

# O PAPEL DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA MELHORA DA FORÇA DA PESSOA COM SÍNDROME DE DOWN

*Daniele Veigas Soares*

danieleveigas@gmail.com

*Adriana Marques Toigo*

adrytoigo@terra.com.br

Centro Universitário La Salle

Curso de Educação Física

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi revisar na literatura os efeitos do exercício ou da atividade física (especialmente na modalidade de exercício resistido) nas pessoas com Síndrome de Down (SD), apresentando resultados obtidos em pesquisa nacionais e internacionais. Inicialmente foram abordados aspectos conceituais sobre a Síndrome de Down. Em seguida, verificou-se como o treinamento resistido vem sendo utilizado pelas pessoas com SD e quais são seus benefícios e contribuições em relação às características/deficiências dessa síndrome, como: hipotonia muscular, coordenação motora, força, resistência muscular. Por fim, buscou-se informações sobre o exercício resistido como uma alternativa de exercício para melhorar a qualidade de vida das pessoas com SD.

**Palavras-chave:** Síndrome de Down; Exercício; Esforço físico; Treinamento resistido.

## THE ROLE OF RESISTANCE TRAINING ON THE FORCE OF THE PERSON WITH DOWN SYNDROME

**ABSTRACT:** The aim of this study was to review the literature on the effects of exercise or physical activity (especially in the form of resistance exercise) in people with Down syndrome, presenting results in national and international research. Initially the focus was on conceptual aspects of the Down syndrome. Then, it was mentioned how the resistance training has been used by people with Down syndrome and what are its benefits and contributions in relation to the characteristics/shortcomings of this syndrome, such as muscular hypotonia, coordination, strength and muscular endurance. Finally, we sought information on resistance training as an alternative exercise to improve the quality of life of people with Down syndrome.

**Keywords:** Down syndrome. Exercise. Physical exertion. Resistance training.

## 1 INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é, sem dúvida, a mais comum e a mais conhecida das síndromes cromossômicas. Inicialmente conhecida como mongolismo, foi primeiramente descrita por Langdon Down em 1866 (SIQUEIRA; MOREIRA, 2013), que foi influenciado pelos conceitos evolucionistas

da época. Down classificou como portadores de “idiotia mongólica” aqueles com fissura palpebral oblíqua, nariz plano, baixa estatura e déficit intelectual (BRASIL, 2013) e apontou a existência de raças superiores a outras, entendendo a deficiência mental como característica das raças inferiores (SILVA; DESSEN, 2002).

Depois desse trabalho inicial, vieram outros que contribuíram para aprofundar o conhecimento sobre a SD, mas somente em 1959 foi evidenciada a existência de um cromossomo extra na constituição cromossômica dos indivíduos com SD (SILVA; DESSEN, 2002). A SD, portanto, é um defeito congênito resultante da trissomia do cromossomo 21, que pode ocorrer tanto antes quanto após a formação da célula inicial (SANTOS *et al.*, 2006).

No Brasil nasce uma criança com SD a cada 600 a 800 nascimentos, independente de etnia, gênero ou classe social (BRASIL, 2013). Para Siqueira e Moreira (2006), o risco de nascerem crianças com SD de mães que nunca tiveram uma criança com esta síndrome é de 0,1% em mães com menos de 35 anos; 0,5% em mães de 35 a 39 anos; 1,5% em mães de 40 a 44 anos e 3,5% em mães acima de 45 anos. Já em mães que já tiveram uma criança com SD, o risco aumenta em mais 1% em todas as idades. Em cerca de 20% dos casos, a trissomia do 21 resulta de um erro meiótico do pai. Os mesmos autores apontam que, quando se trata de uma translocação, a idade materna não é muito relevante.

Um dos problemas que mais prejudica o desenvolvimento da criança com SD é a hipotonia, caracterizada pelo tônus muscular deficiente (KENT, 2006) o qual repercute em flacidez muscular e ligamentar que acompanha o indivíduo por toda a vida (SILVA JUNIOR *et al.*, 2006). A hipotonia, associada com a SD, manifesta-se ainda na fase intra-útero e mantém-se após o nascimento de forma moderada, sendo ela a principal causadora das disfunções motoras e, por conseguinte, da alteração no controle postural das crianças com SD (CORRÊA *et al.*, 2011). Logo, está ligada diretamente ao atraso nos marcos do desenvolvimento psicomotor do portador da SD, podendo dificultar para o bebê ações como, por exemplo, engatinhar, andar, sugar o leite da mãe e falar (SILVA JUNIOR *et al.*, 2006) uma vez que hipotonia é entendida como uma condição médica de baixo ou diminuído tônus muscular (A & C BLACK PUBLISHERS, 2006) devido a reduzida excitabilidade dos motoneurônios que inervam os músculos (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 1985). Embora a hipotonia seja uma característica frequente nas crianças com SD, seu papel ainda está longe de ser determinado (CORRÊA, *et al.*, 2011; VICARI, 2006).

