

# **JOGO DIGITAL PARA A ESTIMULAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS E MOTORAS DE UM ESTUDANTE COM SÍNDROME DE DOWN**

## *DIGITAL GAME TO STIMULATE COGNITIVE AND MOTOR SKILLS OF A STUDENT WITH DOWN SYNDROME*

Rodrigo Godoy Carvache  
Júlia Guarnieri  
Talita Maria Souza Santos  
Gisele Silva Araújo  
Manoel Osmar Seabra Junior

*Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, SP, Brasil*

### **Resumo**

O avanço da Tecnologia da Informação tem proporcionado impacto na indústria de jogos digitais. Outrora, tais jogos eram predominantemente destinados ao entretenimento e diversão. Contemporaneamente, as possibilidades se expandiram exponencialmente com inovações nos modos virtuais de apresentação e desafios destes jogos. Um dos principais avanços é a utilização dos jogos digitais para fins educacionais e terapêuticos, incluindo o auxílio no processo de aprendizagem de indivíduos com Síndrome de Down. A partir deste contexto, esse estudo objetivou avaliar o jogo digital “Maze for Kids” na estimulação das habilidades cognitivas e motoras de um estudante com Síndrome de Down. O procedimento metodológico baseou-se no delineamento do sujeito único, no modelo AB, o qual permitiu a análise do comportamento do estudante antes, durante e após as intervenções. A coleta de dados foi realizada em nove sessões, com o auxílio de filmagens e anotações de campo. A partir da análise de dados, pode-se identificar um melhor desempenho do participante, visto que ele obteve um melhor aproveitamento no jogo. Quanto às habilidades cognitivas e motoras analisadas, elas obtiveram resultados positivos durante o protocolo de intervenção. Conclui-se que ao ser utilizado o delineamento no modelo AB, pôde-se evidenciar que o uso de um jogo digital em um recurso *touch*, ao ser associado à intervenção e atrelado ao uso de estratégias, pode favorecer o desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas do participante com Síndrome de Down, estimulando a resolução de desafios e sua autonomia.

**Palavras-Chave:** Atividade Motora Adaptada. Educação Especial. Síndrome de Down. Jogos Digitais.

### **Abstract**

The advancement of Information Technology has had an impact on the digital games industry. In the past, these games were predominantly intended for entertainment and fun. Contemporaneously, the possibilities have expanded exponentially, with innovations in the virtual presentation modes and the challenges presented by these games. One of the main advances is the use of digital games for educational and therapeutic purposes, including aiding in the learning process of individuals with Down syndrome. In this context, the current study aimed to evaluate the digital game “Maze for Kids” in stimulating

the cognitive and motor skills of a student with Down Syndrome. The methodological procedure was based on the single-subject design, in the AB model, which allowed the analysis of the student's behavior before, during, and after the interventions. Data collection was carried out in nine sessions, with the aid of filming and field notes. From the data analysis, better performance was identified, as the participant achieved better results in the game. Regarding the cognitive and motor skills analyzed, positive results were obtained during the intervention protocol. In conclusion, through the AB model design, it was demonstrated that the use of a digital game performed with a touch resource, when associated with the intervention and linked to the use of strategies, was able to favor the development of motor and cognitive skills of the participant with Down Syndrome, encouraging the resolution of challenges and the student's autonomy.

**Keywords:** Adapted Motor Activity. Special Education. Down's Syndrome. Digital Games.

## 1 Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma desordem genética que causa prejuízos intelectuais e físicos em graus variados, devido a um desequilíbrio na constituição dos cromossomos, nesse caso, na presença de um cromossomo extra no par 21 (Silva; Kleinhans, 2006). A SD foi descrita pela primeira vez em 1866, pelo médico inglês John Langdon Down, que emprestou seu sobrenome a esta condição e assumiu que o quadro já era bastante conhecido (Schwartzman, 1999).

Após diversas denominações para esta condição ao longo do tempo, como “imbecilidade mongoloide”, “idiotia mongoloide” e “mongoloide”, a delegação mongólica compareceu a uma reunião da Organização Mundial de Saúde (OMS) na década de 60 e solicitou, de maneira informal, que o termo “mongoloide” não fosse mais utilizado, considerando-o pejorativo. Assim, publicações do *Lancet*, em 1964; da OMS, em 1965; e, do *Index Medicus*, em 1975, suprimiram o termo (Schwartzman, 1999).

De acordo com Koch e Silva (2016), dados da *National Down Syndrome Society* mostram que a cada 691 nascimentos nos Estados Unidos, 1 é de um bebê com SD. Já no Brasil, estima-se que ocorra 1 em cada 700 nascimentos, o que totalizaria 270 mil pessoas com SD (Biblioteca Virtual em Saúde, 2019).

O diagnóstico de SD requer a presença de uma ou mais características clínicas, principalmente o atraso mental, a hipotonia muscular e a dismorfia facial (Coelho, 2016). Segundo Dalla Déa e Duarte (2009), as características físicas mais comuns na SD envolvem: baixa estatura; aparência oriental, dada pela fissura palpebral oblíqua (que tornam os olhos inclinados para cima); nariz geralmente pequeno e achatado; boca apresentando o palato alto; língua hipotônica; nascimento de dentes em ordem diferente, podendo ser pequenos, fora do lugar e com formas incomuns; orelhas pequenas e com baixa implantação; cabelos, geralmente, lisos e finos; mãos caracterizadas por hipotonia muscular e por prega palmar transversal; e, pés com um espaço maior entre

o hálux e o segundo dedo. Especificidades essas, também destacadas pelos estudos de Coelho (2016); Esparza-Ocampo *et al.* (2022); Paiva, Melo e Frank (2018).

