

TÍTULO PORTUGUÊS: SÍNDROME METABÓLICA E FATORES DE RISCO
CARDIOVASCULAR ASSOCIADO À GORDURA CORPORAL EM CRIANÇAS

TÍTULO INGLÊS: METABOLIC SYNDROME AND CARDIOVASCULAR RISK
FACTOR ASSOCIATED BODY FAT IN CHILDREN

Autore(s):

Aparecido Pimentel Ferreira

Afiliação: Universidade Católica de Brasília

Cristiane Batisti Ferreira

Afiliação: Universidade Planalto do Distrito Federal

Otávio de Toledo Nóbrega

Afiliação: Universidade Católica de Brasília

Nanci Maria de França

Afiliação: Universidade Católica de Brasília

Endereço para Correspondência: cidopimentel@yahoo.com.br

Data Recebimento: 28-02-2009

Data Aceite: 15-06-2009

Resumo

Objetivo: verificar a presença da síndrome metabólica e dos fatores de risco cardiovasculares em crianças, bem como verificar sua associação com o excesso de gordura corporal. **Métodos:** Foi estudado 109 crianças (55 obesas, 23 sobrepesadas e 31 eutróficas). O estado nutricional das crianças foi definido baseado nas tabelas de IMC/idade do CDC. Os fatores de riscos cardiovasculares foram definidos da seguinte forma: obesidade (IMC > Percentil 95), hipertensão (sistólica ou diastólica $\geq$ Percentil 95 ajustado para a estatura, idade e sexo), triglicerídeos $\geq$ 110 mg/dl, HDL $\leq$ 38 mg/dl, glicemia $\geq$ 100 mg/dl. **Resultados:** A prevalência da síndrome metabólica foi maior nas meninas. As crianças obesas apresentaram maiores valores antropométricas e fisiológicos comparados com as crianças sobrepesadas e com peso normal. A circunferência da cintura apresentou altas associações com a insulina plasmática, resistência à insulina e a pressão arterial. **Conclusão:** O presente estudo mostrou que o excesso de gordura corporal tem um significativo papel no desenvolvimento dos fatores de riscos cardiovasculares e na síndrome metabólica nas crianças.

Palavras-chaves: criança, obesidade, sobrepeso, síndrome metabólica.

Abstract

Objective: To verify the presence of metabolic syndrome and cardiovascular risk factors in children, and to verify its association with excess body fat.

Methods: We studied 109 children (55 obese, 23 overweight and 31 control). The nutritional status of each child was defined based on BMI/age following growth charts from the CDC. Cardiovascular risk factors were defined: obesity (BMI above the 95th percentile), hypertension (systolic or diastolic pressure $\geq$ 95th percentile adjusted for height, age and gender), triglycerides $\geq$ 110 mg/dl, HDL $\leq$ 38 mg/dl, fasting plasma glucose $\geq$ 100 mg/dl. **Results:** The prevalence of metabolic syndrome was higher in female sex. Obese Children exhibited high anthropometric and physiologic value compared with overweight and normal weight. Waist circumference exhibited high association with insulin plasmatic, insulin resistance and blood pressure. **Conclusion:** The present study shows that excess body fat has a significant role in the development of cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in children.

Key words: children, obesity, overweight, metabolic syndrome X.

INTRODUÇÃO

O excesso de gordura corporal é considerado um fator independente para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV),

além de ser um dos fatores de diagnóstico da síndrome metabólica (SM). Em populações pediátricas o excesso de gordura corporal tem mostrando forte associação com hipertensão arterial, dislipidemias, resistência à insulina, hiperinsulinemia, e diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) ^{7, 12, 15}.

A SM é um grupo de distúrbios que inclui obesidade, resistência à insulina, elevados níveis de triglicerídeos, baixos níveis de HDL e hipertensão arterial, e vem ganhando importância devido à sua associação com o desenvolvimento subsequente de DCV e DMT2 ⁴. Estudos envolvendo SM, fatores de risco cardiovascular e o desenvolvimento de doença cardiovascular aterosclerótica aumentaram consideravelmente em adultos e ultimamente tem sido objeto de atenção especial nas idades iniciais, pois cada vez mais este diagnóstico vem sendo realizado mais precocemente ¹⁷. Inclusive, sugere-se que a SM pode se originar nas fases embrionária e fetal ⁴.

