

PROPORÇÃO CORPORAL EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN

BODY PROPORTIONS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH DOWN SYNDROME

Leonardo Trevisan Costa^{1,2}, Fábila Freire⁴, Fábio Bertapelli⁴,
Luis Felipe Castelli Correia de Campos⁵, Luiz Gustavo T. Fabrício dos Santos⁵,
José Irineu Gorla³

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar as proporções corporais entre estatura tronco-cefálica e comprimento de pernas de crianças e adolescentes com Síndrome de Down (SD). Para tanto, a amostra foi composta por 99 pessoas SD (40 meninas com idade média de 11,45±2,6 anos e 59 meninos com 12,07±3,0 anos). Os seguintes parâmetros foram coletados: idade cronológica, estatura, estatura tronco-cefálica e comprimento de pernas. As proporções corporais dos segmentos foram calculadas através dos índices corpóreos e modelo Phantom. Para a análise estatística recorreu-se ao teste de normalidade e análises descritivas de tendência central e dispersão, posteriormente, foi adotado o teste *t* de *Student*. Para todos os tratamentos utilizou-se o programa estatístico SPSS 13.0 e nível de significância de $p < 0,05$. Observou-se que, a proporção corporal entre os segmentos superiores e inferiores de crianças e adolescentes com SD apresenta diferença quando comparado a população típica. Sendo esta diferença para comprimento de pernas, e a proporção de estatura tronco-cefálica atingiu valores próximos aos intervalos da população sem SD.

Palavras-chave: proporção corporal; síndrome de Down; crescimento.

Abstract

The present study aimed to evaluate the body proportions of sitting height and leg length in children and adolescents with Down's syndrome (DS). The sample consisted of 99 individuals with DS (40 girls with an average age of 11.45 ± 2.6 years and 59 boys with an average age of 12.07 ± 3.0 years). The following parameters were studied: chronological age, height, sitting height and leg length. The body proportions of each segment were calculated using body indices and the Phantom model. For the statistical analysis, the normality test and descriptive analyses of central tendency and dispersion were performed, and Student's t-test was used. For all treatments, the statistical software program SPSS version 13.0 was used, and a significance level of $p < 0.05$ was set. The body proportion of the upper and lower segments of children and adolescents with DS differed from those of the typical population in terms of leg length, whereas the seated height values of individuals with DS were similar to those of individuals without DS.

Key words: body proportion; Down's syndrome; growth.

1 MSc Professor at the Votuporanga University Center (Centro Universitário de Votuporanga, UNIFEV).

2 PhD student in adapted physical activity, Campinas State University (Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP).

3 MSc student in Physical Activity, Adaptation and Health, UNICAMP.

4 MSc Professor at the Department of Adapted Physical Activity Studies, UNICAMP 3.

5 Master of Science in Adapted Physical Activity, UNICAMP 5.

Department and Institution: School of Physical Education, Campinas State University (Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP)

Development agency: National Counsel of Technological and Scientific Development (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq)

Corresponding author: leonardotrevizan@hotmail.com

Suggested citation: Costa LT, et al. Body proportions in children and adolescents with Down syndrome; 2013; 23(2): 198-202
Manuscript submitted Oct 20 2012, accepted for publication Mar 20 2012.

INTRODUÇÃO

O fenótipo da Síndrome de Down (SD) é complexo e varia entre indivíduos, que podem apresentar uma combinação de diversas características, entre elas: braquicefalia, braquidactilia, prega epicantea, atresia duodenal, hipotonia, ponte nasal achatada, dificuldade de comunicação, baixa estatura, mãos largas, clinodactilia, aumento da distância entre o primeiro e segundo pododáctilo, cabeça pequena, oval e chata, pés curtos e deficiência intelectual¹⁻³. Há também maior incidência de doenças cardiovasculares, alterações endócrinas, defeitos imunes, distúrbios nutricionais, leucemia, e maior risco de infecções⁴.

Essa síndrome tem origem na fase de formação dos gametas (óvulo ou espermatozóide), ou logo após a fecundação, por separação inadequada dos cromossomos 21, respectivamente na meiose ou na mitose. Podendo ocorrer de três maneiras: trissomia livre do cromossomo 21, translocação entre os cromossomos 21 e 14 e (ou) 21, 21 e 22 e por mosaïcismo cromossômico^{5,6}.

