

---

# Estado nutricional e prática de atividade física de pessoas com Síndrome de Down que frequentam escola especial na Grande São Paulo

*Nutritional status and physical activity among Down Syndrome students in special school in São Paulo city*

Aline Martinelli Paez<sup>1</sup>, Grazielle Santos Drigo<sup>2</sup>, Flávio Klemig Pires<sup>2</sup>, Luciana Yuki Tomita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Nutrição da Universidade Paulista, São Paulo-SP, Brasil; <sup>2</sup>Associação para o Desenvolvimento Integral de Down, São Paulo-SP, Brasil.

---

## Resumo

**Objetivo** – Investigar o estado nutricional em pessoas com Síndrome de Down (SD). **Métodos** – Estudo transversal conduzido em duas escolas. Avaliou-se o estado nutricional a partir do consumo alimentar utilizando 3 registros alimentares, peso, estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular e circunferência da cintura. Obteve-se a informação sobre prática de atividade física. **Resultados** – Medidas antropométricas de 11 adolescentes e 22 adultos e consumo alimentar de 10 participantes foram obtidos. Prevalências de obesidade entre homens e mulheres foram respectivamente, 75% e 33% em adolescentes, 50% e 67% em adultos. Excesso de adiposidade foi observado em 70% dos homens. A dieta foi hiperproteica e hiperlipídica e não atingiu a recomendação de folato, cálcio e antioxidantes. **Conclusão** – Embora a prática da atividade física seja frequente, observou-se uma elevada prevalência de obesidade. A dieta não foi balanceada e não atendeu às recomendações nutricionais importantes para a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis.

**Descritores:** Síndrome de Down, estado nutricional; Hipotireoidismo; Hipotonia muscular

## Abstract

**Objective** – Investigate nutritional status in individuals with Down syndrome (DS). **Methods** – Cross-sectional study was carried out in two private schools. Nutritional status was assessed using three dietary records, weight, height, body mass index (BMI), triceps and subscapular skinfold, waist circumference. Physical activity practice was questioned. **Results** – Anthropometric data were obtained from 11 adolescents and 22 adults, and 10 participants reported dietary intake. Obesity prevalence for men and women were, respectively, 75% and 33% in adolescent, 50% and 67% in adults. 70% of males were diagnosed with excessive adiposity. Diet high protein and lipids, lower folate, calcium and antioxidants intake were reported. **Conclusion** – Although majority reported regular physical activity, high prevalence of obesity, unbalanced diet poor in antioxidants important for chronic disease prevention was observed.

**Descriptors:** Down syndrome, nutritional status; Hypothyroidism; Muscle hypotonia

---

## Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma anomalia genética no qual o indivíduo apresenta um cromossomo 21 extra, acarretando alterações físicas e mentais<sup>1</sup>. A prevalência da síndrome no mundo é de 1 em 700 nascidos vivos<sup>2</sup>. No Brasil, as estimativas dos dados do Departamento de Informatização do Sistema Único de Saúde (DATASUS) de 2007 foram de 5.058 nascimentos, cuja incidência é de 1,7/1000 nascidos vivos e cerca de 300 mil brasileiros com a síndrome<sup>2</sup>.

Segundo os estudos, observou-se uma maior predisposição para sobrepeso e obesidade principalmente entre os adolescentes e os adultos comparado à população sem a síndrome<sup>3-5</sup>. As possíveis explicações para o excesso de peso são hipotireoidismo acarretando em metabolismo basal reduzido, menor capacidade físico-motora como hipotonia muscular e alterações na anatomia do joelho limitando o indivíduo à prática de atividade física<sup>2</sup>. Estes têm sido considerados como importantes fatores para a redução da taxa de metabolismo basal (TMB), e recomenda-se uma redução de 10 a 20% do consumo energético comparado às crianças sem a síndrome<sup>2</sup>. As crianças com SD apresentam precocidade

no início do estirão de crescimento, mas com velocidade reduzida no crescimento linear, resultando em indivíduos de estatura mais baixa em relação à população geral<sup>2</sup>.