Dado o comprometimento, traduzido pelo atraso motor apresentado pelos indivíduos com SD em razão da hipotonia muscular, o presente estudo teve como objetivo revisar aspectos conceituais relacionados à SD e exercício físico ou atividade física e verificar resultados das investigações nacionais e internacionais anteriores quanto aos efeitos do treinamento resistido na melhora da força em pessoas com essa síndrome.

## 2 MÉTODO

Este estudo teve como parâmetro de pesquisa, a documentação indireta. Para tanto, foram consultados periódicos arbitrados nacionais e internacionais utilizando-se mecanismos de busca como *EBSCO*, *PubMed*, *Scholar Google* e *Scielo*.

O resultado da busca foi a identificação de 70 artigos (já considerando as duplicações nas referidas bases) que tratavam da temática proposta ou que possuíam, em seus títulos ou em qualquer parte do texto, as seguintes palavras-chave: treinamento de força (*muscle strength training*), síndrome de Down (*Down syndrome*), exercício (*exercise*), atividade física (*physical activity*). O cruzamento dos termos supracitados, através do operador booleano “and”, também foi executado, conforme ilustrado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Termos e números de artigos localizados nas respectivas bases de dados

| <b>1 – Down syndrome</b>            |                           |                   |                   |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>2 – Muscle strength training</b> |                           |                   |                   |
| <b>3 – Exercise</b>                 |                           |                   |                   |
| <b>4 – Physical activity</b>        |                           |                   |                   |
| <b>PUBMED</b>                       | <b>SCHOLAR<br/>GOOGLE</b> | <b>EBSCO</b>      | <b>SCIELO</b>     |
| 1 – 366                             | 1 – 45100                 | 1 – 4011          | 1 – 189           |
| 2 – 2613                            | 2 – 69300                 | 2 – 3580          | 2 – 0             |
| 3 – 22581                           | 3 – 1300000               | 3 – 95999         | 3 – 4104          |
| 4 – 25845                           | 4 – 156000                | 4 – 18839         | 4 – 399           |
| 1 and 2 – 13                        | 1 and 2 – 70              | 1 and 2 – 0       | 1 and 2 – 0       |
| 1 and 2 and 3 – 12                  | 1 and 2 and 3 – 65        | 1 and 2 and 3 – 0 | 1 and 2 and 3 – 0 |
| 1 and 2 and 4 – 12                  | 1 and 2 and 4 – 36        | 1 and 2 and 4 – 0 | 1 and 2 and 4 – 0 |

Após a identificação desses artigos, deu-se início aos processos de inclusão e exclusão. A inclusão obedeceu aos seguintes critérios: (1) estudos realizados com seres humanos; (2) estudos que abordavam a temática proposta disponíveis em texto completo nas bases *EBSCO*, *PubMed*, *Scholar Google* e *Scielo*; (3) estudos de intervenção; (4) estudos observacionais; (5) estudos de caso; (7) estudos publicados entre 2004 e 2014; (8) estudos com pessoas com SD, independente do critério de gravidade; (9) estudos que envolvessem treinamento resistido de qualquer natureza. Para o processo de exclusão, utilizaram-se os seguintes critérios: (1) estudos realizados exclusivamente com animais; (2) estudos que não abordavam a temática proposta; (3) estudos que envolvessem treinamento resistido combinado com outros tipos de exercício concomitantemente; (4) estudos que envolvessem o uso do treinamento resistido como alternativa de terapia na recuperação de lesões; (5) artigos de revisão. O resultado dos processos foi a exclusão de 58 artigos, restando 12 que preenchiam os critérios estabelecidos (Figura 1).

Figura 1 – Organograma dos artigos incluídos



### 3 SÍNDROME DE DOWN

A SD ou trissomia do 21 é uma condição humana geneticamente determinada, sendo a alteração cromossômica (cromossomopatia) mais comum em humanos e a principal causa de deficiência intelectual na população. A presença do cromossomo 21 extra na constituição genética determina características físicas específicas e atraso no desenvolvimento. Sabe-se que as pessoas com SD quando atendidas e estimuladas adequadamente, têm potencial para uma vida saudável e plena inclusão social (BRASIL, 2013).

