

COMPOSIÇÃO CORPORAL E NÍVEIS DE FORÇA DOS PORTADORES DA SÍNDROME DE DOWN

Wellington Danilo Soares^{1,2,3,4,5}, Maria Cecília Santos Brant³, Maria de Fátima Matos Maia^{1,3,5}, Jaime Tolentino de Miranda Neto^{1,3,5}, André Luiz Gomes Carneiro^{1,3,4}

RESUMO

A síndrome de Down é um distúrbio genético, a pessoa portadora da síndrome possui um cromossomo a mais (47 pares). Esse cromossômico extra é o responsável por algumas características físicas e alguns problemas com a saúde. Uma das suas principais características é a hipotonia muscular acarretando a força que frequentemente pode levar a outras complicações. O presente estudo teve como foco principal verificar a composição corporal e os níveis de força de portadores da síndrome de Down, na cidade de Montes Claros-MG. A pesquisa caracterizou-se como descritiva, quantitativa, comparativa e de corte transversal. A amostra foi constituída de 12 portadores da síndrome de Down e 12 crianças sem a patologia, sexo masculino, na faixa etária de 08 a 12 anos ($10,1 \pm 1,6$). Utilizou o protocolo de IMC, percentual de gordura através do protocolo de duas dobras de Guedes (1994). Na avaliação da força foi utilizado o dinamômetro digital Grip-D. Realizou-se uma estatística descritiva para caracterização do grupo amostral, e na comparação entre os grupos pesquisados foi utilizado o teste U de Mann-Whitney para amostras independentes. Os resultados obtidos mostraram que os portadores da síndrome de Down tiveram uma média superior no IMC e %G, porém a média do nível de força foi relativamente baixa, comparados com os cromossomicamente normais. Conclui-se que indivíduos portadores da síndrome apresentam percentual de gordura corporal substancialmente mais elevados em relação a indivíduos normais na mesma faixa etária e verificou-se déficit da força de preensão palmar dos portadores da síndrome de Down quando comparados com os indivíduos sem a patologia, apesar de não ter sido estatisticamente significativa.

Palavras-chave: Composição corporal, força, síndrome de down.

BODY COMPOSITION AND LEVELS OF FORCE TORCHBEARER DOWN SYNDROME

ABSTRACT

Down syndrome is a genetic disorder, the person with the syndrome has one more chromosome (47 pairs). This extra chromosome is responsible for some physical and some problems with health. One of its main features is the muscular hypotonia resulting in a force that can often lead to further complications. This study focused on a check body composition and strength levels of patients with Down's syndrome in the city of Montes Claros-MG. The research was characterized as descriptive, quantitative, comparative and cross-sectional. The sample consisted of 12 patients with Down syndrome and 12 children without the disease, male, aged 08 to 12 years (10.1 ± 1.6). Used the protocol of BMI, fat percentage using the protocol of two folds of Guedes (1994). In assessing the strength dynamometer was used digital Grip-D. We made a descriptive statistics to characterize the sample group, and the comparison between both groups was used to test U of Mann-Whitney test for independent samples. The results showed that patients with Down syndrome had higher scores in BMI and% BF, but the average level of force was relatively low, compared with chromosomally normal. We conclude that patients with the syndrome have a body fat percentage substantially higher compared to normal subjects of similar age and there was deficit in grip strength of patients with Down syndrome compared to individuals without the disease, although not statistically significant.

Keywords: Body composition, strength, down's syndrome.

INTRODUÇÃO

A síndrome de Down é um distúrbio genético que ocorre durante a formação do feto, causada pela existência de três cromossomos (um a mais do que o normal). Essa é uma das anomalias genéticas mais conhecidas, pois é a mais comum entre os nascidos vivos. A síndrome de Down também é chamada de

Trissomia do cromossomo 21, porque na maioria das vezes é no cromossomo 21, que o extra se prende (NICOLAIDES *et al.*, 2007).

Segundo Santos (2009), a síndrome de Down foi descrita por John Langdon Down, em 1886 listando características físicas dos portadores.

Lemos *et al.* (2007) relatam que, a cada mil nascimentos, um a dois são portadores da síndrome de Down. Os mesmos autores acrescentam que para a população do Brasil de mais ou menos 200 milhões de habitantes, cerca de 300 mil são portadores da síndrome.

