




Avaliação e intervenção motora em pessoas com Síndrome de Down: evidências do uso do aplicativo FMS

Motor Assessment and Intervention in Individuals with Down Syndrome:
Evidence from the Use of the FMS Application


Evaluación e Intervención Motora en Personas con Síndrome de Down:
Evidencias del Uso de la Aplicación FMS

Raquel Braga Rodrigues 
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil.
raquelbrodrigues370@gmail.com

Érica Roberta Joaquim 
Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, Brasil.
ericajlago@gmail.com

Sofia Covello da Rocha 
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil.
sofiacr201545@gmail.com

Marília Martins Bandeira 
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil.
marília.bandeira@ufrgs.br

Aline Miranda Strapasson 
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil.
aline.strapasson@ufrgs.br

Recebido em 10 de novembro de 2025

Aprovado em 19 de março de 2026

Publicado em 25 de março de 2026

RESUMO

Este estudo de casos múltiplos, de caráter descritivo-interpretativo e abordagem quali-quantitativa, teve como objetivo analisar o uso do aplicativo *Fundamental Motor Skills* (FMS) como ferramenta de apoio à avaliação e ao planejamento de um Programa de Atividades Físicas para pessoas com Síndrome de Down (SD). Participaram 22 alunos, entre 9 e 37 anos, integrantes de um projeto de extensão universitária. As habilidades motoras foram avaliadas antes e após 11 intervenções pedagógicas, utilizando o FMS, que contemplou 10 habilidades motoras fundamentais. As aulas foram inspiradas em modalidades como

dança, esportes coletivos e esportes de raquete. Os dados foram analisados por estatística descritiva e pelo teste t de Student para amostras dependentes, complementados por registros qualitativos nos diários de campo. Observou-se melhora significativa em cinco habilidades, com destaque para “rebater”, além de avanços individuais relevantes. As análises qualitativas indicaram que estratégias pedagógicas lúdicas e culturalmente significativas facilitaram a compreensão e execução das tarefas. Conclui-se que o aplicativo FMS contribuiu para a avaliação e o planejamento pedagógico, tornando os testes mais acessíveis e engajadores, e que as adaptações metodológicas e afetivas são essenciais diante da diversidade intragrupo observada na SD.

Palavras-chave: Educação Física Adaptada, Síndrome de Down, Habilidades Motoras Fundamentais.

ABSTRACT

This multiple-case, descriptive-interpretative study with a mixed-methods approach aimed to analyze the use of the *Fundamental Motor Skills* (FMS) application as a tool to support the assessment and planning of a Physical Activity Program for individuals with Down syndrome (DS). Twenty-two participants aged 9 to 37 years, enrolled in a university extension project, took part in the study. Motor skills were assessed before and after 11 pedagogical interventions using the FMS app, which included 10 fundamental motor skills. The sessions were inspired by various movement modalities, such as dance, team sports, and racket sports. Data were analyzed through descriptive statistics and Student's t -test for paired samples, complemented by qualitative records from field diaries. Results indicated significant improvements in five skills, particularly “striking a ball,” as well as meaningful individual progress. Qualitative analyses revealed that playful and culturally meaningful pedagogical strategies enhanced understanding and task performance. The study concludes that the FMS app effectively supported both assessment and pedagogical planning, making testing more accessible and engaging, while methodological and affective adaptations proved essential given the intragroup diversity observed among individuals with DS.

Keywords: Adapted Physical Education, Down Syndrome, Fundamental Motor Skills.

RESUMEN

Este estudio de casos múltiples, de carácter descriptivo-interpretativo y con enfoque mixto, tuvo como objetivo analizar el uso de la aplicación *Fundamental Motor Skills* (FMS) como herramienta de apoyo para la evaluación y la planificación de un Programa de Actividades Físicas dirigido a personas con síndrome de Down (SD). Participaron 22 alumnos, con edades comprendidas entre 9 y 37 años, integrantes de un proyecto de extensión universitaria. Las habilidades motoras fueron evaluadas antes y después de 11 intervenciones pedagógicas utilizando la aplicación FMS, que incluyó 10 habilidades motoras fundamentales. Las clases se inspiraron en diversas modalidades corporales, como la danza, los deportes colectivos y los deportes de raqueta. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y la prueba t de Student para muestras dependientes, complementados con

registros qualitativos de los diarios de campo. Los resultados indicaron mejoras significativas en cinco habilidades, especialmente en “golpear la pelota”, así como progresos individuales relevantes. Los análisis cualitativos revelaron que las estrategias pedagógicas lúdicas y culturalmente significativas favorecieron la comprensión y ejecución de las tareas. Se concluye que la aplicación FMS contribuyó tanto a la evaluación como a la planificación pedagógica, al hacer las pruebas más accesibles y motivadoras, destacando la importancia de considerar la diversidad intragrupal de la población con SD y la necesidad de adaptaciones metodológicas y afectivas en los procesos evaluativos y pedagógicos.

Palabras clave: Educación Física Adaptada, Síndrome de Down, Habilidades Motoras Fundamentales.

Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética resultante da presença de uma cópia adicional do cromossomo 21 (Déa; Duarte, 2009; Costa; Duarte; Gorla, 2017). Reconhecida como a principal causa genética de deficiência intelectual em todo o mundo, a SD apresenta prevalência estimada entre 1 a cada 700 a 1.000 nascidos vivos (World Health Organization, 2022; Schalock et al., 2010), o que a caracteriza como a forma mais comum de deficiência intelectual de origem cromossômica.

A SD está frequentemente associada a diversas comorbidades, incluindo cardiopatias congênitas, malformações intestinais, bexiga de tamanho reduzido, hipotonia muscular, baixa imunidade, além de comprometimentos respiratórios, visuais, auditivos e odontológicos, distúrbios tireoidianos, sobrepeso, obesidade e atrasos no desenvolvimento motor (Pueschel, 1995; Schwartzman, 1999; Déa; Baldin; Déa, 2008; Espinosa; Vila; Galbis, 2020; Bridi, 2022; Ramos et al., 2022; Nguyen et al., 2024).

No âmbito do desenvolvimento motor, observa-se que os marcos motores seguem a mesma sequência do desenvolvimento típico, porém sua aquisição tende a ocorrer de forma mais tardia e com maior variabilidade entre os indivíduos (Palisano et al., 2001; Haywood; Getchell, 2020). Esse processo não apresenta padrões fixos, podendo ocorrer desaceleração significativa ou estagnação em determinados períodos (Gallahue; Ozmun; Goodway, 2013).

Entre os fatores biológicos que influenciam o controle e a coordenação motora de pessoas com SD, destacam-se a hipoplasia do cerebelo e a hipotonia muscular, que afetam diretamente a estabilidade postural e a fluência dos movimentos (Flórez; Troncoso, 1997; Pueschel, 1995; Schwartzman, 1999).

A hipotonia muscular, presente em praticamente 100% dos casos, é considerada uma das principais causas de atraso e disfunções motoras, pois implica menor resistência ao movimento e menor ativação muscular (Schwartzman, 1999; Déa; Baldin; Déa, 2008). Essa condição faz com que crianças com SD se engajem menos em ações motoras espontâneas, o que reforça a importância de ambientes estimuladores e intervenções sistematizadas. Apesar dessas limitações, estudos apontam que, mediante estímulo adequado, é possível desenvolver força, equilíbrio e coordenação em níveis comparáveis aos de seus pares típicos (Pueschel, 2002; Alghamdi et al., 2021).

O desenvolvimento motor é determinado por interações dinâmicas entre fatores genéticos, ambientais e experienciais (Silva; Kleinhans, 2006; Déa; Duarte, 2009). Pesquisas recentes reforçam que, em pessoas com SD, o atraso motor se relaciona à lentidão nos

mecanismos de controle postural, à menor força muscular e às dificuldades de coordenação global e fina (Mendonça; Pereira; Lima, 2019; Tavares et al., 2021).

Assim, compreender essas especificidades é fundamental para orientar o planejamento das avaliações e intervenções motoras. Nessa perspectiva, diferentes estudos têm explorado recursos que favoreçam a compreensão das tarefas e o engajamento durante a prática, como o uso de suportes visuais. Robinson et al., (2015); Obrusnikova; Cavalier (2017) e Case; Yun, (2019) investigaram o uso de suportes visuais para testes e intervenções motoras em populações atípicas, evidenciando maior envolvimento e melhor desempenho dos participantes nessas condições. Na mesma direção, Bridi et al. (2024) analisaram o impacto das demonstrações do examinador e do apoio visual na avaliação de habilidades motoras fundamentais em crianças com e sem SD, verificando que o uso de animações digitais aumentou a motivação e a atenção dos participantes.

