

A INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FUNCIONAL SOBRE APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E A CAPACIDADE FUNCIONAL EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO PILOTO

THE INFLUENCE OF A FUNCTIONAL TRAINING PROGRAM ON CARDIORRESPIRATORY FITNESS AND FUNCTIONAL CAPACITY IN INDIVIDUALS WITH DOWN SYNDROME: A PILOT STUDY

Emanuel de Oliveira Carvalho
Gisele Augusta da Silva
Lucimara dos Santos Machado
Everaldo Lambert Modesto

*Universidade Estadual de Londrina
Universidade Estadual do Norte do Paraná*

Resumo

Indivíduos com síndrome de Down (SD) apresentam um estilo de vida sedentário e, conseqüentemente, uma baixa aptidão cardiorrespiratória e capacidade funcional, podendo, muitas vezes, influenciar de maneira negativa nas suas atividades de vida diária. Objetivou-se verificar a influência de um programa de treinamento funcional (TF) de oito semanas sobre a capacidade funcional e aptidão cardiorrespiratória em indivíduos com SD pertencentes à escola APAE de uma cidade do interior do estado do Paraná. Participaram do estudo cinco indivíduos com SD, com idades entre 17 e 35 anos, nos quais foi aplicado um programa de intervenção no período de oito semanas constituído por 10 exercícios físicos funcionais trabalhados em forma de circuito. Os dados foram tratados por meio de estatística não paramétrica e Delta Bruto e Delta percentual ($\Delta\%$) de cada variável. O nível de significância adotado para verificar alterações entre os momentos pré e pós-intervenção foi de ($p>0,05$). Os resultados indicaram que, após o programa de TF, houve um aumento na distância percorrida por todos os participantes através do teste de caminhada de seis minutos (TC6min), com aumento médio de 3,1% na distância percorrida no momento pós-intervenção. Em relação ao teste funcional *Timed "Up and Go"* (TUG), houve uma redução média no tempo de -12,66%, quando comparados ao momento pré-intervenção. Conclui-se que o programa de TF se apresentou como uma ferramenta acessível e viável, contribuindo para melhora do sistema cardiovascular e da mobilidade funcional dos indivíduos com SD.

Palavras-chave: Atividade Motora Adaptada. Treinamento Funcional. Síndrome de Down.

Abstract

Individuals with Down syndrome (DS) have a sedentary lifestyle and, consequently, a low cardiorespiratory frequency and functional capacity, which can often influence the negative way in their activities of daily living. The objective was to verify the influence of an eight-week functional training program (FT) on the functional capacity and cardiorespiratory fitness in individuals with DS belonging to the APAE school in a city in the state of Paraná. Five individuals with DS participated in the study, aged

between 17 and 35 years, in which an intervention program was applied over a period of eight weeks consisting of 10 functional physical exercises worked in the form of a circuit. The data were treated using non-parametric statistics and Gross Delta and percentage Delta ($\Delta\%$) of each variable. The level of significance adopted to verify changes between the pre and post intervention moments was ($p>0,05$). The results indicated that, after the FT program, there was an increase in the distance covered by all participants through the six-minute walk test (WT6m), with an average increase of 3.1% in the distance covered after the intervention. Regarding the Timed "Up and Go" functional test (TUG), there was an average reduction in time of -12.66%, when compared to the pre-intervention moment. It is concluded that the TF program presented itself as an accessible and viable tool, contributing to the improvement of the cardiovascular system and the functional mobility of individuals with DS.

Keywords: Adapted Motor Activity. Functional Training. Down Syndrome.

1 Introdução

A síndrome de Down (SD) refere-se a uma desordem genética na qual ocorre uma alteração cromossômica, sendo a mais comum e uma das principais causas de deficiência intelectual que atinge os seres humanos, com grande variedade de características, alterações físicas e fisiológicas e presença de malformações congênitas (SGARIBOLDI *et al.*, 2013).

A SD tem várias condições inerentes à síndrome como frouxidão ligamentar, hipotonia muscular, baixa capacidade cardiorrespiratória e funcional (BRASIL, 2013). Alguns estudos (KALINOSKI, 2013; SERON *et al.*, 2015) pontuam que a população com SD se apresenta com índices de capacidade cardiorrespiratória inferior aos seus pares sem deficiência, devido a fatores intrínsecos da deficiência e, em grande parte, pela falta de atividade física e sedentarismo (TREVISAN *et al.*, 2013) ou também por falta de apoio familiar, que desconhece os benefícios advindos da atividade física. Levando em consideração que crianças com SD tendem a apresentar déficits motores, a prática saudável de exercício físico entre essa população pode influenciar positivamente no desenvolvimento de habilidades motoras, assim como também no que se refere à proteção de doenças e melhora da qualidade de vida (OLIVERIA, 2014).