A prevalência de DCV é rara em crianças, contudo, de acordo com Srinivasan et al. 2002 ¹⁹, o excesso de gordura corporal é o mais importante fator de risco no processo de desenvolvimento dos fatores de risco cardiovasculares e consequentemente da SM. Neste mesmo sentido, Ferreira et al, 2007 ⁷, demonstraram que sua incidência aumenta consideravelmente em crianças obesas.

Desta forma, este estudo teve como objetivo verificar a presença da síndrome metabólica e dos fatores de risco cardiovasculares em crianças, bem como verificar sua associação com o excesso de gordura corporal.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo se caracteriza como um estudo epidemiológico, de corte transversal, com base populacional, no qual a amostra inicial foi obtida de forma aleatória, adotando-se um intervalo de confiança (IC) de 95% para escolas públicas da cidade satélite de Taguatinga, Brasília (DF). As escolas e turmas foram escolhidas por uma tabela de aleatoriedade, preservando-se a proporcionalidade dos alunos matriculados em cada seguimento de ensino.

Após uma triagem em 958 escolares de 7 a 11 anos de idade em 10 escolas públicas, 109 crianças (11,4%) aceitaram realizar exames complementares para diagnóstico da SM, o que torna a amostra do presente estudo representativa da população de crianças obesas, haja vista que a OMS considera adequado um n de 5 a 20% para estudos epidemiológicos.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Católica de Brasília e pela Secretaria de Educação de Brasília. Os pais dos avaliados assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a participação de seus filhos.

Para a triagem inicial, o estadiômetro utilizado para obtenção da estatura, da marca *Seca*, apresentava resolução de 1mm, e a balança, da marca *Plena*, com visor digital, apontava o peso com resolução de 100g, sendo utilizado o protocolo descrito por Marins & Giannichi, 1998 ¹¹ para essas mensurações.

O IMC foi calculado através da divisão do peso (kg) pelo quadrado da estatura (m), sendo classificadas como obesas as crianças que se encontravam acima do percentil 95, sobrepesadas aquelas que se classificaram entre os percentis 85 e 94, conforme recomenda a Organização

Mundial da Saúde, 1997. Adicionalmente foi constituído um grupo controle com crianças classificadas com peso normal, formado por crianças que estavam entre o percentil 25 e 75 referente à classificação proposta pelo *Center for Disease Control* (CDC) ³.

Para as 109 crianças que participaram do estudo foram realizadas novas mensurações antropométricas e exames complementares, que consistiram em mensuração da circunferência da cintura, obtida na altura da cicatriz umbilical e circunferência do quadril no local de maior preponderância, ambas, com fita metálica com capacidade de 2m e resolução de 0,1cm. A pressão arterial foi aferida por método auscultatório em duplicata, utilizando esfigmomanômetro da marca *Premium* e adequação do tamanho do manguito à circunferência braquial. A primeira medida foi realizada após 5 minutos de repouso na posição supina e a segunda aproximadamente 25 minutos após a primeira aferição, permanecendo o avaliado imóvel durante este período. A pressão arterial foi considerada a média entre as duas medidas. Registraram-se as pressões sistólica (PAS) e diastólica (PAD) correspondentes às fases I e V dos sons de Korotkoff.

A idade cronológica das crianças foi determinada em forma centesimal, utilizando a data de nascimento e o dia da coleta para a formação dos grupos etários.

A gordura corporal foi mensurada pela absorptometria de raio X de dupla energia (DXA). Foi feita análise do corpo inteiro e seguida todas as recomendações estipuladas pelo fabricante. O aparelho utilizado foi da marca

Lunar, modelo *DPX-IQ*, software 4.6A. A gordura corporal total relativa foi estimada (percentual de gordura).