É comum que os indivíduos com SD apresentem comorbidades. Antigamente, devido as especificidades clínicas, a expectativa de vida era relativamente baixa. Hoje, com os avanços da ciência e dos tratamentos, a maioria dessas especificidades são contornadas. Ainda assim, de acordo com Coelho (2016), as especificidades clínicas associados à SD mais comuns são: cardiopatias congênitas; malformação do intestino; especificidades respiratórias, visuais, auditivos, odontológicos e obesidade, como exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Condições médicas associadas à Síndrome de Down

Condição	Prevalência (%)
Problemas de visão	80-60
Problemas de audição	60-75
Cataratas	15
Ametropia	50
Apneia do sono obstrutiva	50-75
Otite	50-70
Cardiopatia congênita	40-50
Hipodontia e atrasos da erupção dentária	23
Artresias gastrointestinais	12
Doenças da tiróide	4-18
Convulsões	1-13
Problemas hematológicos	
Anemia	3
Carência de ferro	10
Síndrome mieloproliferativa transitória	10
Leucemia	1
Doença celíaca	5
Instabilidade atlantoaxial	1-2
Autismo	1
Doença de Hirschsprung	<1

Fonte: Adaptado de Bull, Committee on Genetics (2011).

Silva e Dessen (2002) apontam que a deficiência intelectual é uma das características mais presentes na SD devido, provavelmente, a um atraso global no desenvolvimento, que varia de criança para criança. O sistema nervoso da criança com SD apresenta anormalidades estruturais e funcionais (Silva; Kleinhans, 2006). Assim, existe uma limitação na transmissão e comunicação em alguns sistemas neuronais, que ocasionam diversas dificuldades para o desenvolvimento do indivíduo.

A partir de 1970, o uso da tecnologia na educação, como ferramenta de aprendizagem, passou a ser visto como uma evolução. Por conseguinte, os jogos digitais, se empregados da maneira correta, podem atuar como recursos pedagógicos para o desenvolvimento da coordenação motora, da atenção e da concentração de pessoas com deficiência (Rocha; Correia; Santos, 2021).

Entre as categorias de jogos digitais mais comuns, duas se destacam no contexto educacional, os *serious games* (jogos sérios) e os jogos de entretenimento. Os *serious games* podem ter um propósito educativo, informativo ou terapêutico. Eles são projetados para ensinar, treinar, simular situações do mundo real, resolver questões específicas, desenvolver habilidades ou até mesmo modificar comportamentos (Novak, 2010). Por outro lado, o principal objetivo dos jogos de entretenimento é proporcionar diversão e entretenimento aos jogadores. Eles são desenvolvidos com foco em narrativas envolventes, desafios emocionantes e mecânicas de jogo divertidas para cativar diferentes públicos e mantê-los entretidos (Machado *et al.*, 2011).

Embora os jogos de entretenimento não sejam planejados com objetivos educacionais, dependendo do objetivo requerido, eles podem ser empregados em diferentes atividades na sala de aula. É comum os jogos digitais de labirinto, por exemplo, serem utilizados de forma pedagógica para desenvolver diversas habilidades na criança, como a coordenação motora, a lateralidade e o senso de lógica (Évora, 2020). De acordo com John (2021), os jogos de labirinto são populares entre as crianças e estimulam o desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas, além do estímulo ao enfrentar o desafio. Entre outros benefícios, pode-se citar a melhora do controle motor fino, o desenvolvimento de habilidades visuais, o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas e a construção de paciência e persistência.

Para uma criança com SD, utilizar as tecnologias digitais como recurso pedagógico é uma maneira prazerosa de atrair a sua atenção, trabalhando o campo visual, auditivo, motor e, principalmente, habilidades cognitivas e motoras. Segundo González, Raposo-Rivas e Martínez-Figueira (2015), as especificidades da SD permitem o uso de aplicativos sem a necessidade de adaptações físicas, entretanto, ainda há o déficit intelectual, que pode dificultar a extração efetiva e funcional dos jogos, sejam eles de entretenimento ou *serious games*.

Dado o exposto, surge o seguinte questionamento: de que forma o jogo digital “*Maze for Kids*” pode estimular as habilidades cognitivas e motoras de um estudante com SD? Para responder esta questão, este estudo, objetivou avaliar de que forma o jogo digital “*Maze for Kids*” pode estimular as habilidades cognitivas e motoras de um estudante com SD?

## 2 Método

O procedimento metodológico baseou-se na pesquisa quase-experimental a partir do delineamento de sujeito único no modelo AB. Justifica-se a escolha deste delineamento, uma vez que, pela sua sistematização de avaliação e treinamento pode-se verificar se o jogo foi funcional ou não para o participante, quanto à sua adaptação.

A intervenção foi realizada pelo pesquisador através da mediação e da utilização de estratégias, que consistiram em estratégias verbais, cinestésicas (tato) e visual na forma de demonstrações.

## 2.1 Procedimentos éticos

O projeto que originou essa pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, em conformidade com os aspectos éticos da Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Certificado de Apresentação de Apreciação Ética: 58589322.7.0000.5402/ Parecer Consubstanciado: 6.020.965.

## 2.2 Caracterização do participante

Participou dessa pesquisa um estudante de oito anos de idade, do gênero masculino, diagnosticado com SD, com as seguintes comorbidades: deficiência intelectual, transtorno opositor desafiador, hiperatividade, perda auditiva leve no ouvido esquerdo e perda visual (miopia grau 1,5 em ambos os olhos). O participante ainda apresentava dificuldade de motricidade fina/grossa e de comunicação. Estava regularmente matriculado no Ensino Fundamental I, na rede municipal de ensino de um município do Oeste Paulista, com um cuidador para o auxiliá-lo nas atividades<sup>1</sup>. No contraturno, o participante, frequentava o Atendimento Educacional Especializado, na sala de Recursos Multifuncionais.

