

# Efeitos de dois programas de exercício na composição corporal de adolescentes com síndrome de Down

*Effects of two programs of exercise on body composition of adolescents with Down syndrome*

Bruna Barboza Seron<sup>1</sup>, Renan Alvarenga C. Silva<sup>1</sup>, Márcia Greguol<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar os efeitos do exercício aeróbio e resistido por 12 semanas na composição corporal de adolescentes com síndrome de Down.

**Métodos:** Estudo quase experimental com 41 adolescentes com síndrome de Down, com idades de  $15,7 \pm 2,7$  anos, divididos em três grupos: Grupo Treinamento Aeróbio (GTA; n=16), Grupo Treinamento Resistido (GTR; n=15) e Grupo Controle (GC; n=10). Realizaram-se dois tipos de treinamento: o aeróbio, com intensidade de 50 a 70% da frequência cardíaca de reserva 3 vezes/semana, e o resistido, com intensidade de 12 repetições máximas 2 vezes/semana. Ambos os treinamentos foram realizados por 12 semanas. A avaliação da porcentagem de gordura foi realizada por pletismografia com o equipamento Bod Pod<sup>®</sup>. Mensuraram-se ainda as variáveis antropométricas de circunferência abdominal (CA), massa corporal e estatura. Aplicou-se o teste *t* pareado para a comparação das variáveis analisadas antes e após o treinamento.

**Resultados:** A porcentagem de gordura corporal não se alterou nos grupos que participaram do treinamento; entretanto, o GC apresentou aumento significativo dessa variável ( $31,3 \pm 7,2$  versus  $34,0 \pm 7,9$ ). Por outro lado, a CA e o índice de massa corpórea (IMC) reduziram-se de forma significativa para o GTA (IMC:  $27,0 \pm 4,4$  e  $26,5 \pm 4,2$ ; CA:  $87,3 \pm 11,1$  e  $86,2 \pm 9,7$ ), enquanto que o GTR e o GC não apresentaram diferenças nessas variáveis.

**Conclusões:** Os programas de treinamento aeróbio e resistido mantiveram os níveis de gordura corporal e o GTA reduziu de forma significativa as medidas de IMC e de CA. Os indivíduos que não participaram do treinamento tiveram sua porcentagem de gordura aumentada.

**Palavras-chave:** síndrome de Down; composição corporal; exercício; adolescente.

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate the effects of a 12 week aerobic and resistance exercise on body composition of adolescents with Down syndrome.

**Methods:** A quasi-experimental study with 41 adolescents with Down syndrome, aged  $15.5 \pm 2.7$  years, divided into three groups: Aerobic Training Group (ATG; n=16), Resisted Training Group (RTG; n=15) and Control Group (CG; n=10). There were two types of training: aerobic, with intensity of 50-70% of the heart rate reserve 3 times/week, and resisted, with intensity of 12 maximum repetitions 2 times week. Both trainings were applied during a 12-week period. The percentage of fat evaluation was performed using plethysmography with Bod Pod<sup>®</sup> equipment. Waist circumference (WC), body weight and height were also measured. Paired t-test was used to compare variables before and after the exercise program.

**Results:** The percentage of body fat did not change significantly for both groups that participated in the training intervention. However, CG showed a significant increase in this variable ( $31.3 \pm 7.2$  versus  $34.0 \pm 7.9$ ). On the other hand, body mass index (BMI) and WC were significantly reduced for ATG (BMI:  $27.0 \pm 4.4$  and  $26.5 \pm 4.2$ ; WC:  $87.3 \pm 11.1$  and  $86.2 \pm 9.7$ ), while RTG and GC showed no differences in these variables.

