



**Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana**

**KARINA ALVES DE CASTRO PINTO**

**OBESIDADE ABDOMINAL EM ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO DAS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL: UM ESTUDO DE  
PREVALÊNCIA**

**Brasília**

**Abril  
2010**



**Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana**

**KARINA ALVES DE CASTRO PINTO**

**OBESIDADE ABDOMINAL EM ADOLESCENTES DO SEXO FEMININO DAS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL: UM ESTUDO DE  
PREVALÊNCIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Nutrição Humana, pelo Curso de Pós-graduação em Nutrição Humana, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kenia Mara Baiocchi de Carvalho

**Brasília**

**Abril  
2010**

Pinto, Karina Alves de Castro.

Obesidade abdominal em adolescentes do sexo feminino das escolas públicas do Distrito Federal: um estudo de prevalência/ Karina Alves de Castro Pinto.—Brasília, 2010. xi; 113p.

Dissertação (mestrado)- Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana.

Título em inglês: Obesity in adolescent girls from public schools in the Federal District: a prevalence study

1. Obesidade abdominal 2. Adolescentes 3. Fatores determinantes  
4. Síndrome metabólica.

## **BANCA EXAMINADORA**

**PRESIDENTE:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kenia Mara Baiocchi de Carvalho

Departamento de Nutrição

Faculdade de Ciências da Saúde

Universidade de Brasília

**2° MEMBRO:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sílvia Eloiza Priore

Departamento de Nutrição e Saúde

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Universidade Federal de Viçosa

**3° MEMBRO:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Alves Monteiro

Núcleo de Medicina Tropical e Nutrição

Faculdade de Ciências da Saúde

Universidade de Brasília

Aos meus pais pelo amor e dedicação incondicional. Concluo mais uma etapa de minha vida e devo a vocês por desde cedo me mostrar o valor do estudo.

Queridos, sintam-se hoje recompensados por todo o sacrifício para educar-me. Amo vocês.

Ao meu eterno amor, companheiro, Jóter, que sempre está ao meu lado apoiando-me e compartilhando as alegrias e tristezas da vida. Obrigada por ter me dado a oportunidade de realizar mais este sonho.

À Luana, minha amiga e irmã espiritual, por sempre acreditar em mim. Recebo este título de mestre, é porque você com seu amor não me permitiu desistir. Obrigada pela sua competência, dedicação. Te amo.

À Kenia, minha orientadora, e grande amiga, obrigada por tudo, pelo amparo educacional, emocional e por ter me acolhido em seu lar. Obrigada pela sua competência e dedicação e por ter me tornado uma pessoa melhor.

*“Por onde eu caminhar, em qualquer porta que eu entrar  
Jesus sempre estará comigo  
E a quem eu encontrar eu sempre hei de falar:  
Jesus é o meu melhor amigo!  
Jesus eu quero estar sempre contigo!  
Se acontecer de na estrada eu me perder  
No amor de Jesus eu tenho abrigo  
As nuvens passarão e por mais densa a escuridão  
O sol há de aquecer o meu sorriso  
Jesus, da tua luz como eu preciso!  
Mas eu sei que tenho muita coisa a fazer  
A paz que eu quero ter devo primeiro oferecer  
Devo perdoar e amar a todos como irmãos  
Sei que o que plantar devo colher  
Mas com Jesus hei de vencer.”*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida e por estar sempre ao meu lado guiando os meus passos. Pela força espiritual na superação de tantos obstáculos.

À minha família, meu porto seguro.

Ao meu tio Aílton, por estar sempre ao meu lado guiando os meus passos.

Aos voluntários pela paciência e compreensão.

Às professoras Eliane Said Dutra, Marina Kiyomi Ito, Karin Eleonora Sávio, Wilma Araújo Coelho pela competência e todo apoio a mim dispensados durante toda esta jornada.

À Letícia pela amizade e pelo companheirismo.

Professora Erly Catarina de Moura, a sua ajuda foi fundamental para o direcionamento da pesquisa. Foi um grande prazer poder ter vivenciado alguns meses de grandes ensinamentos.

Sou muito grata a você.

Ao Departamento de Nutrição pela presteza e atenção.

Ao Programa de pós-graduação pelo apoio e por todo aprendizado.

À Inácia, pelos maravilhosos momentos que passamos juntas. Aprendi com você a ser forte e a superar as dificuldades da vida.

Ao Pensionato das Irmãs Canisianas toda a minha gratidão por ter acolhido-me com tanto amor e carinho.

Ao CEFEC pelo fortalecimento espiritual para superar as adversidades da vida e me ajudar na minha evolução moral.

À Laura, minha amiga e secretária, pelo apoio e lealdade.

À Lili pelo amor, companheirismo e pelas alegrias. À Nat e o Tito pela amizade, carinho e por me alegrar tantas vezes nos momentos de angústia e solidão.

Ao Instituto Federal de Ensino, Educação e Tecnologia do Triângulo Mineiro, campus Paracatu, pelo apoio.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao CNPq pelo financiamento deste trabalho.

A todos aqueles que de alguma forma fizeram um papel importante em minha caminhada.

À Alessandra Mares, Elemárcia, Nathalie, Pollyana, Graziela e Kenietes (Sarah, Mariana, Marina, Aline, Caroline, Emily), como é grande o meu amor por vocês. Fica difícil colocar em palavras o que vocês representam na minha vida. Nossa amizade foi fundamental para nos estruturarmos emocionalmente para não desistirmos desta longa, trabalhosa, mas maravilhosa jornada.



## *A diferença entre um anjo e um amigo....*

*Autor desconhecido*

*Anjos e amigos.....*

*Todos têm um pouquinho de cada coisa.....*

*Um anjo nos toma pela mão e nos aproxima de Deus  
Um amigo foi enviado por Deus para aproximarmos dele  
Um anjo tem a obrigação de cuidar de nós  
Um amigo cuida de nós por amor...*

*Um anjo te vê sorrir e observa tuas alegrias  
Um amigo te faz sorrir e faz parte das tuas alegrias  
Um anjo sabe quando necessitas da ajuda de alguém  
Um amigo te ajuda sem saber que necessitas...*

*Um anjo te ajuda evitando problemas  
Um amigo te ajuda a resolvê-los  
Um anjo te vê sofrer sem te abraçar  
Um amigo te abraça porque não te quer ver sofrer...*

*Um anjo na realidade faz parte dos teus sonhos  
Um amigo compartilha e luta para que seus sonhos sejam uma realidade  
Um anjo sempre está contigo aí, não percebe a sua falta  
Um amigo quando não está contigo não só sente a sua falta, mas também pensa em ti...*

*Um anjo vela seus sonhos  
Um amigo sonha contigo  
Um anjo aplaude teus triunfos  
Um amigo te ajuda para que triunfes...*

*Um anjo é celestial  
Um amigo é uma oportunidade real de conhecê-lo melhor...  
Na semelhança que há entre “o amor e a amizade”  
Um anjo quer ser seu amigo  
Um amigo se propõe também a ser o teu anjo...  
E é alguém que te cuida nas noites mais turbulentas para que possa compartilhar de todos os  
seus sonhos!*

## RESUMO

PINTO, K. A. C. Obesidade abdominal em adolescentes do sexo feminino das escolas públicas do Distrito Federal: um estudo de prevalência. 2010. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília.

**Objetivo:** Identificar os fatores associados ao aumento de gordura abdominal em uma amostra de adolescentes brasileiras, que já apresentaram menarca. **Método:** Estudo transversal conduzido em 10 escolas públicas de Brasília-DF. Foram avaliados os percentis de classificação da circunferência da cintura (CC), em categorias de presença ( $CC \geq p80$ ) ou ausência ( $CC < p80$ ) de obesidade abdominal. Os fatores analisados foram: características sociodemográficas, antecedentes materno e paterno de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), padrão de atividade física, práticas alimentares, pressão arterial e perfil bioquímico (colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicérides, glicose, insulina de jejum, HOMA-IR). Foram aplicados teste t de Student e Mann-Whitney, de acordo com a distribuição das variáveis, bem como testes de associação (Qui-Quadrado ou Exato de Fisher), para investigar diferenças entre os grupos com ou sem obesidade abdominal. O modelo de regressão de Poisson com variância robusta foi usado para identificar os fatores associados com a obesidade abdominal e estimar a razão de prevalência (RP) com IC de 95%. **Resultados:** Das 150 adolescentes analisadas (idade =  $15,6 \pm 0,8$  anos; IMC =  $21,0 \pm 3,0$  kg/m<sup>2</sup>), 30 (20%) apresentavam obesidade abdominal. Observou-se que 70,7% das meninas eram inativas, sendo que 69,3% e 78% referiram consumir frutas e hortaliças, respectivamente, numa frequência inferior a 5 dias na semana. Entre as adolescentes com obesidade abdominal, os valores médios de pressão arterial sistólica ( $115,7 \pm 9,7$  mmHg), glicemia ( $87,4 \pm 4,7$  mg/dL), insulina ( $9,4 \pm 5,7$  uUi/mL) e HOMA-IR ( $2,0 \pm 1,3$  uUi/mL) foram significativamente superiores aos encontrados nas meninas eutróficas. Nenhuma associação foi encontrada entre as variáveis sociodemográficas, atividade física, consumo alimentar e a gordura abdominal. Contudo, foram variáveis associadas à obesidade abdominal, com significância estatística: consumir menos de 4 refeições ao dia (RP= 2,27; IC95% 1,27-4,10), presença de obesidade anterior (RP= 2,36; IC95% 1,31-4,02), antecedentes materno e paterno de DCNT (RP= 3,55; IC95% 1,63- 7,75), insulina de jejum  $\geq 15$  uUi/mL (RP= 3,05; IC95% 1,36-6,82) e HDL-c  $> 40$  mg/dL (RP= 0,39; IC95% 0,23-0,67). **Conclusão:** Nesta população, fatores modificáveis e antecedentes familiares estiveram associados à obesidade abdominal. O perfil bioquímico, especificamente insulina e HDL-c, sugerem que alterações características da síndrome metabólica já se encontram presentes em adolescentes com acúmulo de gordura abdominal, o que remete à necessidade de medidas eficazes de promoção da saúde, visando prevenção desta condição.

Palavras-chave: obesidade abdominal, adolescentes, fatores determinantes, síndrome metabólica.

## ABSTRACT

PINTO, K. A. C. **Obesity in adolescent girls from public schools in the Federal District: a prevalence study.** Federal District, the capital of Brazil. 2010. Essay (Masters in Human Nutrition) – Faculty of Health Sciences, University of Brasilia, Brasilia.

**Aim:** To identify factors associated to the increased abdominal fat in a sample of Brazilian adolescents, who already had menarche. **Method:** A survey conducted in 10 public schools in Brasilia-DF. We evaluated the classification percentiles of waist circumference (WC), in categories of presence ( $WC \geq p80$ ) or absence ( $WC < p80$ ) of abdominal obesity. The associated factors were analyzed: socio demographic characteristics, family history of chronic noncommunicable diseases (CNCD), physical activity patterns, eating habits, blood pressure and biochemical profile (total cholesterol, HDL, LDL, triglycerides, glucose, fasting insulin, HOMA -IR). We applied the Student t test and Mann-Whitney test to investigate differences between groups with or without abdominal obesity. The model of regression with robust variance was used to identify factors associated with abdominal obesity. The prevalence ratio (PR) with 95% CI was determined. **Results:** From a total of 150 adolescents studied (age =  $15.7 \pm 0.8$  years, BMI =  $21.0 \pm 2.1$  kg/m<sup>2</sup>), 30 (20%) had abdominal obesity. It was observed that 70.7% of girls were inactive, while 69.3% and 78% reported consuming fruit and vegetables, respectively, at a frequency of less than 5 days a week. Among adolescents with abdominal obesity, the mean systolic blood pressure ( $115.7 \pm 9.7$  mmHg), fasting glucose ( $87.4 \pm 4.7$  mg/dl), insulin ( $9.4 \pm 5.7$  uUi/ml) and HOMA-IR ( $2.0 \pm 1.3$  uUi/ml) were significantly higher than those found in eutrophic girls. No association was found among socio demographic variables, physical activity, food intake and abdominal fat. However, variables associated with abdominal obesity, with statistical significance, were: consume of less than 4 meals a day (PR=2.27; CI 95% 1.27-4.10), presence of previous obesity (PR=2.36; CI 95% 1.31-4.02), family history of CNCD (PR= 3.55; 95% CI 1.63-7.75), fasting insulin  $\geq 15$  uUi /ml (PR= 3.05; CI 95% 1.36-6.82) and HDL  $> 40$  mg/ dl (PR= 0.39; CI 95% 0.23-0.67). **Conclusion:** In this population, modifiable risk factors and family history were associated to abdominal obesity. The biochemical profile, specifically insulin and HDL-cholesterol, suggests that changes characteristic of metabolic syndrome are already present in this population, which points to the need for effective health promotion among adolescents aiming at preventing this condition.