Assim como no ensino regular, durante as intervenções, o estudante também necessitava de auxílio nas atividades. Desta forma, ficou sob responsabilidade de um dos pesquisadores atuar como tutor do estudante. A responsabilidade do pesquisador tutor era entrar no jogo desejado no dispositivo *tablet*, selecionar o nível de dificuldade e apresentar ao estudante o jogo em execução, oferecendo, constantemente, comandos e *feedbacks* visuais, auditivos e demonstrativos, visto que o estudante ainda não era alfabetizado.

---

1 Durante o período letivo de 2022 o primeiro autor deste artigo atuou como cuidador do participante.

## 2.3 Procedimento de Coleta

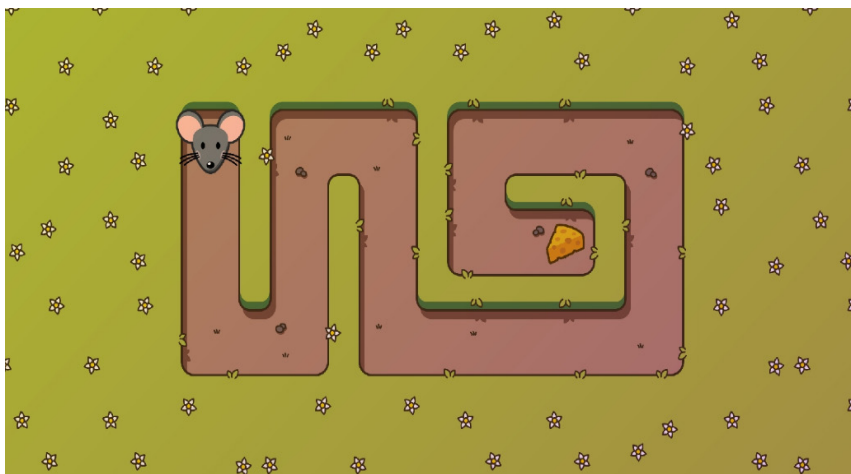
A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Estudos em Tecnologia Assistiva, Inclusão Escolar e Adaptações, de uma universidade pública do oeste paulista. Ao todo foram realizadas nove sessões, sendo uma por semana, com duração máxima de 1h.

## 2.4 Caracterização dos recursos

Para este estudo foram utilizados os seguintes recursos: um jogo digital; um *tablet*; e, um plano inclinado.

A partir da caracterização do participante foi selecionado a versão gratuita em inglês do jogo digital “*Maze for Kids*”, desenvolvido pela empresa Húngara “*Crab’s Games*”, uma plataforma de jogos com versões gratuitas e pagas, disponibilizada pelo *Google Play Store*<sup>1</sup>. O jogo tem os selos de “classificação livre” e “aprovado por professores”<sup>2</sup> e consiste em um labirinto, onde o objetivo é conduzir o personagem da entrada à saída. Nele é possível trabalhar a atenção, o foco, o raciocínio lógico e a motricidade fina. Nas Figuras 1, 2, 3 e 4, é possível observar o *design* do jogo e suas respectivas etapas de execução.

Figura 1 - *Layout* do labirinto, capturado da tela do aplicativo “*Maze for Kids*”, *free version* 2023



Fonte: Produção do próprio autor.

1 Serviço de distribuição digital oficial do sistema operacional *Android* de conteúdos digitais, como: aplicativos, jogos eletrônicos, filmes, programas de televisão, músicas e livros, desenvolvido e operado pela empresa de tecnologia multinacional *Google*.

2 Especialistas em mídia e educação infantil das universidades norte americana, *Havard* e *Georgetown*, que atuam como consultores *Google*.

Descrição da Figura 1: a figura está composta por fundo retangular na cor amarelo oliva em degradê, com sobreposições de pequenas flores, cada uma com cinco pétalas na cor creme. Apresenta, no centro, um labirinto com seis curvas, formando ângulos retos de 90° na cor marrom. No início do labirinto, ponto superior esquerdo, há um animal roedor na cor cinza. No fim do labirinto, ponto centro direito, há um pedaço de queijo na cor laranja.

Figura 2 - Seleção de diferentes *design* e níveis de complexidade do labirinto, capturado da tela do aplicativo “Maze for Kids”, free version 2023.



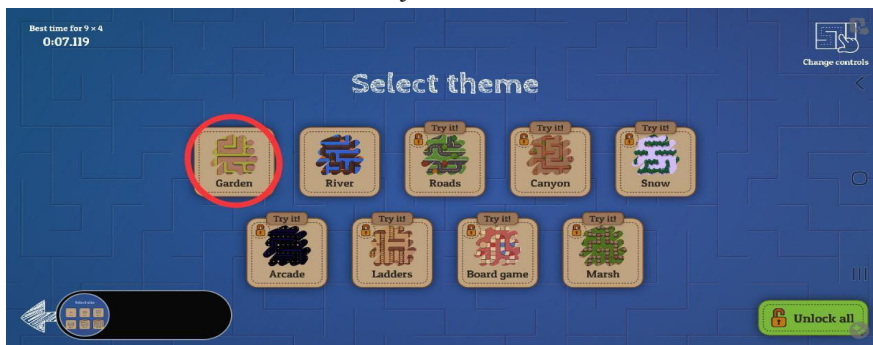
Fonte: Produção do próprio autor.

Descrição da Figura 2: o plano de fundo da figura tem a forma de um retângulo, representado por um labirinto na cor azul royal. Apresenta no canto inferior esquerdo uma seta na cor branca apontando para o lado esquerdo, representando o return à tela anterior. No centro da figura há uma composição de seis tiles de cores marrom claro, distribuídos em duas linhas, com o título “Select size”. Cada tile representa um tamanho diferente de labirinto. Na primeira linha da esquerda para a direita, o primeiro tile representa o tamanho 6 por 3, o segundo 8 por 4 e o terceiro 13 por 6. Na segunda linha, o quarto tile representa o tamanho 19 por 9, o quinto 25 por 12 e o sexto 34 por 16. Os tiles de 1 a 4 são gratuitos, já o quinto e o sexto são pagos, representados por um cadeado fechado no canto superior esquerdo e a legenda “Try it” de cada um dos respectivos tiles. Um círculo vermelho representa que o primeiro tile está selecionado. No canto superior direito da figura, há um ícone na cor branca com a legenda “Change controls” e, no canto inferior direito, um botão na cor verde, com um cadeado aberto e a legenda “Unlock all”.