A origem do termo “mongolismo”, frequentemente atribuído às pessoas com SD e que ganhou conotação pejorativa, vem do relato do próprio John Langdon Down:

A grande família Mongólica apresenta numerosos representantes e pretendo neste artigo chamar atenção para o grande número de idiotas congênitos que são Mongóis típicos. O seu aspecto é tão marcante que é difícil acreditar que são filhos dos mesmos pais... O cabelo não é preto, como em um Mongol típico, mas de cor castanha, liso e escasso. A face é achatada e larga. Os olhos posicionados em linha oblíqua, com cantos internos afastados. A fenda pálpebra é muito curta. Os lábios são grossos, com fissuras transversais. A língua é grande e larga. O nariz, pequeno. A pele, ligeiramente amarelada e com elasticidade deficiente. É difícil acreditar que se trate de um europeu, mas pela frequência com que estas características são observadas, não há dúvida de que estes aspectos étnicos resultam de degeneração. O tipo de idiotia Mongólica ocorre em mais de 10% dos casos que tenho observado. São sempre idiotas congênitos e nunca resultam de acidentes após a vida uterina. Eles são, na maioria, exemplos de degeneração originada de tuberculose nos pais (DOWN, 1887 *apud* WARD, 1999, p. 20).

Depois desse trabalho inicial, vieram outros que contribuíram para aprofundar o conhecimento sobre a SD, mas somente em 1959 que foi verificada a existência de um cromossomo extra na constituição cromossômica dos indivíduos com SD (SILVA; DESSEN, 2002).

Desde então, houve várias descobertas sobre o seu quadro clínico e, por meio do cariótipo, a SD citogeneticamente pode se apresentar de três formas. A primeira, a trissomia simples, é causada

pela não disjunção cromossômica, geralmente de origem meiótica. Ocorre em 95% dos casos de SD, é de ocorrência casual e caracteriza-se pela presença de um cromossomo 21 extra livre, descrito da seguinte forma no exame de cariótipo: 47, XX + 21 para o sexo feminino e 47, XY + 21 para o sexo masculino. A segunda forma, denominada de translocação, também chamada de translocação Robertsoniana (rearranjo cromossômico com ganho de material genético), ocorre entre 3 a 4% dos casos de SD, podendo ser de ocorrência casual ou herdada de um dos pais. A trissomia do cromossomo 21 neste caso é identificada no cariótipo não como um cromossomo livre, mas translocado (montado/ligado) a outro cromossomo (mais frequentemente, a translocação envolve o cromossomo 21 e o cromossomo 14). No exame do cariótipo é descrito como 46, XX, t(14;21) (14q21q) para sexo feminino e 46,XY, t(14;21)(14q21q) para sexo masculino. A terceira forma, o mosaico, detectada entre 1 a 2% dos casos de SD, é também de ocorrência casual e caracteriza-se pela presença de duas linhagens celulares: uma normal com 46 cromossomos e outra trissômica com 47 cromossomos sendo o cromossomo 21 extra livre (BRASIL, 2013).

As características mais comumente observadas em pessoas com SD são a hipotonia muscular; a hiperflexibilidade articular (em virtude da frouxidão ligamentar); o excesso de pele no pescoço; face de perfil achatado; olhos com fendas palpebrais oblíquas; orelhas pequenas e/ou anômalas; encurvamento dos quintos dígitos; afastamento entre o primeiro e segundo artelhos (às vezes com uma prega vertical entre eles); arco tibial nas regiões halucais; língua grande, protusa e sulcada; aumento da distância entre o primeiro e o segundo artelho; prega única nas palmas das mãos (SIQUEIRA; MOREIRA, 2006). A baixa estatura é uma das principais características dessa síndrome, destacando que a média de estatura é reduzida em ambos os sexos com os maiores déficits de crescimento nos primeiros anos de vida e durante a fase pubertária (GORLA *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2006). Outro aspecto importante é a instabilidade atlantoaxial, que é uma hiper mobilidade das duas vértebras superiores na base do crânio. Dificuldades na coordenação geral e motricidade fina também são problemas enfrentados por crianças com SD (ORNELAS; SOUZA, 2001).

Além das características físicas, as pessoas com SD podem apresentar outros problemas de saúde (expressos em termos percentuais aproximados para essa população) como: cardiopatia (50%); problemas respiratórios (40%); hipotonia generalizada (~ 100%); variação térmica (100%); obesidade (>50%); problemas de linguagem (~ 100%); atraso mental (100%); instabilidade atlantoaxial (12 a 20%); problemas de visão (60%); problemas de audição (50%); malformação da tireoide (4%); problemas odontológicos (~ 100%); hérnia umbilical (~ 100%); distúrbios digestivos (12%); leucemia (10%) e hepatite A ou B (70%) (REIS FILHO; SCHULLER, 2010).