**Conclusions:** The aerobic and resisted training programs maintained body fat levels. ATG significantly reduced BMI

Instituição: Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, Brasil

<sup>1</sup>UEL, Londrina, PR, Brasil

Endereço para correspondência:

Bruna Barboza Seron  
Rua Benjamin Constant, 1.985, apto. 501  
CEP 86020-320 – Londrina/PR  
E-mail: bruna89@msn.com

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 23/6/2013

Aprovado em: 30/8/2013

and WC measures. Individuals who did not attend the training intervention increased their percentage of fat.

**Key-words:** Down syndrome; body composition; exercise; adolescent.

## Introdução

Grande parte da população mundial não pratica exercícios físicos regularmente, apesar de existirem evidências que mostram relação inversa entre mortalidade e estilo de vida saudável<sup>(1)</sup>. Além disso, a prevalência mundial da obesidade, especialmente nos mais jovens, tem apresentado rápido aumento nas últimas décadas, tornando-se uma verdadeira epidemia mundial<sup>(2)</sup>.

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal associado a problemas de saúde, como doenças cardiovasculares, diabetes melito tipo II e dislipidemia, além de alguns distúrbios como a apneia do sono<sup>(3)</sup>. Entre pessoas com deficiência, a obesidade também é um grave problema de Saúde Pública, especialmente pelas poucas oportunidades de acesso a programas de atividade física<sup>(4)</sup>, pois jovens nessa condição ainda encontram grandes barreiras para ingressarem e permanecerem em tais programas<sup>(5)</sup>.

Em indivíduos com síndrome de Down (SD), que possuem tendência a alguns distúrbios relacionados à saúde tais como problemas cardíacos, hipotonia muscular e maior predisposição à leucemia, o fator obesidade pode comprometer a sua qualidade de vida<sup>(6)</sup>. Apesar da aproximação da expectativa de vida de indivíduos com SD à da população geral, a SD associa-se a uma grande variedade de comorbidades nas diferentes fases da vida<sup>(7)</sup>.

Indivíduos com SD apresentam taxa de obesidade maior, quando comparados àqueles sem a síndrome. De acordo com Florentino Neto *et al*<sup>(8)</sup>, a obesidade intensifica-se por um aspecto característico no estilo de vida de pessoas com SD, o sedentarismo. Segundo Harris *et al*<sup>(9)</sup>, 30 a 50% das crianças com SD são obesas, o que proporciona risco maior para a obesidade na idade adulta<sup>(10)</sup>, indicando a necessidade de programas de exercícios físicos para essa população.

As consequências negativas da obesidade e a sua contribuição à morbidade própria da SD são pontos que evidenciam a importância e a urgência da criação de programas de intervenção específicos para essa população. Estudos apontam, em alguns casos, evolução positiva na composição corporal de indivíduos com SD após a realização de um programa de

treinamento, com redução do percentual de gordura<sup>(11,12)</sup>. Por outro lado, outros trabalhos não indicam melhora nesse mesmo aspecto. Dessa forma, não existem evidências suficientes para detalhar quais programas de exercício físico são mais eficientes para melhorar a composição corporal de pessoas com SD<sup>(4,13-15)</sup>.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi comparar os efeitos do exercício aeróbio e resistido na composição corporal de adolescentes com SD.

## Método

O presente estudo é caracterizado como quase experimental. Realizou-se a seleção dos participantes por conveniência em instituições que atendem pessoas com SD em Londrina, PR. Depois de esclarecidos sobre as condições da pesquisa, os responsáveis pelos participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina.

Participaram deste estudo 41 adolescentes com SD de 12 a 20 anos (25 meninos e 16 meninas) e que contavam com liberação médica para a prática de exercícios. Excluíram-se do estudo aqueles com comprometimento respiratório, cardíaco ou ortopédico e/ou deficiência intelectual que pudesse comprometer a realização ou a compreensão dos testes e/ou das sessões de exercícios físicos. Dividiram-se os sujeitos em três grupos por conveniência, de acordo com a disponibilidade de comparecimento ao programa, sendo: Grupo Controle (GC – n=10, com seis meninas); Grupo Treinamento Aeróbio (GTA – n=16, com cinco meninas); e Grupo Treinamento Resistido (GTR – n=15, com cinco meninas).