Os estudos de proporções corporais em sujeitos com SD são escassos e freqüentemente tratam apenas da estatura final⁷⁻⁹. Poucas investigações avaliam outras variáveis antropométricas, os autores demonstraram que a velocidade média de crescimento durante a adolescência é ligeiramente reduzida na população com SD e, relataram que a redução da estatura final observada na população com SD foi em grande parte devido a menores ganhos em crescimento dos membros inferiores durante todo o período do estudo (8 a 18 anos)¹⁰.

Desta maneira, o objetivo é avaliar as proporções corporais entre estatura tronco-cefálica e comprimento de pernas de crianças e adolescentes com Síndrome de Down brasileiras.

MÉTODO

Foram avaliados transversalmente 99 crianças e adolescentes com Síndrome de Down (SD), sendo 40 meninas com idade média de 11,45±2,6 anos e 59 meninos com 12,07±3,0 anos freqüentadores de instituições educacionais especializadas localizadas na região metropolitana de Campinas, São Paulo. O estudo seguiu as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (lei 196/96) e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (n.558/2010). Um termo de consentimento livre e esclarecido foi enviado aos pais ou responsáveis legais dos participantes, autorizando a participação dos mesmos no estudo.

Os seguintes parâmetros foram avaliados: idade cronológica (anos), estatura, estatura tronco-cefálica, comprimento de pernas. Não foi analisado o cariótipo (mosaicismo, trissomia simples ou translocação) e a presença ou ausência de patologias associadas à síndrome.

Para as medidas de massa corporal utilizou-se uma balança antropométrica da marca Fillizola®, com precisão de 100 gramas. Os avaliados foram pesados utilizando a mínima roupa possível (uniforme da instituição educacional) não se descontando o peso das peças do vestuário, com o sujeito em postura ereta e eixo do olhar no sentido horizontal.

A estatura foi medida com o auxílio de um estadiômetro de metal, com escala de precisão de 0,1cm, onde um cursor de metal determinou a estatura do avaliado. O avaliado foi medido com as mesmas vestimentas utilizadas na pesagem, em posição ereta, olhar no sentido horizontal, com os membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares juntos, as nádegas, o tronco e a cabeça encostados no plano vertical do estadiômetro.

A estatura tronco-cefálica foi medida a partir da estatura sentada, com o auxílio de um banco de madeira de 50 cm de altura com as nádegas apoiadas, o tronco e a cabeça no plano vertical do estadiômetro e as mãos repousando sobre as coxas. A cabeça foi levemente estirada para se destacar dos ombros e o eixo do olhar foi no sentido horizontal. Foi utilizado o mesmo estadiômetro de metal com precisão de 0,1 cm que realizou as medidas de estatura. O comprimento de pernas foi obtido através da diferença entre a estatura tronco-cefálica e a estatura.

As proporções corporais dos segmentos foram avaliadas através dos índices corpóreos e do modelo Phantom. O modelo Phantom foi elaborado por Ross & Wilson que propuseram uma referência humana assexuada e bilateralmente simétrica, estabelecendo suas medidas a partir de estudos antropométricos realizados em grandes populações¹¹.

Para tornar mais operacional este tipo de análise, os autores aplicaram o conceito estatístico do escore Z ao estudo da proporcionalidade. O escore Z expressa a distância de um determinado ponto da curva normal das probabilidades a seus pontos médios, representados pela média. Na proporcionalidade este índice expressa a distância em termos de desvio padrão entre o valor numérico de uma variável e a média do modelo Phantom para essa mesma medida. A fórmula para seu cálculo é:

$$Z = 1/s [L(170,18/E)^d - P]$$

Sendo:

Z = índice Z da medida estudada

s = desvio padrão típico do Phantom para a variável estudada.

L = medida do indivíduo estudado.

170,18 = constante de proporcionalidade para a estatura do modelo.

E = estatura do indivíduo estudado.

P = valor do Phantom para a variável estudada.

d = 1 para medidas lineares, d = 2 para medidas de superfície, d = 3 para medidas de massa.

(Ross e Wilson, 1974).

Esta fórmula pretende ajustar geometricamente todas as medidas a uma estatura comum, com o objetivo de poder estudar as proporções independentemente do tamanho real. As variáveis do Phantom são unimodais, isto é, possuem valor $Z=0,0$ como moda. Portanto:

Um valor $Z = 0,0$ indica mesma proporção que o Phantom.

