



## **EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE A FORÇA MUSCULAR DE ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

**Everaldo Lambert Modesto**

**Eloise Werle de Almeida**

**Iago Gentil Carani**

**Márcia Greguol**

Universidade Estadual de Londrina – Brasil

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de um programa de intervenção de 12 semanas de treinamento aeróbio e resistido sobre a força muscular de adolescentes com síndrome de Down. Contou com 41 sujeitos, com idade média de 15,4 ( $\pm 2,9$ ) anos. Divididos em três grupos: treinamento aeróbio, resistido e grupo controle. Foram realizadas avaliações pré e pós-treinamento, com testes de 1-RM de remada alta e cadeira extensora, e preensão manual. Utilizadas estatísticas descritivas para obtenção de média e desvio padrão, e teste t-Student para comparação dos dados pré e pós. O nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ . O treinamento aeróbio se mostrou mais efetivo, acarretando alterações positivas em todas as variáveis, exceto preensão manual.

**Palavras-chave:** síndrome de Down; treinamento resistido; exercício físico.

### **INTRODUÇÃO**

A aptidão física está entre os temas mais estudados nas últimas décadas em diversas áreas do conhecimento, sobretudo no que tange às suas relações com a saúde, qualidade de vida e autonomia funcional (ASSUMPÇÃO; MORAIS; FONTOURA, 2002). A literatura tem apontado a aptidão física como uma condição importante para a vida de todas as pessoas, independentemente do gênero, idade ou deficiência (HASKELL et al., 2007; WINNICK, 2011), sendo esta imprescindível para a realização de tarefas do cotidiano e no trabalho. Pessoas com deficiência intelectual (DI), quando comparadas com outras sem deficiência, apresentam valores reduzidos de aptidão física e estão mais suscetíveis às chamadas doenças crônico-degenerativas, que são agravadas pelo sedentarismo (RIMMER, 1999; RIMMER et al., 2004).

Dentre as causas de deficiência intelectual, pode-se ressaltar a síndrome de Down, caracterizada como uma condição genética que provoca alterações no desenvolvimento global do indivíduo. Dados epidemiológicos brasileiros destacam a incidência da síndrome de Down como sendo um caso a cada 600 crianças nascidas vivas (GORLA et al., 2011).

A causa da síndrome Down é apontada como o excesso de material genético proveniente do cromossomo 21 (WUANG; SU, 2012), que pode provocar algumas sequelas para o indivíduo, tais como: atraso cognitivo, cabeça e porção occipital do crânio achatados, baixa estatura, anomalia cardíaca, instabilidade atlantoaxial, hipotonia decorrente de flacidez muscular e frouxidão ligamentar (NETO; FILHO; PONTES,

2009; SZYMANSKA; MIKOLAJCZYK; WOJTANOWSKI, 2012). Essas condições inerentes à deficiência acompanharão o indivíduo por toda a vida, podendo limitar o repertório motor, aumentar o risco de acidentes e levar a lesões importantes e até definitivas (NETO; FILHO; PONTES, 2009; SZYMANSKA; MIKOLAJCZYK; WOJTANOWSKI, 2012).

De um modo geral, pessoas com SD apresentam déficits na aptidão física, o que por vezes acaba reduzindo a participação em programas de atividade física e de lazer (SHIELDS; TAYLOR; DODD, 2008; COWLEY et al., 2010). A literatura aponta que indivíduos nesta condição possuem índices de força muscular menores quando comparados a outras pessoas sem deficiência, o que repercute de forma negativa na autonomia e qualidade de vida desta população (SHIELDS; TAYLOR; DODD, 2008; SHIELDS; TAYLOR, 2010). Também entre jovens com SD, as poucas oportunidades de acesso a programas de atividade física reduzem ainda mais os indicadores de aptidão física, tornando-os predispostos a comorbidades associadas e aumentando o risco de sedentarismo na idade adulta.