A avaliação da composição corporal (porcentagem de massa gorda e de massa magra) foi feita por pletismografia com o equipamento BOD POD<sup>®</sup> (*Life Measurement Inc.*, Concord, CA). Calibrou-se o aparelho antes das avaliações por meio de um cilindro com volume de 50L. Após calibração, os voluntários foram avaliados usando o mínimo de roupa possível e uma touca na cabeça. Nesse equipamento, analisaram-se as variações entre a pressão e o volume para determinar a densidade corporal. A partir desses dados, calculou-se a composição corporal com base na equação de Siri<sup>(16)</sup>.

Foram mensuradas ainda as variáveis antropométricas: circunferência abdominal (CA), peso e estatura. Mensurou-se

a CA em centímetros, utilizando-se trena flexível de 2m. O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado pela divisão do peso corporal medido em quilogramas (por balança digital com precisão de 100g) pela estatura em metros ao quadrado (aferida em estadiômetro com precisão de 0,1cm). Todas as avaliações foram realizadas duas vezes, antes e após o programa de 12 semanas de treinamento, pelo mesmo avaliador.

O programa de treinamento consistiu de 12 semanas, com frequência de três vezes por semana para o GTA e duas vezes por semana para o GTR, seguindo-se as recomendações propostas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM)<sup>(17)</sup>. Cada sessão teve duração de aproximadamente 50 minutos, composta por cinco a dez minutos de aquecimento que precedia o exercício e o mesmo tempo de alongamento ao final da sessão.

Realizou-se o treinamento aeróbico em esteira/bicicleta, com intensidade da frequência cardíaca correspondente a 50 a 70% da frequência cardíaca de reserva (controlada pelo frequencímetro da marca Polar, FT2) durante 30 minutos. Obteve-se a frequência cardíaca máxima por teste de esforço máximo validado especificamente para essa população<sup>(18)</sup>, realizado previamente ao início do período de treinamento.

O treinamento resistido foi composto de nove exercícios e constituído de três séries de 12 repetições máximas (12 RM) para cada exercício, com intervalo de um minuto entre as séries e de três minutos entre os exercícios. Propôs-se a seguinte série de exercícios: supino máquina, cadeira extensora, puxada aberta frontal, bíceps cabo, flexora em pé com caneleira, tríceps cabo, panturrilha com caneleira, elevação frontal com halter e abdominais. As duas sessões iniciais foram de adaptação ao exercício com cargas leves; a partir daí, estimou-se a carga utilizada observando-se a capacidade de realização do exercício em 12 repetições máximas. A progressão da carga foi espontânea, sendo aumentada à medida que o indivíduo conseguisse realizar mais de 12 repetições daquele exercício. Dessa forma, o aumento da carga era dado à medida que o indivíduo conseguisse realizar a 13ª repetição.

Os dados foram inicialmente tratados por meio de estatística descritiva, com valores médios e de variabilidade. Após verificação da normalidade dos dados, para que fossem comparados os grupos nos dois momentos de avaliação, realizou-se análise de variância (ANOVA) de modo a verificar possíveis diferenças entre os grupos. Já para a comparação das variáveis antes e após o programa de exercícios, realizou-se o teste *t* pareado. Para testar a correlação entre

as variáveis IMC, CA e porcentagem de gordura, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Em todos os casos, adotou-se nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Os dados foram analisados no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17.

## Resultados

Os 41 indivíduos participantes do estudo foram divididos em três grupos, sendo 16 no GTA, 15 no GTR e 10 no GC. Os grupos GTA, GTR e GC eram homogêneos quanto à idade, que foi, respectivamente,  $15,7 \pm 2,7$ ;  $16 \pm 2,8$  e  $14,4 \pm 2,5$  anos, e ao peso corporal ( $61,5 \pm 10,8$ ;  $52,7 \pm 10,0$  e  $54,7 \pm 11,8$ kg). Já quanto à estatura em centímetros, o GC ( $140,0 \pm 9,1$ ) foi significativamente mais baixo do que o GTA ( $151,0 \pm 8,4$ ) e o GTR ( $150,4 \pm 7,0$ ).

