possível colocar peças tanto do lado direito como do lado esquerdo; 4. A diferença de um carretão (peças as quais, ambos os lados possuem o mesmo número) para uma peça normal; e, 5. As peças só podem ser postas uma ao lado da outra, se uma das suas partes for a igual a mesma que já está sobre a mesa.

Com o uso do jogo de dominó sem nenhuma adaptação, foi observado que o participante:

- Compreendeu as regras do jogo e objetivo final;

Adaptação do jogo de dominó nas modalidades analógica e digital como recurso de Tecnologia Assistiva a um estudante com paralisia cerebral

- No momento da execução da jogada agia sem analisar as jogadas, não sendo estratégico;
- Não visualizava mentalmente as possíveis jogadas do adversário;
- As peças do jogo deslizavam no tabuleiro convencional utilizado, neste caso uma mesa. Exemplo: Quando o participante movia uma única peça acabava movendo outras peças não intencionalmente, devido a dificuldade na coordenação motora das mãos;
- Usava predominantemente a mão esquerda (mão dominante), usando a mão direita para apoio.
- As peças do jogo convencional utilizadas eram de cor de base pretas.

Durante o jogo convencional de dominó, foram utilizadas as seguintes estratégias de ensino:

- Explicar as regras pausadamente de forma clara, bem como o objetivo final do jogo;
- Dar dicas de estratégias para que o participante pense e analise melhor as opções das peças que possuía, antes de executar a jogada;
- Auxiliar o participante na contagem de número de peças;
- Propositar uma progressão com o aumento de número de peças para cada jogador, iniciando com quatro peças, passando para cinco, seis e, posteriormente, como determina a regra do jogo, com sete peças cada;
- Usar as duas mãos para as jogadas, intercalando ambas por jogada (esta estratégia foi utilizada para que a motricidade fina de ambas as mãos fosse estimulada);
- Auxiliar o participante para posicionar as peças no devido lugar sobre a mesa/tabuleiro.

Nesse modelo foi notado que o participante permanecia com a cervical flexionada em grande parte das jogadas, com o olhar para baixo, devido as peças estarem posicionadas sobre a mesa. A partir dessas e demais observações, com relação a forma com que o participante usava o jogo convencional sem adaptações, deu-se início à segunda etapa do estudo.

3. 2 Etapa 2 - Adaptações em modo analógico do jogo de dominó

Nas figuras 4 e 5, foi possível observar o participante deste estudo realizando uma jogada com o jogo de dominó analógico, adaptado.

Figuras 4 e 5: Participante jogando o jogo de dominó analógico adaptado

Fonte: Acervo próprio, 2023.

A partir das observações das filmagens, do relatório de campo e do *feedback* do próprio participante, após as primeiras intervenções com o jogo convencional, uma das adaptações necessárias foi referente às peças do jogo, ao tabuleiro e ao seu posicionamento.

Para que o participante pudesse visualizar as peças com seus respectivos números, a peça foi substituída por uma na cor branca, e com o número em baixo relevo na cor preta, possibilitando um melhor contraste. A fim de reduzir a movimentação das peças sobre o tabuleiro, foi colado no verso da peça uma folha imantada na cor preta, do mesmo tamanho da peça. Desta forma, as peças não deslizavam com facilidade sobre o tabuleiro, mesmo que o participante esbarrasse no momento de colocar a sua peça.

Quanto ao tabuleiro, foi utilizado uma folha de aço galvanizado, e nela as peças aderiram, permitindo que o participante jogasse com maior autonomia e independência, não se preocupando que as peças do tabuleiro pudessem ser desorganizadas.