Além destas alterações fisiológicas, observaram-se inúmeras disfunções imunológicas com maior frequência de infecções recorrentes e doenças autoimunes como a doença celíaca e maior prevalência de cardiopatias congênitas<sup>3-5</sup>. Uma das explicações para maior predisposição às alterações imunológicas e tireoidianas pode ser pela deficiência de zinco, como foi observado pela sua baixa concentração<sup>3-5</sup>. O zinco é essencial para otimizar processos de crescimento e desenvolvimento, reprodução, imunidade, proteção antioxidante, estabilização das membranas e expressão genética, metabolismo dos macronutrientes e na síntese e degradação do ácido nucléico<sup>3-5</sup>. Para alguns pesquisadores, os distúrbios presentes na SD, poderão ser agravados pela deficiência deste micronutriente, pois este participa como cofator da enzima que regula a conversão de tiroxina (T4) a triiodotironina (T3)<sup>3</sup>.

Estudo realizado no sul do país mostrou as crianças com SD preferem alimentos extremamente calóricos, ricos em gordura e açúcares, consumo elevado de car-

nes, ovos, cereais, pães, tubérculos e raízes e a recusam as frutas, verduras e legumes<sup>3-5</sup>.

A adoção de hábitos alimentares saudáveis e a prática da atividade física entre pessoas com a SD são importantes para reduzir o risco dos distúrbios metabólicos. No entanto, há escassez de estudos nacionais. Para tanto, o presente estudo tem com o objetivo investigar o estado nutricional de pessoas com SD avaliando-se o consumo alimentar, medidas antropométricas e prática de atividade física em alunos que frequentam escola privada especializada no ensino de pessoas com necessidades especiais localizada na grande cidade de São Paulo.

## Métodos

### População de estudo

Trata-se de um estudo transversal realizado no período de julho a setembro de 2011, composto por alunos com a SD que frequentam a Escola de Educação Especial Olaide S. Benedetti e a Associação para o Desenvolvimento Integral do Down (ADID). A primeira está localizada na cidade de São Caetano do Sul e a segunda na Zona Sul da cidade de São Paulo. Ambas contemplam o ensino infantil, fundamental e adulto atendendo crianças a partir dos 5 anos, adolescentes e adultos sem limite de idade. Os critérios de inclusão foram: adolescentes e adultos de ambos os sexos, portadores da SD e não há critério de exclusão. A amostra do presente estudo é de conveniência, com participação dos alunos e responsáveis pelos alunos que concordaram em participar da pesquisa.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Paulista. Foram obtidos os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de todos os pais ou responsáveis pelos alunos que concordaram em participar da pesquisa.

### Medidas antropométricas

Foram obtidas as medidas de peso em quilogramas (kg) com os participantes descalços, posicionados no centro da balança, com o peso corporal igualmente distribuído entre os pés e vestindo roupas leves, em balança digital marca Avanutri, modelo SE871A, capacidade 150kg, precisão de 0.1kg. A estatura foi medida em metros com fita métrica fixada na parede plana. Os indivíduos foram posicionados em pé, descalços com os calcanhares juntos, costas retas, corpo ereto e braços estendidos ao lado do corpo, tiveram de 3 a 5 pontos anatômicos posicionados na parede (região occipital, escápulas, glúteos, panturrilha e calcanhares) e a cabeça posicionada pelo plano de Frankfurt<sup>6</sup>. As medidas de peso e estatura foram utilizadas para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC) em kg/m<sup>2</sup>.

Foram obtidas as medidas de adiposidade a partir das dobras cutâneas tricipitais (DCT) e subescapulares (DSE) para estimar a proporção de gordura no tecido subcutâneo. A classificação foi realizada utilizando os pontos de corte de acordo com Frisancho<sup>7</sup>. Foi obtida a medida da circunferência da cintura (CC) para avaliar

a adiposidade abdominal, associado ao aumento do risco da Síndrome metabólica e doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT)<sup>8</sup>. As medidas foram realizadas na parte mais estreita do tronco, entre a crista ilíaca e o rebordo da última costela<sup>6</sup>.