Além desses recursos, destaca-se o aplicativo *Fundamental Motor Skills* (FMS), desenvolvido por Fernando Copetti (UFMS) e Nadia Valentini (UFRGS), voltado à avaliação de habilidades motoras fundamentais em crianças (Schardong et al., 2025). O aplicativo, em português e de acesso gratuito, apresenta ilustrações com diversidade étnica e manual explicativo (Copetti; Valentini, 2024). Embora não tenha sido criado especificamente para pessoas com SD, o uso de suportes visuais tem demonstrado potencial para facilitar avaliações e intervenções motoras nessa população.

Diante desse cenário, os objetivos deste estudo foram: (1) investigar a influência de 11 sessões de intervenção no desempenho motor de alunos com SD, utilizando o aplicativo FMS como instrumento de avaliação no pré e pós-intervenções; (2) analisar o uso do aplicativo FMS como ferramenta norteadora para a avaliação e o planejamento de um Programa de Atividades Físicas para pessoas com SD.

Método

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de casos múltiplos, de natureza mista, predominantemente qualitativa, de caráter descritivo e interpretativo, com complementação quantitativa para análise do desempenho motor (Lessard-Hébert, Goyette, Boutin, 2005; Field, 2013; Dancey; Reidy, 2019). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob o CAAE nº 81754424.1.0000.5347.

A amostra foi composta por 22 pessoas com SD, participantes do projeto de extensão “DOWN-RI: Recreação Integrativa para pessoas com SD”, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID), com idades entre 9 e 37 anos (média de $19,3 \pm 7,2$ anos), sendo 12 do sexo masculino e 10 do sexo feminino. Todos apresentaram atestado médico de aptidão para a prática de atividades físicas.

Para a caracterização dos participantes foi aplicado um questionário com os pais ou responsáveis, a fim de coletar informações sobre perfil genético, escolarização, comunicação, comorbidades e terapias complementares. As respostas indicaram que a maioria apresentava trissomia simples do cromossomo 21 ($n = 18$), um caso de mosaicismos e três famílias não souberam informar o tipo genético. Todos os participantes possuíam deficiência intelectual associada à SD, com alta prevalência de comorbidades, especialmente alterações visuais ($n = 17$), distúrbios da tireoide ($n = 17$), sobrepeso ou obesidade ($n = 9$) e cardiopatias corrigidas ($n = 7$). Também foram relatados casos isolados de paralisia cerebral, diabetes, hipertensão pulmonar, instabilidade atlanto-axial e transtornos de ansiedade.

Em relação à escolarização, 18 participantes frequentavam ou haviam frequentado escolas regulares, três possuíam histórico em instituições de ensino especial, e um nunca havia sido escolarizado. Quanto à alfabetização, 17 eram alfabetizados, três estavam em processo de alfabetização e dois apresentavam alfabetização não funcional. A comunicação era majoritariamente verbal (n = 19), embora cinco apresentassem dificuldades expressivas, como apraxia ou fala reduzida; três eram não verbais, utilizando recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). Apenas quatro indivíduos estavam inseridos no mercado de trabalho, em funções formais ou informais.

As terapias e atividades complementares mais recorrentes incluíram psicopedagogia (n = 13), fonoaudiologia (n = 12) e participação em grupos esportivos voltados à SD (n = 11), seguidas por práticas como dança, natação, musicoterapia e psicoterapia. Essa diversidade de perfis reforça a heterogeneidade da amostra e a necessidade de estratégias pedagógicas adaptadas durante o programa de atividades físicas.

A equipe pedagógica foi composta por duas professoras universitárias e oito estudantes de graduação em Educação Física, que atuaram como monitores nas intervenções, seguindo as orientações de Münster (2023) e de Strapasson e Bandeira (2024) para favorecer a comunicação e o engajamento: posicionamento de frente com voz clara e firme, instruções curtas e demonstrativas, reforço positivo e atenção afetiva contínua, incluindo diálogo com as famílias para compreender necessidades e interesses individuais.

As estratégias de ensino fundamentaram-se nas abordagens Instrução Diferenciada e Instrução Universalmente Desenhada (Münster, 2023). A primeira propõe a adaptação do contexto às necessidades individuais, enquanto a segunda amplia essa perspectiva ao empregar múltiplos recursos para contemplar a totalidade dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

O programa de intervenção também se baseou na estratégia didática TARGET proposta por Epstein (1988), que visa tornar o ambiente de aprendizagem motivador e orientado para a maestria. O acrônimo representa seis dimensões pedagógicas: T (Tarefas) desafios possíveis de alcançar; A (Autoridade) corresponsabilidade nas decisões; R (Reconhecimento) valorização dos esforços individuais; G (Grupos) estímulo à cooperação; E (Avaliação) feedback contínuo sobre o progresso; e T (Tempo) respeito ao ritmo de aprendizagem de cada aluno.

As intervenções ocorreram no ginásio da ESEFID, uma vez por semana, em dois turnos (matutino e vespertino), entre abril e novembro de 2024, totalizando 11 semanas de atividades. As aulas, com duração de uma hora, foram organizadas em três etapas (aquecimento, desenvolvimento e volta à calma) e inspiradas em modalidades esportivas variadas como atletismo, dança, futebol, esportes de raquete, vôlei e handebol, considerando os interesses dos participantes, a visibilidade das práticas na mídia e seu potencial de ampliação do repertório motor e cultural.

Ao final de cada aula, a equipe pedagógica realizou debates sobre as estratégias aplicadas, reflexões, situações desafiadoras, objetivos alcançados ou não, e registrou suas percepções em diários de campo.

Para avaliação das habilidades motoras utilizamos o aplicativo *Fundamental Motor Skills* (FMS), que é composto por animações que demonstram 21 habilidades organizadas em três categorias: duas de equilíbrio (equilibrar-se em um pé e caminhar sobre a linha), nove de locomoção (como correr, galopar e saltar) e dez de manipulação com bola (como agarrar, arremessar e chutar). Cada habilidade possui entre três e cinco critérios de avaliação, pontuados com 1 para execução satisfatória e 0 para não execução. Além disso, os participantes

podiam escolher entre quatro personagens (dois meninos e duas meninas), possibilitando identificação com os avatares (Copetti; Valentini, 2024).

Com base nas características do grupo e nos desafios observados em fase piloto, foram selecionadas dez habilidades para o estudo: equilibrar-se em um pé, saltitar, saltar vertical, saltar em um pé, deslocar-se lateralmente, agarrar, arremessar por cima, quicar, rebater e conduzir com o pé.

A coleta de dados foi conduzida por grupos de três avaliadores, responsáveis respectivamente pela aplicação, filmagem e registro das pontuações. Antes de cada sessão, eram revisados os critérios de avaliação, e após as aplicações, os vídeos eram analisados coletivamente para uniformizar decisões. O protocolo seguiu a mesma sequência em todas as sessões: explicação verbal, exibição da animação, demonstração prática e uma tentativa de familiarização.

Durante as avaliações, cada grupo acompanhava um aluno por vez, mantendo distância dos demais para evitar interferências. As avaliações, realizadas durante o horário regular das aulas, demandaram a atuação simultânea de até três grupos no mesmo espaço, o que, apesar de representar uma limitação, possibilitou maior apoio dos monitores. Para favorecer a concentração, adotaram-se estratégias como o fechamento das portas do ginásio, o uso de instruções breves e a demonstração bilateral dos movimentos.

A análise do desempenho motor foi conduzida por estatística descritiva (para síntese dos dados de pré e pós-teste) e estatística inferencial, por meio do teste *t* pareado, a fim de verificar diferenças significativas entre os momentos avaliativos (Field, 2013; Dancey; Reidy, 2019).

Os registros dos diários de campo foram examinados segundo uma análise interpretativa de natureza qualitativa, buscando identificar padrões e significados nas experiências da equipe pedagógica, conforme os pressupostos de Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (2005).

Resultados e Discussão

Resultados descritivos:

A proposta inicial previa 16 intervenções para cada grupo, elaboradas a partir dos resultados do pré-teste. Entretanto, as enchentes de maio de 2024, sem precedentes em volume e duração no Rio Grande do Sul, impossibilitaram as aulas na UFRGS por um longo período. O ginásio utilizado para o projeto foi destinado ao acolhimento de cerca de 600 pessoas durante dois meses, seguido por etapas de limpeza, reestruturação e pelo recesso acadêmico de setembro. Dessa forma, o projeto permaneceu suspenso, sendo retomado apenas em outubro. Ao todo, foram concluídas 11 semanas de intervenção, distribuídas em quatro antes e sete após a interrupção.