Parecem estar bem estabelecidos, na literatura, os benefícios advindos de programas de treinamento resistido ou aeróbio para pessoas com SD (CHEN, 2014; MENDONÇA *et al.*, 2013; MODESTO; GREGUOL, 2014). No entanto, escassas são as informações decorrentes do modelo de treinamento funcional (TF) junto a esse público. Considerando que o TF trabalha simultaneamente com diferentes capacidades físicas, com ações multi-articulares e movimentos específicos da vida diária (subir e descer escadas, saltar, agachar, caminhar e correr), esse modelo tem se mostrado bastante efetivo na população sem deficiência (GARGANTA; SANTOS, 2015), porém, na população com SD pouco se sabe até o momento. Assim, diante das características intrínsecas (desequilíbrio motor, hipotonia e frouxidão ligamentar) da população com SD, este

método pode auxiliar na melhora de várias capacidades físicas como força, agilidade, equilíbrio, velocidade e coordenação de movimentos (GARGANTA; SANTOS, 2015; ATS, 2002), tornando-se um treinamento que transfere seus ganhos de forma eficaz para o cotidiano dessa população (MALAQUIAS, 2014; TEOOTÔNIO *et al.*, 2013).

Embora seja grande a escassez de estudos e informações na área utilizando o TF como método de treinamento voltado à população sindrômica, acredita-se que esse tipo de treinamento pode resultar em melhoras quando se trata de variáveis como capacidade cardiorrespiratória e capacidade funcional, tornando-se pertinente a produção de mais estudos enfatizando o TF aplicado a essa população. Diante do exposto, o presente estudo é um piloto (parte de um projeto maior) denominado viver adaptado realizado no Centro de Ciência da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP).

2 Objetivo

Verificar a influência de um programa de treinamento funcional de oito semanas sobre a aptidão cardiorrespiratória e capacidade funcional em indivíduos com síndrome de Down.

3 Método

O estudo foi classificado como quase experimental, método este que se caracteriza como estudo de casos ou grupos de casos, visando preparar um delineamento para o ambiente mais próximo do mundo real (THOMAZ; NELSON, 2002).

A pesquisa¹ teve início com 12 participantes (6 meninos e 6 meninas) e terminou o estudo com cinco indivíduos (3 meninos e 2 meninas) com SD, com idades entre 17 e 35 anos, todos com liberação médica para a prática de exercícios físicos e matriculados na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), que atendem essa população na cidade-alvo da pesquisa, sendo cada sujeito seu próprio controle. A perda amostral durante o período de intervenção ocorreu por dois motivos: a) Dificuldade dos pais ou responsáveis em levar e aguardar seus filhos realizarem todas as atividades do programa, essas atividades ocorreram no contra turno escolar; b) Impossibilidade de comparecer para realizar as avaliações pós-intervenção. Autorização prévia foi obtida junto à Direção da escola para a realização da pesquisa e as avaliações foram realizadas na quadra esportiva da APAE após as assinaturas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis legais. Os participantes selecionados com SD para a participação na pesquisa não realizavam nenhum tipo de prática regular de exercícios físicos antes do início do programa de treinamento funcional. Foram

1 A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos Parecer: 1.215.776.

excluídos do estudo os indivíduos que apresentassem comprometimentos ortopédicos, cardíacos ou respiratórios, instabilidade atlanto-axial, que fizessem uso de medicamentos que alterassem a frequência cardíaca e que tivessem deficiência intelectual severa ou profunda.

3.1 Avaliações Físicas

Foi realizada uma entrevista semiestruturada (elaborada pelos pesquisadores) com os responsáveis legais e professores da instituição antes do início das atividades. Os participantes foram avaliados antes e após o programa de treinamento funcional (TF) de oito semanas. Foram verificadas as variáveis relacionadas a indicadores antropométricos massa corporal (MC; kg), estatura (cm) e índice de massa corporal (IMC; kg/m²). O IMC foi definido pela fórmula matemática $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$ foi classificado de acordo com a referência de BAYNARD *et al.* (2008), que permite uma continuidade de critério de sobrepeso e obesidade na infância, adolescência e idade adulta para população com SD, sendo adotado também para classificação do estado nutricional (Eutrófico, Sobrepeso e Obesidade) dos participantes. Assim, consideram como eutrófico um IMC com valores abaixo dos propostos como limite para sobrepeso; como sobrepeso um valor de IMC igual ou acima dos valores do limite para sobrepeso e abaixo do limite para obesidade e como obeso um IMC igual ou acima dos valores de referência propostos como limite para obesidade. Para a capacidade cardiorrespiratória foi utilizado o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) proposto por McGavin e cols, (1976) e para capacidade funcional avaliou-se através do teste *Timed "Up and Go"* (TUG) proposto por Podsiadlo e Richardson (1991).

3.2 Aptidão cardiorrespiratória através do teste (TC6min)

A aptidão cardiorrespiratória foi verificada por meio de TC6min, proposto por McGavin e Cols. (1976). Este é considerado um teste indireto e submáximo, com intensidade auto selecionada para o exercício de caminhada e, segundo Boer e Moss (2016), validado para população com síndrome de Down, cujos resultados de seu estudo renderam confiabilidade teste-reteste adequada para o TC6min. O teste é uma adaptação do teste de Cooper, o teste de corrida de 12 minutos, descrito por Cooper em (1968). O TC6min foi originalmente desenvolvido para avaliar a capacidade funcional, monitorar a efetividade de tratamentos diversos e estabelecer o prognóstico de pacientes com doenças cardiorrespiratórias. Contudo, recentemente, o teste tem sido validado em diversas populações, incluindo pacientes com síndrome de Down (BOER; MOSS, 2016).