Keywords: abdominal obesity, adolescents, determinants, metabolic syndrome.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1-** Perfil amostral das adolescentes com ou sem obesidade abdominal segundo idade, consumo alimentar, pressão arterial e bioquímica. Distrito Federal, 2008: .....73

**Tabela 2-** Perfil amostral das adolescentes com ou sem obesidade abdominal segundo antecedentes familiares, práticas alimentares, consumo de bebidas alcoólicas, tabagismo e padrão de atividade física. Distrito Federal, 2008:.....74

**Tabela 3-** Presença de obesidade anterior, antecedente familiar de DCNT, estado nutricional e alterações metabólicas de adolescentes com e sem obesidade abdominal. Distrito Federal, 2008: .....75

**Tabela 4-** Razão de Prevalência (RP) de obesidade abdominal em adolescentes, a partir das análises uni e multivariada, de acordo com variáveis sociodemográficas, comportamentais, condições de saúde e estilo de vida. Distrito Federal, 2008:.....76

## **LISTA DE APÊNDICES**

**APÊNDICE A** Folha de informação do voluntário

**APÊNDICE B** Termo de consentimento livre e esclarecido

**APÊNDICE C**- Questionário

## Sumário

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE APÊNDICES .....	xi
1. INTRODUÇÃO .....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	9
2.1. EXCESSO DE PESO E OBESIDADE ABDOMINAL EM ADOLESCENTES .....	9
2.1.1. DADOS DE PREVALÊNCIA.....	9
2.1.2. CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DE OBESIDADE ABDOMINAL E SÍNDROME METABÓLICA.....	10
2.1.3. FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À OBESIDADE .....	18
2.2. REPERCUSSÕES CLÍNICAS E METABÓLICAS DA OBESIDADE ABDOMINAL: MANIFESTAÇÕES NA ADOLESCÊNCIA E EVOLUÇÃO DAS CO-MORBIDADES NA IDADE ADULTA. ....	35
3. OBJETIVOS .....	40
3.1. OBJETIVO GERAL: .....	40
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	40
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	42
4.1. TIPO DE ESTUDO.....	42
4.2. LOCAL DO ESTUDO .....	42
4.3. TAMANHO AMOSTRAL.....	42
4.4. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA .....	43
4.4.1. Critérios de inclusão .....	43
4.4.2. Critérios de exclusão .....	43
4.5. PROCEDIMENTOS .....	44

4.6. VARIÁVEIS.....	47
4.7. ANÁLISE DOS DADOS.....	50
4.8. ATENÇÃO ÀS ESCOLAS E ASSISTÊNCIA ÀS ADOLESCENTES.....	52
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
<a href="#">ARTIGO ORIGINAL:</a> Obesidade abdominal e fatores de risco associados em adolescentes do sexo feminino de escolas públicas de uma cidade brasileira.....	54
Resumo.....	55
Abstract.....	56
Introdução.....	57
Métodos.....	58
Resultados.....	61
Discussão.....	67
Conclusão.....	70
Referências Bibliográficas.....	71
6. CONCLUSÃO.....	78
7. REFERÊNCIAS.....	81
Apêndice A- FOLHA DE INFORMAÇÃO DO VOLUNTÁRIO.....	99
Apêndice B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	100
Apêndice C- Questionário.....	101

## INTRODUÇÃO

---

---



## 1. INTRODUÇÃO

A prevalência do excesso de peso aumenta em todo o mundo, acompanhada do fenômeno de transição nutricional e epidemiológica observado especialmente em países em desenvolvimento (HEDLEY et al., 2004). Uma característica marcante do crescimento epidêmico do excesso de peso é o aumento deste agravo em idades cada vez mais precoces. Estudo realizado por Wang et al (2002) em países com estágios diferentes de desenvolvimentos social e econômico revelou aumento significativo na prevalência de sobrepeso entre crianças e adolescentes nas últimas décadas, devido ao acréscimo no consumo de alimentos com maior densidade calórica e redução da prática de atividade física. Para os adolescentes, foram observados incrementos de magnitude importante, como de: 62% nos Estados Unidos (de 16,8 para 27,3%) e 240% no Brasil (de 3,7 para 12,6%) nos anos entre 1971 a 1997. Em 2004, já se estimava que 10% das crianças e adolescentes do mundo apresentavam excesso de peso e que, entre elas, um quarto eram obesas (GUIMARÃES & GUIMARÃES, 2006). A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003 do IBGE (Brasil) detectou aumento considerável na proporção dos adolescentes brasileiros com excesso de peso: em 1974-75, estavam acima do peso 3,9% dos garotos e 7,5% das garotas entre 10 e 19 anos; já em 2002-2003, os percentuais encontrados foram 18,0% e 15,4%, respectivamente (IBGE, 2003).

Todas as fases da infância são importantes para o estudo da obesidade, porém, a adolescência representa um período crítico para o desenvolvimento do excesso de peso. Nessa etapa do crescimento, o indivíduo adquire aproximadamente 25% da sua estatura final e 50% da sua massa corporal (MANNA et al., 2006).

Em consequência da maior vulnerabilidade relacionada às transformações próprias da adolescência e adoção de práticas e comportamentos alimentares incorretos

(GONÇALVES, 2006) os adolescentes são muitas vezes referidos como o grupo etário de mais alta prevalência de estado nutricional desequilibrado nos países industrializados.

O ambiente escolar, público ou privado, parece ser o local adequado para avaliar o estado de saúde e comportamento deste grupo, uma vez que diferentemente da população infantil, os adolescentes não frequentam as unidades básicas de saúde e nem sempre estão disponíveis para intervenções nos domicílios.

Com relação ao sexo, existem particularidades do desenvolvimento e maturidade sexual, que indicam tendência de maior acúmulo de gordura corporal entre as meninas (CHIARA et al., 2003; SAITO & RUFFO, 2001). O padrão comportamental também pode se diferenciar entre os sexos, assim como os fatores de risco cardiovasculares ou de síndrome metabólica (SM) (OLIVEIRA, 2004). Assim, sugere-se que a análise de meninos e meninas seja desenvolvida separadamente.

Contudo, não apenas o excesso de peso e fatores associados deve ser avaliado, mas a distribuição da gordura corporal merece destaque.

A ocorrência da (SM) em crianças e adolescentes, assim como em adultos, é consequência de acúmulo de gordura abdominal que representa risco aumentado de doenças cardiovasculares, metabolismo anormal de glicose, lipídeos, distúrbios hepáticos, gastrintestinais e apnéia do sono. Além disso, quando adquirida na juventude, tende a persistir na idade adulta (GUO & CHUMLEA, 1999; OMS, 2004).

A SM é multifatorial e alguns mecanismos não foram totalmente esclarecidos. Sabe-se que seu elo comum é o desenvolvimento de resistência à insulina e conseqüentemente a hiperinsulinemia. Por sua vez, é provável que o principal fator predisponente da resistência à insulina seja a presença de obesidade central, uma vez que a gordura visceral é mais

sensível aos efeitos lipolíticos das catecolaminas do que aos efeitos antilipolíticos da insulina, comparativamente à gordura subcutânea (ST-PIERRE et al., 2002).

Não existe um consenso em relação ao critério diagnóstico de SM para adolescentes. Enquanto a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2004) preconiza como ponto principal, na sua caracterização, a resistência à insulina ou a presença de distúrbio do metabolismo da glicose, o mesmo não é exigido pelos critérios do *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATPIII, 2001).

Independentemente do critério diagnóstico adotado para SM, sabe-se da importância de se investigar e detectar precocemente crianças e adolescentes em risco para SM (MANNA et al., 2006). De acordo com a literatura, a avaliação da gordura abdominal, a partir da aferição da circunferência da cintura (CC) parece ser um bom critério de triagem (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2000; LAU, 2007; SMITH et al., 2007; HU, 2007; ALVAREZ et al., 2008).

Embora, não haja padronização sobre os pontos de corte da obesidade abdominal em adolescentes, Taylor et al (2000) recomendam pontos de corte por faixa etária e por sexo e consideraram elevada a medida acima do percentil 80, entretanto, outras pesquisas (FU et al., 2007; KIM et al., 2007) utilizaram diferentes tabelas de referência para a obesidade abdominal como a referência de Freedman et al (1999), que padronizaram os pontos de corte por faixa etária, sexo e raça e consideraram elevada a medida acima do percentil 90.

Tomando por base o contexto supracitado que se insere no presente trabalho, por meio de um estudo observacional do tipo transversal, objetiva-se identificar os fatores associados à obesidade abdominal em adolescentes do sexo feminino de escolas públicas do Distrito Federal, Brasil, utilizando como critério diagnóstico, o excesso de gordura abdominal de acordo com a circunferência da cintura.

O trabalho é apresentado em seis capítulos, sendo este inicial uma abordagem introdutória sobre o tema e sua relevância.

O segundo capítulo compreende uma revisão da literatura sobre o excesso de peso e obesidade abdominal em adolescentes, incluindo aspectos relacionados à prevalência e critérios diagnósticos, fatores de risco: biológicos e comportamentais e repercussões clínicas e metabólicas da obesidade abdominal. Não se pretende esgotar o tema, mas apresentar de forma sistemática o embasamento científico que justifica a presente investigação.

O terceiro capítulo apresenta os objetivos do estudo e, no capítulo seguinte, uma descrição detalhada dos materiais e métodos utilizados.

No quinto capítulo são apresentados e discutidos os resultados do estudo e, para tal, adotou-se o modelo de redação na forma de artigo científico, conforme orientação do Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília. A elaboração do artigo seguiu as normas de publicação da *Nutrition Journal* (ISSN 1475-2891), periódico ao qual este artigo será submetido à apreciação, embora para o momento optou-se apresentar o artigo em língua portuguesa.

Encontram-se neste artigo algumas informações que já foram apresentadas nas sessões anteriores, porém, o formato de artigo, por sua objetividade e limitações de espaço, não seria suficiente para incluir todo referencial teórico e metodológico, no qual o estudo foi embasado, que deve conter uma dissertação, seja para a sua avaliação ou possibilidade de reprodução da pesquisa.

No sexto e último capítulo, constam as conclusões gerais da dissertação, seguidas pela lista de referências, apêndices.

## REVISÃO DA LITERATURA

---

---

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### ***2.1.EXCESSO DE PESO E OBESIDADE ABDOMINAL EM ADOLESCENTES***

#### **2.1.1. DADOS DE PREVALÊNCIA**

A obesidade é um problema de saúde pública em muitas partes do mundo, atingindo crianças, adolescentes, adultos e idosos. Em crianças e adolescentes americanos, observa-se que a prevalência da obesidade triplicou nas últimas três décadas (KUNKEL et al., 2009). Nos Estados Unidos, aproximadamente 15% das crianças e adolescentes são obesos, considerando-se como critério para diagnóstico o índice de massa corpórea (IMC) acima do percentil 95 para idade e gênero (BUFF et al., 2007). O aumento da prevalência da obesidade nos países em desenvolvimento, especialmente na América Latina, também já foi estudado, e em países como Índia e China o aumento de 1% na prevalência de obesidade gera 20 milhões de novos casos (ABRANTES et al., 2003).

No Brasil, verifica-se um processo de transição nutricional nas últimas décadas, constatando que entre os anos 1974/75 e 1989, houve uma redução da prevalência da desnutrição infantil (de 19,8% para 7,6%) e um aumento na prevalência de obesidade em adultos (de 5,7% para 9,6%) (OLIVEIRA et al., 2003). Neutzling (2000) ao analisar os dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN-1989), encontrou prevalência de 7,6% de sobrepeso em adolescentes. Comparando os dados do Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF), realizado em 1974/1975, com a Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV), realizada em 1996/1997, somente nas regiões Sudeste e Nordeste verificou-se um aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade de 4,1% para 13,9% em crianças e adolescentes de 6 a 18 anos (OLIVEIRA et al., 2004).

Usando o mesmo critério de classificação, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2002/03,

mostrou uma prevalência de 17,9% de sobrepeso e 1,8% de obesidade em adolescentes do sexo masculino e 15,4% de sobrepeso e 2,9% de obesidade entre as meninas da mesma faixa etária nas áreas urbanas e rurais de todas as regiões do Brasil. Neste mesmo estudo verificou-se que em ambos os sexos, a frequência de excesso de peso e obesidade é maior nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do que no Norte e no Nordeste e, dentro de cada região tende a ser maior no meio urbano do que no rural (IBGE, 2003).

Segundo Oliveira et al (2003) estudos realizados em algumas cidades brasileiras mostraram que o sobrepeso e a obesidade já atingem 30% ou mais das crianças e adolescentes, como em Recife, alcançando 35% dos escolares avaliados. Souza Leão et al (2003) encontraram prevalência de 15,8% de obesidade em 387 escolares de Salvador, sendo que esta foi significativamente maior nas escolas particulares (30%) em relação às públicas (8,2%). Dados semelhantes podem ser verificados em um estudo realizado por Oliveira et al (2003) em Santos-SP, com toda a população (10.821) de escolares da rede pública e privada, de 7 a 10 anos de idade, em que 15,7% e 18,0% apresentavam sobrepeso e obesidade, respectivamente, sendo que os maiores índices apareciam em escolares de instituições privadas.