A coleta de sangue foi realizada no Hospital Universitário da Universidade Católica de Brasília, sendo que, para as análises bioquímicas, foi respeitado um jejum de 12 horas. A coleta foi realizada em tubo a vácuo com gel separador sem anticoagulante; após a coleta, o sangue foi centrifugado por 10 minutos a 3.000rpm para separar o soro dos demais componentes do sangue, sendo que o soro foi utilizado para as análises. Para dosagem de colesterol, triglicerídeos, lipoproteínas de alta densidade (HDL) e glicose, utilizou-se kit enzimático colorimétrico processado no aparelho *Autohumalyzer A5* (Human, 2004). Para dosagem de insulina, foi utilizado o *Automated Chemiluminescence System ACS-180* (Ciba-Corning Diagnostic Corp., 1995, EUA).

Diagnóstico da Síndrome Metabólica e dos Fatores de Riscos Cardiovasculares

Para diagnóstico da SM, foi utilizada a definição modificada do *National Cholesterol Education Programs - Adult Treatment Panel III* ¹⁴, que consiste na presença de pelo menos três dos seguintes fatores: obesidade, dislipidemia (altos níveis de triglicerídeos ou baixo nível de HDL), hipertensão arterial e hiperglicemia de jejum. Entretanto, os pontos de cortes foram adaptados à idade da população estudada: obesidade através do IMC > percentil 95, triglicerídeos > 110mg/dl, HDL < 38mg/dl e hipertensão arterial (diastólica ou sistólica) > percentil 95 ajustado para idade, estatura e sexo ¹⁰. A

glicemia de jejum foi estabelecida entre 100 e 126 mg/dl, segundo a American Diabetes Association ¹. A resistência à insulina foi determinada pelo método da homeostase glicêmica (HOMA), que é o produto da insulina de jejum (μ UI/ml) e da glicemia de jejum (mmol/l) dividido por 22,5 ⁹. As crianças que apresentaram HOMA > Percentil 90 foram considerados resistentes à insulina.

A presença dos fatores de riscos cardiovasculares foi determinada de acordo com os valores anormais aos níveis citados das variáveis: IMC, triglicerídeos, HDL, pressão arterial, glicemia de jejum e resistência à insulina.

Análise estatística

Após a composição dos grupos foi verificada a normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk ($n \leq 50$) e Kolmogorov-Smirnov ($n \geq 50$). Os dados estão apresentados como média e desvio padrão. Para a análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva com Intervalo de Confiança de 95% (IC 95%) e o Teste t para medidas independentes para comparação das variáveis entre os sexos. Foi utilizado também Análise de Variância One Way, com Post Hoc de Scheffé, para comparações entre as médias das crianças classificadas como obesas, sobrepesadas e peso normal. Para comparar as proporções entre a prevalência dos fatores de risco presentes nas crianças, bem como os valores absolutos e percentuais de presença da SM, foi utilizado o Teste Chi-quadrado (χ^2). Para avaliar a associação entre a gordura corporal e outras variáveis métricas foi utilizado a Correlação Linear de Pearson. Os

dados foram analisados com o programa de análises estatísticas SPSS 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

RESULTADOS

A SM foi encontrada somente em crianças obesas, com uma prevalência significativamente menor para os meninos (13,3%), comparado com as meninas (36%) [$\chi^2 = 3,882$: (1); $p = 0,049$], sendo que o percentual de crianças classificadas como obesas, sobrepesadas e com peso normal não diferiu entre os sexos.

A tabela 1 mostra os valores médios das variáveis estudadas e a prevalência dos fatores de riscos cardiovasculares de acordo com a classificação nutricional.

Tabela 1 - Aqui

Como verificado na Tabela 1, com exceção da idade e HDL, todas as variáveis analisadas diferiram entre os grupos de crianças obesas, sobrepesadas e com peso normal.

A Figura 1 apresenta os fatores de riscos cardiovasculares e a presença da SM de acordo com a gordura corporal, com as crianças classificadas em obesas, sobrepesadas e peso normal.

Figura 1 - Aqui

Como verificado na Figura 1, 89,9% das crianças classificadas com peso normal, não apresentaram nenhum fator de risco. Entre as crianças sobrepesadas, este valor caiu para 60,9%, sendo que 34,8% apresentaram um fator de risco e 4,3% dois fatores de risco. Já entre as crianças obesas, pelo

menos um fator de risco foi encontrado em cada criança, sendo ainda que 40% apresentaram 2 fatores e 23,6% apresentaram o diagnóstico da SM (seta).