### Classificação do estado nutricional dos participantes menores de 18 anos:

A classificação do estado nutricional dos participantes até 18 anos foi realizada utilizando-se três referências: 1) curvas propostas por Cronk *et al.*<sup>9</sup> elaborada para população com SD, 2) as curvas da OMS10 e 3) a medida composta recomendada pela OMS para classificação de obesidade em crianças menores de 18 anos: IMC e dobras cutâneas<sup>10</sup>.

Utilizou-se a distribuição de peso para idade, estatura para idade proposta por Cronk *et al.*<sup>9</sup> e os pontos de corte para classificação do estado nutricional foram: < Percentil 5 como baixa estatura ou baixo peso para idade e > Percentil 95 como excesso de peso<sup>7</sup>.

Estas classificações foram comparadas com as curvas da OMS<sup>11</sup> de Estatura/Idade, Peso/Idade e IMC/Idade elaborada a partir de medidas antropométricas de indivíduos sem a síndrome<sup>11</sup>. Os pontos de corte foram: < Percentil 3 para baixa estatura, baixo peso ou baixo IMC para idade, > Percentil 85 como sobrepeso e > Percentil 95 como obesidade<sup>7</sup>.

A classificação de obesidade composta por IMC e dobras foi realizada utilizando os valores de IMC > Percentil 85 e o valor das dobras cutâneas tricipital e subcapular > Percentil 90<sup>7</sup>.

O ponto de corte para CC para identificar o risco de complicações metabólicas foi >Percentil 80<sup>8</sup>.

### Classificação do estado nutricional dos participantes maiores de 19 anos:

A classificação do estado nutricional dos participantes acima 19 anos foi realizada utilizando-se o IMC, classificados segundo com os pontos de corte estabelecidos pela OMS para população adulta (idade acima de 19 anos segundo a OMS)<sup>8</sup>. Os pontos de corte para as medidas da CC foram 88cm para mulheres e 102cm para homens<sup>8</sup>.

Todas as medidas foram realizadas em triplicata, utilizando-se a média das medidas antropométricas para a classificação do estado nutricional.

### Consumo alimentar

A estimativa do consumo alimentar foi realizada com a participação dos pais ou responsável que preencheram três Registros Alimentares referentes ao consumo alimentar do filho, sendo dois registros realizados durante a semana e um no final de semana. Os pais foram orientados para o preenchimento detalhado. Após o retorno dos registros, os pais ou responsáveis foram contatos por telefone para confirmar as informações contidas no registro alimentar, possibilitando obter informações mais detalhadas e acuradas com relação ao consumo alimentar.

**Tabela 1. Classificação do estado nutricional para menores de 18 anos com Síndrome de Down segundo sexo, a partir de Cronk, IMC, dobras cutâneas e classificação composta, São Paulo e São Caetano do Sul (n=11)**

	Meninos, n(%)					Meninas, n(%)				
	P/i <sup>1</sup>	IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	PCT <sup>3</sup> (mm)	DSE <sup>4</sup> (mm)	IMC, PCT e DSE <sup>5</sup>	P/i <sup>1</sup> (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	IMC (mm)	PCT <sup>3</sup> (mm)	DSE <sup>4</sup>	IMC, PCT e DSE <sup>5</sup>
Magro	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Eutrofia	7 (100,0)	0 (0,0)	2 (28,6)	2 (28,6)	3 (42,9)	3 (75,0)	0 (0,0)	2 (50,0)	3 (75,0)	3 (75,0)
Excesso de Peso	0 (0,0)	2 (28,6)	5 (71,4)	5 (71,4)	0 (0,0)	1 (25,0)	0 (0,0)	2 (50,0)	1 (25,0)	0 (0,0)
Obesidade	0 (0,0)	5 (71,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (57,1)	0 (0,0)	4 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (25,0)
Total	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)	4 (100,0)	4 (100,0)	4 (100,0)	4 (100,0)	4 (100,0)