As habilidades intelectuais da pessoa com SD têm sido historicamente subestimadas. Estudos contemporâneos mostram que a maioria desses indivíduos tem um desempenho na faixa de retardo mental de leve a moderado. A melhor capacidade cognitiva tem sido atribuída ao mosaicismos cromossômico, além de outros fatores como o conjunto genético do indivíduo e a influência de fatores epigenéticos e ambientais (MOREIRA *et al.*, 2000).

O desenvolvimento de habilidades motoras grossas em crianças com SD pode ser prejudicado por causa da hipotonia muscular que apresentam, o que parece não impactar tanto em termos de motricidade fina (ZAUSMER, 2005 *apud* REIS FILHO; SCHÜLLER, 2010). Assim, é de se esperar que, em casos nos quais não haja necessidade de grandes grupamentos musculares, tal como fazer um nó, a criança com SD possa apresentar padrões de habilidades motoras finas superiores aos que apresenta nas habilidades mais rústicas. O mesmo autor aponta que a criança com SD apresenta tendência espontânea para a melhora porque o seu sistema nervoso central continua a amadurecer com o decorrer do tempo; contudo, esse amadurecimento é mais lento do que o observado em crianças sem a síndrome. Por isso, é essencial auxiliar a criança com SD, desde muito cedo, a desenvolver os interesses e habilidades necessários para a realização de uma variedade de atividades físicas e recreacionais, como jogar bola, nadar e acompanhar ritmos com movimentos (REIS FILHO; SCHULLER, 2010).

#### 4 EXERCÍCIO FÍSICO E/OU ATIVIDADE FÍSICA E A SÍNDROME DE DOWN

A criança com Síndrome de Down, traz consigo características físicas comuns, como hipotonia, hiperfrouxidão ligamentar e baixo nível de equilíbrio. Essas três condições associadas à inatividade física afetam sua coordenação motora, logo, é bastante provável que a prática de exercício físico ou de atividade física possa trazer benefícios a esses indivíduos.

Uma alternativa de atividade física para pessoas com SD consiste em utilizar a dança educacional recreativa, a fim de estabelecer a saúde, aptidão física, autoconfiança, equilíbrio emocional, integração social, entre outros benefícios, por ser um método que não se preocupa com a técnica, e sim, propõe que as pessoas adaptem os exercícios ao seu dia-a-dia, seu meio, proporcionando liberdade de movimentos. A dança pode auxiliar em movimentos básicos para a criança como pular e saltitar. Em uma perspectiva mais competitiva, a dança pode enriquecer muito a vida desses indivíduos, assim tornando suas habilidades corporais o meio mais valioso de competição (MAIA; BOFF, 2008). A fim de verificar a veracidade desses pressupostos, foi realizada uma pesquisa com 20 crianças de ambos os sexos, com SD, divididas em dois grupos: um com 10 crianças (3 meninos e 7 meninas) que tiveram a dança como forma terapêutica há pelo menos 1 ano e outro formado por 10 crianças (3 meninos e 7 meninas) que não utilizaram a dança como forma de tratamento. As crianças foram avaliadas em seis componentes: sensibilidade rítmica, controle corporal, dinâmica de movimentos, uso do espaço, ideias geradas de movimentos e responsividade à música. O avaliador conferiu pontos em cada componente avaliado para cada criança, considerando 1 (baixo desempenho na habilidade), 2 (médio desempenho na habilidade) ou 3 (alto desempenho na habilidade). Os testes das crianças que dançavam apresentaram resultados significativamente melhores, comparados ao grupo das crianças que não dançavam (MAIA; BOFF, 2008). Esses resultados foram corroborados por Fonseca *et al.* (2011), os quais argumentam que a dança para as pessoas com SD é benéfica para minimizar os efeitos deletérios da síndrome por potencializar

a motricidade dos indivíduos acometidos, ocasionando melhor percepção espaço-temporal, ampliação das relações sociais, além de contribuir na estimulação essencial global, valendo ressaltar o respeito às limitações preexistentes.

Outra opção de prática é a natação, a qual visa beneficiar o processo de desenvolvimento da coordenação dessas crianças pelas possibilidades de movimentos realizados durante sua prática. Além de a natação não sobrecarregar as articulações, ela provoca uma melhora no tônus muscular, o que afeta de forma positiva o desenvolvimento da coordenação motora de crianças com SD. Se for levado em consideração que as crianças com SD tendem a apresentar comprometimento no seu equilíbrio, a natação vem novamente auxiliar, pois no meio aquático o corpo sofre uma redução no peso pelo fato da flutuação atuar sobre a força exercida pela gravidade. Deste modo, movimentos que requerem um equilíbrio mais apurado para serem efetuados em ambiente terrestre passariam a ser facilmente realizados quando se está em ambiente aquático (SIQUEIRA; MOREIRA, 2006; SILVA *et al.*, 2007).