A Figura 2 apresenta a correlação entre a circunferência da cintura com alguns fatores de risco que estão ligados ao diagnóstico da SM.

Figura 2 - Aqui

DISCUSSÃO

O diagnóstico da SM demonstrou que o sexo feminino apresenta maior prevalência, tanto no grupo total (16,7% vs 7,3%), como na amostragem de crianças obesas (36% vs 13,3%). Estes achados são similares aos de Davis, *et al.* 2005 ⁵, que analisaram crianças americanas e sugeriram que essa diferença possa ser explicada pelo maior acúmulo de gordura corporal, comum no sexo feminino e conseqüente anomalias associadas a essa gordura, apesar de que essas diferenças são pronunciadas com a maturação sexual, o que não ocorre com a amostra do presente estudo.

A separação dos grupos em obesos, sobrepesados e peso normal pelo IMC/idade utilizada no presente estudo e em outros ^{7, 8, 22} mostrou ser ideal nesta estratificação, pois, todas as variáveis antropométricas apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). Inclusive o percentual de gordura corporal mensurado pelo DXA, pois as crianças com peso normal apresentaram 20,2%, as sobrepesadas 36,3% e as obesas 40,4%; $p < 0,05$. Assim esses valores poderiam ser utilizados para a classificação nutricional, haja vista que é uma medida criteriosa e apresenta maior sensibilidade e especificidade em relação ao IMC. O propósito deste estudo não foi criar

pontos de corte através do DXA para classificação nutricional, contudo, cabe ressaltar que ele vem reforçar a utilização do IMC para crianças, pois esta medida pode ser utilizada com grande facilidade por diversos profissionais da saúde, devido a sua facilidade e objetividade.

Adicionalmente, a prevalência dos fatores de riscos cardiovasculares de acordo com a classificação nutricional mostrou que os resultados são alarmantes no que diz respeito às crianças obesas.

Os valores de triglicerídeos, insulina, glicemia, resistência à insulina e pressão arterial sistólica e diastólica foi maior no grupo obeso, comparado com os demais grupos, apresentando inclusive valores acima dos pontos de corte, justificando o fato de este grupo apresentar maior prevalência de fatores de risco cardiovascular comparado aos outros dois grupos, semelhante a outros estudos que utilizaram diferentes classificações nutricionais ^{5, 8, 20, 22}.

Além da grande prevalência dos fatores de risco cardiovascular no grupo de crianças obesas, existe o fato de que a obesidade por si só é considerada um fator de risco independente para o desenvolvimento de DCV ⁶ e um dos critérios de classificação para o diagnóstico da SM, logo crianças portadoras da obesidade necessitam da presença de apenas mais dois fatores de risco para serem diagnosticadas como portadoras da SM.

Ferreira et al. 2007 ⁷, após analisarem crianças obesas sugeriram que estas apresentam vários fatores de risco para o desenvolvimento de DCV e que a SM já é uma realidade para muitas crianças, estando presente em 17,3% das crianças obesas, podendo levar ao aparecimento precoce de DMT2 e doenças ateroscleróticas.

O excesso de gordura corporal, principalmente de localização abdominal pode ter uma ligação direta no aparecimento da SM, pois está associada ao aumento da resistência à insulina em crianças, e esse por sua vez é um dos pivôs do desenvolvimento da SM. Assim, quanto maior o nível de resistência à insulina, maior a quantidade dos fatores de risco presentes nas crianças obesas ^{4, 6, 8, 12, 15, 16}.

A resistência à insulina, comum em crianças obesas, pode significar uma diminuição na capacidade da insulina em estimular a utilização da glicose, seja com deficiência no receptor de insulina, diminuição na concentração de receptores, falha no mecanismo de trânsito celular ou defeito em alguns mecanismos pós-receptores durante sua utilização. Neste caso as células β -pancreáticas aumentam a produção e a secreção de insulina como mecanismo compensatório, levando a um estado de hiperinsulinemia para manter a glicemia normalizada ¹⁵. Porém, a hiperinsulinemia é considerada um fator de risco independente para a DCV, já que tem um papel importante no desenvolvimento de outros componentes da SM, como a dislipidemia, hipertensão e hiperuricemia ².