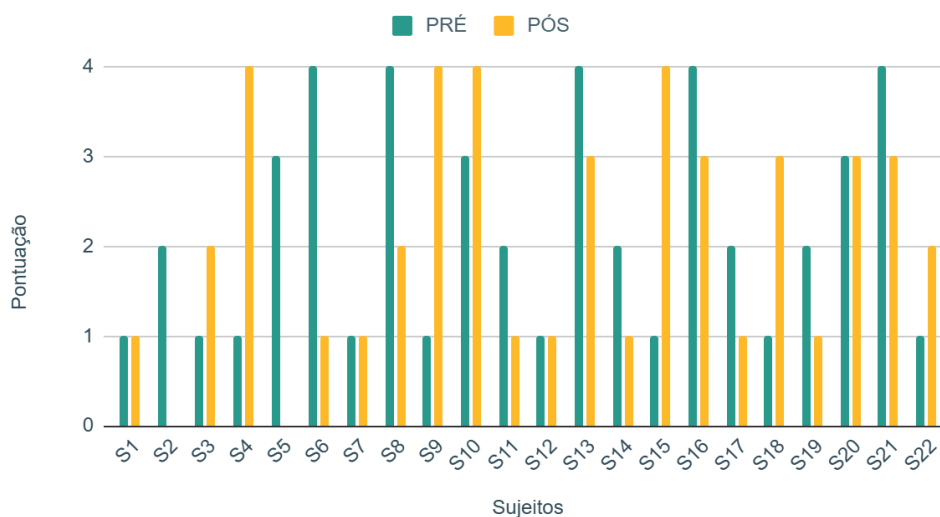
Para melhor compreensão dos resultados, os gráficos de desempenho apresentam os valores de pré-teste (cor amarela) e pós-teste (cor verde), acompanhados das principais estratégias pedagógicas e observações de campo relacionadas ao processo avaliativo e interventivo.

O Gráfico 1 apresenta os resultados da habilidade de equilibrar-se em um pé, que consiste em flexionar um joelho e mantê-lo atrás do corpo, sem tocar a perna de apoio,

sustentando a posição pelo maior tempo possível. Dos 22 participantes, sete (31,8%) mostraram melhora, onze (50%) apresentaram redução no desempenho e quatro (18,2%) mantiveram resultados semelhantes ao pré-teste.

Gráfico 1 - Resultados da Habilidade de Equilibrar em um Pé (pré e pós-testes)

Equilibrar em um pé



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

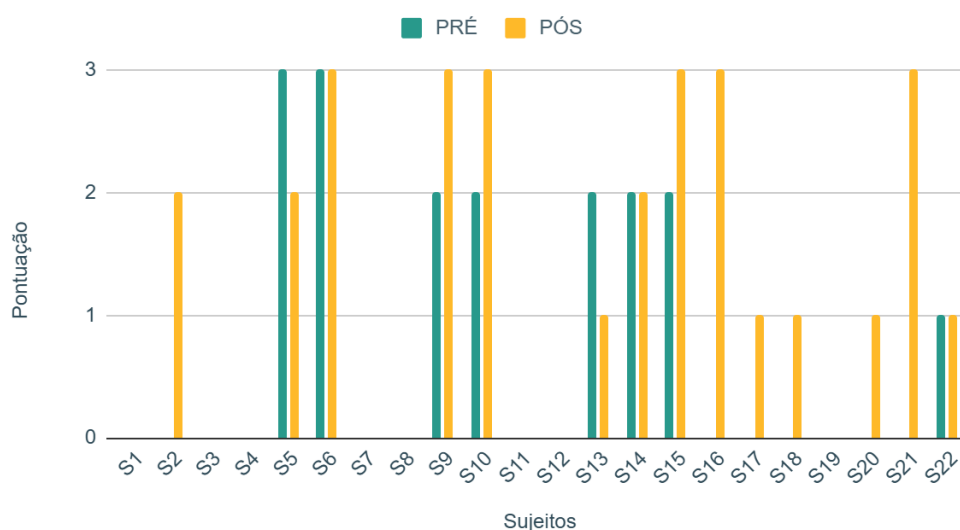
Alterações anatômicas e fisiológicas típicas da SD, como pés planos, aumento do espaço entre o hálux e o segundo dedo, frouxidão ligamentar e hipotonia muscular, podem comprometer a estabilidade postural e a capacidade de resposta a desequilíbrios (Pueschel, 1995; Schwartzman, 1999; Volman et al., 2007; Deá; Baldin; Deá, 2008; Capio; Rotor, 2010). Além disso, déficits visuais e auditivos podem afetar a integração sensorial necessária à orientação espacial e ao controle do equilíbrio. Durante as aulas, observou-se que alguns alunos com alta dependência de correção visual não utilizavam os óculos, o que pode ter intensificado as dificuldades posturais.

Apesar da variabilidade individual, os resultados sugerem efeitos positivos da intervenção, ainda que limitados pelo curto período de aplicação. O estudo de Silva (2017) reforça essa tendência, destacando que adaptações lúdicas e contextualizadas em protocolos de avaliação motora favorecem o desempenho de pessoas com SD, sobretudo em tarefas de equilíbrio, por promoverem maior engajamento e compreensão das atividades propostas.

O Gráfico 2 apresenta os resultados da habilidade de saltitar, padrão locomotor rítmico caracterizado pela alternância entre impulsão e recepção unilaterais. Após o programa de intervenção, nove participantes (40,9%) aprimoraram a execução, dois (9,1%) apresentaram declínio e onze (50%) mantiveram desempenho semelhante ao pré-teste. Destaca-se que os participantes S2, S16, S17, S18, S20 e S21 evoluíram de pontuação zero no pré-teste para escores positivos no pós-teste, evidenciando ganhos motores potencialmente relacionados à intervenção.

Gráfico 2 - Resultados da Habilidade de Saltitar (pré e pós-testes)

Saltar



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Apesar do uso do suporte visual do aplicativo FMS e das demonstrações práticas dos avaliadores, observou-se dificuldade dos participantes na compreensão e coordenação do movimento, possivelmente devido a limitações perceptivo-motoras inerentes à SD. Para favorecer a aprendizagem, adotaram-se recursos simbólicos e musicais como estratégias pedagógicas. Inicialmente, utilizou-se a analogia com a personagem Chapeuzinho Vermelho, associada a uma canção conhecida do conto, que despertou o interesse do grupo, mas não resultou em melhora expressiva da execução. Posteriormente, a associação com saltitos no ritmo reggae mostrou-se mais eficaz, possivelmente pela afinidade dos alunos com a dança e pela adequação à faixa etária predominante.

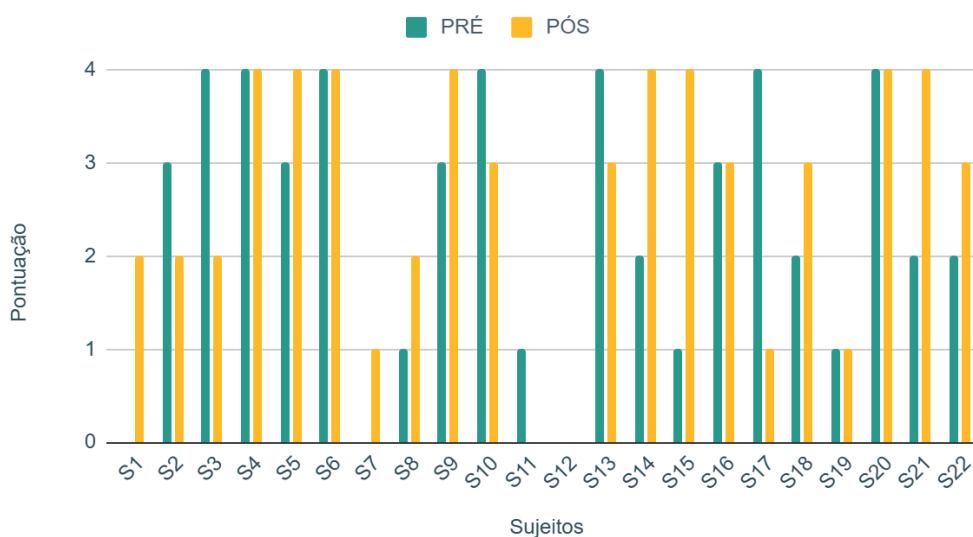
Conforme aponta Silva (2017), a personalização das propostas pedagógicas ajustando ritmo, linguagem e forma de apresentação, potencializa o desenvolvimento motor e torna o processo de ensino mais acessível e significativo para pessoas com SD.