O *layout* do labirinto vai do mais simples ao mais complexo. Os controles do jogo permitiam a configuração no nível de informações, como imagens e sons, o que contribuiu para o foco do participante, permitindo que ele não se distraísse facilmente com o *design* ou com os elementos visuais e sonoros propostos.

Como observado na Figura 2, o jogo disponibilizava vários *designs*, tamanhos e/ou modelos de labirintos, do mais simples ao mais complexo, possibilitando a escolha daquele que melhor atendia as especificidades da pesquisa em relação ao participante. Para a coleta de dados foi selecionado o *design* 6x3 (tile 1 *Garden*), o mais simples dos labirintos disponibilizados na versão gratuita do jogo.

Figura 3 - Seleção de diferentes temas de labirinto, capturado da tela do aplicativo “Maze for Kids”, free version 2023

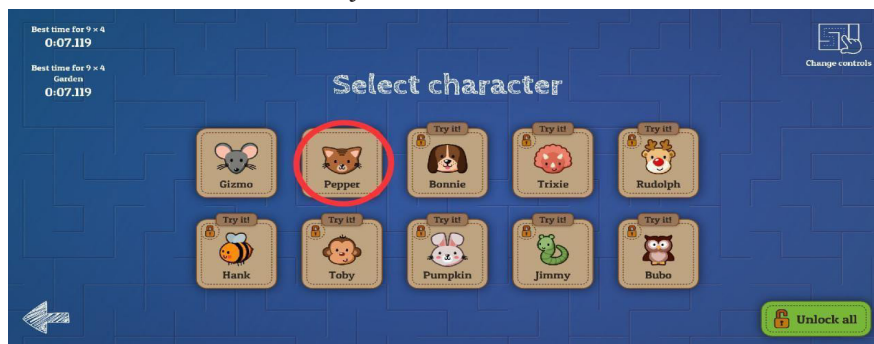


Fonte: Produção do próprio autor.

Descrição da Figura 3: o plano de fundo da figura tem a forma de um retângulo, representado por um labirinto na cor azul royal. Apresenta no canto superior esquerdo os dados de melhor performance no jogo, indicando o tamanho do labirinto e o melhor tempo. No canto inferior esquerdo da figura há uma seta na cor branca apontando para o lado esquerdo, representando o return à tela anterior “Select size”. No centro da figura, há uma composição de nove tiles de cores variadas, distribuídos em duas linhas, com o título “Select theme”. Cada tile representa um tema diferente de labirinto. Na primeira linha da esquerda para a direita, o primeiro tile representa o tema “Garden”, o segundo o tema “River”, o terceiro o tema “Roads”, o quarto o tema “Canyon” e o quinto o tema “Snow”. Na segunda linha, o sexto tile representa o tema “Arcade”, o sétimo o tema “Ladders”, o oitavo o tema “Board game” e o nono o tema “Marsh”. Os tiles 1 e 2 são gratuitos, já os demais são pagos, representados por um cadeado fechado no canto superior esquerdo e a legenda “Try it” de cada um dos respectivos tiles. Um círculo vermelho representa que o tile um está selecionado. No canto superior direito da figura, há um ícone na cor branca com a legenda “Change controls”, e, no canto inferior direito, um botão na cor verde com um cadeado aberto e a legenda “Unlock all”.

O jogo também permitia a seleção do tema do labirinto, com diversos *designs*, porém, apenas dois deles eram liberados gratuitamente. Dos modelos disponíveis, *Garden* e *River*, conforme observado na Figura 3, o participante optou pelo primeiro, *Garden*. Aparentemente foi o que mais lhe proporcionou conforto visual.

Figura 4 - Seleção de diferentes personagens capturada da tela do aplicativo “Maze for Kids”, free version 2023



Fonte: Produção do próprio autor.



Descrição da Figura 4: o plano de fundo da figura tem a forma de um retângulo, representado por um labirinto na cor azul royal. Apresenta, no canto superior esquerdo, os dados de melhor performance no jogo, indicando o tamanho do labirinto, o melhor tempo e o respectivo tema. No canto inferior esquerdo da figura, há uma seta na cor branca apontando para o lado esquerdo, representando o return à tela anterior. No centro da figura, há uma composição de dez tiles de cores variadas, distribuídos em duas linhas, com o título “Select character”. Cada tile representa um tema diferente de labirinto. Na primeira linha da esquerda para a direita, o primeiro tile representa o personagem “Gizmo” (um ratinho cinza), o segundo o personagem “Pepper” (um guaxinim marrom), o terceiro o personagem “Bonnie” (um cachorro marrom), o quarto o personagem “Trixié” (um dinossauro tricerátopo rosa) e o quinto o personagem “Rudolph” (um alce amarelo com nariz vermelho). Na segunda linha, o sexto tile representa o personagem “Hank” (uma abelha amarela com duas listras pretas), o sétimo o personagem “Toby” (um macaco marrom), o oitavo o personagem “Pumpkin” (um coelho branco), o nono o personagem “Jimmy” (uma cobra verde) e o décimo o personagem “Bubo” (uma coruja marrom). Os tiles 1 e 2 são gratuitos, já os demais são pagos, representados por um cadeado fechado no canto superior esquerdo e a legenda “Try it” de cada um dos respectivos tiles. Um círculo vermelho representa que o tile um está selecionado. No canto superior direito da figura, há um ícone na cor branca com a legenda “Change controls” e no canto inferior direito um botão na cor verde com um cadeado aberto e a legenda “Unlock all”.