O TC6min consiste basicamente em avaliar a distância percorrida pelo participante durante seis minutos por um determinado perímetro. O teste foi realizado em um corredor com comprimento mínimo de 30 metros e de livre de circulação de pessoas, demarcado por dois cones. A distância percorrida no teste é registrada em metros e obtida multiplicando o número de voltas dadas pelo participante na pista por 30 e somando este resultado à distância parcial, inferior a uma volta, que o mesmo percorreu (BOER; MOSS, 2016).

Antes de iniciar o teste, os participantes permaneceram em repouso durante 10 minutos e, durante esse período, foram controlados índices pressóricos através da aferição da pressão arterial (PA) sistólica e diastólica, utilizando-se de um esfigmomanômetro manual como medida de segurança dos participantes, bem como monitoramento da frequência cardíaca. Após cinco minutos do término do teste, as mesmas variáveis foram verificadas, seguindo as recomendações estabelecidas pelo *Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories* (ATS, 2002).

3.3 Capacidade Funcional através do teste (TUG)

O teste de capacidade funcional foi realizado na quadra da APAE, utilizando o teste *Timed "Up and Go"* (TUG), proposto por Podsiadlo e Richardson, (1991), com o objetivo de verificar a mobilidade funcional básica dos participantes com SD (PANISSON; DONADIO, 2013). O TUG avalia, em segundos, o tempo necessário para um indivíduo levantar-se de uma cadeira, com os pés apoiados no chão e respeitando a angulação de 90° de flexão de quadril e de joelho e caminhar a uma distância de três metros, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar-se no ponto inicial. Foi realizada a familiarização do teste em duas tentativas, o teste foi controlado por um cronômetro e em relação ao número de ensaios no teste, foram realizadas três tentativas, sendo considerado o melhor valor, ou seja, o menor tempo para análise. Os participantes foram instruídos a não conversarem durante a execução do teste e realizá-lo o mais rápido que conseguissem, mas de forma segura.

Esse teste tem sido amplamente utilizado na prática clínica como medida de desfecho para avaliar a mobilidade funcional, avaliação do equilíbrio em pessoas com limitações motoras (CACAU *et al.*, 2016; BARTELS *et al.*, 2013) e também na população com síndrome de Down.

3.4 Programa de treinamento funcional

O programa de treinamento teve duração de oito semanas com frequência de três vezes por semana em dias alternados. Cada sessão teve duração total de 70 minutos, sendo aquecimento de cinco minutos, parte principal de 60 minutos e cinco minutos

de alongamento e volta à calma no final. O programa de treino foi composto por três séries e 10 exercícios, com intensidade autosselecionada, com intervalo de um minuto entre as séries e um minuto entre os exercícios, visando algumas atividades da vida diária (AVD's).

Quadro 1- Modelo de treino do programa de treinamento funcional

Exercícios	Séries e Repetições máximas (RM)	Tempo de recuperação
1 - Caminhar o mais rápido de um cone a outro (10m). 2 - Realizar deslocamento lateral em zig-zag por cinco cones posicionados um a frente do outro com distância de 1m entre eles o mais rápido possível. 3 - Caminhar cinco metros colocando um pé bem na frente do outro de forma que a ponta de um pé toque o calcanhar do outro pé. 4 - Pular dentro de quatro bambolês posicionados um a frente do outro. 5 - Pegar uma bola do chão e lançá-la contra a parede cinco vezes sucessivamente sem deixá-la cair. 6 - Flexão de braços no solo (12 repetições). 7 - Subir e descer uma escada com oito degraus de 10 cm de altura cada um. 8 - Pular corda durante 1 minuto.	3 séries de cada exercício	1 minuto entre as séries e 1 minuto entre os exercícios
9 - Agachamento com alteres de 2kg.	12 repetições	1 minuto
10 - Abdominais no solo.	2 séries de 20 repetições	

Fonte: elaboração própria

Ps: A progressão de cargas item 6 e 9 é espontânea à medida que indivíduo conseguisse realizar as 12 RM completas e sem fadiga.

3.5 Análise Estatística

Os dados foram tratados por meio de estatística não paramétrica e Delta Bruto e Delta percentual ($\Delta\%$) de cada variável, uma vez que para essa população pequenas alterações podem ter grande significância. O Delta Bruto e Percentual ($\Delta\%$) não é estatístico mais pode ser biologicamente significativo. O teste *t de student* foi utilizado para verificar alterações entre os momentos pré e pós-intervenção e o nível de significância adotado foi de ($P>0,05$).

