



Aplicação do Jogo MemoLetrando: um estudo de caso com pessoas deficientes intelectuais

Lucas R. B. Paris, lucasparis@alunos.utfpr.edu.br,  <https://orcid.org/0009-0001-9817-808X>
Rafael L. F. Campos, rafaelcampos@alunos.utfpr.edu.br,  <https://orcid.org/0009-0003-2574-5439>
Maria I. S. Nascimento, marian@alunos.utfpr.edu.br,  <https://orcid.org/0009-0002-3818-7088>
Isabel C. Torrens, isabeltorrens@alunos.utfpr.edu.br,  <https://orcid.org/0000-0001-8249-5577>
Simone N. Matos, UTFPR, snasser@utfpr.edu.br,  <https://orcid.org/0000-0002-5362-2343>
Helyane B. Borges, helyane@utfpr.edu.br,  <https://orcid.org/0000-0002-9153-3819>

RESUMO. O MemoLetrando é um jogo de memória que combina uma atividade interativa de digitação utilizando o teclado físico e o virtual para avaliar a psicomotricidade do jogador. Este artigo apresenta o resultado da aplicação do Jogo MemoLetrando na avaliação da psicomotricidade de alunos com deficiência intelectual. A aplicação do jogo ocorreu em uma instituição da região Sul do Brasil que atende pessoas com deficiência intelectual e contemplou as etapas de preparação de temas, inserção de palavras; realização da técnica de avaliação pré e pós-teste e análise dos dados. De forma geral, os resultados apresentam uma diferença entre as amostras do pré-teste e do pós-teste, em que o nível difícil foi o que menos obteve impacto entre as amostras, e o nível médio é o que mais foi impactado.

Palavras-chave: Deficiência Intelectual; Jogo Sérioso; Psicomotricidade.

ABSTRACT. MemoLetrando is a memory game that combines an interactive typing activity using the physical and virtual keyboard to assess the player's psychomotor skills. This article presents the results of applying the MemoLetrando Game to assess the psychomotricity of students with intellectual disabilities. The application of the game took place in an institution in the southern region of Brazil that serves people with intellectual disabilities and included the stages of preparing themes and words inserted in the game, carrying out the pre- and post-test assessment technique and data analysis. In general, the results show a difference between the pre-test and post-test samples, in which the difficult level was the one that had the least impact among the samples, and the medium level was the one that was most impacted.

Keywords: Intellectual Disability, Serious Game, Psychomotricity.

1. Introdução.

Os jogos digitais ganharam notória popularidade com o avanço da tecnologia, o que os tornou um forte atrativo para investimentos no mercado tecnológico. As regras, a narrativa, os fatores sociais e o aprendizado são elementos comuns que integram os jogos (sérios ou não) e fazem com que eles sejam divertidos e prendam a atenção do jogador (DÖRNER *et al.*, 2016; VAHLICK; DA SILVA, 2020; GARCIA, 2022).

A partir do momento que o jogo passa a aplicar metodologias de ensino, fazendo com que o lúdico seja secundário, ele é visto como um jogo sério. Esses jogos são capazes de promover a atenção individualizada dos alunos de forma que, ao acertar uma determinada atividade, o mesmo seja elogiado ou informado do erro, criando também, por meio da repetição, a possibilidade de reforçar o conhecimento (ORTELAN; MODESTO, 2023).

Os principais propósitos ofertados por jogos sérios incluem conscientização social, aprendizado, educação, treinamento e simulação (DÖRNER *et al.*, 2016). A utilização de jogos com intenções didáticas e voltados a avaliação da coordenação motora traz benefícios ao aprendizado e autonomia do aluno com deficiência intelectual (DUTRA *et al.*, 2023).