### **2.1.2. CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DE OBESIDADE ABDOMINAL E SÍNDROME METABÓLICA**

A gordura abdominal distribui-se regionalmente em gordura intra-abdominal (visceral) e gordura subcutânea, sendo que esta última pode ainda ser subdividida em duas: subcutânea superficial e profunda. Existe associação entre gordura visceral e perfil metabólico aterogênico que favorece doença arterial coronariana (RIBEIRO FILHO et al., 2006), embora para Feitosa et al (2007) o perfil metabólico desfavorável estaria relacionado também ao tecido adiposo subcutâneo.

Em 1956, Vague já chamava a atenção para a existência de padrões distintos de distribuição da adiposidade corporal; associada ao padrão andróide, ou seja, a deposição da gordura na porção superior do corpo, distúrbios metabólicos tais como hiperuricemia, dislipidemia e alterações do metabolismo glicêmico (RIBEIRO FILHO et al., 2006).

Na avaliação da obesidade em adultos, há situações em que os obesos são considerados “metabolicamente saudáveis”, quando o excesso de peso não está associado às comorbidades (WAJCHENBERG, 2000; SIMS, 2001). Do outro lado estão os indivíduos com índice de massa corpórea (IMC) normal, mas que preenchem os critérios para serem considerados portadores da SM (RUDERMAN et al., 1998; FERREIRA et al., 2002). Essa segunda situação se deve ao fato de indivíduos com peso normal, ou com percentual de gordura corporal baixa, poder apresentar quantidade de tecido adiposo intra-abdominal aumentado, o que representa risco metabólico. A observação de que populações com baixo IMC poderiam apresentar elevada prevalência das anormalidades características da SM fez surgir o entendimento de que não seria o excesso de gordura corporal total em si, mas, a distribuição da adiposidade que estaria relacionada à resistência à insulina (RI) e, por conseguinte, à SM (EGGER, 1992; LENÁRIO et al., 2002). Atualmente, a associação da adiposidade abdominal com os componentes da SM está bem estabelecida em adultos: circunferência da cintura  $\geq 102$  cm em homens e  $\geq 88$  cm em mulheres, nível de triglicerídeos séricos  $\geq 150$  mg/dL, lipoproteína de alta densidade (HDL)  $\leq 40$  mg/dL em homens e  $\leq 50$  mg/dL em mulheres, pressão arterial  $\geq 130/85$  mmHg e glicemia de jejum  $\geq 110$  mg/dL (NCEP ATP III, 2001).

Em adolescentes, embora não exista ainda um consenso em relação à definição de SM e pontos de corte dos seus componentes, com aplicação na prática clínica e nas políticas de saúde, as propostas de critérios diagnósticos para a SM em crianças e adolescentes levam em consideração a obesidade abdominal (MORAES et al., 2009). Dependendo do critério



adotado, a prevalência da síndrome pode variar bastante como foi o caso do estudo de Vikram et al (2005), cuja prevalência variou de 4,2% até 32%, quando se estudou três critérios diagnósticos diferentes para SM incluindo o IMC e o nível sérico de insulina em uma amostra composta por 793 adolescentes de 14 a 19 anos de ambos os sexos.

Os critérios diagnósticos da SM mais utilizados são os da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998) e os do *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III, 2001) e algumas diferenças entre eles são observadas. A definição da OMS requer a avaliação da resistência à insulina ou do distúrbio do metabolismo da glicose. Por outro lado, a definição da NCEP-ATP III não exige a mensuração de RI, facilitando sua utilização em estudos epidemiológicos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Segundo o NCEP-ATP III (2001) a SM representa a combinação de três ou mais dos seguintes componentes: deposição central de gordura, triglicérides elevados, baixos níveis de HDL colesterol, pressão arterial elevada e glicemia de jejum elevada. Pela simplicidade e praticidade é a definição recomendada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Os critérios da OMS e NCEP-ATP III foram formulados para adultos, e não há uma definição amplamente aceita para SM na adolescência (LOTTENBERG et al., 2007). Cook et al (2003) adaptaram os critérios do NCEP-ATP III e propuseram como definição de SM em populações pediátricas a presença de três ou mais dos seguintes critérios: obesidade abdominal  $\geq$  percentil 80 (Taylor, 2000), glicemia de jejum  $\geq$  110mg/dL, triglicérides  $\geq$  100mg/dL, HDL-colesterol  $\leq$  40mg/dL e pressão arterial  $\geq$  percentil 90 ajustados para idade, sexo e percentil de altura (CDC, 2000).

Com relação especificamente à obesidade abdominal em adolescentes, também não há consenso sobre os pontos de corte. Taylor et al (2000) recomendam pontos de corte por faixa etária e por sexo e consideraram elevada a medida acima do percentil 80, entretanto, outras pesquisas (FU et al., 2007; KIM et al., 2007) utilizam as tabelas de referência de Freedman et al (1999), que padronizaram os pontos de corte por faixa etária, sexo e raça e consideram elevada a medida acima do percentil 90.

Estudo realizado por Almeida et al (2007) consideram a referência de Taylor et al (2000) uma melhor escolha, do ponto de vista da triagem, selecionando indivíduos com mais probabilidade de apresentarem colesterol total, insulinemia de jejum, leptinemia de jejum e *homeostasis model assessment* (HOMA-IR) alterados. Por outro lado, a referência de Freedman et al (1999) mostrou-se mais adequada para uso clínico, sendo possível a sua utilização para substituir dosagens que possam não estar ao alcance do profissional, como insulinemia e leptinemia.

Diante da relevância da gordura visceral no estudo da SM, diversos métodos vêm sendo propostos para avaliação da distribuição da gordura corporal e quantificação da adiposidade intra-abdominal. Dentre eles, destacamos:

A tomografia computadorizada do abdômen é considerada o método “padrão-ouro” para determinação da gordura visceral, permitindo a diferenciação da adiposidade subcutânea e visceral nesta região. As razões para a tomografia computadorizada ser considerada o melhor método de imagem para avaliação dos componentes corporais baseiam-se na sua elevada reprodutibilidade e nos coeficientes de correlação superiores a 0,90, quando a massa gorda assim obtida é confrontada com a real quantidade presente no cadáver (RIBEIRO FILHO et al., 2006).

Recentemente, a ultra-sonografia foi proposta como alternativa para avaliação da adiposidade abdominal, diante da boa correlação demonstrada com a gordura visceral determinada pela tomografia computadorizada (RIBEIRO FILHO et al., 2006).

Devido ao fato de serem técnicas de campo relativamente simples e apresentarem correlações significativas com a gordura corporal, a antropometria e a análise de impedância bioelétrica (BIA) são técnicas amplamente utilizadas em estudos epidemiológicos. No entanto, no Brasil, nos últimos anos, embora a BIA esteja se popularizando, ainda é necessário avaliar sua relação com excesso de tecidos adiposo visceral e subcutâneo.

Fernandes et al (2007) ao analisarem a relação e o desempenho da BIA na indicação do excesso de gordura visceral e sobrepeso/obesidade em 811 jovens brasileiros de ambos os sexos (11 a 17 anos), verificaram que da eficiência da BIA em indicar os indivíduos que apresentavam simultâneo excesso de gordura visceral e excesso de tecido adiposo subcutâneo, foram observados valores de especificidade superiores a 90% e de sensibilidade superiores a 70%, indicando que a BIA se apresentou mais específica do que sensível nesta função.

As medidas antropométricas são, sem dúvida, dentre os métodos de avaliação da adiposidade corporal, os mais amplamente utilizados na avaliação do estado nutricional dos indivíduos e dos riscos associados à inadequação das mesmas. O IMC é empregado para classificação dos graus de obesidade que, em estudos epidemiológicos, se associam a risco crescente de morbi-mortalidade (OMS, 1997). Todavia, o IMC é limitado para determinar qual dos “componentes” corporais (por exemplo, massa gorda ou massa magra) encontra-se alterado, e ainda, na vigência de excesso de adiposidade corporal, é incapaz de avaliar a distribuição do tecido adiposo.

Dentre os métodos antropométricos propostos para analisar a distribuição central da gordura corporal, destacam-se as pregas cutâneas (geralmente interpretadas em conjunto), a

circunferência da cintura (CC), a razão cintura-quadril (RCQ). Somatórias de pregas cutâneas são habitualmente empregadas para quantificar a gordura corporal (RIBEIRO FILHO et al., 2006), porém quando consideradas em “razões” podem também dar uma idéia da distribuição da adiposidade. Assim, a razão entre a prega cutânea subescapular e a tricipital fornece um parâmetro de distribuição troncular da gordura.

A CC é o método mais comumente usado na literatura para avaliar a adiposidade visceral, havendo sugestões de pontos de corte associados à maior risco cardiovascular. Diversas metodologias e nomenclaturas têm sido utilizadas para descrever a medida da CC para a qual já foram citados 14 locais diferentes para sua aferição (WANG et al., 2003). A falta de padronização das medidas das circunferências dificulta a comparabilidade dos resultados dos estudos e limita o entendimento do desempenho de cada medida para identificação do risco, especialmente na fase da adolescência, quando os indicadores modificam-se acentuadamente (ALVAREZ et al., 2008).

Callaway et al (1988) propuseram um manual especificando que a CC deverá ser aferida na menor circunferência do tronco e a circunferência abdominal (CA) na cicatriz umbilical. Desde o final da década de 1990, tanto a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998) como o *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI, 1998) propõem que se classifique a anormalidade do peso corporal pelo IMC e a distribuição da gordura corporal pela CA ou pela CC. Em relação às duas últimas medidas, muitos autores usam termos distintos para se referir à mesma medida, fazem medições em locais diferentes e comparam resultados incomparáveis. A OMS preconiza a utilização da CC, tomada na metade da distância entre a crista ilíaca e o rebordo costal inferior, no plano horizontal. O NHLBI, por sua vez, recomenda a CC, tomada na parte mais alta da crista ilíaca direita (ROSA et al., 2007).

Ross et al 2008 estudaram trabalhos publicados por especialistas no mundo na área da obesidade relacionados com a influência dos diferentes tipos de protocolo de medida da circunferência da cintura e o risco de morbidade por doenças cardiovasculares e mortalidade de diabetes causada por doenças cardiovasculares, e constataram que não há um único protocolo de aferição da CC para prever risco de saúde. Mas recomendam, o protocolo adotado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) ou *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI) como um ótimo procedimento de medição, porque ambos são baseados em marcos ósseos. Estes autores afirmam ainda que, o protocolo do NHLBI é um procedimento mais simples do que o da OMS podendo ser utilizado tanto na clínica quanto em estudos epidemiológicos e pode ser mais viável para a auto-avaliação por parte do público em geral.

A antropometria tem, portanto, as vantagens de ser de fácil execução e de não necessitar de material ou pessoal especializado, e as desvantagens de ser incapaz de diferenciar a gordura visceral da subcutânea e da variabilidade intra e inter-examinador relativamente elevadas (RIBEIRO FILHO et al., 2006). Valores normais e de risco devem ser obtidos de acordo com a população em estudo. Estes fatos conferem aos métodos antropométricos uma boa sensibilidade e baixa especificidade para o diagnóstico da obesidade visceral (RIBEIRO FILHO et al., 2006).

Alvarez et al (2009) ao estudarem a associação das medidas antropométricas de localização da gordura central com os componentes da SM com 610 adolescentes de 12 a 16 anos de ambos os sexos, concluíram que a CC foi a melhor medida de localização de gordura central associada aos fatores de risco para doenças cardiovasculares nos adolescentes avaliados, particularmente para triglicerídeos, evidenciando-se a importância da aferição desta medida na prática clínica e em estudos de triagem de adolescentes em risco. Contudo, considerando que, de modo geral, os efeitos da CC foram atenuados quando ajustados para o

IMC, é provável que nos adolescentes estudados, por apresentarem ainda menor adiposidade total do que, por exemplo, adolescentes americanos, a localização de gordura na região central possa ser ainda pequena e, causar impacto mais reduzido nos fatores de risco cardiovascular.

A CC isolada tem demonstrado melhor associação com as alterações metabólicas do que a RCQ. Faria et al (2009) estudaram a correlação entre as alterações metabólicas e de composição corporal em 100 meninas de 14 a 17 anos que já haviam apresentado a menarca e constataram que as CC e do quadril, isoladamente, apresentaram maiores correlações do que a RCQ, com as variáveis metabólicas e as de composição corporal, mostrando que a RCQ não foi um bom índice de adiposidade corporal para adolescentes. De fato, segundo Oliveira et al (2004), a medida de RCQ sofre influência da ossatura pélvica, que por sua vez depende das alterações rápidas que ocorrem durante a maturação sexual, podendo a RCQ estar mais relacionada a essa variação do que à distribuição da gordura corporal propriamente dita. Entretanto, ainda não foram estabelecidos pontos de corte para a CC que indiquem o risco de o adolescente desenvolver doença cardiovascular na vida futura.

Apesar da correlação positiva e significativa entre o IMC e as medidas que estimam o percentual de gordura corporal total, bem como sua distribuição central observada no estudo de Faria et al (2009) e outras referências (NOVAES, 2005; OLIVEIRA, 2007), não é indicada a utilização isolada do IMC, uma vez que esse apresenta algumas limitações. Segundo Wells (2000), a obesidade é um excesso de gordura corporal e não um excesso de peso corporal, e a utilização isolada do IMC para avaliações rotineiras de composição corporal, em indivíduos de risco, pode falhar na identificação do excesso de gordura corporal e de seus fatores de risco associados na população com idade inferior a 20 anos.

