

Influência de práticas esportivas na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos portadores da Síndrome de Down: uma revisão da literatura

Influence of sports practices on cardiorespiratory fitness in individuals carriers of Down Syndrome: a literature review

Rayan Wender Domiciano¹, José Jonas de Oliveira², Carolina Gabriela Reis Barbosa³, Alexandre de Souza e Silva⁴, Jasielle Aparecida de Oliveira Silva⁵, Anna Gabriela Silva Vilela Ribeiro⁶

- 1 - Bacharel em Educação Física – FEPI. E-mail: rayan.wender.domiciano@hotmail.com
 2 - Docente do Centro Universitário de Itajubá – FEPI. E-mail: joliveira63@gmail.com
 3 - Docente da Faculdade de São Lourenço. E-mail: carolgrb@yahoo.com.br
 4 - Docente do Centro Universitário de Itajubá – FEPI. E-mail: alexandre@fepi.br
 5 - Docente do Centro Universitário de Itajubá – FEPI. E-mail: jasielle_oliveira@yahoo.com.br
 6 - Docente do Centro Universitário de Itajubá – FEPI. E-mail: annagsvr@hotmail.com

Recebido em: 30/04/24

Revisado em: 17/06/24

Aprovado em: 02/07/24

Resumo: Uma das causas da Síndrome de Down (SD) é a trissomia do cromossomo 21. Indivíduos com essa condição genética são comumente acometidos por doenças cardiovasculares. Entre os fatores de risco para o desenvolvimento e agravamento destas doenças encontra-se os baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória. Em contrapartida, práticas esportivas podem beneficiar tanto a saúde física, quanto mental de indivíduos com SD, além de ter uma relevante importância social. Deste modo, por meio de uma revisão da literatura, este estudo teve como objetivo verificar a influência de práticas esportivas na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com SD. Foram utilizadas as bases de dados PubMed e Google Acadêmico. A busca concentrou-se em artigos científicos publicados no idioma português, inglês e espanhol. Utilizou-se as palavras-chave “Síndrome de Down”, esporte, “aptidão cardiorrespiratória” e “capacidade aeróbia” nos três idiomas. Apenas estudos focados em práticas esportivas, com indivíduos com SD e que avaliassem a aptidão cardiorrespiratória foram incluídos. Cinco estudos foram identificados. As intervenções variaram de oito a 33 semanas, com treinos realizados de duas a três vezes por semana, com duração entre 30 e 90 minutos. Pode-se verificar que a inserção de pessoas com SD em práticas esportivas (natação, basquetebol, futebol, atletismo) favoreceu a melhora da aptidão cardiorrespiratória. O estudo transversal incluído não observou diferenças significativas entre aqueles que realizavam natação e aqueles que praticavam outros esportes. Com base nos artigos incluídos, conclui-se que diversificadas práticas esportivas favorecem a melhora da aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com SD e devem ser foco de políticas públicas para este público.

Palavras-Chave: Síndrome de Down. Aptidão cardiorrespiratória. Movimento. Esporte.

Abstract: One of the causes of Down Syndrome (DS) is trisomy 21. Individuals with this genetic condition are commonly affected by cardiovascular diseases. Among the risk factors for the development and worsening of these diseases is low levels of cardiorespiratory fitness. On the other hand, sports practices can benefit both the physical and mental health of individuals with DS, in addition to having relevant social importance. Therefore, through a literature review, this study aimed to verify the influence of sports practices on the cardiorespiratory fitness of individuals with DS. The PubMed and Google Scholar databases were used. The search focused on scientific articles published in Portuguese, English and Spanish. The keywords “Down Syndrome”, sport, “cardiorespiratory fitness” and “aerobic capacity” were used in the three languages. Only studies focused on sports practices, with individuals with DS and that assessed cardiorespiratory fitness were included. Five studies were identified. Interventions ranged from eight to 33 weeks, with training carried out two to three times a week, lasting between 30 and 90 minutes. The inclusion of people with DS in sports (swimming, basketball, soccer, athletics) favored the improvement of cardiorespiratory fitness. The cross-sectional study included did not observe significant differences between those who swim and those who practice other sports. Based on the articles included, it is concluded that diverse sports practices favor the improvement of the cardiorespiratory fitness of individuals with DS and should be the focus of public policies for this population.