Dentre os jogos de avaliação psicométrica se tem os estudos de Diatel; De Carvalho; Da Silva Hounsell (2016), Carvache *et al.* (2019) e Leal *et al.* (2022). Apesar desses trabalhos avaliarem a coordenação motora fina – que é habilidade de usar os pequenos músculos localizados principalmente nas mãos de forma precisa, permitindo manusear objetos e realizar atividades minuciosas (PASCHOAL *et al.*, 2016) - não

abordam como medir o desempenho na utilização de um teclado físico e/ou virtual por um aluno com deficiência intelectual (DI), bem como, sua preferência ou facilidade no uso de um em detrimento do outro. Além destes aspectos, não contemplam uma inserção dinâmica de conteúdo do jogo. Dessa forma, foi criado o Jogo Memoletrando que é um jogo de memória e de digitação em que se usa o teclado físico e o virtual para a avaliação da psicomotricidade do jogador e permite ao professor a inserção dinâmica de conteúdos que são exibidos durante a execução do jogo (PARIS; CAMPOS, 2023).

Este artigo apresenta a aplicação do Jogo Memoletrando para avaliar a habilidade psicométrica em relação a habilidade de digitação de alunos com DI por meio do teclado físico e digital. A aplicação do jogo foi realizada em uma instituição da região Sul do Brasil que atende pessoas com deficiência intelectual, abordando como tema a sustentabilidade da vida terrestre, pois compõe um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (NAÇÕES UNIDAS, 2023).

Como resultado, os resultados mostraram diferença entre as amostras das partidas pré-teste e do pós-teste, pois estas técnicas permitem realizar comparações e medir se a intervenção foi eficaz ou não (SANTOS; KORITIAKI; MELEM, 2022; POLITI; FERREIRA; PATINO, 2021).

2. Jogo Memoletrando

O Jogo Memoletrando possui duas visões focais: uma para o aluno e outra para o professor. Na visão do aluno, se já tiver realizado um cadastro, pode acessar o jogo com seu usuário e senha. Do contrário, pode realizar seu cadastro, conforme ilustra a Figura 1 (a).

Após a validação do jogador, é direcionado para a última tela antes de iniciar o jogo. A tela de escolha de níveis disponibiliza uma imagem indicativa para ilustrar o tema escolhido e quatro botões selecionáveis, sendo os níveis “Fácil”, “Médio”, “Difícil” e “Jogar”. Nessa tela é exibido a última pontuação e quantas vezes o nível foi jogado. Caso o jogador já tenha jogado antes, sua última pontuação por nível e vezes jogada é exibida, como é ilustrado na Figura 1(b).

Figura 1 - Tela de login e de níveis

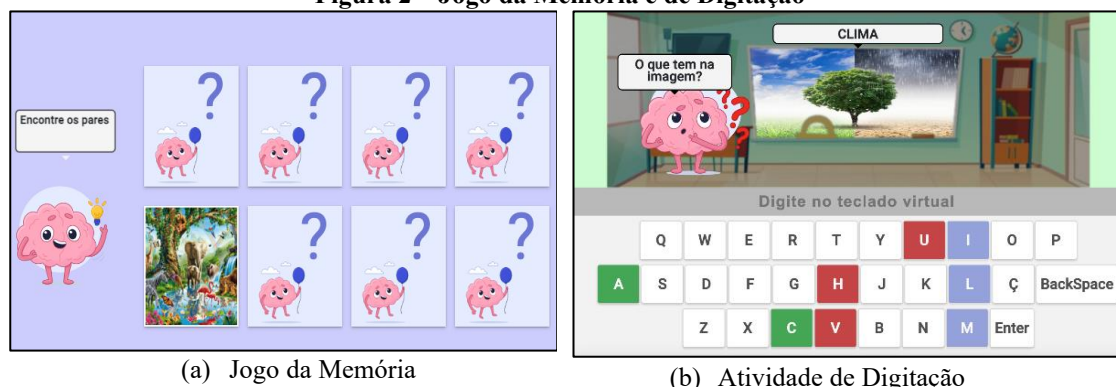


Fonte: Paris e Campos (2023).