O Gráfico 3 apresenta os resultados da habilidade de saltar verticalmente, avaliada com o uso de uma fita métrica fixada à parede e pó de giz para marcação do ponto máximo alcançado. Quando necessário, os avaliadores realizaram demonstrações adicionais e modelagem simultânea, permitindo ao participante observar e repetir o movimento. Também foram concedidas tentativas extras nos casos em que não havia execução inicial da tarefa.

Após a intervenção, dez participantes (45,5%) apresentaram melhora, seis (27,3%) mantiveram desempenho semelhante e seis (27,3%) tiveram redução na pontuação. Os sujeitos S1 e S7, que não haviam pontuado no pré-teste, conseguiram realizar o salto após as intervenções, indicando ganhos no controle motor e compreensão da tarefa.

Gráfico 3 - Resultados da Habilidade de Saltar Vertical (pré e pós-testes)

Saltar vertical



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Para favorecer a assimilação, foram utilizadas estratégias lúdicas e simbólicas, como a metáfora de “matar a mosca na parede” e o incentivo a “sujar a parede” com o pó de giz, recursos que tornaram o objetivo da tarefa mais concreto e motivador. No caso do sujeito 09, a analogia de “sentar na cadeira” auxiliou na compreensão da fase preparatória, resultando em melhor execução.

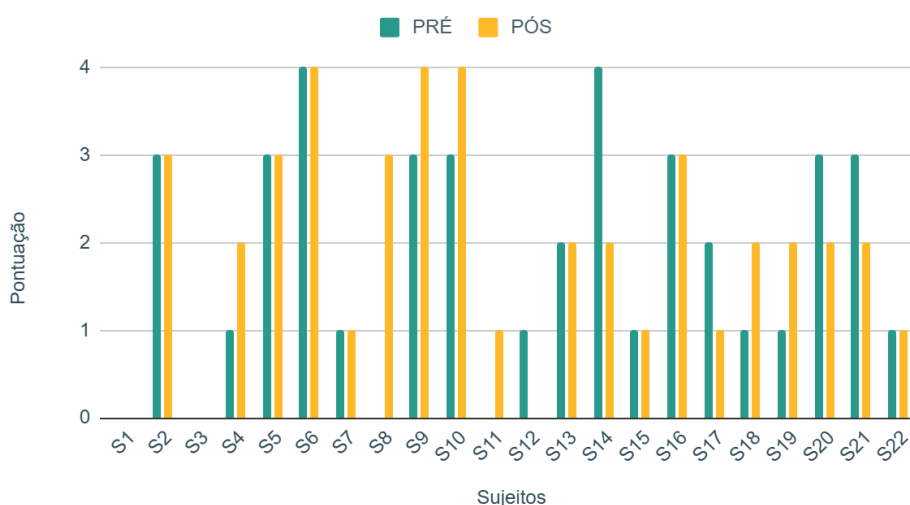
Durante as aulas, a inclusão de bolas suspensas em altura ajustável como referência visual também contribuiu para tornar o salto mais tangível e acessível, estimulando a impulsão e a coordenação. Tais estratégias reforçam que adaptações lúdicas e individualizadas ampliam o engajamento e a representatividade dos resultados, conforme enfatiza Silva (2017), ao defender a flexibilização dos protocolos padronizados em avaliações motoras com pessoas com deficiência intelectual.

O Gráfico 4 apresenta os resultados da habilidade de saltar em um pé, avaliada por meio de deslocamento frontal com saltos sucessivos em uma distância padronizada de 5 metros, delimitada por faixa adesiva e cones indicativos.

Após a intervenção, sete participantes (31,8%) melhoraram o desempenho, cinco (22,7%) apresentaram redução e dez (45,5%) mantiveram desempenho semelhante ao pré-teste.

Gráfico 4 - Resultados da Habilidade de Saltar em um Pé (pré e pós-testes)

Saltar em um pé



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Características típicas da SD, como hipotonia muscular, hiper mobilidade articular e déficits visuais, possivelmente comprometeram o controle postural exigido pela tarefa. Conforme Flórez e Troncoso (1997), alterações cerebelares, comuns nessa população, impactam o equilíbrio e a coordenação, dificultando ações que demandam estabilidade unipodal.

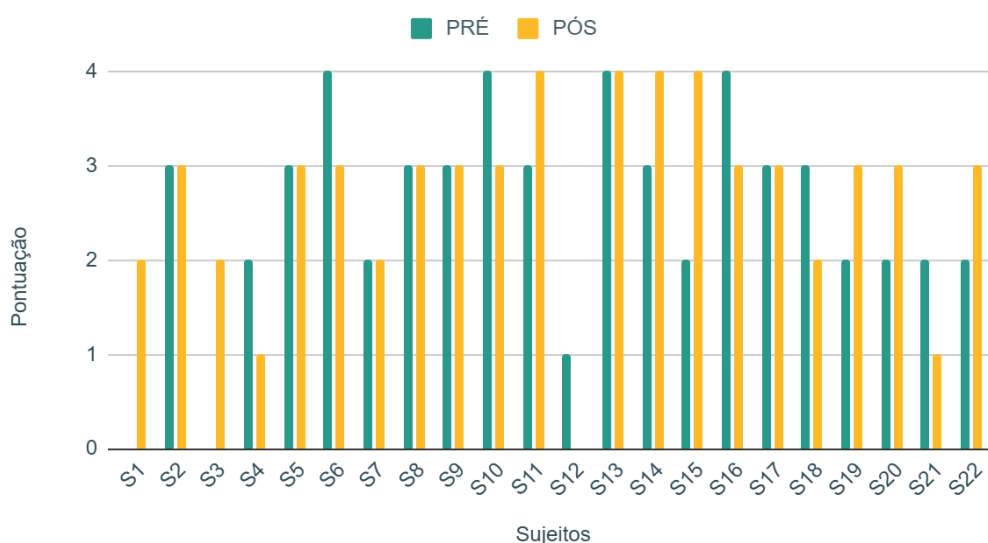
Para favorecer a compreensão e execução da habilidade, adotou-se a analogia com o personagem folclórico Saci Pererê, recurso lúdico que despertou o interesse dos participantes e proporcionou maior engajamento e significado à atividade motora. Essa estratégia reforça o potencial das abordagens simbólicas no ensino de habilidades complexas, ao traduzirem desafios motores em experiências acessíveis e prazerosas.

O Gráfico 5 apresenta os resultados da habilidade de deslocar de lado, realizada em uma distância de 10 metros, delimitada por fita adesiva e cones que marcavam os pontos de início e término. O participante deveria se mover lateralmente, aproximando e afastando os pés de forma contínua e coordenada.

Após a intervenção, oito participantes (36,4%) melhoraram o desempenho, sete (31,8%) apresentaram redução e sete (31,8%) mantiveram resultados semelhantes ao pré-teste. Destaca-se que os sujeitos S1 e S3, que não haviam pontuado anteriormente, conseguiram realizar a tarefa ao final do programa.

Gráfico 5 - Resultados da Habilidade de Deslocar de Lado (pré e pós-testes)

Deslocar de lado



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Indivíduos com SD frequentemente apresentam padrão de marcha atípico, caracterizado por anteversão pélvica, base de apoio ampliada, rotação externa dos pés e geno varo, o que compromete a estabilidade postural e a eficiência locomotora (Copetti et al., 2007). Essas alterações biomecânicas podem dificultar o deslocamento lateral, movimento que requer controle postural dinâmico e coordenação motora refinada.