Atualmente uma possível explicação da relação do excesso de gordura corporal e a resistência à insulina no aparecimento de outros fatores de risco em indivíduos obesos incluem os marcadores genéticos. De acordo com Tonet *et al.*, 2008 ²¹ o tecido gordo produz interleucina 6 (I-6), que por sua vez age metabolicamente sobre os tecidos periféricos diminuindo a sensibilidade à insulina através de um mecanismo de dose resposta da I-6 secretada pela gordura em uma condição não inflamatória, levando o fígado a

aumentar a secreção de triglicerídeos hepáticos. Assim conduzir o sujeito a maior exposição de outros fatores de risco para o desenvolvimento dos fatores de riscos cardiovasculares e da SM.

Novos estudos são necessários para explicar o real mecanismo da gordura no desenvolvimento dos demais fatores de risco que faz parte do diagnóstico da SM. Pois de acordo com Srinivasan *et al.* 2006 ¹⁸, o tempo de exposição a um quadro de obesidade e demais fatores de risco pode ser um dos agravantes no desenvolvimento das DCV, diabetes e da SM, principalmente em crianças.

Neste sentido a Figura 1 apresenta a prevalência dos fatores de risco de acordo com a classificação nutricional, e podemos perceber claramente que o diagnóstico da SM foi encontrado somente nas crianças obesas. Em uma situação limítrofe podemos citar ainda 40% das crianças obesas e 4,3% das sobrepesadas, enquanto nenhuma criança com peso normal apresentou este quadro. Estes dados corroboram com outros achados ^{8, 22} que confirmaram a tendência mais freqüente do diagnóstico da SM nas crianças obesas e tem sido verificado que as crianças com peso normal apresentam-se livres desse diagnóstico.

Está claro que o excesso de gordura corporal é um fator preocupante relacionado ao surgimento de diversas anomalias, contudo, a mensuração do real percentual de gordura corporal de uma criança, seja em um consultório médico, clínica de nutrição ou em uma avaliação física pode provocar constrangimento para a criança, além de que alguns métodos podem ser dispendiosos, como é o caso do DXA. Assim, de acordo com Moreira *et al.*,

2008 ¹³, uma alternativa seria a medida da circunferência da cintura, pois é simples, rápida, de fácil aplicação e foi considerado um bom preditor para a resistência à insulina apresentando bons valores de sensibilidade e especificidade.

No presente estudo a circunferência da cintura mostrou-se associada a algumas variáveis que caracterizam disfunções metabólicas e hemodinâmicas, como: a insulina plasmática, a resistência à insulina (HOMA), a PAS, PAD, os triglicerídeos e a glicemia (Figura 2). Estes achados corroboram com outros estudos ^{5, 20}, que afirmam que a circunferência da cintura, além de um indicador de gordura corporal é também um marcador antropométrico importante para o aparecimento da SM. Pois a gordura abdominal está mais ligada ao aparecimento dos fatores de riscos cardiovasculares devido ao aumento da atividade lipolítica celular, ocorrendo uma maior liberação dos ácidos graxos livres (AGL) na veia porta, expondo o fígado a uma grande quantidade desta substância. Isto diminui a extração hepática de insulina, contribuindo para o quadro de hiperinsulinemia sistêmica. Os AGL em excesso contribuem para uma maior produção hepática de glicose, pela gliconeogênese, além de aumentarem a liberação hepática de lipoproteínas ricas em triglicerídeos, VLDL e apolipoproteína B na circulação ⁶.

De acordo com os resultados apresentados, podemos concluir que o excesso de gordura corporal está associado ao aparecimento dos fatores de riscos cardiovasculares em idades precoces e que a presença da SM já é uma realidade em crianças obesas, devendo ser combatida, pois se trata de um quadro que pode levar ao aparecimento precoce de diabetes, doenças

ateroscleróticos e DCV. Contudo, os resultados do presente devem ser analisados com cautela, principalmente ao extrapolar estes dados para a população geral, pois foi uma limitação do estudo, o fato da amostra do presente estudo não representar de forma proporcional a distribuição de crianças obesas, sobrepesadas e peso normal da população.