Keywords: Down Syndrome. Cardiorespiratory fitness. Movement; Sport.

Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma anomalia genética, cuja uma das causas é a existência de uma cópia extra do cromossomo 21 (ou parte dele), em lugar de duas cópias habituais (Basile, 2008). John Langdon Down foi o primeiro que reconheceu e detalhou a síndrome em 1866, que atualmente é denominada com seu nome (Basile, 2008). A trissomia do cromossomo 21 é a anomalia genética mais prevalente e mais minuciosamente descrita em livros e artigos científicos (Basile, 2008).

Segundo Moreira (2015), as pessoas com SD costumam ter uma estatura mais baixa, boca pequena e frequentemente semiaberta, além de serem altamente propensos a infecções respiratórias e frequentemente apresentarem anomalias cardíacas e alterações cardiovasculares. Para agravar a situação, existem evidências sólidas de que a população com comprometimento mental, com ou sem SD, adota um estilo de vida sedentário (De Melo, Da Silva e Barros, 2021).

De Melo, Da Silva e Barros (2021), reconhecem que o movimento humano é essencial para o desenvolvimento físico e mental de qualquer indivíduo. Neste sentido, é evidente que a atividade física pode contribuir significativamente para o bem-estar desta população (Dimopoulos et

al., 2023; Girollo, 2020). Assim, é crucial que os profissionais de saúde e cuidadores de indivíduos com SD iniciem intervenções precoces, encorajando a prática de atividade física / exercício físico desde a infância. Essas medidas são essenciais para prevenir e/ou retardar problemas de excesso de peso e obesidade na fase adulta (Whitt-Glover, O'Neill, Stettler, 2006), bem como o desenvolvimento de outras doenças crônicas não transmissíveis (Girollo, 2020).

Associado a isto, a inserção de indivíduos com SD em práticas esportivas é uma alternativa que pode trazer inúmeros benefícios a este público (Carneiro Júnior, Neves, Ferreira, 2020). Na perspectiva social, a prática esportiva proporciona as pessoas com SD uma chance de inclusão, uma inclusão por meio do senso de pertencimento que são raramente encontradas em outras esferas dentro da sociedade (Carneiro Júnior, Neves, Ferreira, 2020).

No que diz respeito a perspectiva física, sabe-se que a prática esportiva está associada a uma melhor aptidão cardiorrespiratória (Mustelin et al., 2011). Esta, por sua vez, é reconhecida como um sinal vital de saúde por importantes instituições de pesquisa, como o *American Heart Association* (Raghuveer et al., 2020; Ross et al., 2016) e a revista *The Lancet*

(Babu, Arena, Myers, 2022). A aptidão cardiorrespiratória pode ser conceituada como a capacidade que o corpo humano possui de ofertar oxigênio à musculatura esquelética, para que esta possa utilizá-lo para realizar esforços físicos (Amstrong, 2006). Em outras palavras, uma melhor aptidão cardiorrespiratória depende do bom funcionamento do sistema respiratório, cardiovascular, hematológico e muscular (Amstrong, 2006). Uma melhor aptidão cardiorrespiratória está associada a um menor risco de incidência de doenças cardiovasculares (Al-Mallah, Sakr, Al-Qunaibet, 2018), doenças que acometem frequentemente indivíduos com SD (Dimopoulos et al., 2023).