A hipotonia muscular e a frouxidão ligamentar influem diretamente no desenvolvimento físico e motor dos indivíduos com síndrome de Down (MARQUES; NAHAS, 2003). Pessoas com SD podem desenvolver desgastes e alterações musculoesqueléticas que acabam por interferir na qualidade da força muscular, exercendo impacto negativo sobre sua funcionalidade (MARQUES; NAHAS, 2003), bem como em tarefas cotidianas, alterações no padrão de marcha, redução na capacidade pulmonar devido à fraqueza dos músculos respiratórios, e reações posturais automáticas lentas, prejudicando o equilíbrio (CARMELI et al., 2002).

Melhoras significativas de força muscular em membros inferiores e superiores, aumento do equilíbrio, melhora no padrão de marcha e funcionalidade são benefícios decorrentes da atividade física. Estudos como o de Carmeli et al. (2002), que avaliou 26 idosos com SD em um programa de 24 semanas de treinamento aeróbio em esteiras, verificou aumento nos níveis de força muscular em membros inferiores, melhora do equilíbrio e mais consistência no padrão de marcha.

Em outro estudo realizado por Shields, Taylor e Dodd (2008), foi verificado aumento da força e melhora no desempenho muscular em membros superiores, em um programa de treinamento de resistência progressiva com 20 adultos com SD durante dez semanas. Já Rimmer et al. (2004) obtiveram resultados expressivos com um programa de treinamento combinado de 12 semanas para 52 adultos com SD, observando melhoras nas variáveis relacionadas à aptidão física, redução na massa corporal e aumento significativo na força muscular em membros superiores e inferiores.

Assim, observa-se que programas de exercícios físicos para pessoas com SD têm se mostrado efetivos, podendo contribuir para sua autonomia e propiciando ganhos na resistência muscular localizada, fortalecimento da musculatura respiratória e auxílio na regulação da marcha (RIMMER et al., 2004; CARMELI et al., 2004; SHIELDS; TAYLOR; DODD, 2008). No entanto, são escassos os estudos que buscam comparar diferentes tipos de treinamento e seus possíveis impactos sobre a força muscular. Dessa forma, tendo em vista a relevância do tema, este trabalho tem como objetivo estudar o efeito do exercício físico sobre força muscular de adolescentes com SD, comparando modelos de treinamento aeróbio e resistido.

## **MÉTODO**

### **Sujeitos**

Participaram do estudo 41 adolescentes com síndrome de Down (25 meninos e 16 meninas), com idades entre 12 e 20 anos, provenientes de três instituições que atendem pessoas com deficiência intelectual na cidade de Londrina, Paraná. Como critério inicial de inclusão, os participantes deveriam ter idades dentro da

faixa estabelecida e condições de comparecer ao treinamento ao menos duas vezes por semana. Além disso, o responsável legal de cada participante respondeu anteriormente ao início do estudo um questionário sobre o histórico de saúde e apresentou um atestado médico liberando o adolescente para a prática de atividade física. Os adolescentes da amostra foram divididos em três grupos de pesquisa: o primeiro, que realizou 12 semanas de treinamento aeróbio (GA), foi composto por 16 indivíduos; o segundo, que realizou 12 semanas de treinamento resistido (GR), foi composto por 15 indivíduos; e o terceiro, que foi um grupo controle (GC), foi constituído por 10 indivíduos.

Os adolescentes e seus responsáveis legais, após serem previamente esclarecidos sobre os propósitos da investigação e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos, com parecer número 93680/2012.

### **Antropometria**

A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital da marca Urano, modelo PS180A, com precisão de 100 g e carga máxima de 180 kg, ao passo que a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 1 mm, de acordo com os procedimentos recomendados por Gordon, Chumlea e Roche (1988) e Monteiro e Fernandes Filho (2002). Com base nessas informações, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), dividindo-se o valor da massa corporal pelo quadrado da estatura em metros. Também foi mensurada a circunferência abdominal, utilizando-se uma fita métrica flexível de 2 metros de comprimento.