É necessária complementação da utilização do IMC na avaliação nutricional com outras medidas que assegurem a mensuração adequada do percentual de gordura corporal total, bem

como sua distribuição. Portanto, medidas como a CC e a porcentagem de gordura corporal pela BIA parecem ser bons instrumentos diagnósticos, tanto para trabalhos de campo, quanto para a prática clínica.

### **2.1.3. FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À OBESIDADE**

A obesidade é uma doença crônica e multifatorial, cujo distúrbio metabólico é traduzido por um aumento persistente do balanço positivo entre o consumo e o gasto de energia. Verifica-se um aumento da ingestão de alimentos calóricos (*input* de energia) e, uma diminuição da atividade física (*output* de energia), o que conduz ao referido balanço energético positivo, com acumulação de gordura corporal (KOPLAN et al., 1999). Ressalta-se, no entanto, que a obesidade é o resultado de um complexo conjunto de fatores genéticos e ambientais que se inter-relacionam e se potencializam mutuamente (KOPLAN et al., 1999; RIEBE et al., 2002).

Mudanças no padrão de alimentação e de atividade física, ocorridas em diversas sociedades, contribuem para o aumento do excesso de peso na população (POPKIN, 2001). Para crianças e adolescentes, são exemplos desses fatores as condições e situações presentes nos ambientes escolar, familiar e na vizinhança. Destacam-se ainda as características presentes na gestação e no início da vida, como o estado nutricional materno prévio à gestação, o fumo durante a gestação e o estado nutricional na infância (NEUTZLING et al., 2003; MONTEIRO et al., 2004).

Em um estudo com 452 escolares de Brasília (DF) avaliando peso, estatura, IMC e pregas cutâneas tricipital e subescapular, foi encontrado uma prevalência de 21,1% de sobrepeso e obesos do sexo masculino e 22,9% em meninas; e como fatores de risco diretamente associados à adiposidade esteve um maior número de horas sentado, menor

escolaridade materna, além de obesidade e sobrepeso nos pais; e inversamente associado ao número de horas de sono (GIULIANO & CARNEIRO, 2004).

Os dados do *Behavioral Risk Factor Surveillance System*, realizado em cinco grupos de indivíduos de diversas etnias, permitiram concluir que existem diferentes prevalências de excesso de peso e de obesidade, bem como do risco de desenvolvimento de morbidades associadas. Essas diferenças eram explicadas por fatores, designadamente relacionados aos estilos de vida, a classe social e o acesso aos cuidados de saúde (BOLEN et al., 2000). No entanto, outros estudos mostraram que, independentemente das exposições ambientais, os indivíduos com progenitores obesos têm um risco superior de apresentarem obesidade (SORENSEN et al., 1992; WHITAKER et al., 1997; FAITH et al., 1999). Um estudo realizado com crianças dinamarquesas adotadas mostrou a existência de uma correlação positiva entre o peso dessas crianças e o peso dos pais biológicos, cuja correlação não se verifica com os pais adotivos (SORENSEN et al., 1992).

O risco de obesidade infantil associado à obesidade materna é superior ao risco associado à obesidade paterna, independentemente do sexo (WHITAKER et al., 1997). Para além dos fatores genéticos, as influências do meio ambiente familiar também contribuem amplamente para a explicação da variação do IMC das crianças e adolescentes (WHITAKER et al., 1997; FAITH et al., 1999; JACOBSON et al., 1998).

Assim, a história familiar de obesidade reflete a interação entre os fatores genéticos e os fatores ambientais dos progenitores. A generalidade dos estudos desenhados com o objetivo de quantificar e de separar as influências dos fatores genéticos e ambientais ilustraram a contribuição conjunta desses fatores na expressão da obesidade. O tipo de alimentação e os comportamentos alimentares das crianças dependem fortemente dos progenitores, das suas preocupações e percepções sobre os riscos associados à obesidade, condicionando, em parte,



as opções na seleção dos alimentos (BIRCH, 2002). Já entre adolescentes, esta influência pode ter pesos diferentes.

#### 2.1.3.1 Fatores Genéticos

Os fatores genéticos parecem ter um papel fundamental na determinação da susceptibilidade individual para a obesidade, mas não explicam, por si só, o aumento da prevalência de obesidade (KOPLAN et al., 1999).

A obesidade tem sido classificada em endógena (secundária a síndromes genéticas e endocrinopatias, como as síndromes de Prader-Willi e Down, hipotireoidismo, etc.) e exógena (resultante da ingestão excessiva em relação ao consumo energético). Atualmente, considera-se que a obesidade endógena representa apenas cerca de 1% dos casos (DAMIANI et al., 2000).

Contudo, os recentes avanços na compreensão da regulação neuroendócrina do balanço energético, da genética da obesidade e das interações entre genética e ambiente nos fazem acreditar que no futuro essa classificação deverá ser revista e mudar significativamente. É provável que este pequeno percentual de obesidade de causas endógenas se deva à nossa compreensão incompleta desses fenômenos. À medida que novos hormônios, neurotransmissores, receptores e genes vão sendo identificados, a etiologia da obesidade poderá tomar outra dimensão. Futuramente, pacientes antes incluídos num grupo único de obesidade dita exógena poderão vir a ter a causa de sua obesidade particularizada e identificada em nível endógeno (BALABAN & SILVA, 2004).

Lustig (2001) descreveu a obesidade infantil como um fenótipo de diversas doenças, a maioria das quais ainda não identificadas. De acordo com Warden & Warden (2001), já foram identificados aproximadamente 15 loci cromossômicos relacionados ao peso, gordura corporal e outros traços associados à obesidade humana e mais de 90 desses loci em modelos

animais. Segundo esses autores, sete genes foram identificados como causadores de obesidade em humanos, e, na maioria das vezes, a obesidade resulta da interação de múltiplos genes, e não da ação de um único gene. Geneticamente foram descritos casos de obesidade infantil secundária à deficiência de leptina, embora a obesidade humana esteja mais frequentemente associada à resistência à ação desse hormônio do que à sua deficiência.

Mutações no gene do receptor da melanocortina MC4R foram apontadas como a mais frequente causa genética conhecida de obesidade em humanos. Foram relatados casos de crianças com um quadro sindrômico caracterizado por obesidade, insuficiência adrenal e cabelos ruivos, atribuído a mutações no gene da pró-opiomelanocortina, que impediriam a produção do alfa-MSH. O alfa-MSH afeta a cor do cabelo, ligando-se ao receptor MC1R na pele, e influencia a ingestão alimentar e o gasto energético, ligando-se aos receptores MC3R e MC4R no hipotálamo. A insuficiência adrenal nessas crianças pode ser explicada pelo fato de que o alfa-MSH é composto pelos 13 primeiros aminoácidos do hormônio adrenocorticotrófico (WARDEN & WARDEN, 2001).

Sugeriu-se, ainda, uma associação entre mutações no gene do receptor MC4R e determinadas doenças mentais caracterizadas por distúrbios do comportamento alimentar e obesidade (LIST & HABERNER, 2003).

Já foi identificada também obesidade causada por mutação no gene da pró-hormônio convertase 1, uma enzima que atua na conversão da POMC em seus componentes, incluindo o alfa-MSH97 (BALABAN & SILVA, 2004).

A presença de eventos cardiovasculares ou de fatores de risco em parentes mais próximos prediz maior risco nas crianças (BAO et al., 1997). O histórico familiar é determinante e justifica investigação laboratorial. A incidência de diabetes tipo 2 na infância e, principalmente, na adolescência é crescente. A obesidade e o histórico familiar se associam

intensamente ao aparecimento do diabetes tipo 2 tanto em adultos quanto em jovens (PINHAS et al., 1996).

A identificação das diversas causas de obesidade poderá contribuir, no futuro, para a adoção de tratamentos mais seguros, eficazes e individualizados para as pessoas obesas (WARDEN & WARDEN, 2001). Entretanto, é preciso considerar a influência do fator ambiental como determinante da obesidade e mais ainda, aprofundar na relação entre os fatores de ordem biológica, ambiental e comportamental.

#### 2.1.3.2. Fatores Ambientais: antecedentes da infância e familiares

Percebe-se no traço familiar, que filhos de pais obesos têm risco aumentado de serem obesos. Porém, não é uma tarefa simples avaliar até onde vai o papel da genética e qual a contribuição dos fatores ambientais, pois, além da genética, pais e filhos costumam compartilhar hábitos alimentares e de atividade física semelhantes.

Além disso, há evidências de que os fatores genéticos são capazes de modular a resposta do organismo às variações dos fatores ambientais, como dieta e atividade física (BALABAN & SILVA, 2004). Alguns antecedentes podem contribuir para a ocorrência de obesidade na adolescência ou na vida adulta. Tais antecedentes, por sua vez, também são multifatoriais e devem ser considerados.

#### *Peso ao nascer*

Estudos demonstram a relação positiva entre baixo peso ao nascer e desenvolvimento de doenças crônicas na vida adulta. Sobrepeso ao nascer parece ser um preditor de risco de obesidade em adultos, assim como baixo peso ao nascer parece aumentar o risco de doenças cardiovasculares em adultos, mesmo com índice de massa corpórea normal (LOCARD et al., 1992; HEDIGER, 1998).

Hoffman et al (2000) relataram, por exemplo, que crianças com antecedente de desnutrição, classificadas como *stunted* (déficit no índice estatura/idade) apresentam deficiência na oxidação de gorduras e, portanto, estariam em maior risco de desenvolver obesidade. Esses autores sugerem, inclusive, que esse pode ser um dos mecanismos capazes de explicar o aumento da prevalência de obesidade nos países em desenvolvimento.

Estudos epidemiológicos e estudos experimentais com animais têm sugerido que as primeiras experiências nutricionais do indivíduo podem afetar sua suscetibilidade para doenças crônicas na idade adulta, tais como obesidade, hipertensão, doença cardiovascular e diabetes tipo 2; isso tem recebido a denominação de *imprinting* metabólico (WATERLAND & GARZA, 1999; HOFFMAN et al., 2000). O termo *imprinting* metabólico descreve um fenômeno através do qual uma experiência nutricional precoce, atuando durante um período crítico e específico do desenvolvimento (janela de oportunidade), acarretaria um efeito duradouro, persistente ao longo da vida do indivíduo, predispondo a determinadas doenças (WATERLAND & GARZA, 1999).

Waterland & Garza (1999) propuseram alguns potenciais mecanismos através dos quais o fenômeno de *imprinting* metabólico poderia ocorrer; entre eles indução de variações na estrutura de determinados órgãos (modificações na vascularização, inervação ou justaposição dos diferentes tipos celulares dentro do órgão), alterações no número de células e diferenciação metabólica (alterações na expressão de determinados genes, acarretando variações na produção de enzimas, hormônios, receptores hormonais, transportadores transmembrana, etc.).

#### *Excesso de peso em alguma fase da infância*

A precocidade do *rebound* (aumento) da adiposidade em crianças é um preditor de risco de obesidade. A análise da curva do índice de massa corpórea em função da idade demonstrou

que este aumenta durante o primeiro ano de vida e depois diminui a partir dos 12 meses. Um valor mínimo do índice de massa corpórea permanece até a idade de 4 a 8 anos, quando novamente se eleva. O aumento precoce, antes da idade de 5,5 anos, associou-se ao incremento rápido do valor do índice de massa corpórea, elevando o risco de obesidade na idade adulta (HE & KARLBERG, 2002).

A obesidade do adulto pode iniciar-se em qualquer idade. Todavia, estudos demonstraram que a obesidade em crianças ou adolescentes constitui um fator de risco de obesidade na idade adulta (ANDERSEN, 2003; WHITAKER et al., 1997).

Freedman et al (2002) em estudo realizado com indivíduos dos dois aos dezessete anos de idade demonstraram que as crianças e adolescentes com obesidade (percentil  $\geq 95$ ) têm um risco 2,5 vezes superior de se tornarem adultos obesos ( $IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ) quando comparadas com crianças e adolescentes de peso normal.

Em outro estudo realizado em Washington entre 1965 e 1971, com uma amostra de 854 indivíduos, com idades compreendidas entre vinte e um e vinte e nove anos, revelou que 16% dos indivíduos eram obesos. A obesidade na infância aumentou a probabilidade dos adultos terem se tornado obesos, variando de 8% para crianças que tiveram obesidade nas idades compreendidas entre um e dois anos sem história familiar de obesidade até 79% para os indivíduos cuja obesidade se instalou entre dez e quatorze anos, em que apenas um dos progenitores era obeso (WHITAKER et al., 1997). Nesse mesmo estudo, o risco de obesidade na idade adulta, depois de ajustado para a história familiar de obesidade, estava associado à obesidade na infância e na adolescência. Para crianças com idades compreendidas entre um e dois anos a razão de chance foi de 1,3 (IC95% 0,6-3,0) e, para os adolescentes com idades compreendidas entre quinze e dezessete anos foi de 17,5 (IC95% 7,7-39,5). Crianças obesas antes dos três anos, sem pais obesos, apresentam um baixo risco para desenvolverem

obesidade na idade adulta. A obesidade, depois dos seis anos, associa-se a um aumento da obesidade na idade adulta que excede 50% (WHITAKER et al., 1997).