O jogo é iniciado, após a confirmação do nível que o jogador deseja jogar. O número de cartas depende do nível selecionado, podendo variar entre 4 (fácil), 6 (médio) e 8 (difícil) cartas. Nessa etapa, o jogador precisa encontrar o par correspondente a carta

selecionada. Ao selecionar uma carta, a mesma é virada, exibindo a imagem na qual o jogador precisa encontrar o par correspondente, como ilustra a Figura 2 (a). Caso as cartas não sejam iguais, o jogo retorna as cartas a posição inicial. Se o resultado for positivo, o jogo irá exibir um modal com um *Feedback* positivo para o jogador, liberando a próxima etapa.

Figura 2 – Jogo da Memória e de Digitação



(a) Jogo da Memória

(b) Atividade de Digitação

Fonte: Paris e Campos (2023).

Após acertar no jogo da memória, o usuário é encaminhado para a segunda parte do jogo na qual é apresentado a imagem que o usuário encontrou, juntamente com um espaço para digitação e um teclado virtual. É nessa etapa que ocorre a principal avaliação do jogo. Para o jogador avançar é necessário que o mesmo digite a palavra correspondente a imagem, como apresentou a Figura 2 (b).

Caso a palavra digitada pelo jogador esteja incorreta, ao tentar validá-la, como forma de ajuda, é apresentado no teclado virtual as letras digitadas pelo jogador que fazem parte da palavra correta na cor verde, já as que não fazem parte estarão na cor vermelha e as letras que fazem parte da palavra, mas não foram digitadas pelo jogador, ficam “piscando” na cor azul.

Para realizar a avaliação motora, o jogo força o usuário a utilizar o teclado físico intercalando com o virtual. Dessa forma, o jogador é instigado a praticar a digitação tanto com o teclado físico, quanto com o mouse, no caso do teclado virtual. Essa dinâmica visa identificar qual forma de digitação o jogador irá se adaptar e qual terá um número maior de acertos. Para que isso seja possível, durante a digitação, o jogo registra os eventos realizados no mesmo, juntamente com o tempo que o usuário levou para fazer a ação desde o início do jogo. Os eventos são parametrizados pela ação, o tempo, dispositivo utilizado e o resultado da ação. Dessa forma, é possível identificar o tempo que o jogador levou para digitar a palavra correta e se teve erros.

Ao encontrar todos os pares e acertar todas as palavras, o jogador é direcionado para tela de encerramento, na qual é apresentado uma pontuação com base no desempenho do jogador. A pontuação leva em consideração os erros e acertos somente da etapa de digitação, já que na parte do jogo da memória não envolve somente a função cognitiva do aluno, mas também sorte. Os pontos do aluno ao final do jogo são representados pela figura de uma estrela, podendo ser três estrelas caso o jogador cometa até dois erros, duas estrelas para faixa de dois a cinco erros, e uma estrela para mais que seis erros.

Na visão do professor (Figura 3 (a) e (b)), pode-se incluir vários temas para que os alunos realizem o jogo da memória e a atividade de digitação, tornando o conteúdo do jogo dinâmico. As palavras relacionadas aos temas podem variar de acordo com

cadastro feito pelo responsável pelo sistema de gerenciamento. Entretanto, no estudo de caso apresentado pelo artigo, foi definido que o tema é relacionado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030, a saber, Vida Terrestre.

Figura 3 – Menu de opções (painel do professor) e listagem de partidas



Fonte: Paris e Campos (2023).

Além disso, é possível acompanhar todas as partidas realizadas por um jogador, bem como todas as configurações da partida (nível e categoria), a pontuação conquistada e o tempo total para conclusão da mesma (Figura 3 (b)).

Ao selecionar a opção “ver eventos” na listagem das partidas, é possível visualizar todos os eventos registrados durante a partida, bem como, o tempo o qual foi registrado, qual origem do periférico e o valor, em caso de inserção de texto por exemplo.

3. Trabalhos Relacionados

A seguir são descritos os trabalhos similares ao Moleletrando que foram encontrados na literatura: Moleletrando (FARIAS *et al.*, 2013); AliCharlie (LEAL *et al.*, 2022); Avaliação da coordenação motora fina em aplicativos móveis (PEREIRA, 2023).