Além das modalidades supracitadas, apresenta-se como alternativa de exercício físico para pessoas com SD a capoeira, que trabalha de forma prazerosa e estimulante com a motricidade global, a motricidade fina e o equilíbrio. Um elemento importante dessa modalidade é que a todo instante vivenciam-se, seja em cada jogo ou em cada roda, novos desafios e situações diversificadas que são de fundamental importância para o desenvolvimento das mais variadas formas de habilidades motoras, como também o desenvolvimento cognitivo, uma vez que estimula constantes tomadas de decisão (REIS FILHO; SCHULLER, 2010). Os mesmos autores conduziram uma pesquisa experimental com o intuito de analisar 3 variáveis: coordenação motora fina (MF); coordenação motora geral (MG) e equilíbrio em pessoas com SD após uma intervenção motora baseada na capoeira. Participaram do estudo seis voluntários, sendo quatro do sexo masculino, com média de idade de  $11 \pm 3,2$  anos e dois do sexo feminino, com média de idade de  $11,5 \pm 2,1$  anos. Para análise das variáveis, foi utilizada a Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) (ROSA NETO, 2002) antes e após a intervenção. As aulas foram desenvolvidas durante dez semanas, com frequência semanal de três dias alternados no período vespertino; cada aula teve duração de 50 minutos, sendo 10 minutos para alongamento/aquecimento, 30 minutos para parte principal e 10 minutos para volta à calma. Para o treinamento da MG, foram utilizados alguns dos fundamentos básicos da capoeira e para o treinamento da MF, priorizou-se a musicalidade. O equilíbrio não recebeu treinamento específico, sendo apenas observado ao longo dos treinos da MG. Após dez semanas de intervenção, constataram-se algumas modificações no comportamento motor das crianças. Em relação à MF, houve uma melhora no teste de agarrar a bola, mas não houve diferença nos resultados do teste de lançamento com uma bola. Na MG, a melhora foi significativa no teste de caminhar em linha reta e não houve modificação no teste de saltar a uma altura de 20 cm. Quanto ao equilíbrio, houve melhora no teste de equilíbrio na ponta dos pés, não apresentando modificações no teste de fazer um quatro. Nem todos os testes da bateria EDM tiveram resultados positivos, mas em alguns, a melhora foi significativa. Essas modificações contribuíram para um estilo de vida mais autônomo

do grupo avaliado. A falta de um melhor resultado com os treinamentos possivelmente deveu-se ao pouco tempo de intervenção, principalmente em se tratando de crianças com SD, que apresentam um tempo diferenciado em relação à aprendizagem e ao desenvolvimento (WARD, 1999).

É notável que pessoas com SD apresentem, de certa forma, incapacidades físicas em decorrência da própria síndrome e programas de exercícios físicos visam o aprimoramento no que se refere a uma movimentação mais dinâmica e um melhor estado de energia, sobretudo as condições quanto capacidade de geração de trabalhos na tentativa de afetar positivamente o estado de saúde destas pessoas, por meio de uma programação de exercícios especializada com procedimentos atualizados e devidamente orientados, evitando o acometimento de lesões, adequando-se as características e respeitando principalmente a individualidade biológica (BERNARDO; PONTES, 2012).

## 5 EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NA FORÇA MUSCULAR DE PESSOAS COM SÍNDROME DE DOWN

Aspectos como hipotonia, fraqueza muscular e hipoplasia cerebelar vêm sendo sugeridos como causa do atraso no desenvolvimento motor (aquisição dos marcos motores) para a criança com SD (MENEGHETTI *et al.*, 2009). Shumway-Cook e Woollacott (1985) e Corrêa *et al.* (2011) apontam que a hipotonia associada com a SD manifesta-se ainda na fase intrauterina e mantém-se após o nascimento de uma forma moderada, podendo ser acompanhada de uma hiporreflexia. Sendo a hipotonia uma das principais causas das disfunções motoras e, conseqüentemente, da alteração no controle postural, deve-se levar em conta que a frouxidão ligamentar e a hipotonia muscular típicas dessa síndrome provavelmente irão acarretar alterações posturais e de apoio plantar importantes. A obesidade poderá agravar ainda mais essas condições (MOLINARI; MASSUIA, 2010).