Percebe-se assim, que há uma interação entre fatores da infância e antecedentes familiares, como presença de pais obesos na determinação da obesidade dos filhos, o que não pode ser considerado apenas como um fator genético, como dito anteriormente.

#### *Mãe e/ou pai obeso*

A obesidade tende a se agregar em famílias que compartilham de um mesmo ambiente (WHITAKER et al., 1997). Mendes et al (2006) ao estudarem a associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais, concluíram que a prevalência de sedentarismo foi praticamente a mesma entre os pais e os filhos. Entretanto, entre os filhos de pais sedentários a inatividade física foi mais frequente.

A associação entre a obesidade da criança e o índice de massa corpórea dos pais parece ser significativa a partir da idade de 3 anos e permanece até a idade adulta (MAFFEIS et al., 1998). A obesidade da mãe, mesmo antes da gestação, correlaciona-se ao índice de massa corpórea da criança, na idade de 5 a 20 anos (STETTLER et al., 2000).

A família é a primeira a contribuir na construção dos hábitos alimentares do indivíduo, é ela que adquire e prepara os alimentos em casa, assim transmitindo seus hábitos às crianças (GAMBARDELLA et al., 1999). No meio familiar mãe e filho dividem as mesmas condições sócio-ambientais e hábitos alimentares, estabelecendo relação com o estado nutricional da criança. Portanto, o estado nutricional da criança não pode ser analisado de forma isolada, pois é a mãe que faz a primeira ligação entre criança e ambiente, inserindo informações sobre alimentação (ENGESTROM et al., 1996).

Terres et al (2006) ao estudarem a prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em 960 adolescentes do município de Pelotas-RS, constataram que pais vistos pelo

adolescente como obesos levou a um risco maior (2,39) para o adolescente ser obeso, mesmo quando esta variável foi controlada pela idade e escolaridade. Quanto à descrição da aparência física dos pais, filhos de pais obesos apresentaram sobrepeso e obesidade em relação a pais normais, associação não constatada com a aparência física da mãe. A prevalência de sobrepeso foi menor em adolescentes que não possuem nenhum dos seus pais obesos do que naqueles que descrevem ter um ou dois pais obesos.

Em outro estudo realizado por Fernandes et al (2009) a prevalência de obesidade abdominal foi igual a 14,8% em uma amostra de 691 adolescentes do município de Presidente Prudente-SP e associou-se a fatores como: rede privada de ensino (3,75), sobrepeso e ou obesidade da mãe (3,82) e de ambos os pais (6,21).

#### *Renda familiar e Escolaridade dos pais*

Segundo Monteiro et al (2003) revisões sistemáticas de estudos transversais nos países desenvolvidos evidenciam que a obesidade tende a ser mais frequente nos estratos da população com menor renda, menor escolaridade e com ocupações de menor prestígio social, sendo essa tendência particularmente evidente entre mulheres adultas. Em relação aos países em desenvolvimento estudos transversais sobre a distribuição social da obesidade são mais escassos e, até recentemente, apontavam relações opostas às encontradas nos países desenvolvidos, ou seja, maior frequência de obesidade nos estratos de maior nível sócio-econômico.

De acordo com Nunes et al (2007) no Brasil a relação entre obesidade e baixa renda é diferente dos países desenvolvidos. Apesar da transição nutricional que vem ocorrendo nessas 3 últimas décadas, é verificado que as famílias com baixa renda tendem a consumir dietas de alta densidade calórica por serem mais acessíveis ao seu poder aquisitivo. Em contrapartida os

mesmos encontraram maior prevalência de obesidade em adolescentes de renda familiar mais alta, pela facilidade de acesso aos alimentos.

A renda familiar está associada à escolaridade materna, uma vez que exerce influência sobre oportunidades de emprego e de salários, condicionando, maior poder aquisitivo e melhor acesso à alimentação. Além disso, pode trazer uma melhor capacidade da família em distribuir racionalmente a renda e com isso influenciar os cuidados com a saúde e alimentação da criança (MONTEIRO et al., 2000).

De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) dos anos de 2002-2003, a maior frequência de adolescentes obesos ocorreu entre as meninas do Sudeste urbano (4%) e a menor entre os meninos do Nordeste rural (0,2%). O aumento de ambos os sexos foi proporcional ao aumento da renda (IBGE, 2003).

Estudo realizado por Terres et al (2006) com 960 adolescentes de ambos os gêneros, com objetivo de determinar a prevalência e os fatores associados à obesidade em adolescentes, mostraram que um maior nível de escolaridade materna está associado a maior prevalência de sobrepeso em adolescentes.

Em contrapartida segundo Fernandes et al (2008) estudo realizado com 888 adolescentes de ambos os gêneros com o objetivo de analisar a associação entre fatores de risco e a prevenção do excesso de peso entre adolescentes de diferentes classes socioeconômicas, mostraram que maior nível de escolaridade materna constitui um fator de proteção para a obesidade e sobrepeso.

Com isso observa-se que a escolaridade materna é um fator importante para o desenvolvimento e permanência da obesidade em adolescentes, tendo relação com escolha dos alimentos assim influenciando nos hábitos alimentares dos adolescentes.



#### 2.1.3.3. Fatores Comportamentais

A urbanização que ocorreu no século XX no Brasil e no mundo trouxe consigo sedentarismo, alteração nos hábitos alimentares com maior consumo de gorduras, ácidos graxos e de açúcares, redução da ingestão de alimentos ricos em fibras, tabagismo e estresse (BATISTA & RISSIN, 2003; MENDONÇA & DOS ANJOS, 2004). Outra mudança de comportamento observada foi a preferência das famílias por refeições fora de casa, indicando a necessidade da promoção de uma alimentação saudável (fator sócio cultural) (ABRANTES et al., 2002).

O estudo da amostra de adolescentes examinados pela Pesquisa de Orçamentos familiares (POF) 2002-2003 mostra o largo predomínio de distúrbios nutricionais originados do consumo alimentar excessivo e da atividade física insuficiente sobre distúrbios originados da alimentação escassa e do gasto energético excessivo (IBGE, 2003). Na adolescência, vários fatores podem influenciar as escolhas e hábitos alimentares, tais como valores socioculturais, imagem corporal, convivências sociais, situação financeira familiar, alimentos consumidos fora de casa, aumento do consumo de alimentos semipreparados, influência exercida pela mídia e disponibilidade de alimentos (BERTIN et al., 2008).

Segundo Fisberg et al (2000) o comportamento alimentar do adolescente vincula-se fortemente aos padrões manifestados pelo grupo etário ao qual pertence, pela omissão de refeições, pelo consumo de alimentos de elevado conteúdo energético e pobre em nutrientes, pela ingestão precoce de bebidas alcoólicas e pelas tendências a restrições dietéticas. Para os autores, esses comportamentos fazem parte do estilo de vida dos adolescentes, e podem contribuir para as alterações no estado nutricional.

#### 2.1.3.4. Desmame precoce

Outro aspecto que merece atenção refere-se à duração do aleitamento materno e o momento da introdução dos alimentos de transição, que parecem influenciar o estado

nutricional futuro (ARMSTRONG & REILY, 2002). O aleitamento materno é um fator de proteção contra o aparecimento da obesidade em crianças (SEIDMAN et al., 1991).

O aleitamento materno representa uma das experiências nutricionais mais precoces do recém-nascido, dando continuidade à nutrição iniciada na vida intra-uterina. A composição do leite materno em termos de nutrientes difere qualitativa e quantitativamente das fórmulas infantis. Além disso, vários fatores bioativos estão presentes no leite humano, entre eles hormônios e fatores de crescimento que vão atuar sobre o crescimento, a diferenciação e a maturação funcional de órgãos específicos, afetando vários aspectos do desenvolvimento. A complexidade da rede neuroendócrina que regula o balanço energético, com seus múltiplos integrantes e o grande número de fatores bioativos presentes no leite humano, sugere uma infinidade de potenciais mecanismos de atuação do leite materno nesse processo (BALABAN & SILVA, 2004).

O aleitamento materno é fundamental para crescimento infantil saudável e recomenda-se fortemente essa prática exclusiva até o sexto mês de vida (RINALDI et al., 2008). Spyrides et al (2005) citam que o aleitamento materno pode preparar o paladar infantil para os alimentos consumidos pelos familiares, uma vez que a alimentação materna pode alterar o sabor do leite, o que auxiliaria na aceitação de novos alimentos no período do desmame. Rea (2003) mostrou aumento de três meses na duração da amamentação entre as brasileiras no período de 1970 a 2002, porém concluiu que a duração mediana ainda era muito baixa, com variações entre as regiões brasileiras.

Balaban e Silva (2004) ao revisarem publicações na literatura nacional e internacional entre os anos de 1980 e 2002 a hipótese de que o aleitamento materno teria um efeito protetor contra a obesidade infantil, a plausibilidade biológica dessa hipótese e os mecanismos potencialmente envolvidos, constataram que a maioria dos estudos revisados relatou um efeito

protetor do aleitamento materno contra a obesidade infantil, alguns estudos não encontraram associação entre aleitamento materno e obesidade e que diferentes definições de exposições e desfecho dificultaram a comparação entre os estudos. Os autores concluíram que o aleitamento materno parece sim ter um efeito protetor contra a obesidade infantil, porém essa questão merece uma investigação mais aprofundada.

Estudo transversal realizado por Hediger et al (2001) com 2.565 crianças americanas entre três e cinco anos de idade foi observado que aquelas que haviam recebido aleitamento materno apresentavam menor prevalência de risco de sobrepeso, em relação àquelas que nunca haviam sido amamentadas. No entanto, os autores não observaram efeito protetor contra o sobrepeso, definido como índice de massa corporal (IMC) igual ou superior ao percentil 95.

Ao analisar a associação do sobrepeso e da obesidade com o aleitamento materno e a alimentação complementar de 566 pré-escolares alunos de escolas particulares do município de São Paulo-SP, Simon et al (2009) encontraram uma prevalência de 34% de sobrepeso e obesidade em que foram fatores de proteção o aleitamento materno exclusivo por seis meses ou mais (OR=0,57; IC 95%; 0,38-0,86) e o aleitamento materno por mais de 24 meses (OR=0,13; IC 95%; 0,05-0,37).

Siqueira et al (2007) estudaram a associação entre exposição ao aleitamento materno na infância e a obesidade na idade escolar em crianças de famílias brasileiras de alto nível socioeconômico e constataram uma prevalência de obesidade de 26% em uma amostra de 555 crianças com idades entre 6 e 14 anos. O risco de obesidade em crianças que nunca receberam aleitamento materno foi duas vezes superior (OR=2,06; IC 95%; 1,02-4,16) ao risco das demais crianças.

#### 2.1.3.5. Inatividade física

A inatividade física, indiretamente avaliada pelo número de horas assistindo à televisão, relaciona-se, de maneira significativa, à obesidade (GORDON-LARSEN et al., 2002). A urbanização e a industrialização criaram um ambiente com reduzida prática de atividade física, devido à exposição excessiva a televisão, jogos eletrônicos, computadores e serviços de pronta entrega em domicílio.

Estudo realizado por Hill & Peters (1998) mostrou que reduzir as horas gastas em frente à televisão diminui o IMC. Além disso, observa-se que crianças que permanecem mais tempo assistindo televisão apresentam consumo mais elevado de alimentos com alto valor calórico. Além deste fato, durante os programas infantis, são exibidas propagandas de alimentos hipercalóricos e de baixa densidade nutricional. A explicação para estas relações, segundo os pesquisadores, é o fato de que eventos externos ao ato de se alimentar desviam a atenção e diminuem a consistência dos reflexos da saciedade (RINALDI et al., 2008).

Há poucos estudos sobre a prevalência de sedentarismo em crianças e adolescentes no Brasil, variando de 42 a 93,5%, dependendo do critério utilizado. (SILVA et al., 2005; DA SILVA & MALINA, 2000).

Pierine et al (2006) ao avaliarem o nível de atividade física de 441 escolares (11,6±3 anos), no município de Botucatu, São Paulo, verificaram que 54% dos alunos eram insuficientemente ativos e 6% sedentários, independentemente do estado nutricional. Maitino (1997) verificou que a inatividade física esteve presente em 42% dos alunos de periferia de Bauru, São Paulo. Em Niterói, Rio de Janeiro, (DA SILVA & MALINA, 2000) este índice atingiu 85% dos meninos e 94% das meninas. Essas diferenças podem ser creditadas, em parte, às diferenças metodológicas entre os estudos.