Buscando ajudar no letramento de crianças com Síndrome de Down, o jogo Moleletrando utiliza tecnologias como a realidade virtual para estimular os jogadores no processo de alfabetização (Farias *et al.*, 2013). Durante a aplicação do jogo, é necessário que a criança seja acompanhada por um profissional da saúde. Outro requisito do jogo é a necessidade de uma *webcam* para que seja possível capturar os movimentos do jogador.

Visando possibilitar uma melhor usabilidade e proporcionar uma melhora no desenvolvimento motor e cognitivo da criança, o jogo se concentra na projeção da realidade virtual, sem que haja a necessidade de dispositivos físicos como teclado e mouse. Dessa forma, o jogo consegue estimular a movimentação dos braços do jogador, podendo limitar o jogador a usar apenas o braço esquerdo, direito ou ambos.

Para estimular o letramento das crianças, a aplicação utiliza da exposição dos símbolos das letras. Utilizado a parte cognitiva da criança para identificar os símbolos apresentados e da parte motora que é usada para selecionar o alvo, quanto mais rápido a criança acerto, melhor o desempenho motor.

Leal *et al.* (2022) ao realizar buscas na literatura, identificou que poucos jogos educativos tinham como foco pessoas com deficiência intelectual (DI) e que, além disso, os jogos não têm como foco a avaliação da coordenação motora dos jogadores. Dessa forma, criou o jogo AliCharlie para ajudar na avaliação da coordenação motora fina de alunos com deficiência intelectual, utilizando periféricos como o mouse e o teclado.

O tema do jogo proposto por Leal *et al.* (2022), segurança alimentar, foi definido com base nos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 da ONU. O AliCharlie foi desenvolvido para atingir o público com DI, para isso, conta com interface



gráfica voltada a diminuir a dificuldade de interação por parte do jogador e falas do narrador procurando auxiliá-lo durante todo o jogo.

O AliCharlie usa técnicas de gamificação para compor seus três capítulos, com diferentes níveis de dificuldade. Cada etapa consiste em fazer que o jogador utilize os periféricos mouse e teclado para solucionar as atividades, como por exemplo, montar um quebra-cabeça. Após os três capítulos, é apresentado um questionário com sete questões de múltipla escolha para avaliar a aprendizagem do jogador sobre o tema do jogo. Ao final do jogo, é gerado uma tela de resultados, na qual apresenta a pontuação do jogador, os tempos para avaliar a coordenação motora e o resultado do questionário para a avaliação da aprendizagem.

Em busca de avaliar a coordenação motora fina em jogos sérios, Pereira (2023), propôs uma arquitetura para avaliar a coordenação motora fina das mãos em dispositivos móveis. Além da avaliação motora, sua arquitetura também planeja que os jogos possam se adaptar a dificuldade motora do jogador em tempo real.

Pereira (2023) propõe a utilização de componentes disponíveis como em aparelhos móveis, como a tela sensível ao toque e sensores como o giroscópio e acelerômetro. Dessa forma, é possível captar as informações desses componentes, sendo uma fonte de entrada de dados.

Os trabalhos mencionados anteriormente buscam avaliar coordenação motora fina, porém não tem como foco medir o desempenho de utilização de um teclado físico e/ou virtual por parte de um aluno com deficiência intelectual. Além disto, não verificam qual a preferência ou facilidade no uso de um em detrimento do outro e não contemplam a inclusão dinâmica de conteúdo no jogo. A identificação das facilidades e dificuldades na manipulação dos periféricos pelo público com deficiência intelectual. Essa identificação é um requisito importante durante a criação de jogos que atendem suas especificidades.

3. Metodologia

A aplicação do jogo foi realizada em uma escola que atende alunos com deficiência intelectual leve e moderada. Participaram da avaliação 26 alunos durante a aula de informática no ano de 2023.

A metodologia para aplicação do Jogo Memoletrando foi realizada em 4 etapas: i) preparação de temas e palavras para o jogo da memória e de digitação; ii) realização do pré-teste; iii) execução do pós-teste, e, por fim, iv) análise dos dados.