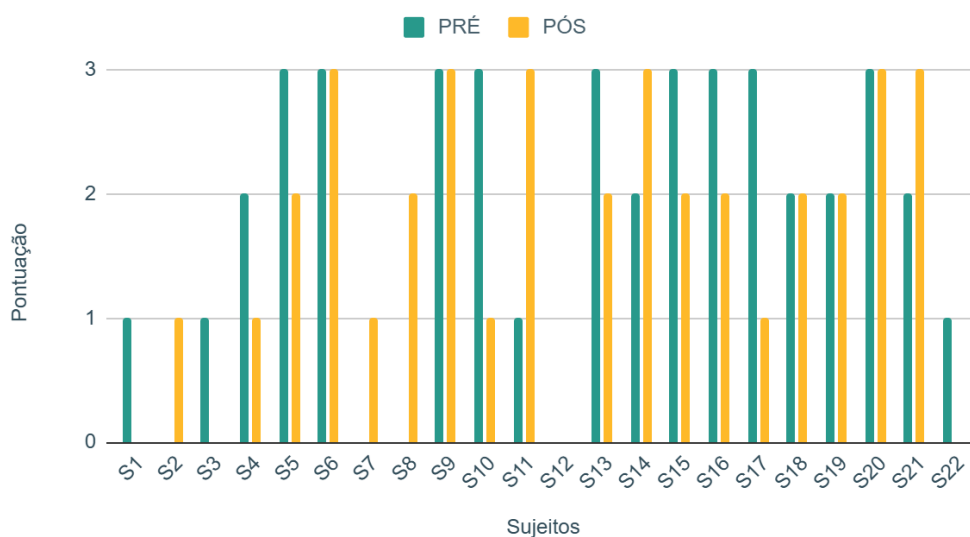
Como estratégia pedagógica, o movimento foi associado à “caminhada do siri”, recurso lúdico já familiar aos participantes em aulas anteriores. Essa analogia pode ter contribuído para a compreensão e o engajamento, reforçando, conforme Silva (2017), o valor das metáforas corporais e simbólicas no ensino de habilidades motoras complexas.

Para a avaliação da habilidade de agarrar com ambas as mãos (Gráfico 6), utilizou-se uma bola de borracha de iniciação esportiva, lançada pelo avaliador a uma distância padronizada de cinco metros, na altura do peito do participante. A tarefa consistiu em agarrar a bola com as mãos, sem deixá-la cair ou tocar o corpo.

Após o programa de intervenção, seis participantes (27,27%) apresentaram melhora no desempenho, dez (45,45%) demonstraram redução da pontuação e seis (27,27%) mantiveram resultados semelhantes. Destaca-se que S2, S7 e S8, que não haviam conseguido realizar a tarefa no pré-teste, passaram a pontuar no pós-teste, evidenciando avanços pontuais no grupo.

Gráfico 6 - Resultados da Habilidade de Agarrar com as Duas Mãos (pré e pós-testes)

Agarrar com as duas mãos



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Dificuldades no tempo de reação visual-motora, descritas por Savelsbergh et al. (2000), levaram alguns participantes a reagirem tardiamente, ocasionando impactos da bola no peito ou rosto e gerando medo do objeto em movimento. Para minimizar esse risco, adotou-se a instrução de usar as mãos como escudo protetor, formando um triângulo com polegares e indicadores à frente do rosto, padrão gestual reforçado continuamente nas aulas. Essa habilidade foi inicialmente introduzida em atividades de handebol adaptado durante o período piloto, o que favoreceu a recepção da bola e reduziu o medo. Como recurso lúdico e mnemônico, incorporou-se a música popular com letra adaptada (“desenrola, bate, faz um escudinho”), estratégia que potencializou a atenção, memorização e motivação dos alunos, conforme práticas pedagógicas relatadas por Strapasson e Bandeira (2024).

Esses resultados corroboram a literatura sobre o desenvolvimento das habilidades manipulativas em pessoas com SD, que tendem a apresentar déficits na coordenação olho-mão e na sincronização motora, devido à lentidão perceptiva e de resposta motora (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013; Haywood & Getchell, 2020). Estratégias lúdicas e multisensoriais, como as aplicadas neste estudo, mostraram-se eficazes para favorecer o engajamento e o aperfeiçoamento gradual dessas habilidades.

Para a avaliação da habilidade de arremesso por sobre a cabeça, representada no Gráfico 7, foi utilizado um alvo de 3 x 3 metros demarcado na parede, a 5 metros de distância dos participantes. Cada aluno foi instruído a lançar uma bola de tênis em direção ao centro do alvo, utilizando a técnica de arremesso por cima.

Observou-se que 12 participantes (54,55%) melhoraram o desempenho após as intervenções, 4 (18,18%) apresentaram redução e 6 (31,81%) mantiveram-se estáveis. Esses achados indicam progressos técnicos em uma habilidade que exige coordenação entre força, direção e tempo, evidenciando o potencial pedagógico das práticas motoras sistematizadas. Para facilitar a compreensão da tarefa, empregaram-se analogias lúdicas, como “jogar uma pedra” e “cheirar o sovaco”, que auxiliaram na assimilação dos gestos e na execução adequada do movimento.

Gráfico 7 - Resultados da Habilidade de Arremessar por Cima (pré e pós-testes)

Arremessar por cima



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

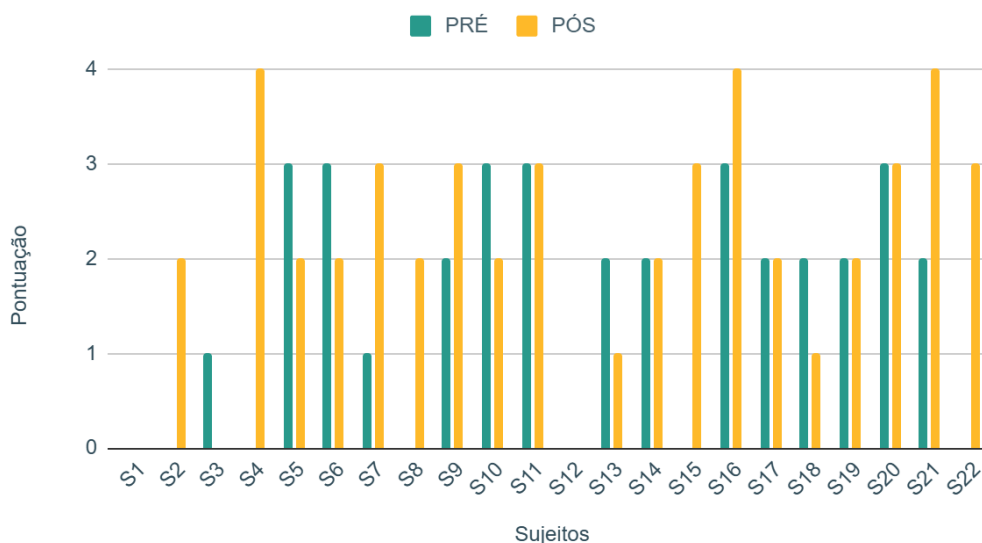
Tais estratégias estão em consonância com a literatura sobre aprendizagem motora, que aponta que o uso de metáforas e instruções simbólicas favorece a codificação mental do movimento, a motivação e a retenção da tarefa, especialmente em pessoas com deficiência intelectual (Gallahue; Ozmun; Goodway, 2013; Silva, 2017; Magill; Anderson, 2020).

Para avaliar a habilidade de quicar a bola com uma das mãos (Gráfico 08), os participantes foram posicionados de forma estática, com o pé oposto à mão dominante à frente do corpo. A tarefa consistia em quicar uma bola de borracha de iniciação esportiva, mantendo o controle próximo à altura do quadril.

Como resultados 9 participantes (40,91%) melhoraram o desempenho no pós-teste, 6 (27,27%) apresentaram queda e 7 (31,81%) mantiveram desempenho semelhante. Destaca-se que S2, S4, S8, S15 e S22 passaram a pontuar na avaliação final, após não pontuarem no pré-teste. Esses dados indicam avanços no controle motor e na coordenação rítmica, habilidades que exigem sincronização de força e tempo de contato com o solo.

Gráfico 8 - Resultados da Habilidade de Quicar a Bola com uma Mão (pré e pós-testes)

Quicar com uma mão



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

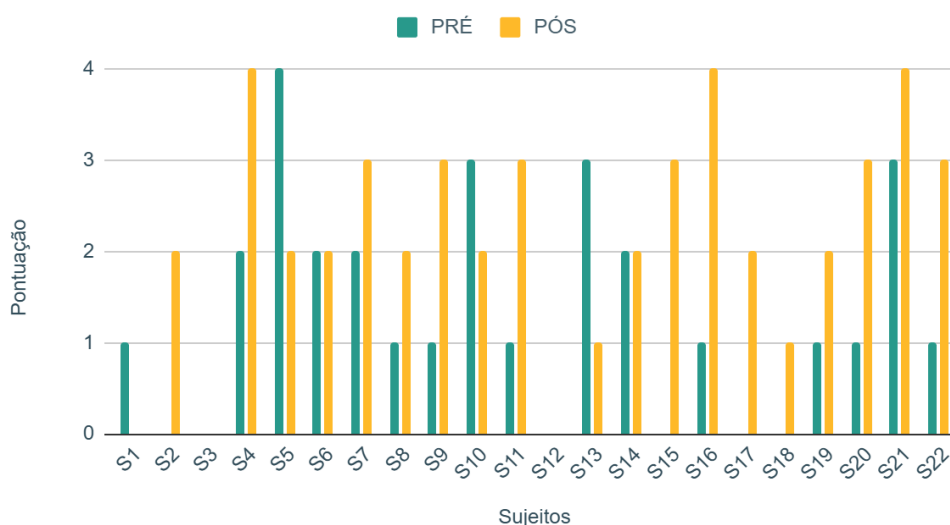
Conforme Savelsbergh et al. (2000), indivíduos com SD tendem a apresentar atrasos no tempo de reação e na regulação da força, impactando o desempenho em tarefas de manipulação. A prática sistematizada e o uso de instruções demonstrativas e feedbacks imediatos durante as intervenções parecem ter favorecido o aprimoramento progressivo dessa habilidade.