O treinamento de força pode produzir as alterações na composição corporal, na força, na hipertrofia muscular e no desempenho motor que pode, por sua vez, levar a um melhor desempenho em diversos jogos, esportes e atividades da vida diária. Os termos *treinamento contra resistência*, *treinamento resistido*, *treinamento com pesos* e *treinamento de força* têm sido utilizados para descrever um tipo de exercício que exige que a musculatura do corpo promova movimentos (ou tente mover) contra uma força geralmente exercida por algum tipo de aparelho ou sobrecarga (A & C BLACK PUBLISHERS, 2006; FLECK; KRAEMER, 2006).

Um exemplo de treinamento resistido é a musculação que, segundo Silva Junior *et al.* (2007) é uma atividade que promove uma melhora de condicionamento físico e que possibilita um trabalho de hipertrofia e resistência muscular localizada através de exercícios resistidos, podendo beneficiar pessoas com SD, as quais apresentam hipotonia muscular generalizada. Estes autores realizaram um estudo de caso para um aluno com SD de 16 anos de idade, do sexo masculino, de uma cidade do interior de São Paulo, Brasil. Com o objetivo de verificar o aumento da resistência muscular localizada e os efeitos de um programa de treinamento de musculação, foi utilizado um protocolo de treinamento visando

a melhora de seu condicionamento físico e aumento da resistência muscular localizada, trabalho este enfatizando apenas membros superiores com três séries de doze repetições e cargas moderadas. Foi realizada uma pré-avaliação antropométrica e de composição corporal, com função diagnóstica, que serviu de fundamentação para a construção de um programa de seis meses de treinamento e uma pós-avaliação ao término do mesmo. Com relação ao índice de massa magra, houve um aumento de 52,31% no pré-teste para 52,52% no pós-teste, o qual, apesar de pequeno, não deve ser desprezado, pois indivíduos com SD, em razão da hipotonia generalizada, costumam demorar mais para obter respostas fisiológicas decorrentes do trabalho de hipertrofia muscular.

Florentino Neto *et al.* (2009) e Florentino Neto *et al.* (2010) avaliaram a composição corporal de 12 pessoas com idade entre 15 e 35 anos e portadoras da SD divididas em dois grupos: um grupo experimental (G1), submetido a um programa de musculação com duração de 12 semanas e um grupo controle (G2) sem intervenção. As avaliações foram realizadas em pré e pós-teste através da equação de sete dobras cutâneas para medir a composição corporal. O protocolo experimental foi elaborado com nove exercícios sob a forma de circuito, sendo realizados em três séries de 8 a 12 repetições, com intervalos de descanso entre 30-60 segundos com duração total de 60 minutos por sessão, com frequência semanal de três vezes em dias alternados. Foi observado no G1 uma diminuição significativa no percentual de gordura (-2,0%;  $p=0,036$ ). O G2 apresentou um aumento desfavorável (+1,0%;  $p=0,043$ ) na mesma variável. Em relação à massa magra, observou-se um ganho significativo no G1 (+1,2kg;  $p=0,008$ ) e redução no G2 (-2,0kg;  $p=0,003$ ). A repercussão desse ganho na massa magra implica em ganhos de força. Sobre o efeito adverso nos níveis de gordura, o programa de musculação para o G1 mostrou uma eficácia de 75% em relação ao G2.

Shields *et al.* (2008) e Shields e Taylor (2010) avaliaram a influência do treinamento resistido progressivo na força muscular de 23 adolescentes com SD (17 meninos e 6 meninas com idade média de  $15,6 \pm 1,6$  anos) designados aleatoriamente para um grupo experimental ( $n=11$ ) ou um grupo controle ( $n=12$ ). O programa de treinamento progressivo de resistência consistiu de 6 exercícios utilizando máquinas de peso (puxada pela frente, supino na máquina sentado, remada sentado, pressão de pernas horizontal, extensor de joelhos e panturrilha na máquina, em pé), duas vezes por semana, durante 10 semanas. Os participantes completaram 3 séries de 10-12 repetições de cada exercício ou até atingir a fadiga. O grupo controle continuou com suas atividades habituais. A variável força muscular foi avaliada no início do estudo e imediatamente após a fase de intervenção pelo teste de 1 repetição máxima, teste cronometrado de escadas e teste das prateleiras do supermercado. O grupo experimental demonstrou melhora na força muscular de membros inferiores em comparação ao grupo controle, contudo não houve diferenças significativas entre os grupos em relação a força muscular dos membros superiores ou medidas de função física. Os autores sugerem o treinamento resistido progressivo como opção de exercício viável e segura, que pode resultar na melhora da força muscular de adolescentes com SD.