Silva et al (2008) ao estudarem a associação entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em 5.029 adolescentes de 15 a 19 anos de escolas públicas do Estado de Santa Catarina, constataram que o excesso de peso corporal foi prevalente entre os rapazes (12,7% vs 7,9%), e houve uma maior proporção de moças insuficientemente ativas (37,0% vs 21,0%). A chance de ter excesso de peso corporal foi 74% maior entre os rapazes pouco ativos em comparação com os ativos, e entre as moças de menor renda familiar (OR=1,85) e as que residiam na zona urbana (OR=2,22). A chance de serem menos ativos foi 43% maior entre os rapazes que assistiam mais TV e 73% maior para aqueles com excesso de peso corporal. Nas moças a chance de pouca atividade física foi 54% maior entre as que trabalhavam.

Em outro estudo realizado por Moraes et al (2009), a prevalência de inatividade física em adolescentes de 14 a 18 anos, estudantes de escolas públicas e particulares do município de Maringá-PR, foi de 56,9% (moças= 57,9%, rapazes= 55,7%). Os fatores de risco associados à inatividade física foram pertencer ao nível socioeconômico mais baixo, estudar em escolas públicas e ser obeso.

#### 2.1.3.6. Padrão alimentar inadequado

O consumo alimentar da criança brasileira ainda é pouco estudado e os dados do Estudo Nacional sobre Despesa Familiar (ENDEF), representativos da população, datam de 1974/75.

Os adolescentes são muitas vezes considerados um grupo de risco nutricional, por frequentemente omitirem refeições, como o desjejum, ou substituírem refeições mais completas, como é o caso do almoço, por lanches, e consumirem com elevada frequência, grande quantidade de refrigerante e outros produtos ricos em calorias vazias (DAMIANI et al., 2000).

Ingestão elevada de gordura e de açúcar refinado, e consumo inadequado de fibras são considerados fatores que contribuem para um aumento do problema, pois estão associados às condições patogênicas como obesidade, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e possivelmente câncer de intestino (CLAVIEN et al., 1996).

Alguns autores têm mostrado a importância do consumo de frutas e hortaliças para prevenir a obesidade e suas comorbidades, porém a ingestão destes alimentos em crianças está bem abaixo dos valores recomendados (TRICHES & GIUGLIANI, 2005; MONDINI et al., 2007). Geralmente, alimentos com baixa palatabilidade como vegetais são oferecidos às crianças em contexto negativo pelos próprios pais ou responsáveis, dificultando a sua ingestão (RAMOS & STEIN, 2000).

Destacam-se como principais desvios alimentares: consumo insuficiente de frutas, hortaliças e leguminosas (principalmente feijão); ausência de refeições, especialmente o jejum; redução do consumo de leite e derivados com substituições dos mesmos por bebidas lácteas com menor concentração de cálcio; aumento no consumo de alimentos prontos (congelados e pré-preparados) e refrigerantes (RINALDI et al., 2008).

A relação entre práticas alimentares inadequadas e o excesso de peso foi evidenciada por Mondini et al (2007) que verificaram maior razão de prevalência (RP=1,79,  $p<0,05$ ) para obesidade em crianças que consumiam quantidade superior de alimentos industrializados, tais como salgadinhos fritos, batata frita, sanduíches, salgadinhos comercializados em pacotes, bolachas, balas e refrigerantes. Resultados semelhantes são compartilhados por Triches e Giugliani (2005), que observaram, nas crianças com práticas alimentares menos saudáveis (não consumir frutas, hortaliças, leite, café da manhã e maior consumo de refrigerantes), chance cinco vezes mais elevada de serem obesas (OR=5,3;  $p<0,05$ ).

Estudo realizado por Carmo et al (2006) com 390 adolescentes alunos da rede pública de Piracicaba-SP, constataram que 83,8% dos adolescentes revelaram ingestão energética acima dos valores propostos. O consumo médio diário alcançou aproximadamente 230 a 500 ml de refrigerante e bebidas com adição de açúcar, respectivamente e 78% dos entrevistados ultrapassaram a recomendação máxima de consumo de doces (3,8 porções diárias).

Vieira et al (2005) ao realizarem um estudo com 99 adolescentes de escolas públicas de Viçosa (Minas Gerais), com adequação pântero-estatural e elevado percentual de gordura corporal, constataram que o jantar era a refeição mais omitida, entretanto, a maioria o substituíra por lanche e que a omissão do jantar e realização do lanche da tarde foram mais frequentes entre as adolescentes ( $p < 0,01$ ). Aproximadamente 11% omitiam o desjejum. Fracionamento da dieta e ingestão alimentares, exceto de hortaliças, foram reduzidos pela maioria, nos últimos anos. Entre 81% e 31%, respectivamente, mencionaram alterar a ingestão do grupo das gorduras/doces e o das hortaliças, nos finais de semana, consumindo mais alimentos doces e gordurosos e menos vegetais. O grupo mais rejeitado era o das hortaliças. Aproximadamente 40,5% utilizavam alimentos *diet/light*.

Sabe-se que dietas ricas em fibra protegem contra obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer. Vitolo et al (2007) ao avaliarem o consumo de fibra alimentar entre 722 adolescentes na cidade de São Leopoldo em São Paulo, verificaram que a ingestão excessiva de gordura e o consumo não habitual de feijão estão fortemente associados ao risco de consumo insuficiente de fibra alimentar em ambos os sexos e que o sexo feminino apresentou mais fatores de risco para este desfecho como fazer dieta para perder peso e presença de excesso de peso.

Neutzling et al (2007) estudaram 4.452 adolescentes de Pelotas RS, e constataram que a maioria dos jovens (83,9%) consumia dieta pobre em fibra, e mais de um terço deles (36,6%) consumia dieta rica em gordura. O nível socioeconômico e a escolaridade materna mostraram-se diretamente associados com a prevalência de consumo de dietas ricas em gordura. Jovens dos níveis socioeconômicos A, B e C apresentaram menor frequência de consumo de dietas pobres em fibra.

Os resultados encontrados em estudos sobre consumo alimentar de adolescentes brasileiros, que evidenciam a alarmante inadequação nutricional, está de acordo com os resultados encontrados entre adolescentes norte-americanos, o que reforça a importância do desenvolvimento imediato de programas de intervenção nutricional. Estratégias educativas que enfatizem a redução do consumo de açúcares na alimentação e os benefícios decorrentes da adoção de uma dieta equilibrada devem ser adotadas. Tais medidas visam contribuir para a qualidade de vida dos adolescentes e a prevenção de agravos à saúde na vida adulta.

## ***2.2. REPERCUSSÕES CLÍNICAS E METABÓLICAS DA OBESIDADE ABDOMINAL: MANIFESTAÇÕES NA ADOLESCÊNCIA E EVOLUÇÃO DAS CO-MORBIDADES NA IDADE ADULTA.***

Até alguns anos, o sobrepeso e a obesidade associados a outras co-morbidades como hipertensão, dislipidemia e diabetes eram mais evidentes em adultos. No entanto, tais alterações já podem ser observadas frequentemente na faixa etária mais jovem. Sabe-se que existe grande probabilidade de os adolescentes com sobrepeso tornarem-se adultos obesos. Além disso, alguns estudos sugerem que o tempo de duração da obesidade está diretamente associado à morbimortalidade por doenças cardiovasculares. Essas evidências enfatizam a importância de identificar e tratar de modo efetivo o sobrepeso em adolescentes (DAMASCENO et al., 2009).



O *Bogalusa Heart Study*, realizado com 9.167 indivíduos de 5 a 17 anos de idade, entre 1973 e 1994, com o objetivo de avaliar fatores de risco para doença cardiovascular nas primeiras décadas de vida, constatou que, entre os que apresentavam obesidade, 58% tinham pelo menos um fator de risco (dislipidemia, hiperinsulinemia ou hipertensão arterial). As crianças e adolescentes obesos apresentavam também 2,4 vezes e 7,1 vezes maior chance de ter níveis de colesterol total e triglicérides, respectivamente, mais elevados do que os eutróficos (SRINIVASAN et al., 1996). A presença de pelo menos um fator de risco para doenças cardiovasculares (DCV) (hipertensão, dislipidemia ou hiperinsulinemia) foi observado em 60% das crianças e adolescentes americanos com excesso de peso, sendo que 20% apresentaram dois ou mais fatores de risco (STYNE et al., 2001).

O maior depósito de gordura na região abdominal apresenta uma grande associação com as alterações metabólicas tanto nos adultos quanto nos adolescentes. Portanto, é importante verificar a distribuição da gordura corporal e a sua relação na etiologia da hiperinsulinemia e dos outros componentes da SM.

É importante destacar que durante a fase da puberdade existe uma diferença entre os sexos quanto à distribuição da gordura corporal. Nos meninos, ocorre uma redistribuição do acúmulo de gordura das extremidades para o tronco e nas meninas há uma tendência a ocorrer o inverso, sendo que esta diferença ocorre pelas modificações nos níveis de estrogênio e testosterona durante a puberdade. No entanto, Moreno (1998) relata que a quantidade excessiva de gordura corporal em adolescentes é acompanhada pelo maior depósito de gordura na região abdominal em relação às extremidades, independente do sexo.

Do ponto de vista fisiopatológico a resistência à insulina (RI) tem como mais importante contribuinte o excesso de ácidos graxos livres (AGL) circulantes, os quais se originam do tecido adiposo e das lipoproteínas ricas em triglicérides. De fato e em acordo

com as ações anti-lipolítica e de estímulo à lipase lipoprotéica da insulina, a resistência a este hormônio é determinante de lipólise e aumento de AGL. No fígado, os AGL aumentam a produção de glicose, triglicerídeos e lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL-c), associando-se redução do colesterol contido na lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e aumento da densidade das lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c). No músculo, os AGL reduzem a sensibilidade à insulina, inibindo a captação de glicose músculo, os AGL reduzem a sensibilidade à insulina, inibindo a captação de glicose insulino-mediada.

Dados epidemiológicos demonstrando papel preditivo dos AGL no desenvolvimento do diabetes suportam os dados fisiopatológicos descritos (PANKOW et al., 2004). Aumento da glicose circulante e liberação de AGL aumentam a secreção de insulina do pâncreas, resultando em hiperinsulinemia, a qual pode levar à retenção de sódio e aumento da atividade simpática, contribuintes da hipertensão (DANDONA et al., 2005).

Tanto o tecido adiposo como outras células secretam excessivamente interleucina-6 (IL-6), fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e outras citocinas, além de haver redução da adiponectina, citocina com propriedades anti-inflamatórias. Essas alterações resultam em maior RI e lipólise, aumentando AGL e produção hepática de glicose, além da produção de fibrinogênio e *plasminogen activator inhibitor-1* (PAI-1) pelo fígado, resultando em estado pró-trombótico (DANDONA et al., 2005).

Pacientes com maior grau de RI apresentam maior deposição intra-abdominal de gordura (DESPRÉS, 1998; LAMARCHE, 1998). Nota-se uma nítida correlação entre a gordura visceral, a insulinemia e glicemia 2 h pós-sobrecarga oral de glicose, com níveis séricos de triglicerídeos e com os níveis de pressão arterial (DESPRÉS, 1998; CARNEIRO et al., 2003). Diversos autores apontam a estreita relação existente entre gordura visceral, RI e

risco cardiovascular (WAJCHENBERG, 2000; MATSUNAGA, 1997; FUJIMOTO et al., 1999; DESPRÉS, 1998; RIBEIRO FILHO et al., 2003).

Uma interação entre RI, inflamação e obesidade é a hipótese fisiopatológica que mais amplamente unifica os diversos itens da SM. A hiperinsulinemia conseqüente seria, então, responsável pela elevação da pressão arterial, intolerância à glicose e pela dislipidemia que caracterizam a síndrome (GUIMARÃES & GUIMARÃES, 2006).

Assim, a SM abrange uma grande variedade de alterações fisiopatológicas, todas de repercussões sistêmicas, acometendo os mais distintos territórios do organismo nos quais alterações nos transportadores de glicose presentes são observadas em maior ou menor grau. Os marcadores da SM podem ser observados em adultos e também na infância e adolescência, embora o conhecimento sobre os mecanismos e implicações futuras da RI em fases precoces da vida, é ainda bastante limitado (CHI et al., 2006; MANNA et al., 2006), o que remete a necessidade de outras investigações, seja no campo epidemiológico ou na ciência básica.

## **OBJETIVOS**

---

---

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL:**

- Identificar a prevalência e os fatores associados à obesidade abdominal em adolescentes do sexo feminino das escolas públicas do Distrito Federal.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Caracterizar a população de estudo conforme situação sociodemográfica, comportamental e condição de saúde;
- Estimar a prevalência de obesidade abdominal nas adolescentes das escolas públicas do Distrito Federal;
- Investigar os fatores associados com a ocorrência de obesidade abdominal seja eles de ordem sociodemográfica, ambiental e comportamental.

## MATERIAIS E MÉTODOS

---

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### ***4.1. TIPO DE ESTUDO***

Este estudo é parte do estudo multicêntrico: “Estado nutricional, composição corporal, hábitos alimentares e possíveis fatores de risco para síndrome metabólica em adolescentes que já apresentaram a menarca de escolas públicas de seis cidades brasileiras”, coordenado pela Universidade Federal de Viçosa, com financiamento de pesquisa do CNPq, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde-Universidade de Brasília (protocolo n° 062/2006).