4 Resultados

Os dados descritivos e indicadores antropométricos de todos os participantes estão dispostos na Tabela 1. A análise estatística não verificou efeitos de interação (variável \times momento) para a MC e IMC ($p>0,05$). O Delta Bruto e Delta Percentual ($\Delta\%$) indicaram redução na MC entre (1,7 kg e 4,5 kg), IMC (-0,9 kg/m² e -2,0 kg/m²) e redução percentual entre (-3,35% e -4,98%) respectivamente em todos os participantes após o período de intervenção. Os sujeitos S2 e S5 se apresentam com sobrepeso e obesidade respectivamente, enquanto os outros participantes foram classificados como eutrófico.

Tabela 1 - Dados descritivos e antropométricos de todos os participantes pré e pós-intervenção

Sujeitos	Idade	Estatura	Sexo	IMC		Δ Bruto (kg)	$\Delta\%$	MC		Δ Bruto (Kg)	$\Delta\%$
				PRÉ	PÓS			PRÉ	PÓS		
S1	24	1,63	M	26,7	25,8	-0,9	-3,38	71	68,6	-2,4	-3,38
S2	28	1,52	M	35,7 [†]	33,9 [†]	-1,8	-4,98	82,4	78,3	-4,1	-4,98
S3	35	1,55	M	21,1	20,4	-0,7	-3,35	50,8	49,1	-1,7	-3,35
S4	18	1,58	F	25,0	23,9	-1,2	-4,64	62,5	59,6	-2,9	-4,65
S5	27	1,49	F	41,6 [‡]	39,5 [‡]	-2,0	-4,88	92,3	87,8	-4,5	-4,88
S6	18	1,51	F	29,8				68			
S7	19	1,56	F	26,7				65			
S8	20	1,55	F	28,3				68			
S9	18	1,47	F	33,3 [†]				72			
S10	19	1,57	M	26,4				65			
S11	21	1,61	M	26,4				68,5			
S12	17	1,54	M	27,4				65			

Fonte: elaboração própria

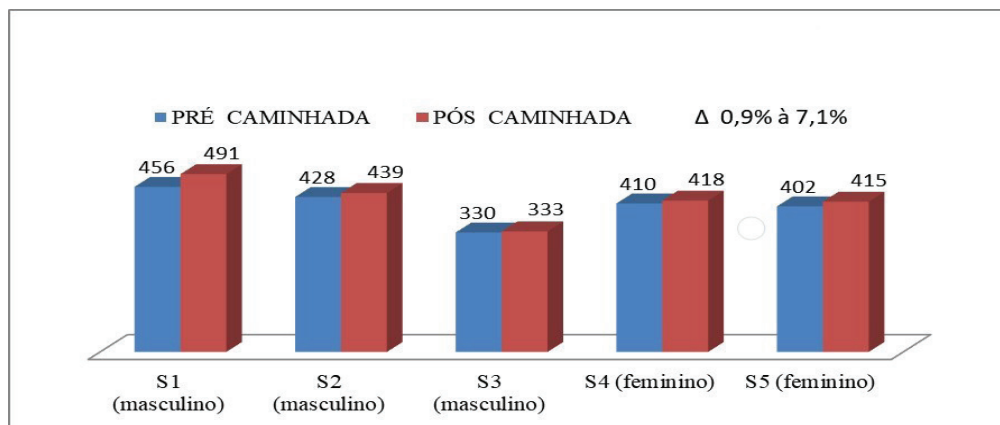
Legenda:

*Diferença significativa ($p<0,05$) entre os momentos pré e pós-intervenção. † Indicador de sobrepeso. ‡ Indicador de Obesidade

Baynard *et al.* (2008). IMC, índice de massa corporal. MC, Massa corporal. $\Delta\%$ Delta percentual.

Na Figura 1, são apresentados os dados referentes à variável aptidão cardiorrespiratória. Os dados reportam aumento na distância percorrida no teste de caminhada em todos os sujeitos, com aumento percentual entre 0,9% e 7,1% e um aumento médio de 3,1% nos participantes.

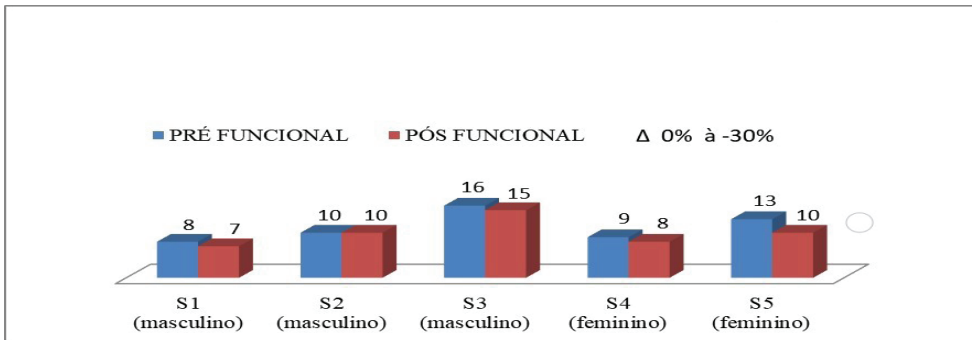
Figura 1 - TC6min dos participantes do sexo masculino e feminino no período pré e pós-intervenção



Fonte: elaboração própria

Na Figura 2, são apresentados os dados do teste funcional. Estes apontam uma redução no tempo de realização quando comparados ao período pré-intervenção. Os sujeitos 1, 3, 4 e 5 tiveram uma redução percentual de -14,2%, -6,6%, -12,5% e -30%, respectivamente, enquanto o sujeito dois se manteve sem alteração. Na média, tivemos uma redução no tempo de teste de 12,66%.