Em relação à escolha do personagem como demonstra a Figura 4, dos 10 personagens, apenas dois deles eram disponibilizados na versão gratuita. Durante a pesquisa, o participante alternou diversas vezes entre o personagem *Gizmo* e *Pepper*.

O jogo digital foi instalado em um *tablet* com sistema operacional Android (versão 10). Para apoiar o *tablet*, utilizou-se um plano inclinado de 35x24 cm, construído em *Medium Density Fiberboard* (MDF), com 60° de inclinação, conforme observado na Figuras 5.

Figura 5 - Plano inclinado e *tablet*



Fonte: Produção do próprio autor (2023).

Descrição da Figura 5: apresenta no centro um plano inclinado no material MDF com um tablet preto. O plano está sob uma mesa. Ao fundo uma parede de cor vermelha com uma faixa de nuvem de palavras com os termos: Gepitama; Serious games; Autismo; Tecnologia Assistiva; Jogos Analógicos; Paralisia Cerebral; Adaptação; Exergames; Neurociência e Gamificação.

## 2.5 Delineamento de sujeito único

O procedimento utilizado foi o delineamento do sujeito único no modelo AB (Gast, 2009), o qual permite a análise do comportamento antes, durante e após as intervenções. O delineamento AB consiste em analisar os dados de linha de base – A e os dados de intervenção - B. Em A, foi analisado o desempenho do participante sem nenhuma intervenção. Já em B, foi analisado o desempenho do participante com a intervenção do pesquisador.

As variáveis do estudo consistiram em “dependentes” e “independentes”. Segundo Manzini (2008), a variável dependente refere-se ao comportamento que está sendo medido, enquanto a variável independente refere-se ao procedimento que está sob controle experimental. Assim, é possível provar qualquer mudança no comportamento do participante, e observar o seu desempenho na situação determinada.

As variáveis dependentes utilizadas foram as habilidades cognitivas e motoras do indivíduo (“Controle do Personagem”, “Memória de Trabalho” e “Velocidade do Movimento”). A variável independente pode ser descrita como a aplicação do jogo associada às estratégias de ensino, pois no momento da intervenção, o diferencial da linha de base, foram as estratégias utilizadas pelo pesquisador.

## 2.6 Sistematização de coleta e análise de dados

Para sistematizar a coleta e a análise de dados foram utilizadas filmagens das aplicações e anotações de campo (descrição detalhada do que ocorreu durante as sessões). Com a finalidade de mensurar os dados obtidos, foi utilizado um quadro, onde foram feitos registro das variáveis com pontuações de 0 a 3 pontos, que serviram para calcular a porcentagem alcançada pelo participante em cada sessão.

Quadro 1 - Variáveis dependentes

Variáveis Dependentes (VD)				
Variáveis	1. Controle do personagem		2. Memória de trabalho	3. Velocidade do movimento
<b>Descrição da variável</b>	Capacidade de controlar o personagem pelo labirinto com o uso dos dedos da mão		Capacidade de armazenar e reter temporariamente a informação do objetivo do jogo enquanto executa a atividade	O tempo que leva para conduzir o personagem pelo labirinto
<b>Pontuação</b>	<b>0</b>	Não executa	Não executa	Não executa
	<b>1</b>	Executa sozinho, de forma aleatória	Executa com auxílio do pesquisador	Executa de maneira lenta (a partir de 31 segundos)
	<b>2</b>	Executa sozinho, com dificuldade	Executa sozinho, com dificuldade	Executa de maneira moderada (11 a 30 segundos)
	<b>3</b>	Executa sozinho, sem dificuldade	Executa sozinho, sem dificuldade	Executa de maneira rápida (1 a 10 segundos)

Fonte: Produção do próprio autor.

A escala de pontuação, apresentada no Quadro 1, foi elaborada pensando nos níveis de dificuldade que o jogo poderia apresentar ao estudante, tanto no aspecto motor e cognitivo, quanto no seu tempo de execução. Para pontuar, foi necessário que o pesquisador fizesse uma análise observacional das filmagens no intuito de identificar o grau de dificuldade na execução das diferentes habilidades. Na habilidade “controle do personagem” a pontuação 0 significava à não execução das tarefas; a pontuação 1 significava a execução aleatória, não dando sentido às ações que eram desempenhadas; a pontuação 2 significava que o estudante conseguia executar o manuseio do personagem, mas com dificuldade no controle motor e, por fim, a pontuação 3 significava que o estudante tinha autonomia na execução da ação motora.

Na habilidade cognitiva “memória de trabalho” a pontuação 0 significava à não execução da tarefa; a pontuação 1 significava que a atividade era executada com auxílio e instruções pelo pesquisador, com ajuda de comandos demonstrativos, visuais e auditivos; a pontuação 2 significava que o estudante conseguia executar a tarefa sozinho, mas com dificuldade em reter as informações, precisando ser lembrado constantemente com dicas e instruções verbais e a pontuação 3 que o estudante conseguia realizar a atividade com autonomia cognitiva.

Na habilidade “velocidade do movimento”, a pontuação 0 significava à não execução da tarefa; a pontuação 1, significava que o estudante executava a tarefa de maneira lenta levando mais de 31 segundos; a pontuação 2, significava que o estudante

executava a sua tarefa de maneira moderada levando de 11 a 30 segundos para executá-la e a pontuação 3 que sua execução era realizada de forma rápida, em menos de 10 segundos.