<sup>1</sup>Cronk *et al.*, 1988

<sup>2</sup>OMS

<sup>3</sup>Prega cutânea tricipital

<sup>4</sup>dobra subescapular

<sup>5</sup>classificação composta por IMC > Percentil 85 e dobras cutâneas tricipital e subscapilar > Percentil 90

As quantidades dos alimentos informados em medidas caseiras foram convertidas em gramas ou mililitros. A análise sobre o consumo alimentar foi processada com o auxílio do programa Avanutri<sup>®</sup> versão Revolution, utilizando a quarta versão da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos<sup>12</sup>.

A contribuição percentual de macronutrientes e ácidos graxos saturado e poliinsaturado foram comparados com as recomendações da OMS para prevenção das DCNT<sup>8</sup>. O consumo de micronutrientes foi comparado com as recomendações da Dietary Reference Intake (DRI)<sup>13</sup>.

#### Análise estatística

Foram calculadas as medidas de frequências absolutas e relativas, medidas de tendência central (média, mediana), medida de dispersão (desvio padrão), intervalos interquartis (percentil 25 e 75), valores mínimos e máximos. Foi realizado o teste de Fisher para testar a hipótese se há diferença na prevalência de excesso de tecido adiposo segundo sexo utilizando-se o pacote estatístico SPSS versão 13.0. Outros testes estatísticos não foram realizados em decorrência do reduzido tamanho amostral.

#### Resultados

Foram convidados 68 pais e responsáveis dos alunos. Destes, 33 (48,5%) concordaram em participar do estudo para obtenção das medidas antropométricas e 10 (14,7%) pais preencheram os três registros alimentares. Destes 25/33 (75,8%) frequentam a ADID e 17/33 (51,5%) são do sexo masculino. Sete são adolescentes, com idade a média (desvio padrão) de 17,1 (1,6) anos e 24,3 (4,1) anos entre os adultos.

#### Classificação do estado nutricional:

Todos os adolescentes foram classificados como sobrepeso e obesidade segundo as curvas de crescimento da OMS<sup>11</sup>. No entanto, quando foi utilizada a curva específica para SD, a prevalência de excesso de peso foi observada apenas em uma menina (Tabela 1). Observou-se diferença na classificação da estatura, pois 6 (54,5%) estudantes foram classificados com baixa estatura para idade segundo as curvas da OMS<sup>11</sup>, en-

quanto que nenhum foi classificado como baixa estatura para idade segundo a curva de crescimento de Cronk *et al.*<sup>9</sup>. Com relação ao acúmulo de tecido adiposo segundo as medidas de DCT e DSE, 5 (71,4%) dos meninos apresentaram excesso de adiposidade.

A classificação da obesidade utilizando três medidas antropométricas, IMC e as dobras cutâneas identificaram 75,0% dos meninos e 33,3% das meninas como obesos. O risco para complicações metabólicas e doenças cardiovasculares foi observado em 42,9% dos meninos e em todas as meninas.

Entre os estudantes maiores de 19 anos, a prevalência de sobrepeso e obesidade segundo o IMC foi de 20 (90,9%). Entre as mulheres, 33% foram classificadas como sobrepeso, 67% como obesas com prevalência maior para obesidade grau 2 (30%), enquanto que para os homens foram 10 % eutróficos, 40% sobrepeso e 50% com obesidade grau 1.

Com relação ao acúmulo de tecido adiposo, 70% dos homens e 33% das mulheres apresentaram excesso de adiposidade segundo a DCT, enquanto que 90% dos homens e 58% das mulheres apresentaram excesso segundo DSE. Não foi observada diferença estatística na prevalência de excesso de peso segundo sexo para ambas as medidas cutâneas (teste de Fisher,  $p=0,09$ ).

A medida da CC foi maior do que os pontos de corte em 80% dos homens e 92% das mulheres. Destes, 50% dos homens e 58% das mulheres apresentaram o segundo fator de risco,  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ , aumentando o risco de desenvolver a Síndrome metabólica<sup>8</sup>.