Assim, uma revisão da literatura que reúna e disserte acerca da temática, trazendo um panorama geral sobre esta pode trazer importantes contribuições para tornar as práticas esportivas mais acessíveis a este público. Além disso, essa revisão pode contribuir para valorizar Profissionais de Educação Física que trabalham com esta população e fortalecer a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas que favoreçam a inclusão destes indivíduos em projetos sociais que possam contribuir tanto para a melhora da aptidão cardiorrespiratória, quanto para a saúde mental e interação social destes. Deste modo, o objetivo deste estudo foi verificar a

influência de práticas esportivas na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com Síndrome de Down, por meio de uma revisão de literatura.

Materiais e Métodos

Para este estudo elaborou-se uma revisão da literatura que teve como objetivo verificar a influência de práticas esportivas na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com SD. Para identificação dos estudos recorreu-se as bases de dados PubMed e Google Acadêmico. A busca concentrou-se em artigos científicos publicados no idioma português, inglês e espanhol. Utilizou-se as palavras-chave: “Síndrome de Down”, esporte, “aptidão cardiorrespiratória” e “capacidade aeróbia” (em inglês: “*Down syndrome*”, *sport*, “*cardiorespiratory fitness*” e “*aerobic capacity*” / em espanhol: “*Síndrome de Down*”, *deporte*, “*capacidad cardiorrespiratoria*” e “*capacidad aeróbica*”).

Foram considerados apenas estudos que se pautavam em práticas esportivas, com indivíduos com SD e que contemplasse como desfecho a aptidão cardiorrespiratória. Não se restringiu uma data para publicação dos artigos. Não foram incluídos resumos publicados em eventos científicos.

Uma tabela resumindo as principais características dos estudos de intervenção

foi construída extraindo as seguintes informações: autor (ano), país na qual foi conduzido o estudo, característica da amostra, esporte praticado, características da intervenção, modo como foi avaliada a aptidão cardiorrespiratória e resultados. Já para o estudo transversal uma tabela foi elaborada compilando os autores e ano de publicação do estudo, país na qual o estudo foi realizado, característica da amostra e dos grupos (natação e demais esportes), procedimento adotado para avaliar a aptidão cardiorrespiratória e principais resultados.

Resultados e Discussão

Ao todo foram encontrados cinco estudos sobre a temática, quatro de intervenção (Boer, 2020; Cai, Baek, 2022; Casajus et al., 2012; Nacz, Gajewska, Nacz, 2021) e um transversal (Homem, Barros, 2002). A data de publicação destes estudos variou entre 2002 (Homem, Barros, 2002) e 2022 (Cai, Baek, 2022). As pesquisas foram conduzidas na África do Sul (Boer, 2020), China (Cai, Baek, 2022), Espanha (Casajus et al., 2012), Brasil (Homem e Barros, 2002) e Polônia (Nacz, Gajewska, Nacz, 2021). Considerando os cinco estudos, 112 indivíduos com SD foram investigados, na qual 47 eram do sexo feminino e 65 do sexo masculino.

Especificamente em relação aos estudos de intervenção que contaram com um grupo controle (Boer, 2020; Cai, Baek, 2022; Nacz, Gajewska, Nacz, 2021), 35 indivíduos participaram de alguma prática esportiva, enquanto 35 apenas mantiveram suas atividades habituais. Cabe destacar que os participantes destes estudos foram alocados aleatoriamente entre os grupos experimental e controle.

Os esportes mencionados nos estudos foram natação (Boer, 2020; Casajus et al., 2012; Homem, Barros, 2002; Nacz, Gajewska, Nacz, 2021), basquetebol (Cai, Baek, 2022; Casajus et al., 2012), atletismo, handebol (Casajus et al., 2012; Homem, Barros, 2002), futebol, voleibol (Casajus et al., 2012), escalada, hóquei sobre piso, futsal e tênis (Homem, Barros, 2002). As intervenções variaram de oito (Boer, 2020) a 33 semanas (Nacz, Gajewska, Nacz, 2012). Já a frequência semanal das práticas esportivas era de duas (Casajus et al., 2012) a três vezes por semana (Boer, 2020; Cai, Baek, 2022; Nacz, Gajewska, Nacz, 2021). Enquanto a duração da sessão variou de 30 (Boer, 2020) a 90 minutos (Nacz, Gajewska, Nacz, 2021).