Um valor $Z > 0,0$ indica proporcionalmente maior que o Phantom.

Um valor $Z < 0,0$ indica proporcionalmente menor que o Phantom.

(de la Rosa eRodriguez-Añes, 2002).

Os índices de proporcionalidade da estatura tronco-cefálica e de comprimento de pernas também foram empregados, e conceitualmente, podem ser definidos como escores resultantes de relações matemáticas estabelecidas entre medidas de duas dimensões antropométricas observadas no mesmo avaliado e ajustado em valores de porcentagem da menor sobre a maior medida¹³ (Guedes et al., 2006). Para tanto, aplicou-se as seguintes equações:

$$\text{Índice de estatura tronco-cefálica} = \frac{\text{estatura tronco-cefálica (cm)} \times 100}{\text{Estatura (cm)}}$$

$$\text{Índice de comprimento de pernas} = \frac{\text{comprimento de pernas (cm)} \times 100}{\text{Estatura (cm)}}$$

Posteriormente, recorreu-se aos indicadores referenciais voltados às análises de índices corporais para ambos os sexos tanto para a estatura tronco-cefálica quanto para o comprimento de pernas com base em estudos descritivos desenvolvidos em diferentes partes do mundo¹³.

Para o tratamento dos dados inicialmente recorreu-se ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e análises descritivas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão). Após confirmada a normalidade dos dados foi adotado o teste *t de Student* para verificar possíveis diferenças estatísticas entre os sexos. Para todas as análises utilizou-se o programa estatístico SPSS 13.0 for Windows e nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados deste primeiro estudo brasileiro de proporções corporais de crianças e adolescentes com SD representam uma amostra de sujeitos em diferentes faixas etárias, avaliados em um único momento e não foram controlados os fatores que pudessem influenciar no crescimento desta amostra.

Tabela 1: Dados descritivos referentes aos valores médios, desvio padrão, mínimo e máximo da amostra, realizado na cidade de Campinas, SP, Brasil, no ano de 2012

	Meninos (n = 59)			Meninas (n = 40)		
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo
Idade(anos)	12,07±3	6	18	11,45±2,6	7	16
Peso(kg)	44,03 ± 117,4	20	84,5	44,1±16,4	18,6	93,6
Estatura (cm)	136,40±15,5*	109,5	169,2	129,03±11,8	102	142,3
TC(cm)	71,62±10,2*	51	89,4	67,2±9	50,9	86,2
CP(cm)	64,77±8,1*	52,3	86	61,69±6,2	50	74,7
Ztc	-0,34±1,3	-4,7	3,2	-0,50±1,4	-4,19	2,89
Zcp	0,39±1,5	-3,7	5,43	0,54±1,5	-3,3	4,5
Itc	52,43±3,6	40,6	62	51,96±3,9	42,1	61
Icp	47,56±3,6	37,9	59,3	47,94±3,7	38,9	57,1

TC: Estatura tronco-cefálica; CP: Comprimento de pernas. Ztc: escore z phantom tronco-cefálica; Zcp: escore z phantom comprimento de pernas; Itc: índice corporal tronco-cefálico; Icp: índice corporal comprimento de pernas.

Na Tabela 1 os valores médios e desvio padrão, mínimos e máximos para ambos os sexos, sendo que os dados relativos às proporções corpo-

rais estão demonstrados em valores absolutos, escore Z (Phantom) e em porcentagem através dos índices corporais.

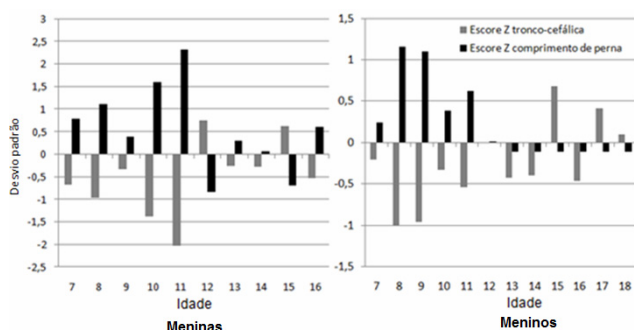


Figura 1: Proporção corporal de meninas e meninos com SD de acordo com a idade cronológica através da referência Phantom.