Para a avaliação da habilidade de rebater, conforme ilustrado no Gráfico 9, os participantes foram posicionados a 5 metros do alvo. A tarefa consistia em quicar uma bola de tênis e rebater com uma raquete de plástico em direção a uma área demarcada na parede (3 m x 3 m).

Os resultados indicaram que 14 participantes (63,63%) aprimoraram o desempenho após a intervenção, 4 (18,18%) apresentaram queda e 4 (18,18%) mantiveram desempenho semelhante. Destaca-se que S2, S15, S17 e S18, que não pontuaram no pré-teste, conseguiram realizar a tarefa com êxito ao final das intervenções, evidenciando progresso técnico e coordenação mais refinada.

Gráfico 9 – Resultados da Habilidade de Rebater (pré e pós-testes)

Rebater



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Durante a aplicação do teste, o participante S9 apresentou grande dificuldade em acertar a bola com a raquete, demonstrando frustração diante das falhas. Para reduzir esse impacto emocional e favorecer a compreensão do tempo e da trajetória do objeto, a avaliadora implementou uma contagem rítmica (“1, 2, 3”), seguida do quique e da rebatida orientada. Embora essa adaptação não tenha sido incluída nos critérios de pontuação, ela auxiliou o participante a realizar algumas rebatidas com sucesso, evidenciando o papel das estratégias de mediação pedagógica na aprendizagem motora.

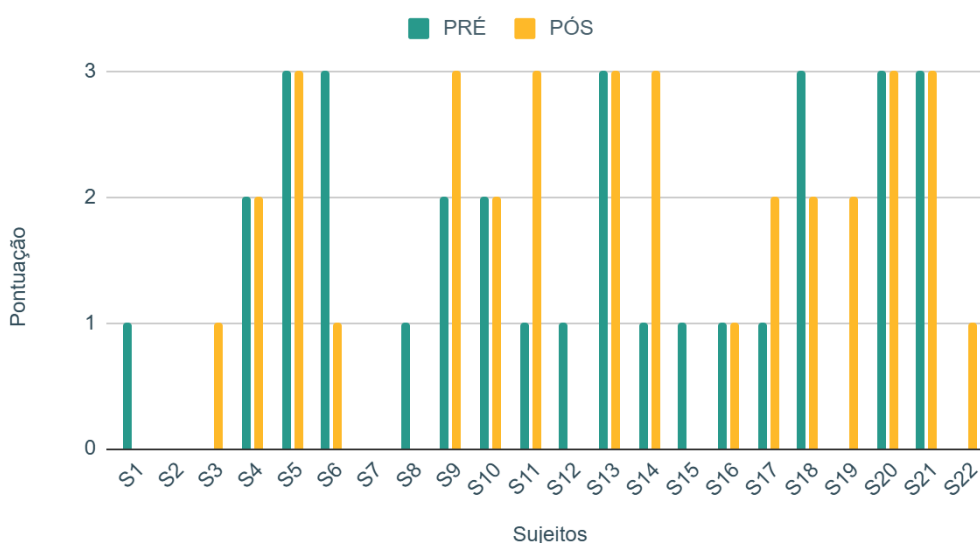
A literatura aponta que habilidades manipulativas complexas, como rebater, arremessar, quicar e conduzir, demandam alto nível de coordenação visomotora e controle temporal, sendo mais desafiadoras para pessoas com SD devido às limitações cognitivas e motoras associadas (Alesi et al., 2018; Spanò et al., 1999; Haywood & Getchell, 2020; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). Esses resultados reforçam a importância de abordagens graduais e lúdicas para favorecer o engajamento e a compreensão das relações espaço-temporais envolvidas.

Para a avaliação da habilidade de conduzir com o pé (Gráfico 10), o participante deveria deslocar uma bola de borracha de iniciação esportiva ao longo de um percurso de 10 metros, demarcado por fita adesiva no solo e cones indicativos de início e fim.

Dentre os resultados, sete participantes (31,81%) apresentaram melhora no desempenho após a intervenção, seis (27,27%) tiveram redução no desempenho e nove (40,91%) mantiveram resultados semelhantes entre os testes pré e pós-intervenção. Destaca-se que três participantes (S3, S19 e S22), que não haviam pontuado no teste inicial, conseguiram realizar a tarefa no momento pós-intervenção, indicando ganhos individuais expressivos em coordenação e controle de bola.

Gráfico 10 - Resultados da Habilidade de Conduzir a Bola com o Pé (pré e pós-testes)

Conduzir com o pé



Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Os resultados corroboram os achados de Volman et al. (2007), que relatam que pessoas com SD enfrentam desafios acentuados em tarefas que envolvem coordenação visomotora, equilíbrio dinâmico e destreza manual. Ainda assim, os avanços observados demonstram o potencial de programas pedagógicos estruturados e adaptados para favorecer o aprimoramento motor dessa população, sobretudo quando as atividades são sistemáticas, lúdicas e ajustadas às capacidades individuais.

Diante dos resultados descritivos apresentados, buscou-se verificar se as diferenças observadas entre os momentos pré e pós-intervenção apresentaram significância estatística. Para isso, procedeu-se à análise inferencial dos dados, cujos resultados são apresentados a seguir.

Análise Inferencial dos Resultados: Teste *t* para Amostras Dependentes

Com o objetivo de complementar a análise descritiva e verificar se as diferenças observadas entre os momentos pré e pós-intervenção foram estatisticamente significativas, foi aplicado o teste *t* de Student para amostras dependentes (*paired-samples t-test*). Esse teste é recomendado para comparar duas médias relacionadas, avaliando se a variação observada entre dois momentos de medida no mesmo grupo é significativa (Field, 2013; Dancy & Reidy, 2019).

A seguir, são apresentados os resultados referentes às habilidades de processo e às habilidades de produto, conforme as medidas obtidas antes e após a intervenção.

Quanto às Habilidades de Processo, a Tabela 1 apresenta os resultados do teste *t* pareado para as habilidades motoras fundamentais classificadas como de processo, ou seja, relacionadas à qualidade de execução do movimento.

O teste evidenciou diferenças estatisticamente significativas do pré para o pós-intervenção nas habilidades saltitar, arremessar por cima e rebater, indicando melhora no padrão de movimento após o programa de atividades. Nas demais habilidades, observou-se estabilidade nos escores, sem diferenças significativas.

Tabela 1 – Resultados de Processos das Habilidades Motoras Fundamentais (pré e pós-testes)

Processo			
Habilidade	M (DP)		t-test
	PRÉ	PÓS	P
Equilibrar em um pé	2,18 (1,22)	2,05 (1,33)	0,362
Saltar	0,77 (1,11)	1,32 (1,25)	0,012
Saltar Vertical	2,36 (1,46)	2,64(1,36)	0,189
Saltar em um pé	1,82 (1,33)	1,95 (1,25)	0,272
Deslocar de lado	2,50 (1,14)	2,68(1,04)	0,213
Agarrar com as duas mãos	1,86 (1,17)	1,68 (1,09)	0,231
Arremessar por cima	2,14 (1,20)	2,73 (1,35)	0,048
Quicar com uma mão	1,55 (1,22)	1,68 (1,29)	0,312
Rebater	1,32 (1,17)	2,18 (1,22)	0,006
Conduzir com um pé	1,45 (1,43)	1,60 (1,22)	0,591

Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Esses achados sugerem que as intervenções favoreceram principalmente as habilidades que envolvem coordenação olho-mão e organização espaço-temporal, que demandam maior controle perceptivo e cognitivo para sua execução. A ausência de diferenças significativas nas demais habilidades pode estar associada ao tempo reduzido de intervenção e à heterogeneidade do grupo, fatores que podem ter limitado o progresso uniforme entre os participantes.