O tema escolhido foi Vida Terrestre e a Tabela 1 apresenta a relação da quantidade de imagens, palavras e cartas do jogo da memória usadas nessa aplicação. Em todas as fases, o número de cartas é a quantidade de figuras multiplicados por dois.

Tabela 1 - Relação dos elementos por nível

Nível	N.º de figuras	N.º de palavras	N.º de cartões (jogo da memória)	N.º de sílabas por palavra
Fácil	2	2	4	2
Médio	4	4	8	2 ou 3
Difícil	4	4	8	3 ou mais

Também existe a diferenciação da dificuldade das palavras, sendo que no primeiro nível as palavras cadastradas foram de duas sílabas, no segundo, de duas a três sílabas e por fim o último, de três ou mais (Tabela 2).



Tabela 2 – Lista de palavras usadas

Nível	Palavras
Fácil	Clima
	Solo
Médio	Fauna
	Flora
	Mata
	Poluição
Difícil	Biodiversidade
	Degradação
	Compostagem
	Desmatamento

É importante ressaltar que a diferenciação da quantidade de sílabas por palavra foi apenas para a aplicação do jogo, permitindo que essa definição seja genérica e feita de acordo com as necessidades dos jogadores. Isso é permitido na visão do professor/e ou responsável, conforme relatou a Seção 2.

Para a aplicação do jogo usou-se a técnica do pré e pós teste para avaliar o efeito de um tratamento ou uma intervenção. Ao utilizar a técnica de pré e pós teste, foi possível avaliar as mesmas variáveis antes e depois da aplicação. Isto permitiu realizar comparações e medir se a intervenção foi eficaz ou não.

No pré-teste, os alunos jogaram uma partida em cada nível e podiam solicitar algum tipo de auxílio aos instrutores, seja através do esclarecimento de dúvidas ou instruções de como deveriam executar a atividade até finalizá-la. No pós-teste, os alunos também jogaram uma partida em cada nível, entretanto, não teriam o benefício de qualquer tipo de assistência do instrutor para concluir o nível, ou seja, deveriam executar a partida sozinhos.

A partir do pré e pós-teste, o tempo para conclusão de cada partida nos diferentes níveis e todas as ações geradas durante o andamento das partidas foram armazenadas, possibilitando a comparação do antes e depois. Ou seja, se o aluno teve algum aperfeiçoamento ou não no seu desenvolvimento psicométrico. Ao final da aplicação do teste, foi perguntado a cada aluno qual sua preferência referente a utilização do teclado físico ou virtual.

Após finalizar a aplicação do jogo, iniciou-se a análise dos dados gerados durante a execução do jogo. Foi definido que as análises feitas seriam as comparações entre os tipos de teclado no quesito tempo de digitação e quantidade de erros, tanto nos testes individuais, como no comparativo entre os tipos de teclado.

4. Resultados

A seguir são apresentados os resultados do pré-teste, pós-teste e comparação entre eles. Ressalta-se que para a análise foram considerados somente os registros dos 22 alunos que completaram os testes.

4.1. Pré-Teste

A aplicação do pré-teste consistiu em apresentar o jogo para os alunos em um ambiente mais controlado, disponibilizando suporte e assistência para todos, caso necessário. Essa etapa serviu para capturar os eventos da primeira experiência do aluno com o jogo, totalizando 5.280 eventos. Os auxílios disponibilizados para os alunos que



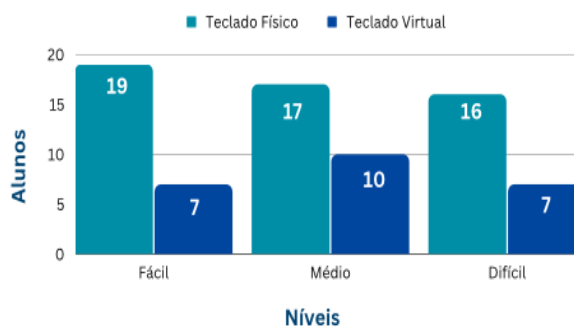
necessitaram de ajuda foram importantes para que os alunos superassem desafios e compreendessem rapidamente as mecânicas do jogo.