#### Prática de atividade física:

Todos os adolescentes e 70% dos homens e 67% das mulheres reportaram prática de atividade física com frequência mínima de duas vezes semanais com duração mínima de 45 minutos realizada fora do horário de aula.

#### Consumo alimentar:

Obteve-se o consumo alimentar de dez participantes, cuja média da idade foi de 22 anos (sendo 2 adolescentes com idade de 14 e 17 anos), a maioria foi composta por homens (60%) e a renda familiar mediana reportada foi de R\$ 1.094,00.

A mediana e intervalo interquartil do consumo de ca-

**Tabela 2. Mediana (P25 e P75) do consumo das calorias totais e distribuição percentual dos macronutrientes segundo faixa etária, São Paulo e São Caetano do Sul (n=10)**

Calorias/Nutriente	Mediana (P25; P75)	Recomendação OMS
Calorias (Kcal)	1978,1 (1620,7; 2281,8)	...
Carboidrato (%VCT)	52,9 (50,0; 56,3)	55-75%VCT
Proteínas (%VCT)	16,1 (14,6; 17,5)	10-15%VCT
Lipídeos (%VCT)	30,4 (28,9; 33,7)	15-30%VCT
Ácido graxo saturado (%VCT)	18,7 (11,9; 20,4)	<10% VCT
Ácido graxo poliinsaturado (%VCT)	10,6 (7,2; 16,9)	6-10%VCT
Colesterol (mg)	207,4 (158,8; 255,6)	<300

**Tabela 3. Mediana (P25 e P75) do consumo dos nutrientes e recomendação segundo DRI em adultos, segundo sexo, São Paulo e São Caetano do Sul (n=8)**

Nutriente	Homens (n=4)	Mulheres (n=4)	Recomendação DRI (homens/mulheres)
	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	
Vitamina A (mcg)	584,8 (398,0; 763,7)	616,8 (160,9; 1242,5)	900/700
Vitamina B12 (mg)	3,0 (1,7; 9,0)	4,4 (2,8; 8,6)	2,4/2,4
Vitamina C (mg)	54,1 (29,4; 95,5)	93,6 (13,1; 206,5)	90/75
Vitamina E (mg)	12,8 (11,6; 20,9)	8,3 (4,7; 23,3)	15/15
Folato (mcg)	93,7 (62,0; 103,0)	112,6 (36,5; 186,4)	400/400
Cálcio (mg)	582,3 (403,9; 665,2)	270,9 (73,7; 950,5)	1000/1000
Zinco (mg)	11,4 (8,3; 26,6)	11,1 (6,2; 28,9)	11,0/8,0
Ferro (mg)	9,1 (8,1; 10,6)	9,6 (5,6; 10,4)	8/18
Selênio (mg)	44,4 (25,2; 64,9)	38,6 (16,4; 59,8)	55/55

lorias e nutrientes é apresentado na Tabela 2. Com relação à distribuição de macronutrientes, a dieta não atendeu às recomendações da OMS<sup>8</sup>, com participação percentual reduzida de carboidratos e elevada em proteínas e lipídeos em ambos os sexos e faixas etárias. O consumo de colesterol atende os limites recomendados pela OMS<sup>8</sup> para prevenção de DCNT, no entanto, a contribuição percentual das calorias totais provenientes de ácido graxo saturado e poliinsaturado estão além das recomendações. O consumo de vitaminas A, B1, B2, C e E, selênio, folato, cálcio e magnésio não atingiram as recomendações dietéticas entre os adultos em ambos os sexos, assim como a ingestão de ferro entre as mulheres<sup>13</sup>. Entre os adolescentes, o consumo não atingiu as recomendações de vitamina E, folato, cálcio, magnésio e selênio. Com relação ao consumo de zinco apresentou-se adequado em ambos os sexos e faixas etárias, cuja dieta foi composta basicamente por pães, massas, arroz, leite e derivados, carne bovina, aves e leguminosas.