A Tabela 2 apresenta os resultados do teste *t* pareado para as habilidades de produto, referentes ao resultado mensurável da ação motora, como distância ou tempo. O teste indicou diferenças significativas do pré para o pós-intervenção nas habilidades de equilibrar em um pé e saltar vertical, com aumento do tempo de sustentação e da altura alcançada, respectivamente.

Tabela 2 – Resultados de Produtos das Habilidades Equilibrar em um pé e Saltar Vertical (pré e pós-testes)

Produto			
Habilidade	M (DP)		t-test
	PRÉ	PÓS	P
Equilibrar em um pé (segundos)	5,17 (6,18)	8,6 (9,7)	0,062
Saltar Vertical (cm)	11,6 (9,25)	14,36 (10,35)	0,078

Fonte: Gráfico elaborado pelas autoras

Esses resultados confirmam que as práticas sistematizadas, associadas ao uso do aplicativo FMS como suporte visual e demonstrativo, foram eficazes para aprimorar tanto o controle postural quanto a força explosiva de membros inferiores. A melhora nas tarefas de produto reforça o potencial das intervenções corporais adaptadas para promover ganhos

motores mensuráveis em pessoas com SD, conforme já apontado por estudos prévios (Alesi et al., 2018; Haywood & Getchell, 2020; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013).

De maneira geral, as atividades propostas ao longo da intervenção buscaram aprimorar as habilidades motoras fundamentais, favorecendo a execução bem-sucedida das tarefas pelos participantes. As propostas foram planejadas de forma adaptável e progressiva, respeitando o ritmo individual e as particularidades de cada aluno. Essa abordagem está alinhada à noção de zona de desenvolvimento proximal, formulada por Vygotsky (1984), que destaca a importância do apoio e da mediação no processo de aprendizagem. Ao ajustar gradualmente o nível de desafio, o programa permitiu que cada participante explorasse seu potencial máximo, promovendo avanços significativos no desempenho motor.

Intervenções motoras em pessoas com SD têm demonstrado resultados positivos consistentes em estudos anteriores. Pacanaro, Santos e Suehiro (2008) observaram melhorias na coordenação motora global, refletindo diretamente em maior controle postural e eficiência locomotora. Bonomo e Rossetti (2010) também verificaram ganhos expressivos no equilíbrio estático e dinâmico após programas de Educação Física estruturados, corroborando os achados do presente estudo. Além disso, Santos, Weiss e Almeida (2010) e Capiro et al. (2018) destacam que o treinamento sistematizado de habilidades manipulativas contribui para o fortalecimento da coordenação olho-mão e da destreza manual, fatores diretamente associados à autonomia nas atividades de vida diária.

No mesmo sentido, Gallahue, Ozmun e Goodway (2013) argumentam que o desenvolvimento motor deve ser compreendido como um processo contínuo e dinâmico, em que experiências de movimento diversificadas, ajustadas ao nível de competência do indivíduo, são essenciais para consolidar padrões motores estáveis.

Assim, os resultados obtidos no presente estudo indicam que a utilização de suportes visuais, estratégias pautadas na perspectiva da “Instrução Diferenciada” e “Instrução Universalmente Desenhada” (Münster, 2023), além da estrutura didática TARGET para orientação motivacional à maestria do ambiente de intervenção, podem favorecer não apenas o engajamento, mas também o aprendizado significativo e a autoconfiança dos alunos.

Considerações Finais

Os resultados deste estudo reforçam a importância de adaptar as estratégias pedagógicas de avaliação e intervenção motora às especificidades das pessoas com SD. As intervenções foram embasadas em Münster (2023), Strapasson e Bandeira (2024), e orientadas pelos princípios da Instrução Diferenciada, do Desenho Universal para a Aprendizagem e da organização TARGET (Epstein, 1988), o que contribuiu para um ambiente de aprendizagem mais acessível, motivador e responsivo às particularidades individuais.

O uso do aplicativo FMS mostrou-se um recurso pedagógico promissor, tanto como suporte visual na avaliação motora quanto como instrumento para o planejamento das aulas. O formato tecnológico despertou o interesse e o engajamento dos participantes, favorecendo a compreensão das tarefas. Entretanto, observou-se que, isoladamente, o aplicativo não garantia a execução adequada das habilidades, sendo necessário que professores e avaliadores complementassem as instruções com demonstrações práticas e contextualizações simbólicas, conferindo sentido às ações motoras juntamente com cada aluno. Assim, o FMS revelou potencial como ferramenta de apoio, mas requer adaptações metodológicas quando aplicado a pessoas com deficiência intelectual.

Os resultados do teste *t* de Student para amostras dependentes apontaram que, embora as diferenças entre os momentos pré e pós-intervenção não tenham alcançado significância estatística global, verificaram-se melhorias qualitativas relevantes em diversas habilidades motoras, especialmente naquelas associadas à coordenação, controle postural e manipulação de objetos. Esses avanços, mesmo que discretos do ponto de vista inferencial, são pedagogicamente significativos, considerando o tempo reduzido de intervenção e as interrupções provocadas pelas enchentes de 2024 no Rio Grande do Sul, que impactaram diretamente a continuidade do programa.

As observações pedagógicas reforçam a heterogeneidade intragrupo e a necessidade de abordagens individualizadas. Oscilação de desempenho entre sessões, ora com avanços expressivos, ora com regressões momentâneas, foi uma constante, refletindo tanto características inerentes à SD (como hipotonia, déficits atencionais e comorbidades) quanto fatores contextuais, como motivação e familiaridade com os avaliadores. A literatura (AAIDD, 2010; DSM-5, 2014) sustenta que indivíduos com maiores necessidades de apoio demandam adaptações avaliativas e afetivas mais amplas, o que desafia a aplicação de protocolos padronizados.

Dessa forma, recomenda-se que futuras pesquisas que utilizem o aplicativo FMS ou instrumentos similares contemplem: (1) a manutenção dos mesmos avaliadores em ambos os momentos de coleta, garantindo continuidade afetiva e consistência metodológica; (2) a realização dos testes em ambientes controlados e livres de distrações; e (3) a personalização das instruções segundo o nível de apoio exigido por cada participante. Essas medidas podem favorecer a confiabilidade dos resultados e contribuir para a validação de instrumentos de avaliação motora adaptados à população com SD.

Em síntese, os achados deste estudo respondem aos objetivos propostos: as 11 sessões de intervenção, ainda que limitadas em número, evidenciaram efeitos positivos sobre o desempenho motor e o engajamento dos participantes. Além disso, o aplicativo FMS mostrou-se uma ferramenta eficaz para orientar a avaliação e o planejamento pedagógico, destacando o potencial das tecnologias educacionais associadas a metodologias ativas e inclusivas na promoção do desenvolvimento motor de pessoas com SD.

Referências

ALESI, Marianna et al. Gross motor proficiency and intellectual functioning: a comparison among children with Down syndrome, children with borderline intellectual functioning, and typically developing children. *Medicine*, v.97, n.41, p.127-137, 2018.

ALGHAMDI, Shatha et al. Physical activity among children with down syndrome: maternal perception. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, v. 16, n. 1, p. 1-10, Jan. 2021.

American Psychiatric Association (APA). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. 5th ed. Washington, DC: APA, 2014.

BELEDO, Jesús Flórez; TRONCOSO, Maria Victoria. *Síndrome de Down: biología, desarrollo y educación nuevas perspectivas*. Diersen (eds). Editorial Masson, S.A. Barcelona, 1997.

BONOMO, Livia M.; ROSSETTI, Claudia B. Aspectos percepto-motores e cognitivos do desenvolvimento de crianças com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, São Paulo, v.20, n.3, p.723-734, 2010.

BRASIL. *Série Informação sobre a Síndrome de Down destinada a profissionais de unidades de Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Programa Nacional de Atenção à Pessoa Portadora de Deficiência. [s.d.]

BRIDI, Daiane. *Teste de Desenvolvimento Motor Grosso - 3 (TGMD-3) com o uso do Aplicativo Gross Motor Skills para crianças com Síndrome de Down: validade e confiabilidade*. 2022. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Movimento e Reabilitação) - Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Santa Maria, 2022.

BRIDI, Daiane et al. Focused attention and intrinsic motivation using animations for instruction of fundamental motor skills in children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*. p.1-15, 2024.

CAPIO, Catherine; ROTOR, Esmerita R. Fundamental Movement Skills among Filipino children with Down Syndrome. *Journal of Exercise Science & Fitness*, v. 8, n. 1, p. 17-24, 2010.