### **Testes de uma repetição máxima (1-RM)**

A força máxima foi estimada por meio de testes de 1-RM, utilizando dois exercícios envolvendo os segmentos de membros inferiores e membros superiores. Os testes realizados foram remada alta e cadeira extensora, respectivamente. Esses exercícios foram escolhidos por serem de fácil aplicabilidade em pessoas com síndrome Down, além de bastante populares nos treinamentos com pesos de indivíduos com diferentes níveis de treinamento.

Previamente ao início dos testes, os sujeitos foram submetidos a um aquecimento articular geral, com duração de dez minutos. Além disso, cada um dos dois exercícios foi precedido por uma série de aquecimentos (6 a 10 repetições), com aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa no teste de 1-RM. Iniciou-se o teste cinco minutos após o aquecimento específico. Os adolescentes foram orientados para tentar completar duas repetições. Caso fossem completadas duas repetições na primeira tentativa, ou mesmo se não fosse completada sequer uma repetição, uma segunda tentativa seria executada após intervalo de recuperação de cinco minutos com uma carga superior (primeira possibilidade) ou inferior (segunda possibilidade) àquela empregada na tentativa anterior. Repetiu-se tal procedimento em uma terceira tentativa, caso ainda não se tivesse determinada a carga referente a uma única repetição máxima. Assim, a carga registrada como 1-RM foi aquela na qual foi possível ao adolescente completar somente uma única repetição máxima (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988; PEREIRA; GOMES, 2003).

### **Dinamometria**

A força de prensão manual foi mensurada em três tentativas utilizando o dinamômetro JAMAR (inc). O teste foi executado na mão direita e esquerda, respectivamente, com intervalo de um minuto, seguindo as

recomendações da American Society of Hand Therapists (FESS; MORAN, 1981). Os adolescentes deveriam exercer pressão palmar com a maior contração isométrica possível mantida durante cinco segundos com o braço lateral ao tronco e fletido no ângulo de 90° e com o punho em posição neutra.

Todos os testes foram realizados na sala de musculação da Universidade Estadual de Londrina em duas oportunidades: antes e após um programa de exercícios físicos de 12 semanas de duração.

### **Programa de treinamento com pesos**

O programa de treinamento com pesos (TP) foi executado durante 12 semanas consecutivas com duração de 50 minutos cada, sendo cada sessão dividida em: aquecimento de dez minutos, treino resistido de 30 minutos com duas séries de 12 repetições máximas de cada exercício e intervalo de 45 segundos entre as séries, finalizando com alongamento de dez minutos para volta à calma. O TP compreendeu duas sessões semanais, e a frequência às sessões de treinamento foi superior a 85% (20 a 24 sessões). A montagem do programa de treinamento obedeceu à ordem alternada por segmento, e os nove exercícios propostos foram executados na seguinte ordem: supino em banco vertical, cadeira extensora, puxada no *pulley* frente do peito, elevação lateral, flexora com caneleira, tríceps no *pulley*, panturrilha vertical com caneleira, rosca direta de bíceps no *pulley* e flexão abdominal.

### **Programa de treinamento aeróbico**

O programa de treinamento aeróbio (TA) foi executado durante 12 semanas consecutivas com duração de 50 minutos e cada sessão foi dividida em: aquecimento de dez minutos, treino aeróbio de 30 minutos com intensidade de 50% a 70% da frequência cardíaca de reserva (FCres), finalizando com alongamento de dez minutos para volta à calma. Para o cálculo da FCres, realizou-se teste de esforço máximo previamente ao início da primeira semana de treinamento. Os indivíduos deste grupo tiveram suas frequências cardíacas constantemente monitoradas por meio de frequencímetro da marca *Polar®* modelo FT2. O TA teve frequência de três sessões semanais que foram realizadas em dias alternados, e a frequência às sessões de treinamento foi superior a 85% (20 a 24 sessões). Os treinamentos realizaram-se na sala de musculação do Centro de Educação Física e Esportes (CEFE) da Universidade Estadual de Londrina.

### **Grupo controle**

Os sujeitos do grupo controle (GC), que previamente declararam não realizar atividade física regular, foram submetidos aos pré e pós-testes, assim como os demais grupos, porém não participaram dos treinamentos. Estes deveriam manter suas atividades habituais, sem se inscreverem em outro programa de atividade física.