### Discussão e conclusão

No presente estudo, a prevalência de obesidade foi

de 75% entre os meninos e 33% entre as meninas menores de 18 anos utilizando três critérios para a sua classificação: IMC, DCT e DSE, enquanto que para os adultos a prevalência de sobrepeso e obesidade foi de 100% entre homens e 90% entre as mulheres. Diferenças na classificação do estado nutricional foram observadas segundo as referências utilizadas entre os menores de 18 anos, com menores prevalências de excesso de peso, obesidade e déficit de estatura ao utilizar a curva de crescimento específico para SD. O acúmulo de tecido adiposo em tecido subcutâneo foi elevado, em torno de 70% entre homens para todas as faixas etárias e acúmulo de adipócitos na região abdominal na maioria da população adulta em ambos os sexos.

Diferenças na classificação do estado nutricional foram observadas em outros estudos epidemiológicos conduzidos no país<sup>5,14-16</sup> e com baixa concordância entre as curvas da OMS<sup>11</sup> e Cronk *et al.*<sup>9</sup>. Outros países têm adotado curvas específicas desenvolvidas para a população local de SD<sup>15</sup>. Embora exista para população brasileira, estas compreendem crianças até 8 anos de idade<sup>17</sup>.

Com relação às dobras cutâneas, no presente estudo a porcentagem de excesso de gordura foi maior entre os participantes do sexo masculino.

A prática de atividade física regular foi reportada pela maioria dos nossos participantes. Embora as pessoas com SD apresentem limites físicos e TMB reduzido, estudos de intervenção incentivando a prática de atividade física mostraram redução na prevalência de obesidade, manutenção do peso entre eutróficos e a musculação auxiliou na prevenção de lesões, desgastes articulares dos joelhos e fortalecimento muscular<sup>18-20</sup>.

A distribuição inadequada de macronutrientes observada na população do presente estudo também foi reportada entre alunos que frequentam a Associação de Pais e Amigos Excepcionais (APAE) de Caxias do Sul (RS), cuja prevalência de obesidade foi de 80%<sup>5</sup> e relatos de preferências alimentares por massa, carnes, salgadinhos, refrigerantes e desinteresse por legumes e frutas.

Ao contrário do que tem sido apresentado como uma preocupação pela baixa concentração de zinco sanguíneo, estudos nacionais têm reportado consumo adequado<sup>5,21</sup>. Embora, no presente estudo não foi realizada a dosagem plasmática deste nutriente, observou-se pelos recordatórios que o consumo de alimentos que dificultam a biodisponibilidade como fitatos presentes nos farelos, cereais integrais, leguminosas e os antagonistas como taninos, polifenóis e oxalatos<sup>22</sup> foi nulo, mas foi elevada em alimentos facilitadores como aminoácidos.

O consumo de ácido fólico da população do presente estudo não atingiu as recomendações diárias provavelmente pelo baixo consumo de folhas verdes escuras, principais fontes deste nutriente. Observou-se também o baixo consumo de vitaminas e nutrientes antioxidantes como vitaminas A, C, E e selênio que poderiam auxiliar na prevenção das DCNT<sup>8</sup>.

Embora o presente estudo transversal tenha avaliado o estado nutricional utilizando antropometria e consumo alimentar livre de viés de memória e informação, é importante lembrar que houve uma baixa taxa de participação que pode comprometer a validade externa do estudo. Não foi possível realizar nenhum estudo analítico em decorrência do reduzido tamanho amostral e poder estatístico. Portanto, são necessários outros estudos para avaliar o estado nutricional incluindo o consumo alimentar para confirmar os resultados e auxiliar na prevenção dos distúrbios metabólicos e das DCNT nesta população.

## Agradecimentos

Agradecemos imensamente o apoio recebido pelas instituições envolvidas, às coordenadoras Sra. Olaide, Sra. Alda, professores Thais e Flávio, pais, responsáveis e alunos que permitiram o desenvolvimento desta pesquisa. Agradecemos à UNIP pela bolsa de Iniciação Científica oferecida a AMP.