## 2.7 Procedimento de aplicação

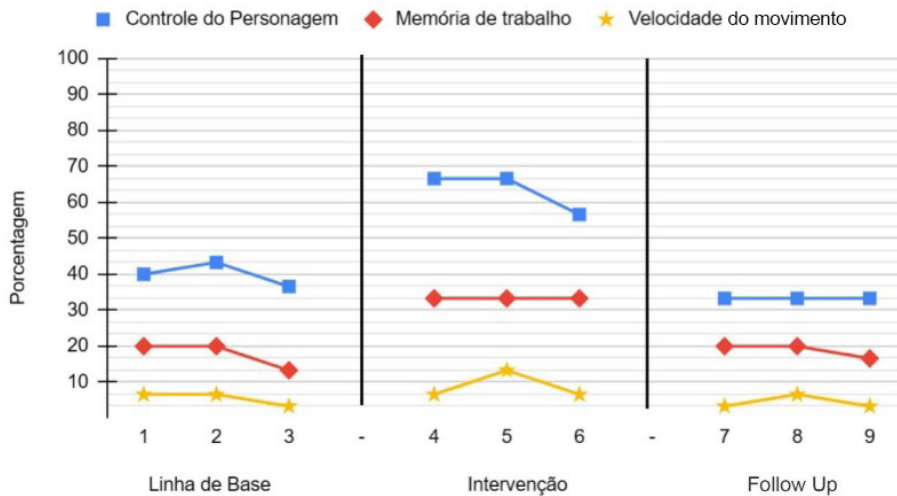
Ao todo foram realizadas nove sessões, em cada uma delas o participante teve 10 tentativas para explorar o jogo e tentar concluí-lo. Cada tentativa foi pontuada entre 0 e 3 pontos de acordo com as variáveis dependentes que foram analisadas. O total de pontos alcançados pelo participante em cada sessão foi dividido pelo total de pontos possíveis (30) e multiplicado por 100, chegando à porcentagem atingida por ele em cada variável analisada. Das nove sessões, três corresponderam à linha de base, três à intervenção e três ao *follow up*, com intervalo de 15 dias entre o fim das intervenções (6ª sessão) e coleta de *follow up* (respectivamente, 7ª, 8ª e 9ª sessões).

As três primeiras sessões (linha de base), serviram para analisar o desempenho do participante, sem o auxílio ou interferência do pesquisador. Já as sessões de intervenção serviram para o pesquisador ajudar o participante a compreender o objetivo do jogo, a partir de algumas estratégias que consistiram no auxílio físico e verbal, com o objetivo de estimular o participante a concluir o labirinto. Após um intervalo de 15 dias de finalização das três sessões de intervenção, ocorreram as sessões de *follow up*, sem qualquer intervenção do pesquisador, para que fosse observado o desempenho do participante sem auxílio.

## 3 Resultados e Discussão

Os dados coletados na linha de base, intervenção e *follow up* foram representados no Gráfico 1. No Eixo X estão dispostas as sessões e no Eixo Y estão representadas as porcentagens (pontuação) atingidas pelo participante.

Gráfico 1 - Desempenho do participante durante as sessões



Fonte: Produção do próprio autor.

Descrição do Gráfico 1: Apresenta no eixo vertical dados de porcentagem de 10 a 100 com uma escala de 10. No eixo horizontal há três categorias separadas por uma barra, são elas: “Linha de Base”; “Intervenção” e “Follow Up”. A variável dependente “Controle do Personagem” é representada por uma linha com pontos na forma de quadrados de cor azul. A variável dependente “Memória de Trabalho” é representada por uma linha com pontos na forma de losangos de cor vermelha. A variável dependente “Velocidade de Movimento” é representada por uma linha com pontos na forma de estrelas de cor amarela.

A representação gráfica da variável dependente “Controle do Personagem” demonstra que, na linha de base, o participante obteve a pontuação de 40%, 43,3% e 36,6% consecutivamente, com média de 39,9%. Com a introdução da intervenção, a pontuação teve média de 63,2%, com a pontuação de 66,6%, 66,6% e 56,6% em cada uma das três sessões. Observa-se que o desempenho do participante foi superior comparado à linha de base. Ao analisar os dados obtidos no *follow up*, a pontuação obtida nas três sessões consecutivas foi de 33,3%, constatando que o participante não absorveu completamente as informações após as sessões de intervenção com o auxílio do pesquisador, considerando os comportamentos adversos do participante no que tange à atenção. Além disso, pode-se afirmar que durante a intervenção, o participante teve melhor desempenho devido ao auxílio do pesquisador durante a atividade.

Ao analisar os dados da variável dependente “Memória de Trabalho”, foi constatado que, na linha de base, o participante obteve a pontuação de 20%, 20% e 13,3%, com média de 17,7%. Ao aplicar a intervenção, a pontuação aumentou para 33,3% nas três sessões, obtendo melhor desempenho e constatando a importância do uso de estratégias pelo pesquisador, como o auxílio e incentivo verbal para que o estudante não se distraísse durante a atividade, destacando a utilidade das estratégias para ganhos satisfatórios. Ao analisar os dados no *follow up*, o participante obteve a

pontuação de 13,3%, 13,3% e 10%, respectivamente. Assim, compreende-se que o participante não deu significado ao jogo devido seus comportamentos adversos e habilidades cognitivas.

Os dados gráficos da variável dependente “Velocidade do Movimento” demonstraram que, na linha de base, a pontuação do participante foi de 6,6%, 6,6% e 3,3%, com média de 5,5%. Já nas sessões de intervenção, sua pontuação foi de 6,6%, 13,3% e 6,6% consecutivamente, alcançando a média de 7,7%, resultado superior quando comparado à linha de base. Já nas três sessões de pós-intervenção, o participante teve uma pontuação média de 4,4%, com porcentagem de 3,3%, 6,6% e 3,3%. Esse resultado ocorreu devido ao participante ter dificuldade na resolução do labirinto e, conseqüentemente, demorar mais tempo para conduzir o personagem pelo percurso.

Nos resultados de estudos de Pacanaro, Santos e Suehiro (2008), há a constatação de atraso cognitivo na maioria de sua amostra (51 indivíduos com SD, tanto do gênero masculino quanto do feminino, com idade entre 6 e 24 anos).