Para verificar a aptidão cardiorrespiratória os estudos utilizaram o teste *shuttle-run* modificado de 16 m (Boer, 2020; Cai, Baek, 2016); teste de esforço em esteira (Casajus et al., 2012; Nacz,

Gajewska, Naczk, 2021) ou em cicloergômetro (Homem e Barros (2002), adotando a ergoespirometria para análise de gases.

Em relação aos resultados, observou-se que os indivíduos com SD que estavam alocados no grupo de práticas esportivas melhoraram a sua aptidão cardiorrespiratória em relação ao momento pré-intervenção em todos os estudos (Boer, 2020; Cai, Baek, 2022; Casajus et al., 2012; Naczk, Gajewska, Naczk, 2021). Em adição, para os estudos de intervenção controlados, ainda se observou diferenças significativas para o grupo controle, com o grupo experimental apresentando melhores parâmetros de aptidão cardiorrespiratória (Boer, 2020; Cai, Baek, 2022; Naczk, Gajewska, Naczk, 2021). Por fim, no estudo observacional transversal de Homem e Barros (2002) não se verificou diferenças significativas entre aqueles indivíduos com SD praticantes de natação em relação ao grupo que praticava outras atividades esportivas. A tabela 1 e 2 resumem as principais características dos estudos selecionados para esta revisão.

A partir de quatro estudos de intervenção encontrados pode-se verificar que as modalidades esportivas natação, basquetebol, futebol, natação, atletismo, handebol e voleibol, favorecem a melhora da aptidão cardiorrespiratória de indivíduos

com SD. Em adição, foi verificado que a prática de natação não promove benefícios superiores na aptidão cardiorrespiratória em relação ao atletismo, escalada, hóquei sobre piso, futsal, tênis e handebol.

A conexão entre a atividade física, bem-estar e o nível de satisfação com a vida tem sido cada vez mais objeto de análise e discussão no campo da pesquisa científica. A atividade física é caracterizada como qualquer ação do corpo que decorre da contração do músculo esquelético e eleva o consumo de energia acima dos níveis de repouso (Matsudo, Matsudo, Barros Neto, 2001). Segundo Montoro et al. (2015), a prática da atividade física se correlaciona com melhorias no sistema cardíaco, na musculatura, no equilíbrio, na diminuição da resistência à insulina e na redução da obesidade abdominal em indivíduos com SD (Montoro et al., 2015).

Neste sentido, segundo Montoro et al. (2015), o impacto da atividade física na prevenção de problemas de saúde é amplamente documentado na literatura, e engloba aprimoramento da saúde global, redução dos riscos de enfermidades crônicas, elevação da autoestima e promoção de interações sociais. Ainda que certas questões de saúde se tornem mais evidentes em indivíduos com SD, acredita-se que muitas delas poderiam ser evitadas por meio da promoção da saúde e estilo de

Tabela 1 - Características dos estudos de intervenção elegíveis.