A Tabela 1 apresenta os valores das variáveis peso, porcentagem de gordura, IMC e CA, na avaliação pré e pós-período de treinamento nos diferentes grupos. É possível verificar que não ocorreu alteração significativa nos valores de peso corporal em nenhum dos grupos e, ainda, que o programa de exercícios não alterou o valor da porcentagem de gordura dos grupos que participaram do treinamento. Contudo, observa-se que o grupo que não realizou exercício (GC) teve um aumento significativo dessa variável ( $p=0,049$ ). Além disso, no momento da segunda avaliação, os valores de porcentagem de gordura para esse grupo foram maiores, quando comparado aos outros grupos.

Ao se analisar o IMC, o grupo que realizou treinamento do tipo aeróbico mostrou redução significativa dessa variável ( $p=0,010$ ), enquanto aqueles que realizaram treinamento resistido e os que não fizeram exercício não apresentaram diferenças entre os dois momentos. Da mesma forma, as alterações na medida de CA também se mostraram significativas apenas para o GTA ( $p=0,017$ ). Cabe ressaltar que o GTR apresentava, no momento pré-treinamento, valores mais baixos de IMC ( $p=0,022$ ) e CA ( $p=0,029$ ), quando comparado aos demais grupos.

De acordo com a Tabela 2<sup>(19)</sup>, verifica-se que, no total, 65,8% dos adolescentes estavam com sobrepeso ou obesidade. Na análise por gênero, mais de 60% das meninas e 24% dos meninos estavam obesos.

Quanto ao risco cardiovascular dos adolescentes de acordo com as medidas de circunferência abdominal, 25% das meninas e 12% dos meninos apresentam alto risco cardiovascular,

**Tabela 1** - Medidas de composição corporal pré e pós-treinamento nos três grupos, descritas em média±desvio padrão

	Grupos	Pré	Pós	Valor p (pré versus pós)
Peso corporal	GTA	61,5±10,8	60,8±10,1	0,06
	GTR	52,7±10,0	52,6±10,5	0,75
	GC	54,7±11,8	55,2±11,8	0,19
% gordura	GTA	29,6±10,5	29,4±10,5	0,72
	GTR	22,9±10,9	22,4±11,8	0,43
	GC	31,3±7,2	34,0±7,9*	0,04
IMC	GTA	27,0±4,4	26,5±4,2	0,01
	GTR	23,3±4,3*	23,1±4,6*	0,28
	GC	27,6±3,8	27,6±3,7	0,88
CA	GTA	87,3±11,1	86,2±9,7	0,01
	GTR	77,5±9,2	77,4±10,1	0,89
	GC	85,8±10,0	86,3±10,3	0,32

\* $p < 0,05$  – diferença significativa entre outros grupos em um único momento, ANOVA. GTA: Grupo Treinamento Aeróbio; GTR: Grupo Treinamento Resistido; GC: Grupo Controle. IMC: índice de massa corpórea; CA: circunferência abdominal

**Tabela 2** - Frequência de sobrepeso e obesidade segundo índice de massa corpórea

IMC por idade	Meninos	Meninas	Total
Obesidade	24,0%	62,5%	39,0%
Sobrepeso	40,0%	6,2%	26,8%

Obesidade:  $\geq$ percentil 95; sobrepeso:  $\geq$ percentil 85 (valores de referência de acordo com o *Centers for Disease Control and Prevention* – CDC<sup>(19)</sup>)

pois se encontravam acima do percentil 90 de acordo com os valores de referência<sup>(20)</sup>. Ainda, 50% das meninas e 44% dos meninos exibiram valores entre os percentis 75 e 90. Quanto aos valores de porcentagem de gordura, 44% das meninas e 16% dos meninos encontravam-se acima do percentil 90<sup>(21)</sup>.