Trata-se de estudo transversal, observacional, representativo das escolas públicas de ensino médio do Distrito Federal (DF) e tem como unidade de estudo o indivíduo. A população de estudo foi constituída por adolescentes do sexo feminino entre 14 e 17 anos de idade, alunas do primeiro ano do ensino médio de escolas públicas do DF.

### ***4.2. LOCAL DO ESTUDO***

A pesquisa foi realizada em 10 escolas de Ensino Médio da rede pública do Distrito Federal (área rural e urbana), durante o turno de aula (matutino ou vespertino).

### ***4.3. TAMANHO AMOSTRAL***

A partir da informação da prevalência do excesso de peso corporal em adolescentes do sexo feminino de 15%, da estimativa de 5% no erro amostral, de um nível de confiança de 95% e de 17.355 alunas da rede pública de ensino do Distrito Federal entre 14 a 17 anos (dados da Secretaria de Educação do Governo do Distrito Federal-GDF de 2005), matriculadas no primeiro ano do Ensino Médio em 2005, estimou-se uma amostra de 150 adolescentes.

#### **4.4. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA**

As 74 escolas de ensino médio da rede pública pertencentes às Regiões Administrativas do DF (área urbana e rural) foram agrupadas, segundo fatores socioeconômicos, em cinco estratos e selecionadas em duas etapas: Na primeira etapa, dentro de cada estrato, foram selecionadas duas escolas com probabilidades proporcionais ao número de matrículas de alunas da primeira série do Ensino Médio, perfazendo um total de 10 escolas, sendo que 01 localizada em área rural.

- ❖ Na segunda fase, procedeu-se à seleção por amostragem aleatória simples.

Cada indivíduo participou somente uma vez do sorteio, ou seja, o nome sorteado foi anotado em protocolo próprio e não foi recolocado junto aos demais nomes que ainda estavam disponíveis para o respectivo fim. Caso alguma adolescente não aceitasse participar ou saísse do estudo, novo sorteio seria realizado para substituição, respeitando-se a proporcionalidade da faixa etária estudada em cada escola.

Quando ocorreu alguma desistência, novo sorteio foi realizado conforme os critérios de seleção amostral simples. Houve 15 desistências do total de alunas avaliadas.

##### **4.4.1. Critérios de inclusão**

Os critérios de inclusão para participação da pesquisa:

- ❖ Estar cursando o 1º ano do ensino médio, ter idade entre 14 e 17 anos;
- ❖ Ter apresentado a menarca, no mínimo, há um ano.

Tais critérios foram estabelecidos no intuito de promover maior homogeneidade da amostra. Apenas participaram da pesquisa as adolescentes que quiseram e cujos responsáveis autorizaram a participação mediante termo de consentimento livre e esclarecido.

##### **4.4.2. Critérios de exclusão**

Os critérios de exclusão foram:



- ❖ Recusa em participar da pesquisa por parte das estudantes;
- ❖ Não autorização dos responsáveis;
- ❖ Desistência da participação no decorrer da investigação;
- ❖ Presença de alguma enfermidade crônica já diagnosticada, exceto obesidade; Uso regular de medicamentos que alterem a pressão arterial, glicemia de jejum ou metabolismo lipídico, uso de anticoncepcional, uso regular de diuréticos/laxantes.

#### **4.5. PROCEDIMENTOS**

A coleta de dados foi realizada durante o período de agosto a dezembro de 2008, após realização de estudo piloto para testar os instrumentos e treinamento do pesquisador. O trabalho de campo foi composto por 7 (sete) etapas: (1) contato e visita nas escolas (2) caracterização da amostra, (3) avaliação do consumo alimentar, (4) aferição da pressão arterial, (5) antropometria, (6) avaliação da composição corporal e (7) bioquímica. As etapas de 1 a 6 foram realizadas por um único pesquisador, na própria escola onde as adolescentes foram selecionadas.

Nas etapas de 4 a 6 foram realizadas três aferições e calculada a média com o objetivo de garantir uma maior confiabilidade dos dados.

##### (1) Contato e visita nas escolas

Após autorização da Secretaria de Educação do Governo do Distrito Federal, mediante apresentação de um documento, foi realizado o primeiro contato com os diretores das escolas por ligação telefônica com o objetivo de apresentar o projeto. Após acordos com as direções de cada escola, agendaram-se os dias para coletas de dados, em turnos matutinos ou vespertinos. Somente depois de concluída a coleta de dados em uma escola, iniciava-se a coleta na escola seguinte, até que fossem concluídas todas as escolas programadas.

##### (2) Caracterização da amostra

Para caracterização da população em estudo, foi aplicado um questionário, composto por questões referentes a variáveis sociodemográficas (idade, escolaridade dos pais e estrutura familiar), antecedentes materno e paterno de doenças crônicas não transmissíveis, condições de saúde e estilo de vida (presença de obesidade em algum momento da vida, hábito de fumar, consumo de bebida alcoólica), padrão de atividade física (prática de educação física e ou exercício físico extra-escolar), práticas alimentares (número de refeições realizadas diariamente, consumo de desjejum e uso de adoçante ou algum produto da linha *diet e light*, incluindo o desnatado).

A idade cronológica foi determinada em forma centesimal, utilizando as datas de nascimento e o dia da avaliação.

### (3) Consumo alimentar

O consumo e frequência alimentar (consumo alimentar nas últimas 24 horas e frequência no consumo dos grupos de hortaliças, frutas e doces na semana, adição de açúcar em bebidas, alimentos, frutas e adição de sal na comida, além do utilizado na preparação).

### (4) Aferição da pressão arterial

A aferição da pressão arterial, sistólica e diastólica foi feita por meio do aparelho digital automático de marca OMRON®, modelo HEM-705CP, de acordo com as recomendações da Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial (IV DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2002) e no manual do aparelho.

A aferição da pressão arterial sistólica e diastólica foi realizada com a adolescente sentada, após período de descanso de 5 a 10 minutos, em ambiente calmo, e foi certificado se a adolescente estava com a bexiga cheia; não praticou exercícios físicos há 60-90 minutos; não ingeriu bebidas alcoólicas, café, alimentos, ou fumou até 30 minutos antes e que estivesse com os pés firmemente plantados no chão.

#### (5) Antropometria

Foi aferido o peso, utilizando-se balança portátil digital (TANITA®), com capacidade máxima de 136 kg e divisão de 50 g, segundo as normas preconizadas por Jellife (1968). A estatura foi avaliada através de estadiômetro portátil (SECA®) com extensão de 2,20m, dividida em centímetro e subdividida em milímetros, com visor de plástico e esquadro acoplado a uma das extremidades, conforme as técnicas preconizadas por (JELLIFE, 1968). O IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) foi calculado através da relação entre peso corporal total em quilogramas e estatura em metros ao quadrado.

A circunferência da cintura (determinada pela medida da circunferência do ponto médio entre a última costela e a parte superior da crista ilíaca) foi aferida utilizando-se uma trena antropométrica (TBW®), com extensão de 2 metros, flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdividida em milímetros, tomando-se cuidado para não comprimir as partes moles, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998).

#### (6) Avaliação da composição corporal

A composição corporal foi avaliada por bioimpedância bipedal (TANITA®), de forma que as adolescentes obedeceram aos procedimentos prévios preconizados; em função da retenção hídrica, as adolescentes não foram avaliadas em período menstrual.

#### (7) Bioquímica

Foram realizadas as dosagens de glicemia ( $\text{mg}/\text{dL}$ ) e insulina de jejum ( $\text{uUi}/\text{mL}$ ), HOMA-IR ( $\text{uUi}/\text{mL}$ ), colesterol total ( $\text{mg}/\text{dL}$ ), triacilgliceróis ( $\text{mg}/\text{dL}$ ), lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e lipoproteína de alta densidade (HDL-c) em  $\text{mg}/\text{dL}$ . Para tanto, o sangue foi coletado após 12 horas de jejum, no laboratório credenciado para a pesquisa. Para verificação dos níveis séricos de glicose plasmática que foram determinados pelo método glicose oxidase; triglicerídeos, níveis de colesterol por métodos enzimáticos e frações, HDL-

c, pelo equipamento ADVIA 2400 e LDL-c com cálculo pela equação de Friedwald (1972); a insulina sérica foi dosada por quimioluminescência através do equipamento Immulite 2000 Siemens Siemens e a resistência à ação da insulina foi estimada através do cálculo do *Homeostasis Model Assesment* {HOMA-IR= [insulina em jejum (pmol/l) x glucose plasmática em jejum (mmol/l)]/ 22,5}.

#### **4.6. VARIÁVEIS**

A variável dependente deste estudo é a presença de obesidade abdominal, cujo critério diagnóstico adotado foi o excesso de gordura abdominal medido pela circunferência da cintura.

A circunferência da cintura (CC) foi determinada segundo os pontos de corte propostos por Taylor et al (2000) em que CC aumentada ( $p \geq 80$  para sexo e idade) e CC normal ( $p < 80$  para sexo e idade).

As variáveis independentes, investigadas no estudo foram:

a) Características sociodemográficas: idade, escolaridade do responsável pela família e estrutura familiar. A idade foi categorizada em 14 a 15 anos ou 16 a 17 anos; a escolaridade dos pais em anos de estudo, 0 a 10 anos e > 10 anos; a estrutura familiar em materna e paterna, materna ou paterna ou outro.

b) Antecedentes materno e paterno de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT): obesidade, dislipidemia, diabetes, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares. Cada uma delas categorizada em ausência e presença.

c) Condições de saúde e estilo de vida: obesidade anterior (sim ou não), hábito de fumar (fumante ou não fumante), consumo de bebida alcoólica (sim ou não), avaliação bioquímica (colesterol total e frações, glicose, insulina, HOMA-IR) e antropométricas (avaliação do estado nutricional e percentual de gordura) e pressão arterial.

O colesterol total teve como pontos de corte: desejável ( $< 150$  mg/dL) e aumentado ( $\geq 150$  mg/dL), de acordo com a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (2005).

A concentração de triglicerídeos séricos e lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) teve como pontos de corte: desejável ( $< 110$  mg/dL) e aumentado ( $\geq 110$  mg/dL), de acordo com Cook et al (2003).

A lipoproteína de alta densidade (HDL-c) teve como pontos de corte: desejável ( $> 40$  mg/dL) e anormal ( $\leq 40$  mg/dL), de acordo com Cook et al (2003).

A glicemia de jejum foi considerada normal ( $< 110$  mg/dL) e aumentada ( $\geq 110$  mg/dL), de acordo com os critérios propostos por Cook et al (2003).

Para insulina de jejum foram adotados os pontos de corte propostos pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (2005), em normal ( $< 15$  uUi/mL) e alterado ( $\geq 15$  uUi/mL).

Através dos níveis de insulina e glicemia de jejum, foi calculado o HOMA-IR (Homeostasis Model Assesment-Insulin Resistance ou índice do Modelo de Avaliação da Homeostase da Resistência à Insulina) =  $[(\text{insulina de jejum (uUI/mL)} \times \text{glicemia de jejum [mmol/L]} / 22,5)] \geq 3,16$  (I DIRETRIZ DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA, 2005).

A avaliação do estado nutricional foi determinada segundo os pontos de corte propostos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2007) em sem excesso de peso corporal ( $\leq 1$  z-score) e com excesso de peso corporal ( $> 1$  z-score).

O percentual de gordura (% GORD) teve como pontos de corte propostos por Lohman (1992) em sem excesso de peso corporal (% GORD  $< 25\%$ ) e com excesso de peso corporal (% GORD  $\geq 25\%$ ).

A pressão arterial sistólica e diastólica foi classificada em normotenso ( $p < 90$ ) e risco de hipertensão ( $p \geq 90$ ) ajustados para idade, sexo e percentil de altura (CDC, 2000), de acordo com os critérios propostos pela IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2002) e V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006).

Neste estudo optou-se utilizar a referência da CDC (2000) para avaliar o percentil de altura, pelo fato da mesma ser adotada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, embora as novas curvas da WHO (2007) se aproximem mais de um padrão do que de uma referência, ou seja, ela evidencia como as crianças devem crescer e são recomendadas atualmente pela Organização Mundial da Saúde em estudos com crianças e adolescentes

d) Padrão de Atividade Física: foi categorizado conforme somatório das atividades físicas realizadas semanalmente nas aulas de educação física e extra-escolar em: inativo (não pratica nenhuma atividade física), insuficientemente ativo (pratica  $< 150$  ou  $\geq 150$  e  $< 300$  minutos de atividade física) ou suficientemente ativo (pratica  $\geq 300$  minutos de atividade física), de acordo com Castro et al (2008).

e) Práticas Alimentares: número de refeições realizadas diariamente ( $< 4$  vezes e  $\geq 4$  vezes), consumo de desjejum (sim ou não) e uso de adoçante ou algum produto da linha *diet e light*, incluindo o desnatado (sim ou não).

f) Consumo e Frequência Alimentar: consumo semanal de hortaliças, frutas e doces ( $< 5$  vezes e  $\geq 5$  vezes), adição de açúcar em bebidas, alimentos ou frutas (sim ou não), adição de sal na comida, além do utilizado na preparação (sim ou não), conforme recordatório alimentar de 24 horas e questionário de frequência alimentar.