Posteriormente, Shields *et al.* (2013) realizaram um ensaio clínico randomizado a fim

de investigar os efeitos de um programa de treinamento resistido conduzido por estudantes de fisioterapia na força muscular e atividade física com adolescentes e adultos jovens com SD. Sessenta e oito jovens com SD (30 mulheres e 38 anos com média de idade de  $17,9 \pm 2,6$  anos) com deficiência mental de leve a moderada foram randomicamente alocados em um grupo submetido ao programa de treinamento resistido envolvendo membros superiores e inferiores (G1; n = 34) e em outro denominado de grupo social (G2; n = 34). O G1 treinou duas vezes por semana, durante 10 semanas, em um ginásio comunitário, realizando exercícios em máquinas de musculação, enquanto o G2 realizou somente atividades sociais uma vez por semana, durante 90 minutos, totalizando também 10 semanas. A avaliação da força muscular e do nível de atividade física foi realizada nas semanas 0, 11 e 24 (nesse caso, a título de *follow up*). Comparado ao G2, G1 aumentou significativamente a força muscular tanto nos membros superiores como inferiores na semana 11, mas na semana 24 apenas os membros inferiores apresentavam níveis de força significativamente maiores em comparação ao G2. Com relação aos níveis de atividade física, as diferenças foram significativas somente na avaliação realizada na semana 24, tendo o G1 apresentado níveis mais altos. A modo de conclusão, os autores encontraram que um programa de treinamento resistido conduzido por estudantes auxiliou jovens com SD a tornarem-se mais fortes e fisicamente ativos.

Apesar da carência de estudos sobre os efeitos do treinamento resistido na força de indivíduos com SD e da impossibilidade de comparar resultados dos estudos já realizados em razão das diferenças nos protocolos de treinamento, tende-se a aceitar a premissa de que esse tipo de exercício tem um potencial benéfico para o aumento da força nessa população. Especialmente em relação ao treinamento resistido com pesos (ou musculação), a possibilidade de controle de parâmetros como volume, intensidade, tempo de descanso entre séries e velocidade de contração, entre outros, parecem representar uma vantagem, tanto no que se espera com relação aos efeitos fisiológicos crônicos quanto em relação a prevenção de lesões durante a prática dos exercícios.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados de investigações anteriores reportados no presente estudo, pode-se observar os benefícios do exercício e/ou atividade física para pessoas com SD nos aspectos motores, emocionais e sociais.

O exercício resistido parece configurar-se como uma ótima alternativa de exercício físico para essa população devido aos ganhos de força e resistência muscular pela diminuição da hipotonia muscular, uma característica significativa que atinge a maior parte dessas pessoas. Da mesma forma, resultados de pesquisas anteriores evidenciaram diminuição no percentual de gordura. A importância desse achado se dá pelo fato de que a obesidade acomete a maior parte das pessoas com SD comprometendo também o equilíbrio e apoio plantar.

Devido aos poucos estudos realizados até o momento buscando evidências sobre os efeitos

do exercício resistido em pessoas com SD, novas pesquisas seriam relevantes para a continuidade dessa linha de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

A & C BLACK PUBLISHERS. **Dictionary of sport and exercise science**. London: A & C Black Publishers, 2006.

BERNARDO, K. S. O.; PONTES, L. M. de. Impacto do exercício físico na aptidão física de pessoas com Síndrome de Down: uma revisão sistemática. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 17, n. 173, out. 2012. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd173/exercicio-fisico-de-pessoas-com-sindrome-de-down.htm>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

CORRÊA, J. C. F.; OLIVEIRA, A. R.; OLIVEIRA, C. S.; CORRÊA, F. I. A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de down?. **Fisioterapia Pesquisa**, São Paulo, v.18, n.4, p.377-81, out. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502011000400014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502011000400014&script=sci_arttext)>.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FLORENTINO NETO, J.; FERNANDEZ FILHO, J.; 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, jan. 2009. Disponível em: <[http://www.amrigs.com.br/revista/53-01/09-284-impacto\\_de\\_12\\_semanas.pdf](http://www.amrigs.com.br/revista/53-01/09-284-impacto_de_12_semanas.pdf)>.

FLORENTINO NETO, J.; PONTES, L. M.; FERNANDES FILHO, J. Alterações na composição corporal decorrentes de um treinamento de musculação em portadores de síndrome de down. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 16, n. 1, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v16n1/a01v16n1.pdf>>.

FONSECA, A. da S.; LIBERALI, R.; ARTAXO, M. I.; MUTARELLI, M. C., Benefícios da dança em portadores de Síndrome de Down. **Encontro: Revista de Psicologia**, v. 14, n. 20, 2011. Disponível em: <<http://sare.anhanguera.com/index.php/rencp/article/view/3026/1343>>.

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 e desempenho humano**, Santa Catarina, v.13, n. 3, p. 230-237, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v13n3/11.pdf>>.

KENT, M. **Oxford dictionary of sports science and medicine**. New York: Oxford University Press, 2006.