Este estudo demonstrou que várias complicações metabólicas e hemodinâmicas estão presentes em crianças obesas, que o excesso de gordura corporal verificada pela circunferência da cintura esta associada ao aumento dos fatores de risco cardiovasculares e conseqüentemente da SM, sendo necessárias medidas intervencionistas para frear o excesso de peso durante a infância.

BIBLIOGRAFIA

1 – American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. Diabetes Care. 2005; 28: S4 - 36.

2 – Bao W, Srinivassan SR, Berenson GS. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. Circulation. 1996; 93: 54 - 9.

3 – CDC table for calculated body mass index values for selected heights and weights for ages 2 to 20 years. Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease

Prevention and Health Promotion; 2000. Publicado em maio de 2002, modificado 20/04/2001. <http://www.cdc.gov/growthcharts>. Acesso: 10/02/2006.

4 – Chen W, Berenson GS. Metabolic syndrome: definition and prevalence in children. *J Pediatr*. 2007;83 (1): 1 - 3.

5 – Davis CL, Flickinger B, Moore D, Bassali R, Domel Baxter S, Yin Z. Prevalence of cardiovascular risk factors in schoolchildren in a rural Georgia community. *Am J Med Sci*. 2005; 330: 53 - 9.

6 – Després JP, Lemieux I, Tchernof A, Couillard C, Pascot A, Lemieux S. Distribution et métabolisme des masse grasses. *Diabetes Metab*. 2001; 27 (2): 209 - 14.

7 – Ferreira AP, Oliveira CE, França NM. Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR). *J Pediatr*. 2007; 83: 21 - 6.

8 – Hirschler V, Aranda C, Calcagno ML, Maccalini G, Jadzinsky M. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005; 159: 740 - 4.

9 – Huang TT, Johnson MS, Goran MI. Development of a prediction equation for insulin sensitivity from anthropometry and fasting insulin in prepubertal and early pubertal children. *Diabetes Care*. 2002; 25: 1203 - 10.

10 – Jessup A, Harrell JS. The metabolic syndrome: look for it in children and adolescents, too! Clin Diabetes. 2002; 23: 26 - 32.

11 – Marins JC, Giannichi RS. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. 2 ed. Rio de Janeiro: Shape; 1998.

12 – Miranda PJ, DeFronzo RA, Califf RM, Guyton JR. Metabolic syndrome: definition, pathophysiology, and mechanisms. Am Heart J. 2005; 149: 33 - 45.

13 – Moreira SR, Ferreira AP, Lima RM, Arsa G, Campbell CSG, Simões HG, Pitanga FJG, França NM. Predicting insulin resistance in children: anthropometric and metabolic indicators. J. Pediatr. 2008; 84 (1): 47 - 52.

14 – NCEP - ADULT TREATMENT PANEL III - Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program. JAMA. 2001; 285: 2486 – 97.

15 – Oliveira CL, Mello MT, Cintra IP e Fisberg M. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. Rev Nutr Campinas. 2004; 17: 237 - 45.

16 – Poirier P, Lemieux I, Mauriege P, Dewailly E, Blanchet C, Bergeron J, et al. Impact of waist circumference on the relationship between blood pressure and insulin: the Quebec Health Survey. *Hypertension*. 2005; 45: 363 - 7.

17 – Sinaiko A. Obesity, insulin resistance and the metabolic syndrome. *J Pediatr*. 2007; 83 (1): 3 -5.

18 – Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Changes in Metabolic Syndrome Variables Since Childhood in Prehypertensive and Hypertensive Subjects. *Hypertension*. 2006; 48: 33 - 39.

19 – Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes*. 2002; 51: 204 - 9.

20 – Sung RY, Tong PC, Yu CW, Lau PW, Mok GT, Yam MC, et al. High prevalence of insulin resistance and metabolic syndrome in overweight / obese preadolescent Hong Kong Chinese children aged 9 - 12 years. *Diabetes Care*. 2003; 26: 250 - 1.