Autor (ano)	País	Amostra	Esporte	Intervenção	Aptidão cardiorrespiratória	Resultados
Boer (2020)	África do Sul	n total = 26 (13 F / 13 M) Idade = 33 ± 6 anos IMC = 34 ± 9 Kg/m ² GE: n = 13 GC: n = 13	Natação	8 semanas 3x/semana 30-40 min/sessão	Teste shuttle-run modificado de 16 m	Pré vs. pós: GE = ↑ / GC = ns GE vs. GC: Diferença entre grupos (a favor do GE)
Cai e Baek (2022)	China	n total = 22 (4 F / 18 M) Idade = 25 ± 6 anos IMC = 25 ± 4 Kg/m ² GE: n = 11 GC: n = 11	Basquetebol	24 semanas 3x/semana 60 min/sessão	Teste shuttle-run modificado de 16 m	Pré vs. pós: GE = ↑ / GC = ns GE vs. GC: Diferença entre grupos (a favor do GE)
Casajus et al. (2012)	Espanha	n Total= 19 (10 F / 9 M) Idade = 14 ± 6 anos IMC = 21 ± 4 Kg/m ²	Natação Atletismo Handebol Futebol Basquetebol Voleibol	30 semanas 2x/semana 60 min/sessão	Ergoespirometria (esteira)	Pré vs. pós: GE = ↑
Nacz, Gajewska e Nacz (2021)	Polônia	n total = 22 (8 F / 14 M) GE: n = 11 GC: n = 11	Natação	33 semanas 3x/semana 90 min/sessão	Ergoespirometria (esteira)	Pré vs. pós: GE = ↑ / GC = ↓ GE vs. GC: Diferença entre grupos (a favor do GE)

F = Sexo feminino; M = Sexo masculino; GE = Grupo experimental; GC = Grupo controle; ns = Não significativo. ↑ = Aumentou a aptidão cardiorrespiratória. ↓ = Reduziu a aptidão cardiorrespiratória.

Tabela 2 - Características do estudo transversal elegível.

Autor (ano)	País	Amostra	Grupo Natação	Grupo Demais esportes	Aptidão cardiorrespiratória	Resultados
Homem e Barros (2002)	Brasil	n = 23 (12 F / 11 M)	Natação n = 11 > 6 meses 3x/semana 50 min/sessão	Atletismo Escalada Hóquei sobre piso Futsal Tênis Handebol n = 12 3x/semana 50 min/sessão	Ergoespirometria (cicloergômetro)	Grupo natação vs. Grupo demais esporte: Sem diferença entre grupos

F = Sexo feminino; M = Sexo masculino.

vida saudável. Neste contexto, sabe-se que a prática de uma vida fisicamente ativa é vantajosa para todas as pessoas, abarcando também esse grupo específico (Montoro et al., 2015). Associado a isto, nos últimos anos, o desejo por melhoria na qualidade de vida tem motivado indivíduos com deficiência a adotar a prática de atividades esportivas em diversas categorias, com o objetivo de promover o seu bem-estar físico e emocional (Pimentel et al., 2018).

No que diz respeito a aptidão cardiorrespiratória, Boer (2020), em estudo realizado na África do Sul, verificou que oito semanas de natação, realizada três vezes na semana, com duração de 30 a 40 minutos por sessão de treinamento, foram suficientes para aumentar a distância percorrida por adultos com SD no teste *shuttle-run* modificado de 16 m. Resultado não encontrado para o grupo controle. Em adição, os autores ainda observaram diferenças significativas entre grupos. Resultados consistentes ao encontrado por Cai e Baek (2022) frente a um programa de treinamento de basquetebol de 24 semanas realizado na China, que também observou melhoras na aptidão cardiorrespiratória no pós-intervenção e diferenças para o grupo controle.

Naczka, Gajewska e Naczka (2021), além de verificar melhoras na aptidão cardiorrespiratória em adolescentes poloneses com SD frente a um programa de treinamento de 33 semanas de natação, ainda constataram que o grupo controle reduziu

significativamente a capacidade aeróbia. Casajus et al. (2012), por sua vez, em uma intervenção de 30 semanas, verificaram que jovens espanhóis com SD inseridos em um programa com diferentes práticas esportivas também melhoraram sua aptidão cardiorrespiratória. Um achado interessante no estudo de Casajus et al. (2012) é que antes da intervenção sua amostra apresentava valores de VO_2 similares ao de outros indivíduos com SD investigados em um estudo prévio (Fernhall, Otterstetter, 2003). Valores estes inferiores ao VO_2 de indivíduos sem esta condição genética (Morgan et al., 1995). Contudo, após a intervenção, os valores de VO_2 de sua amostra aumentaram para valores próximo aos dos seus pares sem SD (Casajus et al., 2012). Esses achados reforçam a importância de pessoas com SD praticarem esportes, uma vez que a aptidão cardiorrespiratória é considerada um indicador vital de saúde (Babu, Arena, Myers, 2022; Raghuveer et al., 2020; Ross et al., 2016).