Figura 2 - Teste funcional (TUG) dos participantes do sexo masculino e feminino no período pré e pós-intervenção



Fonte: elaboração própria

5 Discussão

Os resultados encontrados após oito semanas de Treinamento funcional (TF), parecem reforçar a importância da prática do exercício físico orientado e supervisionado na manutenção e melhoria da capacidade funcional e indicadores antropométricos nas pessoas com SD.

A Tabela 1 apresenta uma redução importante entre 1,7 kg e 4,5 kg na MC e -0,9 kg/m² e -2,0 kg/m² no IMC em todos os participantes. No entanto, essa redução deve ser analisada com cautela, uma vez que não foram realizados testes específicos para aferir a gordura corporal nos participantes do estudo, e ainda não houve qualquer controle alimentar ou nutricional específico durante o período de intervenção, ficando os responsáveis legais por manter o controle alimentar dos participantes. No entanto, com as avaliações e os acompanhamentos dos participantes durante as oito semanas de intervenção com TF, podemos inferir que os participantes que tiveram maior redução no IMC eram justamente os participantes S2:(35,7 - 33,9) e S5:(41,6 - 39,5) que se apresentavam com sobrepeso e obesidade respectivamente e, segundo relatos dos responsáveis legais e da escola já vinham nessa condição de longa data, eram os mais sedentários e com baixa capacidade funcional.

Alguns estudos comprovam que indivíduos com SD já apresentam maior prevalência de sobrepeso desde a infância (BAYNARD *et al.*, 2008; BRASIL *et al.*, 2016; ZEMEL *et al.*, 2015), sendo possíveis causas as alterações genéticas causadas pela síndrome aliado a pouco incentivo dos pais para prática de atividade física, bem como barreiras arquitetônicas e atitudinais (MODESTO *et al.*, 2015).

Os estudos de Pitetti *et al.* (2013) e Rimmer *et al.* (2014) encontraram redução da MC com treinamento resistido e aeróbio após 12 semanas na população com SD e outros estudos (CRAWFORD *et al.*, 2018; MANN *et al.*, 2014; RIMMER *et al.*, 2014) com treinamento combinado verificaram redução da MC e melhoras de variáveis ligadas a boa saúde como capacidade cardiorrespiratória e força (CRAWFORD *et al.*, 2018). Rimmer *et al.* (2014) avaliaram a capacidade física de pessoas com SD submetidas a um programa de 12 semanas (três vezes por semana) e verificaram melhoras em relação às capacidades de força e resistência muscular em associação ao aprimoramento cardiorrespiratório, além de uma significativa redução no peso corporal em decorrência de um programa de treinamento combinado em 52 adultos de ambos os sexos e idade média de 39 anos.

Vale ressaltar que no presente estudo a redução do IMC foi verificada após apenas oito semanas de TF, enquanto estudos anteriores apresentam redução dessa variável após 12 semanas, porém com protocolos diferentes. Assim, o período de oito semanas de TF parece ser suficiente para acarretar alterações como a redução da MC e IMC em sujeitos com SD.

A esse respeito, o método de TF trabalha com estímulos únicos que desafiam a homeostase corporal e desenvolvem múltiplos domínios do condicionamento físico. Em nossa pesquisa, os participantes realizavam uma atividade coordenativa diferente, talvez estas características tenham estimulado o metabolismo de maneira mais acentuada (SERON *et al.*, 2014; ROSSI *et al.*, 2017) e, com isso, trazido melhoras de maior magnitude para essa variável em um menor tempo.

Entretanto, os participantes que apresentaram redução do IMC eram justamente os que apresentam características de sobrepeso desde a infância e com comportamentos sedentários, e como consequência se apresentavam com baixa capacidade funcional. A esse respeito, os estudos de Seron *et al.* (2014) e Fraga (2015) pontuam que baixa capacidade funcional é uma característica dessa população, por conta de fatores inerentes da síndrome como hipotonia muscular, frouxidão ligamentar e consequentemente a baixa capacidade cardiorrespiratória.

Sobre a aptidão cardiorrespiratória, os resultados obtidos no TC6min indicam que houve uma evolução na distância percorrida para todos os participantes em até 7,1% após o período de oito semanas de intervenção com TF. Esses valores podem parecer pequenos estatisticamente, mas com certeza representam ganhos importante na funcionalidade dessa população, principalmente se considerarmos as características de nossos participantes, aliado ao período (relativamente curto) de 8 semanas de intervenção.

A esse respeito Mosso *et al.* (2011), também verificaram aumento na distância percorrida pelos participantes de seu estudo utilizando um programa de treinamento aeróbio de 12 semanas com crianças com SD.