Houve correlações fortes, positivas e significativas ( $p < 0,01$ ) entre as variáveis de peso com IMC ( $r = 0,76$ ;  $r = 0,86$  e  $r = 0,78$ ) e CA ( $r = 0,80$ ;  $r = 0,80$  e  $r = 0,93$ ) para os três grupos (aeróbio, resistido e controle), respectivamente. Da mesma forma, as correlações entre CA e IMC também foram fortes e significativas ( $p < 0,01$ ) para os três grupos ( $r = 0,91$ ;  $r = 0,77$  e  $r = 0,92$ ). Por outro lado, quando correlacionada a porcentagem de gordura com IMC ( $r = 0,62$ ;  $r = 0,53$ ), notam-se correlações moderadas para o grupo aeróbio e resistido e correlação forte para o GC ( $r = 0,73$ ). Já a correlação da porcentagem de gordura com a CA ( $r = 0,68$ ;  $r = 0,61$  e  $r = 0,65$ ) foi moderada para os três grupos, respectivamente (aeróbio, resistido e controle). Todas as correlações foram significativas ( $p < 0,05$ ). Quando realizadas correlações entre peso e porcentagem de gordura, estas foram fracas ( $r < 0,40$ ) e não significativas ( $p > 0,05$ ) para todos os grupos.

## Discussão

Os resultados encontrados neste estudo sinalizam para elevadas taxas de sobrepeso e obesidade em adolescentes com SD. Neste sentido, a Organização Mundial da Saúde<sup>(22)</sup> aponta para o alarmante crescimento da prevalência dessas taxas em jovens de forma geral. Murray e Ryan-Krause<sup>(23)</sup> destacaram que a prevalência de obesidade em indivíduos com SD pode ser maior que a da população e, como justificativa, descrevem alguns fatores fisiológicos e comportamentais associados à síndrome que contribuem para tal fato, como redução do metabolismo basal, hipotireoidismo, aumento da leptina e sedentarismo.

Segundo Loveday *et al*<sup>(24)</sup>, a melhor definição para obesidade é baseada na adiposidade (porcentagem de gordura), pois é a variável que leva ao aumento da morbidade e da mortalidade. De acordo com Adelekan *et al*<sup>(25)</sup>, o aumento da dislipidemia em indivíduos com SD associa-se à alteração dos níveis de leptina, que é secretada pelo tecido adiposo e, portanto, relaciona-se à porcentagem de gordura. Com isso, crianças e adolescentes com SD constituem uma população de alto risco para obesidade, diabetes e perfil lipídico desfavorável, que é um risco adicional para doenças cardiovasculares quando adultos.

A fim de contribuir para reduzir os efeitos deletérios desse quadro, alguns estudos foram realizados para analisar a influência do exercício na composição corporal de crianças e adolescentes com SD. Entretanto, uma recente revisão de literatura mostrou que, nos poucos estudos encontrados, os

resultados foram contraditórios quanto aos efeitos do treinamento sobre a composição corporal<sup>(26)</sup>.

Varela *et al*<sup>(14)</sup> realizaram uma investigação de 16 semanas com remoergômetro em adolescentes e jovens adultos com SD, com intensidade e volume semelhantes aos do treinamento aeróbio do presente estudo, e não encontraram alterações no peso ou gordura corporal. Da mesma forma, González-Agüero *et al*<sup>(27)</sup>, após 21 semanas de treinamento de exercícios combinados de força com jovens com SD, também não observaram reduções na gordura corporal ou IMC, sendo que a frequência semanal foi a mesma do presente estudo (duas vezes por semana).