Por fim, o estudo transversal de Homem e Barros (2002), realizado no Brasil, não observou diferenças significativas na aptidão cardiorrespiratória ao comparar a modalidade de natação com outras práticas esportivas. O que sugere que distintos esportes podem ser implementados para favorecer a melhora da aptidão cardiorrespiratória em projetos esportivos com indivíduos com SD. Deste modo, como implicação prática podemos sugerir que Profissionais de Educação Física

trabalhem com uma gama variada de esporte que além de favorecer a melhora da aptidão cardiorrespiratória, também estimulará a melhora do repertório motor e a socialização de indivíduos com SD. Em adição, as intervenções podem ser realizadas de duas a três vezes na semana, com duração entre 30 e 90 minutos por sessão. Além disso, compartilhando do pensamento Naczk, Gajewska e Naczk (2021), os exercícios contemplados devem ser atraente de modo a não deixar o treinamento monótono.

Contudo, cabe destacar que indivíduos com SD enfrentam dificuldades para participar de atividades físicas e esportivas, dificuldades estas que merecem ser colocadas em pauta para reflexão para que o poder público dê maior visibilidade a indivíduos com SD e possibilite a inserção destes em projetos físico-esportivos, para que Profissionais de Educação Física se qualifiquem para atender este público e a rede de apoio destes indivíduos fique mais consciente da importância do movimento humano para o desenvolvimento integral destes indivíduos. Nesse sentido, Marques (2008), cita que crianças e jovens com SD enfrentam obstáculos para à participação em atividades físicas que podem ser caracterizadas por duas vertentes: i) restrições físicas e; ii) barreiras externas. Nas restrições físicas se enquadram as limitações desencadeadas frente as condições físicas e anatômicas do indivíduo, como problemas cardíacos e respiratórios, instabilidade atlanto-axial e complicações

articulares. Já as barreiras externas incluem o preconceito, excessiva proteção por parte dos responsáveis, falta de qualificação de profissionais e escassez de oportunidades.

O fato de não adotarmos uma abordagem sistemática na condução deste estudo pode ser considerado uma limitação do estudo. Além disso, é necessário cautela na interpretação dos achados desta revisão uma vez que o número de estudos encontrados foi reduzido. Por outro lado, isto também revela a necessidade de mais pesquisas voltadas a esta vertente para fortalecer nossos achados e favorecer a inserção de indivíduos com SD em projetos de práticas esportivas. Em adição, estudos futuros devem detalhar e melhor controlar as intervenções proposta para melhor guiar pesquisadores e profissionais da área.

Conclusão

A partir dos cinco estudos encontrados, pode-se verificar que uma gama de práticas esportivas, como natação, basquetebol, futebol, atletismo, handebol, voleibol, escalada, hóquei sobre piso, futsal e tênis, favorecem a melhora da aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com SD.

Referências

- AL-MALLAH, M. H.; SAKR, S.; AL-QUNAIBET, A. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease prevention: an update. *Current Atherosclerosis Reports*, v. 20, p. 1-9, 2018.
- ARMSTRONG, N. Aptidão aeróbica de crianças e adolescentes. *Jornal de Pediatria*, v. 82, p. 406-408, 2006.
- BABU, A.S.; ARENA, R.; MYERS, J. Post-COVID era: Time to reintroduce “cardiorespiratory fitness” as a vital sign. *Eclinical Medicine (part of The Lancet Discovery Science)*, v. 51, 2022.