Em outro estudo com pacientes com doença pulmonar crônica (DPOC), Cooper (2001) verificou que o treinamento físico aeróbico por oito semanas, três vezes por semana, proporcionou melhora do desempenho físico dos participantes na variável de condicionamento cardiorrespiratório.

Chaoubah *et al.* (2009) demonstraram que após 12 semanas de treinamento físico aeróbico realmente proporcionou um aumento da distância total percorrida no TC6min e uma melhora da tolerância aos esforços em indivíduos sem deficiência com doença renal crônica e baixa capacidade funcional.

Os estudos acima reportam evolução da aptidão cardiorrespiratória após 12 semanas, porém com protocolos diferentes. Novamente, o período de oito semanas de TF parece ser suficiente para acarretar alterações na aptidão cardiorrespiratória em sujeitos com SD.

Embora não seja o objetivo do estudo, quando comparados ao sexo feminino, podemos perceber que a média percorrida no TC6min pelos homens foi um pouco maior do que nas mulheres. Esse resultado está de acordo com os relatos de Camarri *et al.* (2006) sendo que quando homens e mulheres são submetidos ao TC6min, o sexo masculino percorreu maior distância. O estudo pontua que esta condição pode-se dever pelo fato de os homens apresentarem maior massa muscular e, por isso, maior capacidade de gerar força nos músculos (MODESTO; GREGUOL, 2014).

O aumento na distância percorrida pelos participantes pode ser devido ao programa de TF e a redução do IMC, uma vez que as maiores distâncias foram obtidas pelos participantes que também reduziram o IMC, o que pode ter influenciado possibilitando a melhora da resistência aeróbica e conseqüentemente da aptidão cardiorrespiratória. Considerando que, a capacidade cardiorrespiratória de adolescentes e adultos com SD é, segundo Baynardi *et al.* (2008) equivalente ao verificado tipicamente em indivíduos sem deficiência de 60 anos com doença cardíaca (ADES *et al.*, 2006), o aumento dessa variável torna-se muito importante, em especial para saúde dessa população.

Com relação ao TUG, os resultados indicaram que o TF trouxe uma melhora no desempenho funcional entre 7% e 30% para os participantes, ocorrendo uma redução média de 12,66% no tempo de execução da tarefa Figura 2.

Os índices aferidos na Figura 2 dão a dimensão do aumento da capacidade funcional dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Observa-se que quatro dos cinco dos participantes obtiveram um índice considerável de avanço após o programa de TF, enquanto o S2 se manteve estável. Embora os valores apresentados sejam pequenos

em termos de magnitude de redução, para essa população isso representa um grande avanço no processo de ganho de funcional com aumento da memória e repertório motor, e mais, considerando características intrínsecas da população com SD como frouxidão ligamentar, hipotonia muscular e baixa capacidade funcional, o resultado final pode ser considerado muito positivo e indica que houve um avanço no repertório motor e no processo de ganho funcional.

Em seu estudo, Villamonte *et al.* (2010), também avaliou uma pequena população de crianças e adolescentes com SD no teste TUG. Os resultados corroboram com os encontrados nessa pesquisa, porém, o percurso foi alterado para 9 metros, dificultando a comparação entre os protocolos de avaliação com outros estudos que, em sua maioria, utilizam o protocolo com três metros de percurso. Segundo Panisson e Donadio (2013), existem poucas pesquisas disponíveis para avaliar a população com SD sem alterar o percurso original de 3 metros. Outro fato é que existem diferenças metodológicas na realização do teste, que é comum na população adulta e jovem, o que dificulta a tentativa de se estabelecer uma medida universal.

Schiwe *et al.* (2016) utilizaram o TUG como método de avaliação em idosos durante oito semanas de TF, duas vezes por semana. Os resultados encontrados foram significativamente melhores após a intervenção, verificando um aumento na capacidade funcional. Em outro estudo, Cordeiro *et al.* (2016) avaliaram a mobilidade funcional utilizando o teste TUG como método de avaliação em adultos e idosos após um programa de seis semanas de TF com duas sessões semanais. Os resultados pós a intervenção indicaram melhora na capacidade funcional com redução no tempo de teste pós-intervenção.

Li *et al.* (2013) verificaram, em sua revisão de literatura, diferentes protocolos de treinamento utilizados em pessoas com SD: treinamento em esteira ergométrica, bicicleta ergométrica, ergômetro de remo, treinamento resistido, treinamento em esteira combinado com jogos, treinamento resistido combinado com treinamento de equilíbrio, treinamento de força combinado com cardiovascular e um modelo de treinamento envolvendo caminhadas, escadas e esportes. Os períodos de intervenção variaram de 6 a 25 semanas. Nenhum dos protocolos envolveu modelos de TF. Ainda, não foram localizados outros estudos que avaliaram efeitos deste tipo de exercício em pessoas com SD, reafirmando a necessidade de pesquisas que investiguem o método de TF em pessoas com algum tipo de deficiência, em especial a população com deficiência intelectual, apresentando-se de forma escassa, logo esse trabalho traz resultados positivos dessa prática na população com síndrome de Down.