O primeiro valor de comparação analisado sobre os eventos registrados durante o pré-teste foram as médias do tempo de digitação dos alunos em cada teclado. Os tempos de digitação do teclado físico foram de 1m18s, 2m35s e 3m33s nos níveis fácil, médio e difícil, respectivamente. Já no teclado virtual os tempos foram 1m 27s para o nível fácil, 2m56s para o nível médio e 4m16s para o nível difícil. Isso demonstra que o teclado virtual em todos os níveis possui uma média de tempo de digitação menor em relação ao teclado físico.

Pela análise dos registros das partidas durante o pré-teste observou-se que os alunos cometeram mais erros no teclado virtual, totalizando 80 erros entre todos os níveis usando o teclado virtual e 53 do físico entre todos os níveis. Analisando os resultados por aluno, individualmente, foi possível identificar quantos tiveram um desempenho melhor pelo tipo de teclado.

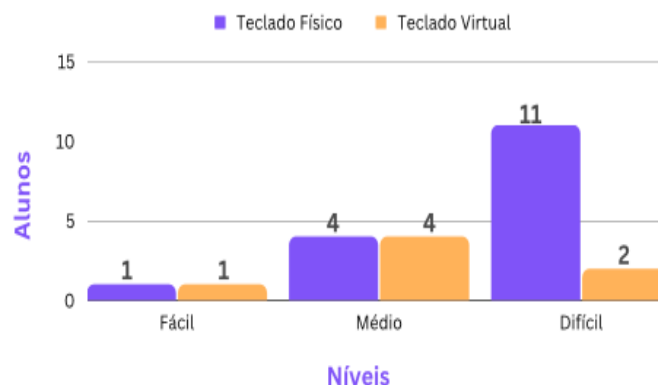
O gráfico apresentado na Figura 4 mostra a relação de quantos alunos obtiveram um tempo melhor no teclado físico em relação ao virtual e vice-versa, durante o pré-teste. Nele é possível observar que em todos os níveis o teclado físico foi superior ao virtual. Sendo que no nível médio o teclado virtual teve melhora perante aos outros níveis.

Figura 4. Melhor desempenho de tempo em relação ao tipo de teclado no pré-teste



Também foi realizado a análise individual dos alunos que obtiveram uma melhora no desempenho no quesito erro. Dessa forma, foi possível visualizar qual teclado melhor contribuiu para reduzir o número de erros de digitação. O gráfico da Figura 5 exibe essas informações separadas por tipo de teclado, identificando quantos alunos tiveram uma redução de erros em cada teclado no pré-teste.

Figura 5. Redução de erros em relação ao tipo de teclado no pré-teste





Analisando os dados do pré-teste, pode-se observar que no nível fácil a quantidade de jogadores que conseguiram reduzir os erros foi de 1 em ambos os teclados. No nível médio o resultado também foi igual em ambos os teclados, sendo 4 para cada. Já no difícil, percebe-se uma diferença maior entre os teclados, sendo que 11 alunos tiveram menos erros no teclado físico e apenas 2 (dois) no teclado virtual. A última dificuldade foi a que melhor apresentou uma diferença entre os teclados, mostrando que os alunos em níveis de dificuldade mais altos ficaram mais confortáveis com o teclado que já estavam habituados.