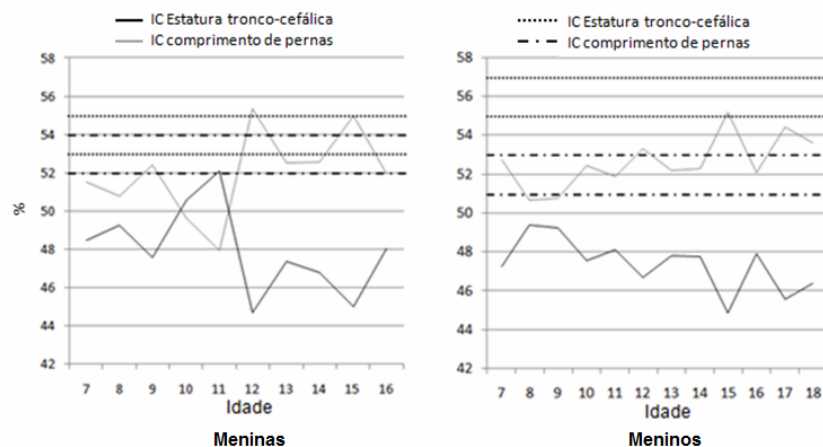


Figura 2: Proporção corporal de meninas e meninos com SD de acordo com idade cronológica classificadas através dos valores de referência phantom.

DISCUSSÃO

As proporções corporais de crianças e adolescentes com Síndrome de Down representam uma amostra de sujeitos em diferentes faixas etárias, avaliados em um único momento. Observa-se que os meninos apresentaram valores médios estatisticamente significativos maiores para estatura, estatura tronco-cefálica e comprimento de pernas quando comparados às meninas.

Em relação à proporcionalidade corporal, na figura 1 são ilustrados os valores em desvio padrão da presente amostra de acordo com a referência Phantom. Considera-se como valores normativos desvio padrão de maior ou igual a -2 e +2 (escore $+2 < z > -2$). De acordo com a Figura 1, o único momento em que as meninas apresentaram escore z acima de +2 DP foi aos 11 anos para comprimento de pernas, coincidindo com o momento de -2 DP para estatura tronco-cefálica. Para os meninos, apresentaram estatura tronco-cefálica e comprimento de pernas dentro dos valores normais da população de referência.

Na figura 1 observa-se que as variáveis apresentaram maior proximidade aos valores normativos de acordo com o avanço da idade cronológica, sendo os maiores desvios padrões ocorrendo durante o período dos 10 aos 11 para as meninas e dos 8 aos 9 anos para os meninos.

Na análise dos índices corporais (figura 2), nota-se que em momento algum as meninas atingem o intervalo dos valores normativos (52 a 54) para comprimento de pernas e se mantém próximas à normalidade da população de referência para estatura tronco-cefálica (53-55) a partir dos 11 anos de idade. Para os meninos, observa-se comportamento semelhante dos índices corporais, sendo que apresentam valores próximos à referência para estatura tronco-cefálica (51-53). Entretanto, não demonstram índices corporais de comprimento de pernas dentro dos valores normais da população de referência (55 a 57).

A interpretação dos dados referentes a proporção corporal através do método Phantom é difícil de ser realizada, em decorrência de sua equação conter o valor de estatura = 170,18, pois pessoas com SD não atingem, na maioria dos casos, valores de estatura final semelhantes e, podem apresentar ampla variabilidade de crescimento de acordo com o tipo de alteração genética (trissomia simples, mosaicismos ou translocação). Em um estudo americano, avaliaram o crescimento de 730 crianças e adolescentes com SD de 0 a 18 anos e constatou que a estatura final de ambos os sexos foi reduzida em -2 desvio padrão⁷. Em outro estudo, os autores analisaram 85 sujeitos com SD de 0 a 20 anos e relatou valores médios de estatura final para os meninos de $153,2 \pm 5,6$ e $141,9 \pm 2,8$ para as meninas⁹. Myrelid e colaboradores relataram que os sujeitos com SD de 0 a 18 anos atingiram estatura final média de $161,5 \pm 2,5$ para o sexo masculino e $147,5 \pm 2,8$ para o feminino⁸.

No entanto, pelo fato de não existirem dados ou métodos para avaliar a proporção corporal de sujeitos com SD, foram utilizadas as referências internacionais disponíveis¹¹.