### **Análise estatística**

Os dados foram inicialmente tratados por meio de estatística descritiva, com valores médios e de variabilidade. Após verificada a normalidade dos dados, para que fossem comparados os grupos nos dois momentos de avaliação, efetuou-se Análise de Variância (ANOVA). Já para a comparação das variáveis analisadas antes e após o programa de exercícios, foi realizado teste *t-student* para amostras dependentes. Nos dois casos, adotou-se nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Os dados foram tratados no programa SPSS 17.0.

## RESULTADOS

Os dados descritivos relativos à idade, massa corporal e estatura dos participantes do estudo encontram-se resumidos na Tabela 1.

**Tabela 1**  
Dados descritivos dos participantes do estudo

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Idade (anos)</b>	15,4	2,9
<b>Estatura (cm)</b>	148,1	9,1
<b>Massa corporal (kg)</b>	56,6	11,2

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A Tabela 2 mostra todos os valores dos testes pré e pós 12 semanas de treinamento nos grupos aeróbio (GA), resistido (GR) e controle (GC) com médias e desvio padrão das variáveis de IMC, Circunferência Abdominal (CA), 1-RM para cadeira extensora/Remada Alta e dinamometria.

**Tabela 2**  
Valores de composição corporal e força dos grupos de treinamento e controle

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>p</b>
GR IMC-Pré	23,2	4,3	0,289
GR IMC-Pós	23,0	4,5	
GA IMC-Pré	26,9	4,3	0,010*
GA IMC-Pós	26,5	4,1	
GC IMC-Pré	27,6	3,7	0,887
GC IMC-Pós	27,6	3,6	
GR CA-Pré	77,5	9,2	0,891
GR CA-Pós	77,4	10,0	
GA CA-Pré	87,2	11,0	0,017*
GA CA-Pós	85,9	9,8	
GC CA-Pré	85,8	9,9	0,322
GC CA-Pós	86,3	10,3	
GR RA-Pré	22,9	7,5	0,001*
GR RA-Pós	35,5	14,4	
GA RA-Pré	27,9	11,9	0,023*
GA RA-Pós	33,2	13,2	
GC RA-Pré	12,0	6,1	0,184
GC RA-Pós	14,4	6,1	

GR EXT-Pré	17,2	9,0	0,001*
GR EXT-Pós	32,4	13,1	
GA EXT-Pré	22,4	10,7	0,001*
GA EXT-Pós	33,0	14,1	
GC EXT-Pré	9,40	6,7	0,001*
GC EXT-Pós	14,9	8,2	
GR DIN-Pré	20,8	10,1	0,189
GR DIN-Pós	22,0	9,9	
GA DIN-Pré	20,8	7,2	0,572
GA DIN-Pós	21,2	7,2	
GC DIN-Pré	12,2	6,6	0,302
GC DIN-Pós	11,30	5,638	

GA = Grupo treinamento aeróbio; GR = Grupo treinamento Resistido; GC = Grupo Controle; IMC = Índice de massa corporal; CA = Circunferência Abdominal; RA = Uma Repetição Máxima no exercício de Remada Alta; EXT = Uma Repetição Máxima no exercício de Cadeira Extensora; DIN = dinamometria preensão manual = Resultado onde houve uma diferença significativa, com  $p \leq 0,05$ ; Pré= Teste pré-programa de intervenção; Pós = Teste pós-programa de intervenção.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Como descrito na Tabela 2, o grupo aeróbio, após a intervenção de 12 semanas, apresentou alterações positivas na composição corporal (variáveis IMC e CA) e na força (variáveis 1-RM na cadeira extensora. Como descrito na Tabela 2, o grupo aeróbio, após a intervenção de 12 semanas, apresentou alterações positivas na composição corporal (variáveis IMC e CA) e na força (variáveis 1-RM na cadeira extensora e 1-RM na remada alta). O grupo resistido demonstrou melhoras nos parâmetros de força máxima nos testes de 1-RM na remada alta e cadeira extensora. O grupo controle obteve alteração positiva somente para o teste de 1-RM na cadeira extensora. Já em relação ao teste de dinamometria de preensão manual, não foi encontrada diferença significativa para nenhum dos três grupos no pré e pós 12 semanas de treinamento. Ainda sobre os dados da dinamometria, não foram verificadas diferenças significativas para nenhum dos três grupos pesquisados.