5 Conclusão

Em virtude do exposto esse trabalho conclui que, o programa de oito semanas de treinamento funcional proposto nesta pesquisa apresentou influência favorável em relação a melhora da aptidão cardiorrespiratória e capacidade funcional dos indivíduos, e ainda, o TF se mostrou aplicável, viável e bem aceito para a população com SD. Porém, o presente estudo apresenta limitações que devem ser consideradas, pois o tamanho reduzido de sujeitos e a perda amostral durante o programa de intervenção compromete a extrapolação das conclusões e pode restringir a possibilidade de reprodutibilidade diante de uma amostra maior e ainda a variação etária da amostra pode interferir nos resultados da pesquisa. Apesar das considerações feitas, este trabalho traz o TF como uma ferramenta nova, viável e efetiva no atendimento a essa população, a fim de proporcioná-los, sobretudo, maior mobilidade funcional independente do sexo e idade, e se faz necessário novos estudos sobre para o aprofundamento no assunto.

Referências

- ADES, P. A, *et al.* Aerobic capacity in patients entering cardiac rehabilitation. *Circulation*. v. 113, p.2706-12, 2006.
- ATS. Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for six-minutes walk test. *American Journal Resp Crit Care Med*. v. 166, n.1, p.111-17, 2002.
- BARTELS, B.; DEGROOT, J. F.; TERWEE, C. B. The six-minute walk test in chronic pediatric conditions: a systematic review of measurement properties. *Phys Ther*. v. 93, n. 4, p. 529- 41, 2013.
- BASIL, J. S. *et al.* Retrospective Study of Obesity in Children with Down Syndrome. *Journal Pediatr*. v. 173, p. 143–8, 2016.
- BAYNARD, T. *et al.* Age-Related Changes in Aerobic Capacity in Individuals with Mental Retardation. *Med. Sci. Sports Exerc*. v. 40, n. 11, p. 1984-1989, 2008.
- BOER, P. H.; MOSS, S. J. Effect of continuous aerobic vs. interval training on selected anthropometrical, physiological and functional parameters of adults with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res*. v. 60, n. 4, p. 322–34, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down. *Ministério da Saúde*, 2013.
- CACAU, L. A. P. *et al.* Six-Minute Walk Test in Children and Adolescents. *Braz J Cardiovasc Surg*. v.31, n. 5, p. 381-8, 2016.
- CAMARRI, B. *et al.* Six minute walk distance in healthy subjects aged 55–75 years. *Respir Med*. v.100, n. 4, p. 658–65, 2006.
- CHAOUBAH, A. *et al.* Treinamento Aeróbico Melhora a Capacidade Funcional de Pacientes em Hemodiálise Crônica. *Universidade Federal de Juiz de Fora*, Juiz de Fora, MG – Brasil, 2009.
- CHEN, C. C. Treadmill walking effects on grip strength in young men with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*. v.35, n. 2, p. 288-93, 2014.

- COOPER, C. B. Exercise in chronic pulmonary disease: aerobic exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc.* v. 33, n. 7, p. 671-9, 2001.
- COOPER, K. H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *JAMA.* 1968 v. 203 n. 3, 2014.
- CORDEIRO, L. *et al.* Avaliação do equilíbrio e da agilidade em indivíduos adultos e idosos antes e após dois protocolos de treinamento sensório-motor: funcional e funcional com plataforma vibratória. Estudo de caso. *Fisioter Pesq.* v. 23, n. 1, p. 111-6, 2016.
- CRAWFORD, D. A. *et al.* Mare Changes in Physical Work Capacity Induced by High-Intensity Functional Training Related to Changes in Associated Physiologic Measures? *Sports.* v. 6, n. 26, 2018.
- FRAGA, D. F. B. Avaliação da deglutição em lactentes com cardiopatia congênita e síndrome de Down: estudo de casos. *Rev. CEFAC,* São Paulo. v. 17, n. 1, p. 277- 285, 2015.
- GARGANTA, R.; SANTOS, C. Proposta de um sistema de promoção da atividade física/exercício físico, com base nas “novas” perspectivas do treino funcional. In *Desafios renovados para a aprendizagem em Educação Física.* p. 125-157, 2015.
- KALINOSKI, A. X. Prevalência de fatores de risco da síndrome metabólica em adultos com síndrome de Down na cidade de Pelotas. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde.* v. 17, n. 5, p. 396-402, 2013.
- LI, C. *et al.* Benefits of physical exercise intervention on fitness of individuals with Down syndrome: a systematic review of randomized-controlled trials. *Int J Rehabil Res.* v. 36, n. 3, p. 187-95, 2013.
- MALAQUIAS, A. Treinamento funcional na melhoria da capacidade física e funcional para o idoso [Monografia]. Goianésia- GO: *Universidade Federal de Goiás,* 2014.
- MANN, S.; BEEDIE, C. JIMENEZ, A. Differential Effects of Aerobic Exercise, Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Cholesterol and the Lipid Profile: Review, Synthesis and Recommendations. *Sports Medicine Journal.* n. 44, p. 211-221, 2014.
- MCGAVIN, C. R.; GUPTA, S. P.; MCHARDY, G. J. R. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J.* v.1, n. 6013, p. 822-3, 1976.
- MENDONÇA, G. V.; PEREIRA, D. F.; FERNHALL, B. Heart rate recovery and variability following combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities.* v. 34, n. 1, p. 353–361, 2013.
- MODESTO, E. L.; SERON, B. B, GREGUOL, M. Efeito do exercício físico sobre a força muscular de adolescentes com síndrome de Down. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte.* v. 14, n. 2, p.140-149, 2015.
- MOSSO, C. *et al.* Evaluación de una intervención en actividad física en niños con síndrome de Down. *Rev Chil Pediatr.* v. 82, n. 4, p. 311-318, 2011.
- OLIVEIRA, M. C. S. O desempenho da linguagem e organização espaço-temporal em crianças com Síndrome de Down por meio da escala de desenvolvimento motor. *Colloquium Vitae.* v.6, n. 2, p.94-101, 2014.
- PANISSON, R.; DONADIO, M. Teste Timed “Up & Go” em crianças e adolescentes. Artigo de revisão. *Rev Paul Pediatr.* v. 31, n. 3, p. 377–383, 2013.
- PITETTI, K.; BAYNARD, T.; AGIOVLASITIS, S. Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science.* v. 2, p. 47-57, 2013.

- PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal American Geriatr Soc.* v. 39, p.142-8, 1991.
- RIMMER, J. H. *et al.* Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard.* v. 09, n. 2, p. 165-74, 2014.
- ROSSI, F. E. *et al.* Combined training (strength plus aerobic) potentiates are duction in body fat but only functional training reduced low-density lipoprotein cholesterol in postmenopausal women with a similar training load. *Journal of Exercise Rehabilitation.* n. 13, v. 3, p. 322-329, 2017.
- SCHIWE, D. *et al.* Treinamento funcional na prevenção de quedas em idosos. *XXI Jornada de Pesquisa. Salão do conhecimento Unijuí*, 2016.
- SERON, B. B.; GREGUOL, M. Assessment protocols of maximum oxygen consumption in young people with Down syndrome – A review. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brazil. *Res Dev Disabil.* v. 35, n. 3, p. 676-85, 2014.
- SERON, B. B.; MODESTO, E. L.; GREGUOL, M. Pressão arterial e adaptações hemodinâmicas após programa de treinamento em jovens com síndrome de Down. *Arq. Bras. Cardiol.* São Paulo, v.104, n. 6, p. 487-491, 2015.
- SGARIBOLDI, D.; BRIGATO, P.; FURLAN, F. F. R. Programa de Fisioterapia Respiratória para indivíduos com Síndrome de Down. Brasil, *Piracicaba-SP*, v.7, n.1, p.144-153, 2013.
- TEOTÔNIO, J. J. *et al.* Treinamento funcional: benefícios, métodos e adaptações. *Revista Digital. Buenos Aires.* v. 17, n. 178, 2013.
- THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. Pesquisa Descritiva. In: Métodos de Pesquisa em Atividade Física. 3.ed. Tradutor Ricardo Petersen. Porto Alegre: *Artmed*, p. 280-301, 2002.
- TREVISAN, P. *et al.* Chromosomal abnormalities in patients with congenital heart disease. *Arq Bras Cardiol.* 101, 2013.
- VILLAMONTE, R. *et al.* D. Reliability of 16 balance tests in individuals with Down syndrome. *Percept Mot Skills.* v. 111, n. 2, p. 530-42, 2010.
- WILLIAMS, E. M. *et al.* Investigation of the Timed “Up & Go” test in children. *Dev Med Child Neurol.* v. 47, n. 8, p. 518-24, 2005.
- ZAINO, C. A.; MARCHESE, V. G.; WESCOTT, S. L. Timed up and down stairs test: preliminary reliability and validity of a new measure of functional mobility. *Pediatr Phys Ther.* v.16, n. 2, p. 90-8, 2004.
- ZEMEL, B. S. *et al.* Growth charts for children with Down’s syndrome in the United States. *Pediatrics.* v. 136, n. 5, p. 1204-11, 2015.

Nota sobre os autores:

Emanuel de Oliveira Carvalho
Universidade Estadual de Londrina (Uel) - PR - Brasil
manu_carvalho18@hotmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3586-3212>

Gisele Augusta da Silva
Universidade Estadual do norte do Paraná (Uenp) - PR - Brasil
gisele_gisa08@hotmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1829-0208>

Lucimara dos Santos Machado
Universidade Estadual do norte do Paraná (Uenp) - PR - Brasil
lucimara_tmz@hotmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0592-1605>

Everaldo Lambert Modesto
Universidade Estadual de Londrina (Uel) - PR - Brasil
Universidade Estadual do norte do Paraná (Uenp) - PR - Brasil
everaldo.modesto@uenp.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9721-7078>

Recebido em: 06/04/2020
Reformulado em: 14/06/2020
Aceito em: 15/06/2020