Por outro lado, Ordonez *et al*<sup>(11)</sup> avaliaram 22 adolescentes com sobrepeso e obesidade e com SD submetidos a um programa de exercícios (em água e terra) de três sessões na semana, com duração progressiva durante três meses. Os autores observaram redução significativa na massa gorda ( $31,8 \pm 3,7$  para  $26,0 \pm 2,3\%$ ), sendo possível que a especificidade do exercício (água e terra) tenha contribuído para reduzir tais valores.

No presente estudo, a Tabela 1 mostra que os sujeitos do GTA e do GTR não obtiveram redução significativa da porcentagem de gordura. Todavia, vale ressaltar que a porcentagem de gordura corporal dos indivíduos do GC aumentou, ou seja, o exercício mostrou-se benéfico ao proporcionar a manutenção dos níveis de gordura corporal dos sujeitos com SD que participaram do programa de exercício.

Algumas pesquisas recentes, em adultos com SD, nas quais se verificou a influência do exercício, também não mostraram alterações nos valores de composição corporal. Mendonca *et al*<sup>(28)</sup>, depois de treinamento aeróbio e resistido, concluíram que o programa de exercício não teve nenhum efeito significativo sobre a composição corporal dos participantes. Calders *et al*<sup>(29)</sup>, por sua vez, verificaram a influência de um treinamento combinado (aeróbio e força) e observaram que as variáveis IMC, CA e porcentagem de massa gorda mantiveram-se estáveis após o período de intervenção. Por último, Rimmer *et al*<sup>(4)</sup> realizaram um programa de intervenção de 12 semanas de exercício combinado (aeróbio e resistido) com 52 adultos com SD, com frequência de três vezes por semana, observando redução do peso corporal desses indivíduos; entretanto, nenhuma alteração foi encontrada no IMC.

Além da porcentagem de gordura, o IMC e a CA são variáveis importantes para analisar a composição corporal. O presente estudo aponta prevalência de 65,8% de indivíduos com IMC acima do percentil 85, o que os coloca em situação de risco, de acordo com critérios internacionais<sup>(19)</sup>.

Como agravante, cerca de 40% destes estavam acima do percentil 95, o que indica a presença de obesidade. O uso dos pontos de corte de IMC para jovens com SD é questionado. No entanto, um recente estudo<sup>(30)</sup> determinou a validade desse parâmetro para identificar o excesso de gordura em jovens com SD, utilizando como base os pontos de corte do CDC<sup>(19)</sup>.

Outra medida importante na avaliação das condições de saúde de crianças e adolescentes é a CA, pois esta associa-se com prejuízos para a saúde como hiperlipidemia, diabetes tipo II e fatores de riscos cardiovasculares em geral. Portanto, a identificação precoce de crianças com alta adiposidade central é fundamental<sup>(20)</sup>. Os resultados do presente estudo indicaram que 17% dos jovens com SD apresentavam risco cardiovascular, pois apresentavam CA acima do percentil 90. Além disso, quase metade dos indivíduos encontra-se entre o percentil 75 e 90. A média da CA encontrada no presente estudo é semelhante à encontrada em crianças e adolescentes com SD na Espanha<sup>(31)</sup>.

A alta prevalência de condições de risco quanto à composição corporal nessa população é motivo de preocupação. Rimmer *et al*<sup>(32)</sup> ressaltaram que o excesso de peso agrava diversas condições secundárias de saúde em jovens com SD, incluindo dor crônica, isolamento social, depressão, quedas, lesões e fadiga extrema. Tendo em conta esse fato, Murray e Ryan-Krause<sup>(23)</sup> destacaram a necessidade de se priorizar a prevenção e a intervenção em crianças e adolescentes com SD.