**Tabela 3**  
 Resultados da análise de variância (ANOVA) intergrupos

VARIÁVEIS SIGNIFICÂNCIA (p)	
<b>Idade</b>	0,324
<b>IMC-Pré</b>	0,022*
<b>IMC-Pós</b>	0,24
<b>RA-Pré</b>	0,001*
<b>RA-Pós</b>	0,000*
<b>EXT-Pré</b>	0,000*
<b>EXT-Pós</b>	0,002*
<b>DIN-Pré</b>	0,025*
<b>DIN-Pós</b>	0,005*

IMC = Índice de massa corporal; RA = Uma Repetição Máxima no exercício de Remada Alta; EXT = Uma Repetição Máxima no exercício de cadeira Extensora; DIN = dinamometria prensão manual; \* = Resultado onde houve uma diferença significativa, com  $p \leq 0,05$ ; Pré = Teste pré-programa de intervenção; Pós = Teste pós-programa de intervenção.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Conforme apresentado na Tabela 3, os dados obtidos na avaliação intergrupos nos períodos pré e pós-intervenção demonstraram que não houve diferença significativa de idade entre os participantes, caracterizando assim uma amostra homogênea para este parâmetro. No momento pré-intervenção, o GR apresentava valores de IMC significativamente menores do que os demais grupos. Já nos testes de 1-RM na cadeira extensora, 1-RM na remada alta e de dinamometria com prensão manual, o GC apresentou valores significativamente tanto no momento pré como no momento pós-intervenção.

## DISCUSSÃO

A literatura tem demonstrado que indivíduos com síndrome de Down (SD) apresentam menores índices de força muscular do que pessoas sem deficiência (SHIELDS; TAYLOR; DODD, 2008; COWLEY et al., 2010), e que a prática de atividades físicas pode ser benéfica para esta população independentemente da idade (RIMMER et al., 2004; CARMELI et al., 2004; SHIELDS; TAYLOR; DODD, 2008).

Os resultados encontrados no presente estudo demonstram que o programa de treinamento aeróbio de 12 semanas se mostrou mais efetivo quando comparado ao treinamento resistido no que diz respeito às variáveis relacionadas à composição corporal (IMC e Circunferência Abdominal), porém ambos os grupos apresentaram melhoras nos níveis de força de membros inferiores e superiores. O aumento nos níveis de força é descrito no estudo de Rimmer et al. (2004), que avaliaram 52 adultos com síndrome de Down com idade média de 39 anos em um programa de treinamento combinado (aeróbio/ resistido) três vezes por semana durante 12 semanas com duração de 45 minutos por sessão, com prevalência do treinamento aeróbio. Os sujeitos com SD que participaram do treinamento, quando comparados ao grupo controle, apresentaram maior evolução nos parâmetros de força e uma pequena melhora na composição corporal. Ainda os mesmos autores descrevem que não ocorreu alteração no teste de dinamometria de prensão manual para nenhum dos dois grupos analisados no estudo (controle/treinamento) nem tampouco diferenças entre as mãos esquerda e direita, o que também se constatou no presente estudo.

A melhora na força também é relatada por Shields, Taylor e Fernhall (2010), que avaliaram em dois momentos distintos 23 adolescentes com idade média de  $15,6 \pm 1,6$  anos com síndrome de Down. Os adolescentes foram divididos em Grupo Controle, que não realizava atividade física, e grupo treinamento, que realizou um programa de treinamento resistido duas vezes por semana durante dez semanas. Após o programa de intervenção, observou-se aumento de força somente nos membros inferiores no grupo treinamento. Os resultados são similares aos obtidos por Mendonça, Pereira e Fernhall (2011), que aplicaram treinamento combinado para 13 sujeitos adultos com síndrome de Down e 12 sem a síndrome. Os resultados mostraram melhora na força muscular de membros inferiores em ambos os grupos ( $P < 0,05$ ), sendo que os sujeitos com SD obtiveram uma melhora de 35,9% na força de membros inferiores contra 30,5% do grupo sem SD para o exercício de 1-RM na cadeira extensora.