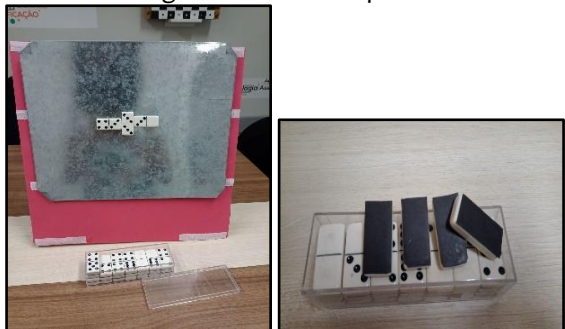
Nesse sentido, estando com as peças e o tabuleiro prontos e testados, foi estudado e incluído um plano inclinado. Este recurso adequou a postura, corrigindo a postura cifótica do participante. Para que o tabuleiro pudesse ser preso ao plano inclinado, foram coladas algumas faixas de velcro, tanto no tabuleiro quanto no plano inclinado, conforme quadro 1.

No quadro 1, é apresentada a descrição dos recursos utilizados na versão analógica do jogo de dominó.

Quadro 1 - Jogo de dominó adaptado em modo analógico

Recursos pedagógicos	Descrição
----------------------	-----------

Adaptação do jogo de dominó nas modalidades analógica e digital como recurso de Tecnologia Assistiva a um estudante com paralisia cerebral

Plano inclinado 	Plano inclinado elaborado com papelão sobre ele colado uma placa de EVA do mesmo tamanho. A placa de EVA foi dividida em três partes e em suas divisões foi colada uma faixa branca de velcro.
Tabuleiro de metal - frente e verso 	Para a base do tabuleiro foi utilizado uma folha de aço galvanizado. As suas extremidades foram “dobradas” para trás, para que não ficassem nenhuma ponta afiada. Foi dado acabamento na folha de aço galvanizado, que por sua vez, mostrou-se ser a opção que permitia maior aderência. Na face contrária, foi colado um velcro para que nele fosse aderido o plano inclinado.
Jogo de Dominó adaptado 	Peças originais de dominó que tem colada em suas bases um pedaço recortado de uma folha imantada (face contrária onde se identifica os números).

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Diante de tais adaptações realizadas, o participante pôde jogar o jogo de dominó com maior autonomia e independência, sem a necessidade de auxílio, por exemplo, para posicionar as peças no tabuleiro ou contar os números de cada peça. As jogadas ocorreram em um tempo menor, quando comparado ao jogo de dominó convencional sem adaptações. Não obstante, o jogo de dominó analógico adaptado às especificidades do participante, configurou-se como um recurso de Tecnologia Assistiva de baixo custo, atendendo aos objetivos deste estudo.

O participante quando questionado sobre o seu desempenho no jogo adaptado, indicou que foi mais preciso e assertivo na pegada, preensão palmar e posicionamento das peças no tabuleiro. Estudo realizado por Gonçalves (2010), acerca do desempenho motor de alunos com paralisia cerebral, frente à adaptação de recursos pedagógicos, sugere que à adaptação destes recursos caracteriza-se como uma das estratégias funcionais para os

estudantes com PC, pois amplia o potencial de ação motora e, por conseguinte, possibilita o desempenho de tarefas de vida diária e escolares de forma autônoma.

Cury e Brandão (2011) argumentam que as intervenções com estudantes com paralisia cerebral, visa a promoção e estimulação das suas capacidades e habilidades físicas, melhorando a interação social e, conseqüentemente, a inclusão. Os autores ressaltam que o uso de recursos de Tecnologia Assistiva vai além das intervenções, podendo ser levadas para as atividades de vida diária, com o objetivo de promover, aumentar e manter a funcionalidade e independência desse público.

Na sequência, na etapa 3 da pesquisa, apresenta-se a versão digital do jogo de dominó adaptado:

3.3 Etapa 3 - Jogo de dominó adaptado no modo digital

Nas figuras 6 e 7, é possível observar o participante deste estudo realizando uma jogada com o jogo de dominó digital, com o uso do mouse adaptado.

Figura 6 e 7: Participante jogando o jogo de dominó no modo digital com o uso do mouse Big Ball



Fonte: Acervo próprio, 2023.