Quanto aos efeitos observados após o programa de intervenção de 12 semanas, o presente estudo encontrou redução nas medidas de IMC e CA para os indivíduos que fizeram o treinamento aeróbio. Entretanto, embora não tenha sido observada alteração significativa nesses valores para aqueles que realizaram o treinamento resistido, deve-se ressaltar que o GTR, na avaliação pré-exercício, já demonstrava IMC e CA significativamente menores quando comparado aos outros grupos. Esse fato pode ter contribuído para a alteração não significativa dessas variáveis no pós-treinamento, visto que, quanto menores os valores iniciais, provavelmente a possibilidade de melhora também é menor.

A especificidade do treinamento também é uma questão a ser considerada quando se analisa a influência do programa de exercícios físicos. No presente estudo, além de a frequência às sessões de exercício ter sido sempre superior a 85% para ambos os grupos experimentais, todos os sujeitos realizaram os exercícios solicitados adequadamente, sempre com a supervisão de um professor responsável que controlava a intensidade, a técnica de movimento, o número de repetições e o tempo de descanso.

Apesar de ter mostrado resultados relevantes, algumas limitações do estudo precisam ser mencionadas. Uma delas refere-se ao volume de treino proposto na intervenção, uma vez que o número de sessões semanais e a duração dos treinos podem não ter sido suficientes para gerarem impactos significativos na composição corporal. A seleção da amostra por conveniência e a não realização do cálculo do tamanho amostral podem ter diminuído o poder estatístico para detectar diferenças significativas no efeito do treinamento. Além disso, outro possível ponto interveniente é o fato de a alimentação dos participantes do estudo não ter sido controlada. Ao longo da intervenção, alguns pais relataram que seus filhos, após o início do período de treinamento, passaram a ingerir uma quantidade maior de alimentos, especialmente aqueles ricos em carboidratos. Apesar disso, os resultados mostraram diminuição nos valores de IMC e CA no grupo que realizou treinamento aeróbio. Logo, caso os treinos fossem aliados a uma dieta alimentar correta e mais saudável, os resultados poderiam ser diferentes.

Por fim, os resultados mostraram que o exercício físico foi capaz de manter os níveis de gordura corporal de jovens com SD, sendo que aqueles que se mantiveram sedentários tiveram prejuízo nessa variável. Além disso, o treinamento aeróbio proporcionou redução nas medidas de IMC e CA, contribuindo para uma saúde melhor. Entretanto, valem ressaltar alguns pontos diferenciados entre os dois tipos de exercício. O treinamento aeróbio teve um volume maior que o resistido. Além disso, a progressão de carga do treino resistido foi espontânea e, portanto, mais subjetiva, já que dependia muito da motivação do indivíduo. O controle de intensidade do treinamento aeróbio se deu por meio da frequência cardíaca.

Com isso, reforça-se a ideia de que estudos de intervenção são necessários, a fim de contribuir para a prevenção e o tratamento da obesidade de jovens com SD e colaborar para reduzir os fatores de risco cardiovasculares e, consequentemente, para aumentar a expectativa de vida desses jovens.