Outros trabalhos verificaram melhoras significativas na composição corporal de indivíduos com SD submetidos a treinamento resistido. Neto, Filho e Pontes (2009), após 12 semanas de treinamento resistido em 12 sujeitos com síndrome de Down, com idades de 15 a 35 anos (divididos em oito treinamento e quatro controle), verificaram redução na gordura corporal de  $-2,0\%$  ( $p = 0,036$ ) em favor do grupo experimental, enquanto o grupo controle aumentou o percentual gordura em  $+1,0\%$  ( $p = 0,043$ ).

Também foi verificado aumento na massa magra de +1,2kg ( $p=0,008$ ) em comparação ao grupo controle. Entretanto, o fato de os adolescentes do grupo que realizou treinamento resistido no presente estudo não terem obtido melhoras nas variáveis antropométricas deve ser visto com cautela, uma vez que estes já apresentavam valores iniciais significativamente menores quando comparados aos grupos GA e GC. Dessa forma, o fato de partir os valores iniciais de IMC mais baixos pode ter dificultado a percepção de melhoras após o período de treinamento.

Tanto o grupo GA como o GR apresentaram melhoras significativas nos testes de 1-RM para membros superiores e inferiores. Porém, observou-se também melhora no teste de 1-RM na cadeira extensora para o grupo controle (GC). Entre as possíveis explicações, acredita-se que o fato de os adolescentes terem se familiarizado ao movimento pode ter contribuído para a evolução observada. Apesar de todos terem tido a oportunidade de praticar o movimento antes do teste, provavelmente o fato de que no reteste os adolescentes já conheciam o equipamento pode ter influenciado nos resultados.

Como limitações do presente estudo, destaca-se a falta de controle de outras variáveis que poderiam ter influenciado nas mudanças observadas na composição corporal, como, por exemplo, os hábitos alimentares. Alguns pais relataram que seus filhos, ao começarem o programa de treinamento, passaram a ingerir uma quantidade maior de alimentos, o que pode ter dificultado a observação de modificações mais positivas nas variáveis antropométricas. Além disso, a duração do programa de treinamento, de apenas 12 semanas, pode não ter sido suficiente para gerar impactos maiores nas variáveis pesquisadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de treinamento aeróbio (TAE) de 12 semanas se mostrou mais efetivo quando comparado ao treinamento resistido (TRE), acarretando alterações positivas em praticamente todas as variáveis verificadas (IMC, CA, 1-RM remada alta e extensora). Já o treinamento resistido (TRE) apresentou influência benéfica nos testes de 1-RM remada alta e cadeira extensora, sem apresentar os mesmos efeitos no presente estudo nos indicadores de composição corporal. Contudo, observa-se que a prática de exercícios físicos pode proporcionar benefícios importantes para adolescentes com síndrome de Down e, portanto, sua prática deve ser estimulada desde as idades mais jovens.

## EFFECT OF PHYSICAL EXERCISE ON THE MUSCLE STRENGTH OF TEENAGERS WITH DOWN SYNDROME

**Abstract:** The aim of this study was to verify the effects of a 12 weeks intervention program of aerobic and resistance training on muscle strength in adolescents with the Down syndrome. Comprised of 41 subjects with a mean age of 15.4 ( $\pm 2.9$ ) years, divided into three groups: aerobic training, resistance and control group. Evaluations were performed pre-and post-training, with the 1-MR test of upright row, leg extension and handgrip. Descriptive statistics were used to obtain mean and standard deviation, and Student t test for comparison of the data from before and after tests. Level of significance of  $p < 0.05$  was adopted. The aerobic training showed to be more effective, resulting in positive changes in all variables except handgrip.