21 – Tonet AC, Karnikowski M, Moraes CF, Gomes L, Karnikowski MGO, Córdova C, Nóbrega OT. Association between the – 174 G/C promoter polymorphism of the interleukin-6 gene and cardiovascular disease risk factors in Brazilian older women. *Braz J Med Biol R*. 2008; 41 (1): 47 – 53.

22 – Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane W, Taksali SE, Yeckcel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. N Engl J Med. 2004; 350: 2362 - 74.

Tabela 1 – Valores antropométricos, bioquímicos, hemodinâmicos e de prevalência dos fatores de risco de acordo com a classificação nutricional.

.	Obesos (55)	Sobrepesados (23)	Peso normal (31)	Significância F ou χ^2
Idade (anos)	9,2 ± 1,4	9,3 ± 1	9 ± 0,8	0,39 (ND)
Peso (kg)	47,4 ± 11,5	39,1 ± 5,6	28,5 ± 4,6	44,77 *
Estatura (cm)	139,3 ± 9,8	137,9 ± 8,4	134,4 ± 7,1	3,13 II
Cintura (cm)	78,1 ± 8,8	69 ± 7	57,5 ± 4,2	76,73 *
Quadril (cm)	85,9 ± 8,4	79,2 ± 4,8	67,9 ± 5,6	64,19 *
IMC (kg/m ²)	24 ± 2,8	20,5 ± 1,4	15,7 ± 1,5	138,48 *
%GC DXA	40,4 ± 5,5	36,3 ± 4,6	20,2 ± 5,7	143,72 ** †
Triglicerídeos (mg/dl)	118,8 ± 48,8	117,7 ± 41,5	80,4 ± 26	9,13 § ¶
Insulina (µUI/ml)	14,4 ± 7,7	10,4 ± 3,5	5,5 ± 1,7	23,52 § ‡
Glicemia (mg/dl)	86,6 ± 5,4	85,3 ± 5,1	83,6 ± 5	3,38 II

HDL (mg/dl)	51,1 ± 7	55,1 ± 8,8	50,9 ± 8,6	2,46 (ND)
HOMA	3,1 ± 1,8	2,2 ± 0,7	1,2 ± 0,5	21,61 II ‡
PA sistólica (mmHg)	105,6 ± 9,5	98,8 ± 8,6	93,6 ± 5,2	21,73 § **
PA diastólica (mmHg)	65 ± 9,7	57,5 ± 5,9	55 ± 4,9	18,13 § **
TG > 110 mg/dl (%)	58,2	39,1	12,9	16,58 ††
PA > P.95 ida/sex/estat (%)	18,2	4,3	0	10,3 ††
HDL < 38 mg/dl (%)	5,46	0	3,23	0,44 (ND)
HOMA > P.90 (%)	20	0	0	9,96 ††
Insulina > 20 µU/ml (%)	21,8	0	0	17,41 ††

Abreviações: IMC, índice de massa corporal; %GC DXA, percentual de gordura corporal mensurado pela absorptometria de raio X de dupla energia; HDL, lipoproteína de alta densidade; HOMA, método de homeostase glicêmica; PA, pressão arterial; TG, triglicerídeos. Os dados estão expressos como médias ± desvio padrão ou frequência (absoluta e percentual).

ND Nenhuma diferença significativa encontrada entre os grupos;

* Diferença significativa encontrada entre todos os grupos; $p < 0,001$;

† Diferença significativa entre o grupo controle com o grupo obeso e sobrepesado; $p < 0,001$;

‡ Diferença significativa entre o grupo sobrepesado com o grupo obeso e peso normal; $p < 0,05$;

§ Diferença significativa entre o grupo obeso e peso normal; $p < 0,001$;

II Diferença significativa entre o grupo obeso e peso normal; $p < 0,05$;

¶ Diferença significativa entre o grupo sobrepesado e peso normal; $p < 0,05$;

** Diferença significativa entre o grupo obeso e sobrepesado; $p < 0,05$;

†† Diferença significativa entre os grupos – determinado pelo Teste Chi-quadrado (χ^2); $p < 0,001$.