Para as adaptações do jogo de dominó no modo digital, teve seu ponto de partida a escolha e seleção do mesmo em uma plataforma de livre acesso. A versão selecionada foi a do site Geniol (<https://www.geniol.com.br/>). Os jogos disponíveis no site Geniol são dedicados àqueles que desejam se divertir e exercitar o cérebro. Foram criados para desenvolver e aperfeiçoar a memória, o raciocínio, a lógica e a percepção.

Na figura 8, é apresentado a tela inicial do jogo de dominó no site Geniol. Posteriormente a seleção do jogo, iniciaram-se as intervenções, sendo elas realizadas por meio do uso de um notebook.

Figura 8: Tela inicial do jogo de dominó



Fonte: Tela inicial do Jogo de Dominó, disponível em: <https://www.geniol.com.br/passatempos/dominol/>, 2023.

Dentre as configurações que o próprio jogo oferece, o participante iniciou com o nível normal de dificuldade e com o passar das intervenções alcançou o nível difícil, jogando apenas com a máquina (oponente), no modo clássico do jogo. As primeiras intervenções foram realizadas com o foco na observação sobre quais dificuldades o participante teria, sendo elas:

- O participante compreendeu as regras e como seria o jogo no modo digital;
- Teve dificuldade em compreender que estava jogando contra a máquina (oponente) e não com um pessoal real, isso pelo fato de ser muito comunicativo sentiu falta de estar conversando com o seu adversário;
- O participante utilizou o touchpad do notebook e um mouse convencional para jogar;
- O participante utilizava apenas o dedo indicador com muita dificuldade para arrastar as peças ou clicar para desvirar alguma peça, devido às limitações na motricidade fina;
- O participante permanecia com a cervical flexionada grande parte das jogadas, com o olhar para baixo.

Diante destas observações foi proposto o uso do Mouse Big Ball (tipo Trackball), para substituição do touchpad/mouse convencional. Primeiramente foi realizada uma demonstração do uso desse tipo de mouse e suas funções. O participante compreendeu a função do mouse Trackball, de modo que passou a usar este recurso com eficiência.

Considerando as dificuldades da coordenação motora fina do participante, o mouse Trackball proporcionou uma maior estabilidade do cursor durante a realização dos

movimentos, por exemplo: seleção de uma peça, compra de peças, configurações do jogo. Estes dados correspondem às conclusões de Assis *et. al.* (2019)

No caso dos mouses tradicionais todos esses processos tornam se bastante difíceis para as pessoas com algum grau de dificuldade motora, devido a precisão necessária para atingir o alvo, visto que, no trackball o movimento é realizado pelos dedos e faz com que o cursor se desloque na tela exatamente como o mouse tradicional (Assis *et. al.* p. 118, 2019).

Para que o notebook se mantivesse em uma altura ideal, ou seja, a tela do notebook estivesse na mesma altura do olhar horizontalmente do participante, foi utilizado um suporte, equivalente a um plano inclinado específico para notebooks. Esta adaptação fez com que a postura do participante se mantivesse de forma correta, não flexionando a cervical, mantendo a coluna alinhada.

Segundo Wobbrock e Myers (2006) demonstraram que pessoas com alguma deficiência motora podem ter mais dificuldades para uso do mouse convencional. Essa dificuldade se dá devido a precisão do movimento, necessária para manusear o cursor. No que tange ao mouse trackball, ele se mostrou mais eficiente de manusear, especialmente para casos de hipotonia muscular.

Realizadas as implementações do suporte para o notebook e o mouse Big Ball, o participante conseguiu jogar com maior independência, com tempos de jogadas menores e uma maior agilidade para selecionar as peças e configurar o jogo.

No quadro 2, são apresentadas as adaptações do jogo de dominó em modo digital, ressaltando as características dos recursos.

Quadro 2 - Jogo de dominó adaptado em modo digital

Recursos pedagógicos	Descrições
Suporte para notebook - Plano Inclinado  Fonte: Acervo pessoal, 2023.	Suporte ajustável e dobrável para notebook, feito em material de plástico, com seis ângulos de ajustes ergonômicos. O suporte para notebook permite que a tela fique na altura dos olhos, o que evita o desconforto na região do pescoço e dores na coluna.