- BASILE, H. Retraso mental y genética Síndrome de Down. *Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica*, v. 15, n. 1, p. 9-23, 2008.
- BOER, P.H. The effect of 8 weeks of freestyle swim training on the functional fitness of adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, v. 64, n. 10, p. 770-781, 2020.
- CAI, W.; BAEK, S. S. Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, v. 66, n. 12, p. 939-951, 2022.
- CARNEIRO JÚNIOR, E.D.; NEVES, D.C.P.; FERREIRA, P.R.C. Efeitos da prática esportiva na aptidão física de alunos com síndrome de down da APAE do município de Santarém/PA. In: DE SOUZA, E.C. et al. (Org.). *Pesquisa em Saúde*. Belém-PA: Conhecimento & Ciência, 2020. Cap. 2, p.32-51.
- CASAJUS, J.A. et al. Mejoras de la condición cardiorrespiratoria en jóvenes con síndrome de Down mediante entrenamiento aeróbico: estudio longitudinal. *Apunts Medicina de l'Esport*, v. 47, n. 174, p. 49-54, 2012.
- DE MELO, J.E.B.; DA SILVA, S.M.P.; BARROS, G.W.P. A importância da atividade física para crianças com síndrome de down. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 11, p. 103202-103213, 2021.
- DIMOPOULOS, K. et al. Cardiovascular complications of down syndrome: scoping review and expert consensus. *Circulation*, v. 147, n. 5, p. 425-441, 2023.
- FERNHALL, B.; OTTERSTETTER, M. Attenuated responses to sympathoexcitation in individuals with Down syndrome. *Journal of Applied Physiology*, v. 94, n. 6, p. 2158-2165, 2003.
- GIROLDO, J.C. Efeitos da atividade física em pessoas com Síndrome de Down. *Revista Carioca de Educação Física*, v. 15, n. 1, p. 40-53, 2020.
- HOMEM, R.C.P.P.; BARROS, J.F. A influência da prática da natação na aptidão cardiorrespiratória dos portadores de Síndrome de Down residentes no Distrito Federal – Brasil. *Revista Digital - Buenos Aires*, v.8, n.54, p.1-2, 2002.
- MARQUES, A.C. O perfil do estilo de vida de pessoas com Síndrome de Down e normas para avaliação da aptidão física. 2008. 148 f. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano) - Escola de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R.; BARROS NETO, T.L. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 7, p. 2-13, 2001.
- MONTORO, A.P.P.N. et al. Nível de atividade física em pessoas com síndrome de down: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, v. 28, n. 1, p. 133-139, 2015.
- MOREIRA, C. Doenças genéticas. *Revista de Ciência Elementar*, v. 3, n. 2, 2015.
- MORGAN, D.W. et al. Variation in the aerobic demand of running among trained and untrained subjects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 27, n. 3, p. 404-409, 1995.
- MUSTELIN, L. et al. Associations between sports participation, cardiorespiratory fitness, and adiposity in young adult twins. *Journal of Applied Physiology*, v. 110, n. 3, p. 681-686, 2011.
- NACZK, A.; GAJEWSKA, E.; NACZK, M. Effectiveness of swimming program in adolescents with Down syndrome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 14, p. 7441, 2021.
- PIMENTEL, J.V.B.S. et al. Os benefícios da natação para portadores de Síndrome de Down. *Revista de Trabalhos Acadêmicos-Universo-Goiania*, n. 5, 2018.
- RAGHUVVEER, G. et al. Cardiorespiratory fitness in youth: an important marker of health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, v. 142, n. 7, p. e101-e118, 2020.
- ROSS, R. et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, v. 134, n. 24, p. e653-e699, 2016.
- WHITT-GLOVER, M.C.; O'NEILL, K.L.; STETTLER, N. Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. *Pediatric rehabilitation*, v. 9, n. 2, p. 158-164, 2006.