Um achado interessante deste estudo foram os índices corporais que permitem apreciar a contribuição relativa dos segmentos superior (estatura tronco-cefálica) e dos membros inferiores (comprimento de pernas). Através dos índices corporais torna-se possível afirmar que crianças e adolescentes com SD apresentam estatura final reduzida quando comparados à população típica devido à menores taxas de crescimento de membros inferiores. Neste estudo os meninos apresentaram crescimento de pernas reduzido em média 8% quando comparado aos valores normativos e as meninas 6%.

Sendo este comportamento observado em ambos os sexos, estando de acordo com Rarick & Seefeldt, onde relatam que os adolescentes com SD apresentam estirão de crescimento menos vigoroso quando comparados a população típica em decorrência das menores taxas de crescimento dos

segmentos de membros inferiores, resultando em uma estatura final reduzida¹⁰.

De acordo com Myrelid, Gustafsson, Ollars et al., a estatura reduzida é uma das características marcantes de pessoas com SD, que apresentam taxas de crescimento reduzidas desde o período pré-natal. Após o nascimento, a velocidade de crescimento é mais reduzida entre os 6 meses e 3 anos de idade, atingindo o estirão de crescimento precocemente e reduzido, quando comparado a população típica⁸.

Em um estudo realizado por Jaswal & Jaswal, os autores analisaram a proporção corporal referente ao perímetro cefálico, estatura, comprimento de tronco e pernas de 59 crianças e adolescentes com SD de ambos os sexos, dos 6 aos 18 anos, e comparou com o grupo controle composto por 293 sujeitos sem SD. Os resultados demonstraram que o grupo com SD atingiu valores menores para todas variáveis antropométricas, apresentando desvios-padrão que variam de -0,04 a -2,36. Sendo as maiores diferenças observadas para comprimento de tronco e pernas, entretanto, a redução do comprimento de tronco não foi proporcionalmente à estatura. Com isso, os autores concluem que o déficit de estatura de pessoas com SD é resultado do reduzido crescimento de pernas¹⁴.

Quando confrontado os dados deste estudo com outra síndrome de cunho genético, observam-se dados semelhantes ao se comparar com a Síndrome de Turner (ST). Hughes, Ribeiro e Hughes avaliaram a proporção corporal de 22 pacientes com ST com idade média de 13,8±2,1 anos, os autores notaram desvio padrão de -3,28±1,0 para o segmento de comprimento de pernas¹⁵. Estudos mais recentes encontraram resultados semelhantes, onde o comprimento de pernas demonstrou crescimento reduzido em média de -2,69 a -3,69 desvio padrão¹⁶.

Na literatura, um dos fatores apontados que influenciam o crescimento reduzido em pessoas com SD é o déficit do fator de crescimento insulina-símile (IGF-1), o principal responsável pelas ações do hormônio de crescimento (GH). Produzido, princi-

palmente, pelo fígado, que estimula a proliferação celular e o crescimento somático¹⁷.

Em estudo realizado por Annerén, Tuvemo, Carlsson-Skwirut et al., os autores analisaram a influência do tratamento de hormônio GH na estatura de crianças com Síndrome de Down. Para tanto, o grupo experimento foi composto por 15 crianças com SD de ambos os sexos, com 6 a 9 meses de idade no início do tratamento, com duração de 3 anos. Posteriormente, foram comparados com o grupo controle, compreendido por 15 crianças com SD de ambos os sexos, com idade semelhante e que não receberam tratamento hormonal. Os autores observaram que os valores médios de estatura no grupo experimento apresentaram acréscimo de -1,8 desvio padrão para -0,8 desvio padrão durante o período do tratamento com GH, enquanto que o grupo controle apresentou decréscimo das taxas de crescimento de -1,7 desvio padrão para -2,2 desvio padrão. Demonstrando que o tratamento com GH resulta em taxas de crescimento normal em crianças com SD¹⁸.

Gorla, Duarte, Costa et al., realizaram uma revisão da literatura abordando o crescimento de crianças e adolescentes com SD. Os autores relatam que o déficit de crescimento também pode ser explicado por características geralmente presentes nesta população, entra elas, a deficiência de zinco, doença cardíaca congênita, obstrução das vias respiratórias superiores durante o sono, doença celíaca, alterações da tireóide e nutrição inadequada devido às dificuldades de alimentação¹⁹.