Pessoas com a trissomia possuem um desenvolvimento atrasado tanto nas funções motoras do corpo quanto nas mentais, comparadas com as pessoas ditas normais, levando em conta também os estímulos dados às crianças (SANTOS JUNIOR *et al.*, 1998).

Um bom estímulo seriam exercícios físicos para portadores de deficiências, Soares *et al.* (2003) enfatiza que a prática de exercícios físicos é muito importante na melhora do equilíbrio físico e emocional, no processo de inclusão social, além de prevenir doenças que podem atingi-los, auxiliando no desenvolvimento dessas crianças.

Silva *et al.* (2007) ressalta que as qualidades físicas, coordenação motora e força, devem ser priorizadas na atividade física para portadores da síndrome de Down.

A força é entendida como a capacidade que um músculo ou um grupo muscular tem de produzir tensão e se opor a uma resistência externa num determinado tempo ou velocidade (BALGA E MORAES, 2007).

Contudo, Silva Junior *et al.* (2007) lembra que a maioria dos portadores da síndrome de Down possui hipotonia muscular, ou seja, a quantidade de tensão ou resistência esta abaixo do normal, envolvendo assim a redução da força muscular. A hipotonia muscular está ligada diretamente ao atraso no desenvolvimento psicomotor, onde a criança com a síndrome de Down teria dificuldade em locomoção, na fala, na sucção e etc. (SILVA JUNIOR *et al.*, 2007).

À medida que a criança com síndrome de Down fica mais velha a força que era reduzida melhora, e para ocorrer de forma mais rápida, o incremento da força e o aumento do tônus muscular, a melhor maneira é a prática de atividade física com exercícios resistidos para otimização da força muscular (SOARES *et al.*, 2003).

Dentro deste contexto, a presente pesquisa teve como foco principal analisar a composição corporal e níveis de força de portadores da síndrome de Down com idade de 8 a 12 anos.

METODOLOGIA

Amostra

A pesquisa foi constituída de 12 portadores da síndrome de Down e 12 crianças sem a patologia, sexo masculino, na faixa etária de 08 a 12 anos de idade ($10,1 \pm 1,6$), sendo que, os indivíduos portadores da patologia pesquisada foram selecionados por conveniência; já os indivíduos livres dessa patologia foram selecionados de forma aleatória, matriculadas e frequentes em duas escolas públicas, no ensino fundamental, na cidade de Montes Claros – MG. Os voluntários foram esclarecidos sobre o estudo, sendo que todos tiveram o termo de autorização, assinado por pais ou responsáveis de acordo a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, em concordância com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996 e 2000), da World Medical Association.

Protocolos e Instrumentos

Para avaliação do Índice de Massa Corporal, foi utilizado o protocolo de IMC (KEYS *et al.*, 1972). Sendo utilizado uma balança digital da marca PLENA com escala de 100g, a fim de verificar a massa dos participantes e para verificar a estatura foi utilizado um estadiômetro, marca SECA com capacidade de 2,05 m e precisão de 0,5 cm.

Foram seguidas todas as instruções sugeridas por GAYA e SILVA – **PROESP/BR** (2007) para aplicação do teste.

O protocolo usado para, avaliar o percentual de gordura foi o de Guedes (1994) para Crianças e Adolescentes (7-18 anos), que utiliza duas dobras cutâneas (Tríceps e subescapular). O instrumento utilizado foi um adipômetro da marca SANNY, com escala em décimos de milímetro, proporção 1:10. As medidas de dobras cutâneas foram feitas em triplicata.

Para verificar a força palmar, foi usado o dinamômetro modelo Grip-D digital, onde a escala é descrita 5-100 quilogramas (Kg/f) com precisão de 0,1 kg, constituídos por duas barras de aço que são interligadas e o avaliado foi instruído a apertar as barras, assim detectou a força palmar.

Foram seguidas todas as instruções sugeridas por Moreira *et al* (2003a) para aplicação do teste.

Segundo Delgado (2004) a utilização do dinamômetro para avaliar força possui a fidedignidade igual. $r = 0,90$, sendo excelente.