Flórez e Troncoso (1997) consideram que na SD não há dificuldade em executar atividades rotineiras, onde já estão acostumados e ambientados com a execução. A barreira surge quando a pessoa precisa construir novas ações e novos atos. Portanto, deve haver grande e constante estimulação ao inserir novas atividades para que as habilidades sejam cada vez mais aprimoradas.

Na literatura, autores como Silva e Ferreira (2001) salientam que crianças com SD tendem a apresentar déficits motores, sendo necessárias intervenções para que haja o desenvolvimento de tais habilidades.

Silva e Ferreira (2001) realizaram um estudo que investigou o nível de coordenação motora de indivíduos com SD entre 6 e 10 anos de idade e, posteriormente, utilizaram um programa específico de Educação Física para as crianças, constatando no pós-teste melhora de 9 indivíduos.

Ao comparar as porcentagens obtidas nas três variáveis dependentes durante as sessões de linha de base e intervenção, pode-se dizer que houve um aumento de 23,3% na variável “Controle do Personagem”; 15,6% na variável “Memória de Trabalho”; e, 2,2% na variável “Velocidade de Movimento”. Assim, por mais que os ganhos não sejam altos, pode-se dizer que as sessões de intervenção, quando houve a mediação do pesquisador, foram mais proveitosas e desenvolvidas pelo participante, destacando a importância de se ter um mediador no desenvolvimento de diferentes atividades.

Vygotsky (2007) afirma que é por meio da mediação que o indivíduo se relaciona com o seu meio social, e suas funções psíquicas têm origem nestes processos a partir das relações sociais interiorizadas. Assim, analisando os dados obtidos, pode-se dizer que na presença do mediador, o desenvolvimento da atividade foi mais proveitoso e obteve melhores resultados devido à melhor compreensão do jogo pelo participante.

Além disso, ao utilizar estratégias como o incentivo, as dicas e o ato “mão na mão” (que conduzia o participante pelo labirinto), houve maior motivação para o participante durante a atividade, tornando o jogo mais divertido e dinâmico.

A utilização de tecnologias móveis, como dispositivos *touch* vêm crescendo em todo o mundo e com isso, surgem cada dia mais jogos digitais e outros recursos que podem contribuir para proporcionar a inclusão, autonomia, comunicação e desenvolvimento de pessoas com deficiência. Os jogos estão presentes na história desde os primórdios e com o avanço da tecnologia, os jogos que antes eram acessados apenas de forma analógica ou em lugares físicos específicos, evoluíram para suas versões digitais, o que permite utilizá-los como ferramenta de aprendizagem. Estes, também fazem o uso de diferentes estímulos, como visual e auditivo para chamar a atenção do jogador, o que é muito interessante para indivíduos com SD, visto que a taxa de dispersão é muito alta para essa população. Além disso, os jogos podem possibilitar a construção de conhecimentos, interação social e desenvolvimento de várias habilidades, como cognitivas, motoras, sociais e afetivas (Rocha; Alves; Nery, 2014).

Com base nos dados analisados nesta pesquisa pode-se dizer que o uso de um jogo digital embarcado em um recurso *touch*, quando associado à intervenção por um mediador e atrelado ao uso de estratégias, pode favorecer o desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas de indivíduos com SD, estimulando a resolução de desafios e colaborando para a sua autonomia.

As estratégias utilizadas foram: verbais, através do incentivo e auxílio para a resolução da atividade por meio da conversa; cinestésicas, utilizando o tato, demonstrando a resolução da atividade através da “mão na mão; e por fim, visuais, que ocorreram pela demonstração do percurso do labirinto pelo mediador, fazendo com que o estudante prestasse atenção na resolução e compreendesse a maneira mais eficaz de finalizar a atividade proposta.

Devido às especificidades apresentadas pelo participante com relação às especificidades cognitivas e motoras, a intervenção realizada pelo pesquisador demonstrou-se assertiva, uma vez que levou o participante a um melhor desempenho e aproveitamento das atividades propostas.

#### 4 Conclusão

Com a aplicação do jogo digital “*Maze for Kids*”, percebeu-se um melhor desempenho psicomotor do participante diante das intervenções realizadas pelo pesquisador.

Das três variáveis analisadas, “Controle do Personagem”, “Memória de Trabalho” e “Velocidade do Movimento”, a que mais se destacou foi a variável “Controle do Personagem”. Ela consistia na capacidade do participante em controlar o personagem

pelo labirinto com o uso dos dedos de uma das mãos, o que evidenciou a habilidade manipulativa estimulada no participante em relação ao *tablet* e, conseqüentemente, no desenvolvimento da motricidade fina.

Sobre as limitações do estudo, ficam recomendações de ampliação da amostra e do período de coleta com a adoção do delineamento ABAB, para que seja possível analisar a causa e efeito do mediador durante a aplicação do jogo. Entretanto, com os dados analisados é possível considerar que os jogos sejam adotados como recursos pedagógicos nas salas de aula, especialmente, na Educação Especial. Os jogos por si só, muitas vezes não surtem os efeitos desejados em relação às atividades problematizadas. Nesse sentido, antes da escolha dos jogos e dos recursos de apoio é necessário, considerar as especificidades do estudante, o objetivo da atividade e os elementos que os jogos precisam apresentar para atingir os objetivos propostos.