De acordo com o exposto, conclui-se que a proporção corporal entre os segmentos superiores e inferiores de crianças e adolescentes com SD apresenta diferença quando comparado a população típica. Sendo esta diferença observada para os membros inferiores (comprimento de pernas), ou seja, o comprimento de pernas desta amostra apresentou menor contribuição na estatura comparada aos valores normativos. Para a proporção de estatura tronco-cefálica, encontraram-se próximos aos intervalos da população sem SD.

REFERÊNCIAS

1. Roizen NJ, Patterson D. Down's syndrome. *Lancet*. 2003; 12(361):1281-9.
2. Sugayama SMM, Kim CA. Anormalidades Cromossômicas. [Chromosomal abnormalities] In: Setian, N. *Endocrinologia Pediátrica – Aspectos físicos e metabólicos do recém-nascido ao adolescente*. São Paulo: Editora Sarvier, 2002; 638-639.
3. Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Gelbart W. *Introdução a Genética [Introduction to genetics]*. Guanabara Koogan. 2006; 534.
4. Licastro F, Mariani RA, Faldella G, Carpena E, Guidicini G, Rangoni A. Immune endocrine status and coeliac disease in children with Down's Syndrome: relationships with zinc and cognitive efficiency. *Brain Res Bull*. 2001; 2 (55): 313-17.
5. Coelho CRZ, Loevy HT. Odontological aspects of Down's syndrome. *ARS Curandi Odontol*. 1986; 3 (8): 9-16.
6. Mugayar LRF. Pacientes portadores de necessidades especiais: manual de odontologia e saúde oral [Patients with special needs: Manual of dentistry and oral health]. São Paulo: Pancast, 2000; 13.
7. Cronk C, Crocker AC, Pueschel SM, Shea AM, Zackai, E, et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatrics*. 1988; 1 (81): 102-110

8. Myrelid A, Gustafsson J, Ollars B, Annerén G. Growth charts for Down' syndrome from birth to 18 years of age. *Arch Dis Child*. 2002; 2 (87): 97-103.
9. Kimura J, Tachibana K, Imaizumi K, Kurosawa K, Kuroki Y. Longitudinal growth and height velocity of Japanese children with Down's Syndrome. *Acta Paediatr*. 2003; 9 (92): 1039-1042.
10. Rarick GL, Seefeldt V. Observations from Longitudinal Data on Growth in Stature and Sitting Height of Children with Down's Syndrome. *J Ment Defic Res*. 1974; 1(18): 63-78.
11. Ross WD, Wilson NC. A stratagem for proportional growth assessment. *Acta Paediatr*. 1974; 1(28): 169-182.
12. De la Rosa, FJB, Rodriguez-añez CR. O estudo das características físicas do homem por meio da proporcionalidade [The study of the physical characteristics of men by means of proportionality]. *Rev Bras Cine Des Hum*. 2002; 1(4): 53-66.
13. Guedes DT, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em Educação Física [Practical manual for evaluation in physical education]. Editora Manole, 2006; 153-4.
14. Jaswal S, Jaswal IJS. An anthropometric study of body size in Down syndrome. *Indian Journal of Pediatrics*. 1981; 48(1):81-84.
15. Hughes PCR, Ribeiro J, Hughes IA. Body proportions in Turner's Syndrome. *Archives of Disease in Childhood*. 1986; 61: 506-517.
16. Baldin AD, Armani MCA, Morcillo AM, Lemos-Marini SHV, Baptista MTM, Maciel-Guerra AT, Guerra Júnior G. Proporções corporais em um grupo de pacientes brasileiras com Síndrome de Turner [Body proportions in a group of Brazilian patients with Turner syndrome]. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2005; 49(4): 529-535.
17. Arnell H, Gustafsson J, Ivarsson SA, Annerén G. Growth and pubertal development in Down syndrome. *Acta Paediatr*. 1996; 9:1102-6.
18. Annerén G, Tuvemo T, Carlsson-Skwirut C, Lönnerholm T, Bang P, Sara VR, Gustafsson J. Growth hormone treatment in young children with Down's Syndrome: effects on growth and psychomotor development. *Arch Dis Child*. 1999; 80:334-338.
19. Gorla JI, Duarte E, Costa LT, Fabia F. Crescimento de crianças e adolescentes com Síndrome de Down - uma breve revisão de literatura [Growth of children and adolescents with Down syndrome - a brief literature review]. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011; 13(3): 230-237.