4.2 Pós-teste

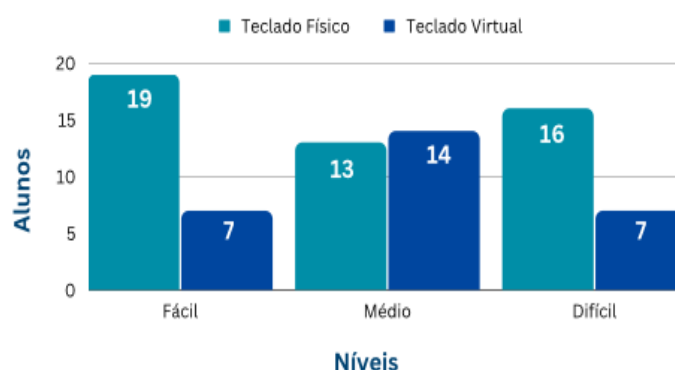
O pós-teste consistiu em expor os alunos novamente ao jogo, porém, nessa etapa os alunos não puderam contar com ajudar do aplicador do jogo para solucionar os desafios apresentados pelo jogo. O objetivo de não oferecer suporte aos alunos nessa etapa foi para analisar se eles conseguiam absorver a proposta do jogo e avaliar seu contato com os diferentes tipos de teclados apresentados. Os dados analisados durante o pós-teste foram os mesmos observados no pré-teste e totalizaram 4.986 registros das ações dos jogadores. Também foram geradas as análises individuais de tempo e erro diferenciadas por tipo de teclado.

No pós-teste foi possível analisar que, a diferença entre os tempos de digitação foi parecida com o pré-teste, variando poucos segundos para mais no teclado virtual. Os tempos do teclado físico foram de um 1m20s, 2m33s e 3m38s nos níveis fácil, médio e difícil, respectivamente no teclado físico. Os tempos do teclado virtual foram de 1m28s para o nível fácil, 2m55s para o nível médio e 4m22s no nível difícil.

Na avaliação de erros do pós-teste, o teclado físico teve um desempenho melhor nos níveis fácil e difícil, tendo um número de erros menor no geral. Entretanto, no nível médio foi observado que o teclado virtual se sobressaiu sobre o físico, tendo na média geral, dois erros a menos.

O gráfico apresentado na Figura 6 mostra a relação de quantos alunos obtiveram um tempo melhor no teclado físico em relação ao virtual e vice-versa durante o pós-teste. Nele é possível observar que os alunos tiveram uma performance melhor no nível médio e que o desempenho melhor foi no teclado virtual.

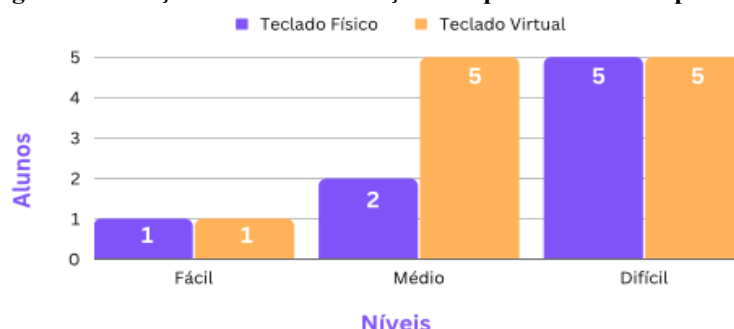
Figura 6. Melhor desempenho de tempo em relação ao tipo de teclado no pós-teste



Por fim, no pós-teste houve empate no uso dos teclados nos níveis fácil e médio, com 1 aluno para cada teclado no fácil e 5 no difícil. Novamente o nível médio se destacou por ter a maior diferença, com o teclado virtual oferecendo um melhor desempenho no teclado virtual conforme o gráfico exibido na Figura 7.



Figura 7. Redução de erros em relação ao tipo de teclado no pós-teste



4.3 Comparação pré e pós-teste

Após a aplicação do pré e pós-teste, iniciou-se a análise das informações geradas durante a aplicação do jogo entre os dois testes. Os primeiros números observados foram as médias do tempo de digitação. Foi possível constatar que os alunos tiveram um desempenho melhor no teclado físico, com a diferença entre os tempos variando de 9s a 43s no pré-teste e de 8s a 44s no pós-teste. Já a diferença de tempo entre o pré e o pós para o mesmo tipo de teclado ficaram muito próximos, variando de 1s a 6s.

Observando as diferenças de tempo entre o pré e pós-teste é possível notar que a quantidade de erros foi relativamente menor no pós-teste, com exceção do nível médio no teclado físico, que o número de erros foi maior no pós-teste.

Assim que os alunos concluíram o pré e pós teste, foi perguntado a eles qual dos teclados (físico ou virtual) eles preferiram durante o jogo, sendo que, 63,63% preferiram digitar pelo teclado físico, enquanto 36,36% tiveram uma familiaridade melhor com o teclado virtual.