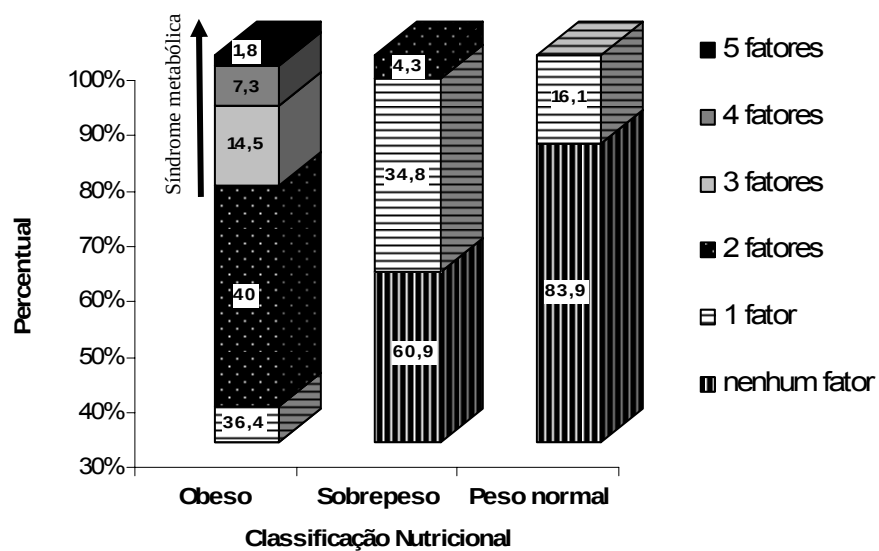


Figura 1 – Prevalência de Síndrome metabólica e dos fatores de riscos cardiovasculares de acordo com a classificação nutricional.

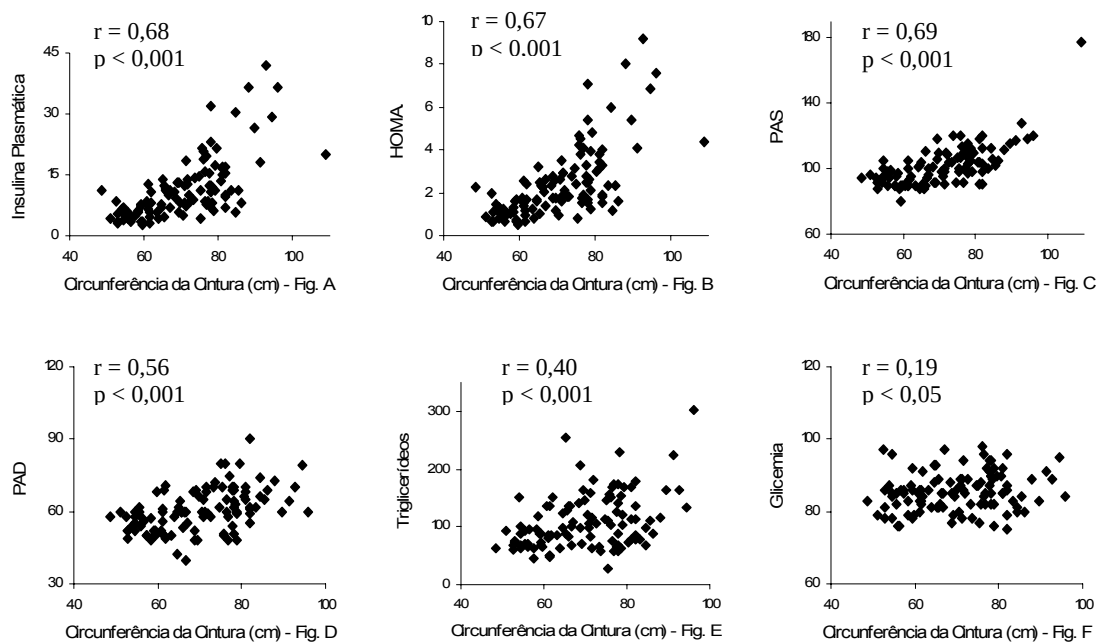


Figura 2 – Correlação Linear de Pearson entre Circunferência da Cintura com Insulina Plasmática (A), HOMA (B), PAS (C), PAD (D), Triglicérides (E) e Glicemia (F).