## Referências

- ALMEIDA, M. A.; ORBOLATO, L. M. Z.; MANZINI, E. J. *Delineamento intrassujeito: experiências metodológicas na educação especial*. In: MANZINI, E. J.; ROCHA, A. N. C. Goiânia: Sobama, 2022. p. 157-204.
- BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE. Não deixe ninguém para trás: dia internacional da Síndrome de Down. *Bvs [Site]*, 2019. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/nao-deixe-ninguem-para-tras-dia-internacional-da-sindrome-de-down-2020/>. Acesso em: 18 jan. 2023.
- BULL, M. J.; Committee on Genetics. Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics*, v. 128, n. 2, p. 393-406, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21788214/>. Acesso em: 30 jun. 2022.
- COELHO, C. A Síndrome de Down. *Psicologia.pt*, p. 1-14, 2016. Disponível em: [https://www.psicologia.pt/artigos/ver\\_artigo.php?a=sindrome-de-down&codigo=A0963](https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?a=sindrome-de-down&codigo=A0963). Acesso em: 30 jun. 2022.
- DALLA DÉA, V. H. S. D.; DUARTE, E. *Síndrome de Down: Informações, caminhos e histórias de amor*. São Paulo: Phorte, 2009.
- Esparza-Ocampo, K. et al. Principales características fenotípicas crónico degenerativas asociadas al síndrome de Down: una revisión narrativa. *Rev Med UAS*, v. 12, n. Esp., p. 3-22, 2022. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=109966>. Acesso em: 30 out. 2023.
- ÉVORA, C. De que forma os jogos de labirinto podem contribuir para a aprendizagem? *Apexa*, 31 de out. de 2020. Disponível em: <http://apexa.org/de-que-forma-os-jogos-de-labirinto-podem-contribuir-para-a-aprendizagem/#:-:text=O%20jogo%20labirinto%20%C3%A9%20uma,%2C%20o%20planeamento%2C%20entre%20outras>. Acesso em: 14 mar. 2023.
- FLÓREZ, J.; TRONCOSO, M. V. *Síndrome de Down y educación*. Barcelona: Masson Salvat Medicina y Santander, 1997.
- GAST, D. *Single subject methodology in behavioral sciences*. New York: Routledge, 2009.



GONZÁLEZ, M. P.; RAPOSO-RIVAS, M.; MARTÍNEZ-FIGUEIRA, M. E. Las TIC en la educación de las personas con Síndrome de Down: un estudio bibliométrico. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, v. 6, n. 11, p. 20-39, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5264138>. Acesso em: 14 mar. 2023.

JOHN, S. Why are mazes so important for children? *Shumee [Site]*, 09 de jan. 2021. Disponível em: <https://www.shumee.in/blogs/news/why-are-mazes-so-important-for-children>. Acesso em: 14 mar. 2023.

KOCH, M; SILVA, D. R. Q. Políticas educacionais inclusivas e a síndrome de Down: diferentes interações no contexto educacional inclusivo. *Diálogo*, n. 31, p. 89-103, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18316/2238-9024.16.26>. Acesso em: 14 mar. 2023.

MACHADO, L. S. *et al.* Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. *Rev. bras. educ. med.*, v. 35, n. 2, p. 254-262, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/dMfcKjsjS5XdcBJTyNw9SNw/>. Acesso em: 14 mar. 2023.

MANZINI, E. J. Delineamento de pesquisa com sujeito único na análise experimental do comportamento. Marília: Unesp, 2008. 56 slides. *PowerPoint*. Colorido. 15 cm x 39 cm.

NOVAK, J. *Desenvolvimento de Games*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PACANARO, S. V.; SANTOS, A. A. A.; SUEHIRO, A. C. B. Avaliação das habilidades cognitiva e viso-motora em pessoas com Síndrome de Down. *Rev. bras. educ. espec.*, v. 14, n. 2, p. 293-310, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/38MQwP95jmtH6XpRyPVTwgD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 jan. 2023.

PAIVA, C. F.; MELO, C. M.; FRANK, S. P. *Síndrome de Down: etiologia, características e impactos na família*. Faculdade São Paulo (FSP). Disponível em: <https://maiscursoslivres.com.br/cursos/f3665043d7d6187da651726d9acfc06d.pdf>. Acesso em: 30 out. 2023

ROCHA, J. S.; CORREIA, P. C. H.; SANTOS, J. Z. Jogos digitais na/para educação inclusiva. *Revista Pedagógica*, v. 23, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22196/rp.v22i0.5662>. Acesso em: 18 jan. 2023.

ROCHA, P.; ALVES, L.; NERY, J. Jogos digitais e reabilitação neuropsicológica: delineando novas mídias. In: I Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde, Salvador. *Anais...* Salvador: Universidade do Estado da Bahia, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/955>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SCHWARTZMAN, J. S. *Síndrome de Down*. São Paulo: Memmon, 1999.

SILVA, D. R.; FERREIRA, J. S. Intervenções na educação física em crianças com Síndrome de Down. *Revista da Educação Física*, v. 12, n. 1, p. 69-76, 2001. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/04/educacao-fisica-e-sindrome-de-down.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SILVA, M. F. M. C.; KLEINHANS, A. C. S. Processos cognitivos e plasticidade cerebral na Síndrome de Down. *Rev. bras. educ. espec.*, v. 12, n. 1, p. 123-138, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/tMYgYzYnfZxKxKt3XrWrHFb/>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SILVA, N. L. P.; DESSEN, M. A. Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. *Interação em Psicologia*, v. 6, n. 2, p. 167-176, 2002. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3304>. Acesso em: 18 jan. 2023.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

## Notas sobre os autores

Rodrigo Godoy Carvache

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

rodrigo.godoy@unesp.br

<https://orcid.org/0009-0005-6469-6080>

Júlia Guarnieri

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

julia.guarnieri@unesp.br

<https://orcid.org/0009-0006-0208-9960>

Talita Maria Souza Santos

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

talita.santos@unesp.br

<https://orcid.org/0000-0003-3005-3966>

Gisele Silva Araújo

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

gisele.araujo@unesp.br

<https://orcid.org/0000-0003-2064-7509>

Manoel Osmar Seabra Junior

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

m.seabra@unesp.br

<https://orcid.org/0000-0002-8429-2180>

Recebido em: 02/08/2023

Reformulado em: 01/11/2023

Aceito em: 01/11/2023