6. Conclusão

Após a aplicação do jogo para o público com deficiência intelectual, por meio dos eventos registrados pelo jogo sério MemoLetrando, foi possível observar que mesmo sendo o primeiro contato dos alunos com o teclado virtual, alguns tiveram um resultado melhor do que no físico.

É possível notar com o experimento realizado que o teclado virtual conseguiu contribuir no desenvolvimento motor dos alunos. No pré-teste o teclado virtual extraiu um melhor desempenho de 6 alunos no nível fácil, 10 no médio e 6 no difícil. Já no pós-teste os números se mantiveram nos níveis fácil e difícil, evoluindo apenas no nível médio que impactou 14 alunos.

Identificou-se que, conforme a dificuldade do jogo aumentava, os jogadores consequentemente, tinham um desempenho melhor no teclado que tinham mais familiaridade, no caso, o físico. Como trabalho futuro novos experimentos podem ser realizados para verificar qual tipo de recurso deve ser incorporado a jogos educacionais a fim de que atenda as pessoas com deficiência intelectual.

7. Referências

CARVACHE, R. G. *et al.* Jogo Digital para a estimulação das habilidades cognitivas e motoras de um estudante com Síndrome de Down. **Revista da Associação Brasileira de Atividade Motora Adaptada**, v. 24, n. 2, p. 202-219.



DIATEL, M.; CARVALHO, M. de; HOUNSELL, M. da S. MoviPensando: um jogo sério para o desenvolvimento cognitivo e motor de crianças com síndrome de Down. **SBGAMES – Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**, v. 15, p. 1-10, 2016.

DUTRA, T.; MASCHIO, E.; GASPARINI, I. Pensar e Lavar: Processo de desenvolvimento e avaliação de um jogo digital educacional para promover o Pensamento Computacional para crianças neurotípicas e com Deficiência Intelectual. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 31, p. 659-690, 2023.

DÖRNER, R. *et al.* **Serious Games: Foundations, Concepts and Practice**. Cham: Springer, 2016.

FARIAS, E. H. *et al.* Moviletrando: Jogo de movimentos para alfabetizar crianças com down. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2013. p. 316.

GARCIA, G. **Metroidvania: Diretrizes Para O Desenvolvimento De Jogos, Considerando A Experiência Emocional Do Jogador**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciência da Computação da Universidade Estadual de Londrina.

LEAL, A. S. *et al.* AliCharlie: Um Jogo Sério para Avaliar a Aprendizagem de Alunos com Deficiência Intelectual no uso de Periféricos. In: **Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**. SBC, 2022. p. 562-571.

NACOES UNIDAS. **Nações Unidas do Brasil**, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 28 de maio 2023.

ORTOLAN, V. A.; MODESTO, F. A. C. Desenvolvimento de Jogo Sério Como Ferramenta de Apoio ao Aprendizado de Geometria no Ensino Médio. In: **Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**. SBC, 2023. p. 1029-1034.

POLITI, M. T.; FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. Nonparametric statistical tests: friend or foe? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 47, p. e20210292, 2021.

PARIS, L. R. B.; CAMPOS, L. F. de. **Um Jogo Sério para Avaliar o Desenvolvimento Psicométrico do Aprendiz**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciência da Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PASCHOAL, L. N *et al.* Avaliação de um Jogo Sério digital destinado ao público idoso utilizando o método Gameflow. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 1, 2016.

PEREIRA, R. de A. **Uma arquitetura de jogos sérios para avaliação do movimento fino das mãos em dispositivos móveis**. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SANTOS, V. M.; KORITIAKI, N. A.; MELEM, V. M. Postos nos testes não paramétricos. **Anais do Pró-Ensino: Mostra Anual de Atividades de Ensino da UEL**, n. 4, p. 132-132, 2022.

VAHLICK, A.; DA SILVA, W. T. Um Jogo Sério para Suportar o Aprendizado do Modelo Atômico de Bohr. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 1, 2020.