MAIA, A. V.; BOFF, S. R., A influência da dança no desenvolvimento da coordenação motora em crianças com Síndrome de Down, **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 6, ed. especial, p. 144-154, jul. 2008.

MENEGHETTI, C.H.Z.; BLASCOVI-ASSIS, S.M.; DELOROSO, F.T.; RODRIGUES, G.M. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. **Revista Brasileira de Fisioterapia**,

São Carlos, v. 13, n. 3, p. 230-235, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552009000300007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552009000300007&lng=en&nrm=iso)>.

MOLINARI, V. S.; MASSUIA, F. A. O., Análise da postura e apoio plantar de crianças de Síndrome de Down consideradas obesas, **Journal of the Health Sciences Institute**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 345-34, 2010. Disponível em: <[http://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2010/04\\_out-dez/V28\\_n4\\_2010\\_p345-347.pdf](http://www.unip.br/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2010/04_out-dez/V28_n4_2010_p345-347.pdf)>.

MOREIRA, L. M. A.; EL-HANI, C. N.; GUSMÃO, F. A. F. A síndrome de down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. **Revista brasileira de psiquiatria**, São Paulo, v.22, n. 2, p. 96-99, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v22n2/a11v22n2.pdf>>.

ORNELAS, M. A.; SOUZA, C. A contribuição do profissional de educação física na estimulação essencial em crianças com síndrome de down. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 12, n. 1, p. 77-88, jan. 2001. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/3779/2599>>.

PRIOSTI, P.A.; BLASCOVI-ASSIS, S.M.; CYMROT, R.; VIANNA, D.L.; CAROMANO, F.A. Força de preensão e destreza manual na criança com Síndrome de Down. **Fisioter. Pesqui.**, v. 20, n. 3, p. 278-285, 2013.

REIS FILHO, A. D. dos; SCHULLER, J. A. de P. A capoeira como instrumento pedagógico no aprimoramento da coordenação motora de pessoas com síndrome de down. **Revista pensar a prática**, Goiânia, v. 13, n. 2, p. 1-21, maio 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/feff/article/view/7532>>.

ROSA NETO, F. **Manual de avaliação motora: Educação Física, Desenvolvimento Motor. Psicomotricidade.** Porto Alegre: Artmed. 2002.

SANTOS, J. A.; FRANCESCHINI, S. do C. C.; PRIORE, S. E. Curvas de crescimento para crianças com síndrome de down. **Revista brasileira de nutrição clínica**, Porto Alegre, v.21, n. 2, p. 144-148, 2006. Disponível em: <[http://www.ipgs.com.br/cursos/documents/v21\\_n2\\_25.pdf](http://www.ipgs.com.br/cursos/documents/v21_n2_25.pdf)>.

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, 2010. Disponível em: <<http://ajp.physiotherapy.asn.au/AJP/56-3/JPhysiotherv56i3Shields.pdf>>.

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. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 89, n. 7, p. 1215-1220, jul. 2008.

SHIELDS, N.; TAYLOR, N.F.; WEE, E.; WOLLERSHEIM, D.; O'SHEA, S.D.; FERNHALL, B. A community-based strength training programme increases muscular strength and physical activity in young people with Down syndrome: a randomised controlled trial. **Research on Developmental Disabilities**, v. 24, n. 12, p. 4385-4394, 2013.

SHUMWAY-COOK, A; WOOLLACOTT, M.H. Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. **Physical Therapy**, v. 65, n. 9, p. 1315-1322, 1985.

SILVA JUNIOR, C. A. da; TONELLO, M. G. M.; GORLA, J. I.; CALEGARI, D. R. Musculação para um aluno com síndrome de down e o aumento da resistência muscular localizada. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 11, n. 104, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd104/sindrome-de-down.htm>>.

SILVA, N. L. P.; DESSEN, M. A., Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. **Interação em Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 167-176, jul. 2002. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs-2.2.4/index.php/psicologia/article/view/3304/2648>>.

SIQUEIRA, V.; MOREIRA, V., Síndrome de Down: Translocação Robertsoniana. **Saúde e Ambiente em Revista**, v. 1, n. 1, p.23-29, jan. 2006. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.br/index.php/sare/article/viewFile/333/324>>.

VICARI, S. Motor development and neuropsychological patterns in persons with Down syndrome. **Behavior Genetics**, v. 36, n. 3, p. 355-364, 2006.

WARD, O. C. John Langdon Down: The man and the message. **Down Syndrome Research and Practice**, v. 6, n. 1, p. 19-24, 1999. Disponível em: <<http://www.down-syndrome.org/perspectives/94/perspectives-94.pdf>>.