Procedimentos

Inicialmente foi realizado um contato com as duas escolas participantes da pesquisa. Onde foi apresentado o projeto do estudo com os objetivos e metodologia. Também foi feito um esclarecimento sobre a necessidade de se fazer a pesquisa com portadores de síndrome de Down. Após a autorização por parte das instituições, foi realizada uma sistematização para a seleção aleatória dos participantes. Em seguida os pais e/ou responsáveis foram convocados para uma reunião, onde foram explicados os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa, conforme a Lei 196/96, que envolve Pesquisas Experimentais com Seres Humanos.

Após a autorização por escrito do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foi agendada uma avaliação morfofuncional através de mensurações antropométricas e da força. Durante a coleta dos dados procurou-se estabelecer parâmetros de comparação confiáveis, realizando pareamento entre os grupos estudados para a força de preensão palmar, levando em consideração os aspectos: idade e dominância.

A coleta de dados referentes à preensão palmar foi realizada pelo pesquisador com o dinamômetro ajustado na posição 2 (preconizada pela JAMAR, 2000).

Antes de iniciar a avaliação procurou-se explicar de forma objetiva a finalidade do teste, mostrando ao indivíduo como segurar o aparelho, com o objetivo de familiarização e adaptação ao esquema de teste. Durante a avaliação da força de preensão palmar, os sujeitos foram orientados a permanecerem sentados seguindo a posição padronizada pela JAMAR (2000), na qual os quadris e joelhos encontram-se fletidos a 90°, ombro aduzido em posição neutra, cotovelo fletido a 90° e antebraço em semi-pronação, sem que haja desvio radial ou ulnar (CROSBY *et al.*, 1994). Foi orientado para que fosse realizado o movimento de preensão palmar para cada tentativa após o comando verbal do examinador (um, dois, três e já). Foram no total três tentativas para cada mão, iniciando pela direita e intercalando com a esquerda, respeitando intervalo de pelo menos 1 minuto para a mesma mão, com a intenção de evitar fadiga durante o teste. A força foi aplicada durante 5 segundos para cada tentativa (CROSBY *et al.*, 1994; CAPORRINO *et al.* 1998; MOREIRA *et al.*, 2001; MOREIRA *et al.*, 2003a; MOREIRA *et al.*, 2003b).

Os resultados foram registrados em Kg/f, de acordo com as especificações mostradas no "dial" do aparelho. O fabricante recomenda que se proceda a calibragem anual do aparelho, procedimento este realizado antes do início da coleta.

Tratamento Estatístico

Foi realizada uma análise descritiva nos dados coletados, com valores de mínimo, máximo, média e desvio padrão, para caracterização do grupo amostral.

Na comparação entre os grupos pesquisados foi utilizado o teste U de Mann-Whitney para amostras independentes. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$).

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 16.0 para Windows.

RESULTADOS

A caracterização do grupo amostral é apresentada na tabela 1.

Tabela 01. Apresenta os dados descritivos do grupo amostral.

VARIABLE	N	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA	DP
Idade	24	8	12	10,17	1,6
Peso	24	22,8	54,1	35,50	9,0
Altura	24	122	156	137,6	10,7
IMC	24	13,7	29,2	18,66	3,9
% G	24	8,5	41,2	21,76	9,2
Força	24	5,93	23,70	13,94	5,7

DP – Desvio Padrão; IMC – Índice de Massa Corporal; %G – Percentual de Gordura.

Através dos resultados apresentados na página anterior, tabela 1, pode-se verificar que com relação à média do IMC ($18,66 \pm 3,9$), classifica os indivíduos do grupo amostral dentro dos padrões de normalidade, segundo a tabela de referência proposta por Conde e Monteiro (2006).

Já com relação ao %G, os indivíduos da amostra apresentaram uma média ($21,76 \pm 9,2$) "moderadamente alta". Para a tabela de referência de Deurenberg *et al* (1990).

Os níveis de força, o grupo amostral foi classificado como "fraco", segundo a tabela de referência proposta por Newman *et al*. (1984)

Tabela 2. Apresenta o resultado da comparação entre os grupos pesquisados.