Adaptação do jogo de dominó nas modalidades analógica e digital como recurso de Tecnologia Assistiva a um estudante com paralisia cerebral

Mouse Big Ball (tipo Track ball)  Fonte: Acervo pessoal, 2023.	Segundo a descrição do fabricante o mouse Big Ball (tipo Track ball) é um dos recursos de Tecnologia Assistiva mais utilizados para estudantes com avaliação dos sistemas de classificação motora MACS e GMFCS mais avançados (níveis IV e V), a esfera central azul é chamada de track ball e permite realizar o movimento do cursor na tela, possui 5 botões coloridos, em baixo relevo, posicionados de maneira a evitar acionamentos indevidos, perfazendo as funções de: ● Botão Verde - Click – (corresponde a função do botão esquerdo) mesma função do mouse convencional; ● Botão Vermelho - Trava click – facilita a função de segurar e arrastar ícones com a bola; ● Botão Azul - Duplo click – gera 2 clicks automaticamente, com apenas 1 acionamento; ● Botão Laranja - Trava scroll – facilita a função de executar rolamentos e navegação com bola; ● Botão Amarelo - Tecla direita – mesma função do mouse convencional. O modelo de Mouse Big Ball é conectado ao computador, via cabo USB.
Big Ball (tipo Track ball) conectado ao notebook 	Foram utilizados um notebook, posto sobre um suporte, um plano inclinado, que se conectou ao Big Ball (tipo Track ball). No meio digital o Jogo de Dominó utilizado foi de acesso gratuito em plataforma de livre acesso. Jogo de Dominó disponível em: https://www.geniol.com.br/passatempos/dominio/

Fonte: Elaboração própria, 2024.

De acordo com os quadros 1 e 2, pôde-se notar as diferenças entre o jogo de dominó convencional e suas possíveis formas de adaptação, tanto no meio analógico quanto digital, levando em consideração as especificidades do participante. Para que o participante com paralisia cerebral consiga jogar satisfatoriamente o jogo foi necessário ajustar as peças e a mesa (tabuleiro) e utilizar estratégias de ensino para conseguir sua efetiva participação. Os recursos de Tecnologia Assistiva utilizados no jogo analógico são de baixo custo, acessíveis tanto para profissionais da área terapêutica quanto educacional, em especial a plataforma de jogo é de livre acesso.

A personalização do ensino é um conceito fundamental nesse contexto. Ela reconhece que cada aluno é único, com diferentes ritmos de aprendizagem, interesses e necessidades.

Ela implica não apenas em adaptar o conteúdo e os métodos de ensino às características individuais dos alunos, mas, também proporcionar suporte e recursos assistivos para garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário à educação.

4. Considerações Finais

O jogo de dominó adaptado às versões analógica e digital configurou-se como um modelo de recurso de Tecnologia Assistiva, com estratégias de ensino específicas para o estudante com paralisia cerebral. Este modelo pode ser reproduzido em ambientes escolares e terapêuticos, levando em consideração as especificidades de cada estudante.

Ao propor o jogo em duas versões pôde-se observar que na modalidade analógica, quando inseridas as adaptações, o participante concluiu as jogadas em um menor tempo, tendo controle sobre as peças no tabuleiro de metal.

No modo digital, o uso do mouse Big Ball (tipo *Track ball*) possibilitou maior autonomia do estudante diante do notebook para abrir o jogo, sem necessidade de auxílio e para iniciar as jogadas. O plano inclinado possibilitou, em ambas as versões, uma postura ergonômica, facilitando o manejo das peças.

O uso de recursos de Tecnologia Assistiva de baixo custo, como, por exemplo: o plano inclinado, as peças do jogo de dominó que foram adaptadas e o uso do tabuleiro de metal, foram meios que possibilitaram que o participante pudesse adquirir a jogabilidade necessária para se equiparar aos seus adversários em situações de atividades escolares, terapêuticas, de vida diária e em momentos de lazer.