## Referências bibliográficas

- Guthold R, Ono T, Strong KL, Chatterji S, Morabia A. Worldwide variability in physical inactivity a 51-country survey. *Am J Prev Med* 2008;34:486-94.
- Oliveira CL, Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2003;47:107-8.
- Mancini MC, Aloe F, Tavares S. Apnéia do sono em obesos. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2000;44:81-90.
- Rimmer JH, Heller T, Wang E, Valerio I. Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard* 2004;109:165-74.
- Barr M, Shields N. Identifying the barriers and facilitators to participation in physical activity for children with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res* 2011;55:1020-33.
- Angulo-Barroso R, Burghardt AR, Lloyd M, Ulrich DA. Physical activity in infants with Down syndrome receiving a treadmill intervention. *Infant Behav Dev* 2008;31:255-69.
- Glasson EJ, Sullivan SG, Hussain R, Petterson BA, Montgomery PD, Bittles AH. The changing survival profile of people with Down's syndrome: implications for genetic counselling. *Clin Genet* 2002;62:390-3.
- Florentino Neto J, Pontes LM, Fernandes Filho J. Body composition alterations resulting from weight training in subjects with Down syndrome. *Rev Bras Med Esporte* 2010;16:9-12.
- Harris N, Rosenberg A, Jangda S, O'Brien K, Gallagher ML. Prevalence of obesity in International Special Olympic athletes as determined by body mass index. *J Am Diet Assoc* 2003;103:235-7.
- Daniels SR. The consequences of childhood overweight and obesity. *Future Child* 2006;16:47-67.
- Ordóñez FJ, Rosety M, Rosety-Rodríguez M. Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome. *Med Sci Monit* 2006;12:CR416-9.
- Savucu Y. Influence of 12-week training on aerobic capacity and respiratory functions of adolescents with Down syndrome. *World Appl Sci J* 2010;11:1292-6.
- Tsimaras V, Glagazoglou P, Fotiadou E, Christoulas K, Angelopoulou N. Jog-walk training in cardiorespiratory fitness of adults with down syndrome. *Percept Motor Skills* 2003;96:1239-51.
- Varela AM, Sardinha LB, Pitetti KH. Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard* 2001;106:135-44.
- Millar AL, Fernhall B, Burkett LN. Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:270-84.
- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozek J, Henschel A, editors. *Techniques for measuring body composition*. Washington DC: National Academy of Science; 1961. p. 223-44.
- Haskell WL, Lee IM, Pate RP, Powell KE, Blair SN, Franklin BA et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116:1081-93.
- Fernhall B, Pitetti KH, Rimmer JH, Mccubbin JA, Rintala P, Millar AL et al. Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:366-71.
- Centers for Disease Control and Prevention [homepage on the Internet]. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development [cited 2013 Jun 19]. Available from: [http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_11/sr11\\_246.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_246.pdf)
- Fernández JR, Redden DT, Pietrobello A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004;145:439-44.
- Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ. Body fat percentile curves for U.S. children and adolescents. *Am J Prev Med* 2011;41 (Suppl 2):S87-92.
- World Health Organization [homepage on the Internet]. Childhood overweight and obesity on the rise [cited 2013 Jun 19]. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/index.html>

23. Murray J, Ryan-Krause P. Obesity in children with Down syndrome: background and recommendations for management. *Pediatr Nurs* 2010;36:314-9.
24. Loveday SJ, Thompson JM, Mitchell EA. Bioelectrical impedance for measuring percentage body fat in young persons with Down syndrome: validation with dual-energy absorptiometry. *Acta Paediatr* 2012;101:e491-5.
25. Adelekan T, Magge S, Shults J, Stallings V, Stettler N. Lipid profiles of children with Down Syndrome compared with their siblings. *Pediatrics* 2012; 129:e1382-7.
26. González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Moreno LA, Guerra-Balic M, Ara I, Casajús JA. Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20:716-24.
27. González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Gómez-Cabello A, Ara I, Moreno LA, Casajús JA. A combined training intervention programme increases lean mass in youths with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 2011;32:2383-8.
28. Mendonca GV, Pereira FD, Fernhall B. Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:37-45.
29. Calders P, Elmahgoub S, Roman de Mettelinge T, Vandenbroeck C, Dewandele I, Rombaut L *et al.* Effect of combined exercise training on physical and metabolic fitness in adults with intellectual disability: a controlled trial. *Clin Rehabil* 2011;25:1097-108.
30. Bandini LG, Fleming RK, Scampini R, Gleason J, Must A. Is body mass index a useful measure of excess body fatness in adolescents and young adults with Down syndrome? *J Intellect Disabil Res*; 2013;57(11):1050-7.
31. González-Agüero A, Ara I, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Fat and lean masses in youths with Down syndrome: gender differences. *Res Dev Disabil* 2011;32:1685-93.
32. Rimmer JH, Yamaki K, Davis BM, Wang E, Vogel LC. Obesity and overweight prevalence among adolescents with disabilities. *Prev Chronic Dis* 2011;8:A41.