VARIAVEL	GRUPO	N	MÉDIA \pm DP	SIG
IMC	Síndrome Down	12	20,8 \pm 4,2	0,031*
	Cromossomicamente Normal	12	16,5 \pm 2,1	
%G	Síndrome Down	12	26,7 \pm 9,6	0,024*
	Cromossomicamente Normal	12	16,7 \pm 5,6	
Força	Síndrome Down	12	10,2 \pm 4,6	0,001*
	Cromossomicamente Normal	12	17,6 \pm 4,3	

* $P \leq 0,05$

Através dos resultados apresentados na tabela acima com relação á comparação entre os dois grupos pesquisados, com relação ao IMC dos portadores da síndrome de Down, apresentaram média ($20,8 \pm 4,2$) que classificam estes indivíduos com "excesso de peso" e as crianças sem a síndrome ($16,5 \pm 2,1$) forma classificadas com o IMC "normal".

Com relação ao %G, a média apresentada pelos portadores da síndrome apresentaram ($26,7 \pm 9,6$) demonstra que esses indivíduos estão com uma alta porcentagem de gordura corporal. Já os cromossomicamente normais ($16,7 \pm 5,6$) apresentaram níveis considerados adequados para sua faixa etária.

Esses resultados vão de encontro com Ulrich *et al* (2001), onde ressalta que as crianças com síndrome de Down estão propícias a desenvolverem a obesidade.

Já a média dos níveis de força apresentados pelos portadores da síndrome de Down ($10,2 \pm 4,6$), enquanto os sem a patologia obtiveram uma média ($17,6 \pm 4,3$), notamos que os portadores da síndrome tiveram média baixa com relação aos cromossomicamente normais.

Na comparação entre os dois grupos foi verificado uma diferença estatisticamente significativa para a variável força, pois foi verificada uma diferença superior do grupo sem a síndrome nos níveis de força, através do protocolo utilizado, em 7,2 KG de força.

Esses achados corroboram com Matos (2005) e Barros e Godoy (2005) afirmando que essa diminuição da força dos portadores da síndrome de Down é devido à hipotonia muscular, pois essa é uma característica marcante neles, causando um desequilíbrio da força muscular, os movimentos ficam descoordenados e as articulações ficam frouxas e prejudicadas.

Lopes (2009) ainda ressalta que com o passar dos anos o tônus muscular das crianças portadores da síndrome, tende a aumentar assim como a força muscular, porém isso não foi verificado nesse estudo, pois dois portadores da síndrome de doze anos tiveram níveis de força quase que equivalentes com as crianças de oito e nove anos sem a síndrome.

Barros e Godoy (2005) também pesquisaram a força dos portadores da síndrome de Down, com o objetivo de associar hipotonia com a força de prensão palmar e correlacionar com composição corporal. Contando com a participação de 56 indivíduos de ambos os sexos, distribuídos em dois grupos: Grupo de Estudo =28 (Portadores de Trissomia 21) e o grupo controle = 28 indivíduos normais, com a idade de 20 a 40 anos. Para mesurar a força foi utilizando dinamômetro JAMAR, nos dois membros. Verificou-se déficit da força de prensão palmar significativo do grupo com a síndrome comparado com o grupo sem a patologia. Concluíram que indivíduos portadores de Trissomia 21 apresentam percentual de gordura corporal substancialmente mais elevados em relação a indivíduos normais na mesma faixa etária para os dois gêneros. E que existe uma baixa correlação entre %G e força muscular para a amostra estudada. Esses resultados coadunam em parte com o nosso estudo, apesar do número amostral e a faixa etária serem diferentes, pois foi igualmente verificado um alto %G para os portadores da síndrome, assim como médias superiores nos níveis de força dos indivíduos cromossomicamente normais quando comparados com os portadores da Síndrome de Down.

No estudo de Lemos, *et al.* (2007) que objetivou analisar aspectos socioeconômicos e padrões fundamentais de movimento de portadores de síndrome de Down da cidade de João Pessoa-PB, utilizando como amostra 11 indivíduos portadores da síndrome, ambos os sexos, com idades entre 11 a 26 anos ($18,63 \pm 4,17$), praticantes de atividades físicas. Os autores concluíram que os portadores da síndrome referente à composição corporal através do IMC encontraram-se sobrepeso e valores máximos de obesidade II. Avaliou os níveis de força através do dinamômetro Jamar, fazendo três tentativas com cada um dos membros (braço direito e esquerdo), encontrando valores abaixo do normal em crianças com a síndrome em comparação com crianças normais. Esses resultados coadunam com os resultados encontrados no nosso estudo, onde igualmente foram apresentadas médias superiores na variável percentual de gordura e inferiores na variável força. Mesmo tendo deferentes instrumentos para verificação da força entre os estudos.