## Referências

1. Mustacchi Z. Síndrome de Down. In: Mustacchi Z, Peres S. Genética baseada em evidências – síndrome e heranças. São Paulo: Editora CID; 2000. p.819-904.

2. Micheletto MRD, Amaral VLAR, Valério NI, Fett-Conte AG. Adesão ao tratamento após aconselhamento genético na Síndrome de Down. *Psicol Estud.* 2009;14(3):491-500.

3. Luke A, Sutton M, Schoeller DA, Roizen NJ. Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. *J Am Diet Assoc.* 1996;96:1262-7.

4. Chumlea WC, Cronk CE. Overweight among children with Down syndrome. *J Ment Defic Res.* 1981;25:275-80.

5. Zini B, Ricalde SR. Características Nutricionais de crianças e adolescentes portadoras de síndrome de Down da APAE de Caxias do Sul e São Marcos-RS. *Pediatrics.* 2009;31(4):252-9.

6. Nacif M, Viebig RF. Avaliação antropométrica em condições especiais. In: Nacif M, Viebig RF. Avaliação antropométrica nos ciclos da vida: uma visão prática. São Paulo: Editora Metha; 2007. 65-9.

7. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Harbor: University of Michigan Press; 1990.

8. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of the joint WHO/FAO expert consultation. WHO Technical Report Series. Geneva: WHO; 2003. n.916.

9. Cronk C, Crocker AC, Pueschel SM, Shea AM, Zackai E, Pickens G, et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatrics.* 1988;81(1):102-10.

10. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Reports of WHO Expert Committee, WHO Technical Report Series. Geneva: 1995. n.854.

11. World Health Organization. WHO child growth standards: methods and development. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Geneva: 2007.

12. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da Universidade Estadual de Campinas. Tabela brasileira de composição de alimentos. Campinas: Nepa; 2011.

13. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids (macronutrients). Washington: 2002.

14. Silva DL, Santos JAR, Martins CF. Avaliação da composição corporal em adultos com síndrome de Down. *Arq Med.* 2006;20(4):103-10.

15. Grammatikopoulou MG, Manai A, Tsigma M, Tsiligioglou-Fachtidou A, Galli-Tsiligioglou A, Zakas A. Nutrient intake and anthropometry in children and adolescents with Down syndrome – a preliminary study. *Dev Neurorehabil.* 2008;11(4):260-7.

16. Lopes T, Ferreira DM, Pereira RA, Veiga GV, Marins VMR. Comparação entre distribuições de referência para a classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *J Pediatric.* Porto Alegre. 2008;84(4):350-6.

17. Mustachi Z. Curvas padrão pñdero – estatural de portadores de síndrome de Down procedentes da região urbana de São Paulo [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.

18. 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(10):416-9.

19. Florentino Neto J, Pontes LM, Fernandes Filho J. Alterações na composição corporal decorrentes de um treinamento de musculação em portadores de síndrome de Down. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(1):9-12.

20. Pimentel GL, Mamam CR, Jacobs S. Análise da resposta muscular obtida por portadores da síndrome de Down submetidos a um programa de exercícios resistido. *Reabilitar*. 2006;8(30):21-6.

21. Bosco SMD, Scherer F, Altevogt CG. Estado nutricional de portadores de síndrome de Down no Vale Taquari – RS. *Com Scientiae Saúde*. 2011;10(2):278-84.

22. Palmiter RD, Findley SD. Cloning and functional characterization of a mammalian zinc transporter that confers resistance to zinc. *Embo J*. 1995;14(4):639-49

**Endereço para correspondência:**

Dra. Luciana Yuki Tomita  
Av. Borges Lagoa, 1341  
São Paulo-SP, CEP 04038-034  
Brasil

E-mail: [luyuki@usp.br](mailto:luyuki@usp.br)

Recebido em 27 de junho de 2012  
Aceito em 10 de julho de 2013