**Keywords:** Down syndrome; strength training; physical exercise.



## REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, L. O.T.; MORAIS, P. P.; FONTOURA, H. Relação entre atividade física, saúde e qualidade de vida. Notas introdutórias. **Efdeportes Revista Digital**, Buenos Ayres, v. 8, n. 52, p. 1-3, 2002.

CARMELI, E.; BARCHAD, S.; MASHARAWI, Y.; COLEMAN, R. Impact of walking program in people with Down syndrome. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 18, p. 180-184, 2004.

CARMELI, E.; KESSEL, S.; COLEMAN, R.; AYALON, M. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. **Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Science**, v. 57, p. 106-110, 2002.

COWLEY, P.; PLOUTZ-SNYDER, L.; BAYNARD, T.; HEFFERNAN, K.; JAE, S.; HSU, S.; LEE, M.; PITETTI, K.; REIMAN, M.; FERNHALL. Physical fitness predicts functional tasks in individuals with Down syndrome. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 42, p. 388-393, 2010.

FESS, E. E.; MORAN, C. **American Society of Hand Therapists: Clinical Assessment Recommendations**. 1981.

GORDON, C. C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988. p. 3-8.

GORLA, J. I.; DUARTE, E.; COSTA, L. T.; FREIRE, F. Crescimento de crianças e adolescentes com síndrome de Down – uma breve revisão de literatura. **Revista Brasileira de Cineantropometria do Desempenho Humano**, v. 13, n. 3, p. 230-237, 2011.

HASKELL, W. L.; LEE, I.; PATE, R. R.; POWELL, K. E.; BLAIR, S. N.; FRANKLIN, B. A.; MACERA, C. A.; HEATH, G. W.; THOMPSON, P. D.; BAUMAN, A. Physical Activity and Public Health: updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423-1434, 2007.

MARQUES, A. C.; NAHAS, M.V. Qualidade de vida de pessoas portadoras de síndrome de Down, com mais de 40 anos, no Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 55-61, jun. 2003.

MENDONÇA, V. G.; PEREIRA D. F.; FERNHALL, B. Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, p. 37-45, 2011.

MONTEIRO, B. M.; FERNANDES FILHO, F. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 4, n. 1, p. 80-92, 2002.

NETO, J. F.; FILHO, J. F.; PONTES, L. M. Impacto de 12 semanas de treinamento de força sobre a composição corporal de portadores de síndrome de Down. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre, v. 53, n. 1, p. 11-15, 2009.

PEREIRA, M. I. R.; GOMES, P. S. C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 5, p. 325-335, 2003.

RIMMER, H. J. Health promotion for people with disabilities: the emerging paradigm shift from disability prevention to prevention of secondary conditions. **Physical Therapy**, v. 79, n. 5, p. 495-502, 1999.

RIMMER, J. H.; HELLER, T.; WANG, E.; VALERIO, I. Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. **American Journal of Mental Retardation**, v. 109, n. 2, p. 165-174, 2004.

SHIELDS, N.; TAYLOR, N. F. A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. **Journal of Physiotherapy**, v. 56, p. 187-193, 2010.

SHIELDS, N.; TAYLOR, N. F.; FERNHALL, B. A study protocol of a randomised controlled trial to investigate if a community based strength training programme improves work task performance in young adults with Down syndrome. **BMC Pediatrics**, p. 10-17, 2010.

SHIELDS, N.; TAYLOR, N. F.; DODD, K. J. Effects of a community based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 89, p. 1215-1220, 2008.

SZYMANSKA, A. J.; MIKOLAJCZYK, E.; WOJTANOWSKI, W. The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, p. 675-681, 2012.

WINNICK, J. **Adapted physical education and sport**. 5. ed. Illinois: Human Kinetics, 2011.

WUANG, Y. P.; SU, C. Y. Patterns of participation and enjoyment in adolescents with Down syndrome. **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, p. 841-848, 2012.

#### **Contato**

Márcia Greguol

E-mail: mgreguol@gmail.com

#### **Tramitação**

Recebido em 1º de agosto de 2013

Aceito em 28 de fevereiro de 2016