Devido ao foco do presente estudo estar Composição Corporal e Níveis de Força dos portadores da Síndrome de Down, especulações sobre os efeitos crônicos de treinamento são injustificáveis. Entretanto, essas informações realmente provê uma plataforma para subseqüentes investigações longitudinais.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

A partir dos resultados foi observado que os portadores da síndrome possuem um déficit de força, pois a média da força manual foi relativamente menor nos portadores comparados com os cromossomicamente normais.

Com relação ao IMC foram encontradas médias superiores nos portadores da síndrome e o % G as médias também foram altas, concluindo que os portadores da síndrome de Down têm um excesso de peso em relação dos cromossomicamente normais.

Esses resultados demonstram a importância da atividade física com o intuito de estimular, exercitar e aprimorar essa importante qualidade física, nos portadores da síndrome de Down. O que também poderá inferir de forma positiva na composição corporal dos indivíduos com essa patologia.

REFERÊNCIAS

BALGA, R.S.M., MORAES, F.O. Efeitos do treinamento de força sobre a melhoria da Cadencia de ciclistas de Speed. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. Vol.6 n 3, p.199-206, 2007

BARROS, J. F.; GODOY, J. R. Avaliação da força de preensão palmar e composição corporal em portadores da trissomia 21 no Distrito Federal. (Dissertação em Ciência da Saúde) - Universidade de Brasília, **Lectures Educación Física y Deportes**. Buenos Aires, Ano10, N°89, Outubro, 2005.

Disponível: <<http://www.efdeportes.com/efd89/palmar.htm>>. Acesso em: 09 de março de 2009.

CAPORRINO, F.A.; FALOPPA, F.; SANTOS, J. B. G.; RÉSSIO, C.; SOARES, F. H. C.; NAKASHIMA, L. R.; SEGRE, N.G. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. **Revista Brasileira de Ortopedia**, vol. 33 n. 2, p. 150-4, 1998.

CONDE W. L.; MONTEIRO, C. A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **Jornal Pediatra**. Rio Janeiro. 2006; 82:266 -72. Disponível:

<<http://www.scielo.br/pdf/jped/v82n4/v82n4a07.pdf>>. Acesso em: 06 junho 2009

DELGADO, L. A. Avaliação Neuromotora. **Scribd.com** São Luiz. 2004. Disponível: <<http://www.scribd.com/doc/6990878/Avaliacao-Fisica-06-Neuromotora>>. Acesso em: 08 de junho 2009

DEURENBERG P, PIETERS J.J.L, HAUTVAST J.G.A.J. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. **Br J Nutr**; vol. 63, p.293-303, 1990

GAYA, A; SILVA G. Manual de aplicação de medidas e testes, normais e critérios de avaliação – **PROESP-BR**. Julho de 2007 Disponível: <http://www.proesp.ufrgs.br/institucional/MANUAL%20PROESP-BR%20%20JULHO%20DE%202007.pdf>.>. Acesso: 09 de maio de 2009.

GUEDES, D.P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil**. Tese (Doutorado). Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo: São Paulo, 1994.

JAMAR, **Hidraulic hand dynamometer owner's manual**, Sammons Preston. Canadá, 2000.

CROSBY, C. A.; WEHBÉ, M. A.; MAWR, B. Hand Strength: Normative Values. **J. Hand Surgery**, 19-A: 665-670, 1994.

KEYS, A, FIDANZA, F, KARUONEN, M.J. Indices of relative weight and obesity. **Journal of Chronic Disease**. Vol. 25, p.329-43, 1972.

LEMOS, J. B.; ANICETO, R.R; MAGALHÃES,L.M;ARAUJO JUNIOR,A.T;SOUSA,M.S.C;SANTOS,B.A.C. Análise dos aspectos sócio-econômicos e motores de portadores de síndrome de down da cidade de João Pessoa. *IN: XI Encontro de Iniciação à Docência- UFPB-PRG.2007*.Disponível:<http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area6/6CCSDEFPLIC03.pdf>. Acesso em: 14 de novembro 2009.