Em síntese, os modelos de adaptações do jogo de dominó nos modos analógico e digital, puderam ser considerados um recurso de Tecnologia Assistiva na medida em que o estudante adquiriu autonomia para o jogo e, conseqüentemente, sua interação estimulou a coordenação motora fina, a preensão palmar e a precisão de movimento, eficazes para atender as necessidades e interesses educacionais e de vida diária do participante. Além disso, é importante considerar o macro cenário educacional ao discutir a integração da tecnologia. Isso inclui questões como a formação de professores para o uso efetivo das tecnologias educacionais, a garantia de infraestrutura adequada nas escolas e a reflexão sobre os impactos sociais e éticos da tecnologia na educação.

Sugere-se que outros estudos possam ser realizados com participantes com paralisia cerebral de diferentes classificações motoras (GMFCS e MACS). Sobretudo, mensurem a

coordenação motora fina, a preensão palmar e a precisão de movimento, como variáveis de estudos, de modo a indicar sistematicamente como o jogo pode influenciar em cada uma delas. Indica-se correlacionar essas variáveis com o número de sessões realizadas, para determinar a relação entre o número de sessões versus a evolução de cada variável.

Referências

- ASSIS, K. C. R.; REIS, L. S.; BATISTA, M. J.; SOUZA, N.; MOTA, R, S. Desenvolvimento de um mouse trackball de baixo custo. **Anais do Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde**, 2019. p. 116-124. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/8217>>. Acesso em: 17 de jan de 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Diretrizes de Atenção à Pessoa com Paralisia Cerebral**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 75 p.
- COPLEY, J.; ZIVIANI, J. Barriers to the use of assistive technology for children with multiple disabilities. **Occupational Therapy International**, v.11, n.4, p.229-43, 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15771212>> . Acesso em 10 de jun. 2023.
- CORRÊA, A. G. D.; MONTEIRO, C. B. M.; SILVA, T. D.S.; LIMA-ALVARES, C. D.; FICHEMAM, I.K.; LOPES, R. D. Realidade virtual e jogos eletrônicos. In: MONTEIRO, C. B. M. SILVA (Org.). **Realidade virtual na Paralisia Cerebral**. São Paulo: Plêiade, 2011. p. 65-94.
- CURY, V. C. R.; BRANDÃO, M. B. Tecnologia Assistiva. In V. C. R. Cury, & M. B. Brandão, **Reabilitação em Paralisia Cerebral** (p. 247-282). Rio de Janeiro: Medbook. 2011.
- ELIASSON, A. C.; KRUMLINDE-SUNDHOLM, L.; ROSBLAD, B.; BECKUNG, E. ARNER, M.; OHRVALL, A. M. **The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability** Developmental Medicine and Child Neurology 2006 v.48 p.549-554.
- FACHINETTI, T. A.; GONÇALVES, A. G.; LOURENÇO, G. F. Processo de Construção de Recurso de Tecnologia Assistiva para Aluno com Paralisia cerebral em Sala de Recursos Multifuncionais. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.23, n.4, p.547-562, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382017000400547&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 09 de jun. 2023.
- GONÇALVES, A. G. **Desempenho motor de alunos com Paralisia Cerebral frente à adaptação de recursos pedagógicos**. Tese (Doutorado) 168f. Universidade Estadual Paulista, Unesp, FFC, Marília/SP, 2010.
- ISO 9999. (2007). **Produtos de apoio às pessoas com deficiência: classificação e terminologia**. Disponível em: <<http://www.ifap.ru/ictdis/is0001.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2021.
- KRAUSE, K. G.; HOUNSELL, M. S.; GASPARINI, I. Aplicações de jogos digitais nas funções executivas: um mapeamento sistemático da literatura. **XVII SBGames** – Foz do Iguaçu – PR – Brazil, october 29 th – november 1 st, 2018. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/ArtesDesignFull/188387.pdf>>. Acesso em: 11 de jun. de 2023.