CAPIO, C. M.; SIT, C. P.; EWING, M. E.; MASTERS, R. W. Fundamental movement skills training to promote physical activity in children with and without disability: a pilot study. *Journal of Sport and Health Science*, v.7, n.2, p.237-244, 2018.

CASE, Layane; YUN, Joonkoo. Video modeling and Test of Gross Motor Development-3 performance among children with autism spectrum disorder. *European Journal of Adapted Physical Activity*, v. 11, n. 2, p. 9-9, Jan. 2019.

COPETTI, Fernando. *et al.* Comportamento angular do andar de crianças com Síndrome de Down após intervenção com equoterapia. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v.11, n.6, p.503-507, 2007.

COPETTI, Fernando; VALENTINI, Nadia Cristina. *Fundamental Motor Skills – Habilidades Motoras Fundamentais: Avaliação do Desempenho de Crianças em Habilidades Motoras Fundamentais*. Santa Maria: UFSM, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/33349>. Acesso em: 10 maio 2025.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. *Estatística sem matemática para psicologia*. 7. ed. Porto Alegre: Penso, 2019.

DEA, Vanessa Dalla; DUARTE, Edison. *Síndrome de Down: informações, caminhos e histórias de amor*. São Paulo: Phorte editora, 2009.

DUARTE, Edison; COSTA, Leonardo T.; GORLA, José Irineu. *Síndrome de Down: conceitos, características e perfil epidemiológico*. In: COSTA, L. T.; DUARTE, E.; GORLA, J. I. (Orgs.). *Síndrome de Down: crescimento, maturação e atividade física*. São Paulo: Phorte, 2017. p. 11-27.

EPSTEIN, Joyce L. *TARGET: Task, Authority, Recognition, Grouping, Evaluation, Time* – an acronym for classroom structures that promote a mastery-oriented motivational climate. 1988 [apud Ames, 1992; Lüftenegger et al., 2017]

ESPINOSA, Rosa M.; VILA, Mariola M.; GALBIS, Manuel García. Evidences from Clinical Trials in Down Syndrome: diet, exercise and body composition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v.17, n.12, p.4294, Jun.2020.

FIELD, A. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. 5. ed. London: SAGE Publications, 2013.

GALLAHUE, David L; GOODWAY, Jackie D.; OZMUN, John C. *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

HAYWOOD, Kathleen M.; GETCHELL, Nancy. *Desenvolvimento motor ao longo da vida*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

HAYWOOD, Kathleen M.; GETCHELL, Nancy. *Life span motor development*. 8. ed. Champaign: Human Kinetics, 2020.

LESSARD, Michelle Hérbert; GOYETTE, Gabriel; BOUTIN, Gérald. *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. 2 ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

MAGILL, R. A.; ANDERSON, D. I. *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. 12ª ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020.

MENDONÇA, M. F. S.; PEREIRA, K.; LIMA, F. E. Development of motor skills in children with Down syndrome: influence of hypotonia and postural control. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 33, n. 2, p. 221-230, 2019.

MUSTER, Mey de Abreu van. *Abordagens de ensino e práticas inclusivas em Educação Física*. In: Mey de Abreu van Munster. *Educação Física e Esportes Adaptados. Programas de ensino e subsídios para a inclusão*. SP: Manole, 2023. Cap. 1.

NGUYEN, T. Q. *et al.* Phenotyping Down Syndrome: Discovery and predictive modelling with electronic medical records. *Journal of Intellectual Disability Research: [s. l.]*, v. 68, n. 5, p. 491–511, 2024.

OBRUSNIKOVA, Iva; CAVALIER, Al. The Effects of Videomodeling on Fundamental Motor Skill Performance of Middle School Children with Intellectual Disabilities. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, v. 29, n. 5, p. 757-775, 2017.

PACANARO, Silvia; SANTOS, Acácia Angeli dos; SUEHIRO, Adriana Boulhoça. Avaliação das habilidades cognitiva e viso-motora em pessoas com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v.14, n.2, p.293-310, 2008.

PALISANO, Robert et al. Gross motor function of children with Down syndrome: creation of motor growth curves. *Physical Therapy*, Oxford, v.81, n.11, p.1051–1060, 2001.

PUESCHEL, Siegfried M. et al. Atlanto-axial instability in children with Down syndrome. *Pediatric Radiology*, v. 10, n. 3, p. 129-132, 1981.

PUESCHEL, Siegfried M. Questões Médicas. In: Siegfried M. Pueschel. *Síndrome de Down*. Guia para pais e educadores. 2 ed. Campinas: Papirus, 1995. p. 85-98.

Síndrome de Down: guia para pais e educadores. Campinas: Papirus, 2002.

RAMOS, João Victor et al. Índice de massa corporal, nutrição e atividade física em crianças e adolescentes com síndrome de Down. *Revista de Medicina*, v.101, n.4, Jul.2022.

ROBINSON, Leah E et al. The Use of Multimedia Demonstration on the Test of Gross Motor Development–Second Edition: Performance and Participant Preference. *Journal of Motor Learning and Development*, v. 3, n. 2, p. 110-122, Dez. 2015.

SANTOS, Ana Paula; WEISS, Silvio Indrusiak; ALMEIDA, Geciely de Almeida. Avaliação e intervenção no desenvolvimento motor de uma criança com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v.16, n.1, p.19-30, 2010.

SASSAKI, Osamu et al. Role of Visual input in Nonlinear Postural Control System. *Experimental Brain Research*. 147(1): 1-7, 2002.

SAVELSBERGH, Geert J. P. et al. *Information movement coupling in children with Down syndrome*. In: Elliott D, Weeks D, Chua R (Eds.), *Perceptual-Motor Behavior in Down Syndrome*. Human Kinetics, London, 2000.

SCHALOCK, R. L. et al. *Intellectual Disability: Definition, Classification, and Systems of Supports*. 11th ed. Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD), 2010.

SCHARDONG, Igor; VALENTINI, Nadia; COPETTI, Fernando. Gross motor skills app as a visual support in the assessment of motor performance with the Test of Gross Motor Development – 3. *Physical Education and Sport Pedagogy*, Jul., 2025.

SCHWARTZMAN, José. *Síndrome de Down*. São Paulo: Mackenzie: Memnon, 1999.

SILVA, Maria de Fátima Caldeira; KLEINHANS, Andréia dos Santos. Processos cognitivos e plasticidade cerebral na síndrome de Down. Revisão de literatura. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 12, n1, Abr., 2006.

SILVA, Thaiely da. *Avaliação motora adaptada para crianças com Síndrome de Down: realidades do seu desempenho motor*. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (em Educação Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

SPANÒ, Maria et al. Motor and Perceptual-Motor Competence in Children with Down Syndrome: Variation in Performance with Age. *European Journal of Paediatric Neurology*, 3:7–13, 1999.

STRAPASSON, Aline; BANDEIRA, Marília. *Recreação Integrativa para Pessoas com Síndrome de Down: aprendizagens de um projeto de extensão na Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. In: OLIVEIRA, N. C.; JR. VENDITTI, R. (Orgs.). *Saúde e Diversidade em Foco: abordagens interdisciplinares no atendimento a grupos especiais e pessoas com deficiência*. São Carlos: Pedro e João, 2024. p. 89-100.

TAVARES, A. C. L.; SILVA, L. F.; OLIVEIRA, D. R. Motor development in individuals with Down syndrome: characteristics, challenges and possibilities for intervention. *Journal of Physical Education and Health*, v. 28, n. 3, p. 401-414, 2021.

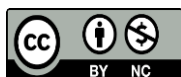
WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *World report on intellectual disabilities*. Geneva: WHO, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/>. Acesso em: 29 out. 2025.

VALENTINI, N. C.; LOGHEDO, A. P.; TOIGO, A. M.; NUNES, R. F. Teaching fundamental motor skills to children with disabilities: effects on motor competence and social acceptance. *Revista da Educação Física/UEM*, v. 26, n. 1, p. 43-52, 2015.

VOLMAN, Marianne J. M. et al. Functional Status in 5- to 7-year-old Children with Down Syndrome in Relation to Motor Mental Ability and Performance. *Disabil Rehabil* 29:25-31, 2007.

VYGOTSKI, Lev Semionovitch. *A formação social da mente*. 4 ed.. São Paulo: Livraria Martins fontes Editora, 1984.

WENTZ, Erin E. et al. Promoting participation in physical activity among children and adolescents with Down syndrome. *Physical Therapy*, v. 101, n. 5, Fev. 2021.



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