LOPES, B.M.S. **A influência de um programa de treino proprioceptivo no equilíbrio de indivíduos com síndrome de down**. Dissertação de mestrado. Universidade do Porto.Porto/Portugal, 2009.

MATOS, M.A. Instabilidade atlantoaxial e hiperfrouidão ligamentar na síndrome de down. **Acta ortop. bras.** [online], vol.13, n.4, p. 165-167, 2005.

MOREIRA, D.; GODOY, J.R.P.; JÚNIOR, W.S.. Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: Considerações anatômicas e cinésiológicas. **Fisioterapia Brasil**. V.2, N.5 , 295-300, 2001.

MOREIRA, D.; ALVAREZ, R. R. A.; GODOY, J. R. P.; CAMBRAIA, A. N. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura. **R. bras. Ci. e Mov.** v. 11, n. 2, p. 95-99, 2003a.

MOREIRA, D; GODOY, J.R.; KEYSER, ALAN; VELASCO,T.B. Abordagem anátomo-cinésiológica da preensão palmar e estudo comparativo entre os níveis 2 e 3 da manopla no dinamômetro JAMAR®. **Fisioterapia em Movimento** v.16, n. 4, p. 23-28, 2003b.

NEWMAN D. G; PEARN, J; BARNES, A; YOUNG, C M; KEHOE, M; NEWMAN, J. Norms for hand grip strength. **Arch Dis Child**.;59:453-459; doi:10.1136/adc.59.5.453 , 1984.

NICOLAIDES, K.H., DUARTE, L.B., MARCOLIM, A.C., DUARTE,G. Rastreio para anomalias cromossômicas no primeiro trimestre de gestação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetícia**. V.29, n.12, p.647-653. Rio de janeiro, 2007.

SANTOS, G.S. Educação Inclusiva: utopia ou realidade. **Regrad**, Marília-SP, v.1, ano 2, , pg. 75-88, 2009.

SANTOS JUNIOR, J.B.; SILVA.E.Q.; DIAS.M.M.; SILVA,A.A.; SIQUEIRA,R.F. um ambiente computacional baseado em hipermídia para Apoio ao ensino de crianças portadoras da síndrome de Down-II. **Revista Universitária Alfenas**. Alfenas, 4:93-96, 1998.

SILVA, I. M.; PEREIRA, D.S.; AMORIM, M.A.R.;MOURA, N.M.C.Percepção dos portadores de síndrome de Down da APAE sobre os benefícios proporcionados pelas aulas de educação física na cidade de Juazeiro do Norte/CE. **Livro de Memórias de V Congresso Científica Norte-Nordeste/CONAFF**.Fortaleza-CE;2007.Disponível: <http://www.sanny.com.br/pdf_eventos_conaff3/Artigo03.pdf>. Acesso em em: 06 de janeiro de 2010.

SOARES, M.P.S.; LEMOS,S.S.; BARROS,J.F. Detecção de características específicas da articulação do joelho que podem limitar a atividade física em portadores da Síndrome de Down no DF. **Lectures Educación Física y Deportes**. Buenos Aires - Año 9 - N° 61 - Junio de 2003

SILVA JUNIOR, C.A.; 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. **Lectures Educación Física y Deportes**. Buenos Aires. Ano 11, N. 104, 2007. Disponível:<<http://www.efdeportes.com/efd104/sindrome-de-down.htm>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2010.

ULRICHI, D.A.; ULRICHI, B.D.; KINSLER, R.M.;YUN,J. Treadmill training of infantis with Down Syndrome: evidence-based developmental outcomes.**Journal of Pediatrics**. vol.108(5),84, 2001.

¹ Universidade Trás-Os-Montes e Alto Douro – UTAD, Vila Real, Portugal;

² Faculdades Unidas do Norte de Minas – FUNORTE, Montes Claros, MG, Brasil;

³ Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Montes Claros, MG, Brasil

⁴ Grupo de Estudos e Pesquisas de Educação na Diversidade e Saúde, Montes Claros, MG, Brasil

⁵ Grupo Integrado de Pesquisa de Psicologia do Esporte, Exercício e Saúde, Saúde Ocupacional e Mídia, Montes Claros, MG, Brasil.