MANZINI, E. J.; DELIBERATO, D. **Portal de ajudas técnicas: equipamento e material pedagógico para educação – recursos adaptados II**. Brasília: ABPEE/MEC/SEESP, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE [ONU]. Organização Panamericana De Saúde. **CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. 2006a. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Doc. A/61/611, Nova Iorque, 13 dez.

OLIVEIRA, A. R. P.; GONÇALVES, A. G. **Desenho universal para aprendizagem e formação continuada de professores de educação física: possibilidades e desafios**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 116p. Disponível em:

<<https://pedrojoaoeditores.com.br/produto/desenho-universal-para-aprendizagem-e-formacao-continuada-de-professores-de-educacao-fisica-possibilidades-e-desafios/>>.

Acessado em: 28 de mai de 2024.

PALISANO, R.; ROSENBAUM, P.; BARTLETT, R. D.; LIVINGSTON, L. **Sistema De Classificação Da Função Motora Grossa Ampliado E Revisto – GMFCS – E & R**. Versão brasileira. Traduzido por Silva, D. B. R.; Pfeifer, L. I.; Funayama, C. A.R. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 2007. 6 p.

RAMOS, D. K.; KNAUL, A. P.; ROCHA, A. Jogos analógicos e digitais na escola: uma análise comparativa da atenção, interação social e diversão. *Revista Linhas*, Florianópolis, v. 21, n. 47, p. 328–354, 2020. DOI: 10.5965/1984723821472020328. Disponível em:

<<https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/13209>>. Acesso em: 9 jul. 2024.

RAMOS, D. k. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. *Ciênc. cogn.*, Rio de Janeiro , v. 18, n. 1, p. 19-32, abr. 2013 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-58212013000100002>. acessos em 01 dez. 2023.

ROSENBAUM, P.; PANETH, N.; LEVITON, A.; GOLDSTEIN, M.; BAX, M. A report: The defnition and classifcaton of cerebral palsy. SHIVES, L. R. Infant, Child and Adolescent Clients. In: **Basic Concepts of PsychiatricMental Health Nursing**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007. p 457-487.

SILVA, F. C. T.; BRACCIALLI, L. M. P. Exergames como recurso facilitador da participação de aluno com deficiência física nas aulas de educação física. **Rev. COCAR**, Belém, v.11. n.21, p. 184-208 – Jan./Jul.2017.

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. 280p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2022. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/239025>> . Acesso em: 01 fev. 2024.

SEABRA JUNIOR, M. O; FELICIO, F. A. S.; RODRIGUES, V.; SANTOS, T. M. S. Recurso De Tecnologia Assistiva Para Estudantes Com Paralisia Cerebral: o jogo da velha como modelo metodológico. *Colloquium Humanarum*, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 546-553, 1 dez. 2018. Associação Prudentina de Educação e Cultura (APEC). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5747/ch.2018.v15.nesp2.001151>>. Acesso em 21 jan. 2023

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VANZELLA, L. C. G. **O jogo da vida: usos e significações**. 219f. Tese de doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009.

WOBBROCK, J. O.; MYERS, B. A. **Trackball text entry for people with motor**. Chi 2006 Proceedings, Montréal, Québec, Canadá, p. 479-488, abr./2006. Disponível em: <<https://faculty.washington.edu/wobbrock/pubs/chi-06.01.pdf>> . Acesso em: 20 jan. 2023.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Nota

ⁱ Estudo 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", sendo submetida a um Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e obtendo CAAE: 58589322.7.0000.5402, e Número do Parecer: 6.020.965.

Sobre os autores

Manoel Osmar Seabra Junior

Livre Docente na Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente/SP - Brasil. E-mail: m.seabra@unesp.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8429-2180>

Simone Pinto Ferreira

Doutoranda e Mestre em Educação pelo Programa de Pós-graduação em Educação Stricto Sensu na Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente/SP - Brasil. E-mail: simone.ferreira@unesp.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3661-8024>

Recebido em: 17/04/2024

Aceito para publicação em: 31/05/2024