A caracterização quantitativa da prática alimentar por meio do recordatório 24 horas, considerou a média e desvio padrão de carboidrato, lipídeo, proteína, ferro, vitamina C,

cálcio, fibras, ácidos graxos monoinsaturados totais, ácidos graxos polinsaturados totais, ácidos graxos saturados totais e colesterol, de acordo com a TACO (2006).

#### **4.7. ANÁLISE DOS DADOS**

O banco de dados foi elaborado nos *softwares Epi Info 6.04* e Excel. As análises estatísticas foram feitas com auxílio dos programas *Epi Info 6.04* e *SAS versão 10.1*. Utilizou-se o software *Nutwin* para avaliação dos inquéritos dietéticos.

Foram aplicados testes paramétricos (Teste t de Student) e não paramétricos (Mann-whitney), de acordo com a distribuição das variáveis, bem como testes de associação (Qui-Quadrado ou Exato de Fisher), para investigar diferenças entre os grupos com ou sem obesidade abdominal.

O modelo de regressão de Poisson com variância robusta foi usado para identificar os fatores associados com a obesidade abdominal. Determinou-se a razão de prevalência (RP) com IC de 95%.

##### 4.8.2. Considerações gerais sobre o procedimento estatístico

Em estudos de corte transversal com desfechos binários, a associação entre exposição e desfecho é estimada pela razão de prevalência (RP). Quando é necessário ajustar para potenciais variáveis de confusão, normalmente são usados modelos de regressão logística. Este tipo de modelo produz estimativas de *odds ratios* (OR), frequentemente interpretado como uma estimativa da RP. Entretanto, o OR não se aproxima muito bem da RP quando o risco inicial é alto (> 10%), e nessas situações, interpretar o OR como se fosse a RP é inadequado (BARROS & HIRATA, 2003; DAVIES et al., 1998; SCAZUFCA et al., 2008; ZHANG & YU, 1998).

Alguns modelos estatísticos alternativos que podem estimar diretamente a RP e seu intervalo de confiança vêm sendo discutidos na literatura (BARROS & HIRATA, 2003;

MCNUTT et al., 2003; PETERSEN & DEDDENS, 2008; THOMPSON et al., 1998; ZHANG & YU, 1998; ZOU, 2004). Modelos de regressão de Poisson têm sido sugeridos como boas alternativas para obter estimativas da RP ajustadas para variáveis de confusão.

O modelo de regressão de Poisson é geralmente usado em epidemiologia para analisar estudos longitudinais em que a resposta é o número de episódios de um evento ocorridos em um determinado período de tempo. Em estudos de corte transversal é possível atribuir o valor unitário ao tempo de seguimento de cada participante, como estratégia para obtenção da estimativa por ponto da razão de prevalência, pois não há seguimento real dos participantes nesse tipo de estudo epidemiológico. No entanto, quando a regressão de Poisson é aplicada a dados binomiais, o erro para o risco relativo é superestimado, pois a variância da distribuição de Poisson aumenta progressivamente, enquanto a variância da distribuição binomial tem seu valor máximo quando a prevalência é 0,5. Este problema pode ser corrigido usando o procedimento de variância robusta, conforme proposto por Lin & Wei (1989).

A presença de obesidade abdominal, cujo critério diagnóstico adotado foi a presença de excesso de peso corporal de acordo com a circunferência da cintura aumentada, foi considerada a variável dependente do estudo.

Análises de regressão de Poisson univariada com variância robusta foram conduzidas para as variáveis independentes de características sociodemográficas, antecedentes materno e paterno de doenças crônicas não transmissíveis, condições de saúde e estilo de vida, padrão de atividade física, hábitos alimentares e consumo e frequência alimentar. Aquelas que apresentaram p-valor < 0,25 foram selecionadas para serem incluídas na análise multivariada (HOSMER & LEMESHOW, 2000). O comando 'svyset' e a opção 'robust cluster' para o procedimento 'Poisson' no Stata versão 10.1 foram usados pelo fato de que as adolescentes (unidades secundárias de amostragem) estavam aninhadas em escolas (unidades primárias de



amostragem), que estavam estratificadas em agrupamentos de Regiões Administrativas, segundo fatores socioeconômicos. Os modelos foram construídos pela exclusão consecutiva de cada variável oriundas do modelo completo composto pelas variáveis selecionadas da análise univariada, usando o teste da Razão de Verossimilhança (HOSMER & LEMESHOW, 2000). Uma vez tendo-se obtido o modelo final, as variáveis que tinham sido excluídas nas análises univariadas foram incluídas no modelo, uma de cada vez, e análises de regressão de Poisson foram repetidas para identificar variáveis que poderiam ter uma contribuição no modelo na presença de outras variáveis.

#### ***4.8. ATENÇÃO ÀS ESCOLAS E ASSISTÊNCIA ÀS ADOLESCENTES***

O diagnóstico clínico e nutricional foi informado para cada adolescente, assim como orientação nutricional específica, em caso de alguma alteração nos parâmetros avaliados. A direção de cada escola recebeu uma carta de agradecimento por ter cedido o espaço e ter permitido o desenvolvimento da pesquisa em horário de aula. As 150 adolescentes que participaram da pesquisa também receberam uma carta de agradecimento e protocolo para atendimento nutricional no ambulatório de Nutrição Geral da UnB no período de agosto à Novembro de 2008.

Todas as escolas da pesquisa foram convidadas para participar das atividades educativas realizadas pelo projeto de extensão de ação contínua “Centro de Alimentação Saudável-CASA” da Universidade de Brasília, voltada para incentivo da alimentação saudável e atividade física, entre adolescentes (esta atividade não fez parte do protocolo de investigação e foi aberta para todos os adolescentes da escola, mesmo os que não participaram da pesquisa).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO: ARTIGO

---

---

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Artigo original

*Obesidade abdominal e fatores de risco associados em adolescentes do sexo feminino de escolas públicas de uma cidade brasileira.*

## Resumo

**Objetivo:** Identificar os fatores associados à obesidade abdominal em uma amostra de adolescentes, do sexo feminino. **Método:** Estudo transversal conduzido em 10 escolas públicas do DF. Incluíram-se meninas que já haviam apresentado menarca, classificadas de acordo com os percentis de circunferência da cintura (CC), em categorias de presença (CC  $\geq$ p80) ou ausência (CC p<80) de obesidade abdominal. Os possíveis fatores associados ao diagnóstico nutricional analisados foram: características sociodemográficas, obesidade anterior, antecedentes de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) dos pais, atividade física, práticas alimentares, pressão arterial e bioquímica (colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicerídeos, glicose, insulina, HOMA-IR). Foram aplicados teste t de Student e Mann-Whitney, de acordo com a distribuição das variáveis bem como testes de Qui-quadrado ou Exato de Fisher para investigar diferenças entre os grupos com ou sem obesidade abdominal. O modelo de regressão de Poisson foi usado para identificar os fatores associados com a obesidade abdominal. Determinou-se a razão de prevalência (RP) com IC de 95%.

**Resultados:** Das 150 adolescentes analisadas (idade=  $15,6 \pm 0,8$  anos; IMC=  $21,0 \pm 3,0$  kg/m<sup>2</sup>), 30 apresentavam obesidade abdominal. Observou-se que 70,7% das meninas eram inativas, sendo que 69,3% e 78% referiram consumir frutas e hortaliças, respectivamente, numa frequência inferior a 5 dias na semana. Entre as adolescentes com obesidade abdominal, pressão arterial sistólica ( $115,7 \pm 9,7$  mmHg), glicemia ( $87,4 \pm 4,7$  mg/dL), insulina ( $9,4 \pm 5,7$  uUi/mL) e HOMA-IR ( $2,0 \pm 1,3$  uUi/mL) foram significativamente superiores aos valores das meninas eutróficas. Nenhuma associação foi encontrada entre as variáveis sociodemográficas, atividade física e consumo alimentar e a gordura abdominal. Contudo, foram variáveis associadas à obesidade abdominal, com significância estatística: consumir menos de 4 refeições ao dia (RP=2,27; IC95% 1,27-4,10), presença de obesidade anterior (RP= 2,36; IC95% 1,31-4,01), antecedente de DCNT dos pais (RP= 3,55; IC 95% 1,63-7,75), insulina de jejum  $\geq 15$  uUi/mL (RP= 3,05; IC 95% 1,36-6,82) e HDL-c  $> 40$  mg/dL (RP= 0,39; IC95% 0,23-0,67).

**Conclusão:** Nesta população, fatores modificáveis e antecedentes familiares estiveram associados à obesidade abdominal. O perfil bioquímico, especificamente insulina e HDL-c, sugerem presença de alterações características da síndrome metabólica, o que remete à necessidade de medidas eficazes de promoção da saúde entre adolescentes, visando prevenção desta condição.

## Abstract

**Aim:** To identify factors associated to the increased abdominal fat in a sample of Brazilian adolescents, who already had menarche. **Method:** A survey conducted in 10 public schools in Brasilia-DF. We evaluated the classification percentiles of waist circumference (WC), in categories of presence ( $WC \geq p80$ ) or absence ( $WC < p80$ ) of abdominal obesity. The associated factors were analyzed: socio demographic characteristics, family history of chronic noncommunicable diseases (CNCD), physical activity patterns, eating habits, blood pressure and biochemical profile (total cholesterol, HDL, LDL, triglycerides, glucose, fasting insulin, HOMA -IR). We applied the Student t test and Mann-Whitney test to investigate differences between groups with or without abdominal obesity. The model of regression with robust variance was used to identify factors associated with abdominal obesity. The prevalence ratio (PR) with 95% CI was determined. **Results:** From a total of 150 adolescents studied (age =  $15.7 \pm 0.8$  years,  $BMI = 21.0 \pm 2.1 \text{ kg/m}^2$ ), 30 (20%) had abdominal obesity. It was observed that 70.7% of girls were inactive, while 69.3% and 78% reported consuming fruit and vegetables, respectively, at a frequency of less than 5 days a week. Among adolescents with abdominal obesity, the mean systolic blood pressure ( $115.7 \pm 9.7 \text{ mmHg}$ ), fasting glucose ( $87.4 \pm 4.7 \text{ mg/dl}$ ), insulin ( $9.4 \pm 5.7 \text{ uUi/ml}$ ) and HOMA-IR ( $2.0 \pm 1.3 \text{ uUi/ml}$ ) were significantly higher than those found in eutrophic girls. No association was found among socio demographic variables, physical activity, food intake and abdominal fat. However, variables associated with abdominal obesity, with statistical significance, were: consume of less than 4 meals a day (PR=2.27; CI 95% 1.27-4.10), presence of previous obesity (PR=2.36; CI 95% 1.31-4.02), family history of CNCD (PR= 3.55; 95% CI 1.63-7.75), fasting insulin  $\geq 15 \text{ uUi /ml}$  (PR= 3.05; CI 95% 1.36-6.82) and HDL  $> 40 \text{ mg/ dl}$  (PR= 0.39; CI 95% 0.23-0.67). **Conclusion:** In this population, modifiable risk factors and family history were associated to abdominal obesity. The biochemical profile, specifically insulin and HDL-cholesterol, suggests that changes characteristic of metabolic syndrome are already present in this population, which points to the need for effective health promotion among adolescents aiming at preventing this condition.

Keywords: abdominal obesity, adolescents, determinants, metabolic syndrome.

## Introdução

É fato que a prevalência de excesso de peso aumenta em todo o mundo, acompanhada do fenômeno de transição nutricional e epidemiológica observado especialmente em países em desenvolvimento (Hedley et al., 2004). Uma característica marcante do crescimento epidêmico do excesso de peso é o aumento deste agravo em idades cada vez mais precoces. Estudo realizado por Wang et al (2002) em países com estágios diferentes de desenvolvimentos social e econômico revelou aumento significativo na prevalência de sobrepeso entre crianças e adolescentes nas últimas décadas, devido ao acréscimo no consumo de alimentos com maior densidade calórica e redução da prática de atividade física. No Brasil, inquérito nacional realizado em 2002 detectou aumento considerável na proporção dos adolescentes entre 10 e 19 anos de idade com excesso de peso, passando de 3,9% dos garotos e 7,5% das garotas na década de 70; 18,0% e 15,4%, respectivamente, quase 30 anos depois (IBGE, 2003).

A obesidade é o resultado de um complexo conjunto de fatores genéticos e ambientais que se inter-relacionam e se potencializam mutuamente (Koplan et al., 1999; Riebe et al., 2002). Para crianças e adolescentes, são exemplos desses fatores as condições e situações presentes nos ambientes escolar, familiar e na vizinhança. Destacam-se ainda as características presentes na gestação e no início da vida, como o estado nutricional materno prévio à gestação, o fumo durante a gestação e o estado nutricional na infância (Neutzling et al., 2003; Monteiro et al., 2004).

Os dados do *Behavioral Risk Factor Surveillance System* realizado em cinco grupos de indivíduos de diversas etnias permitiram concluir que existem diferentes prevalências de excesso de peso e de obesidade, bem como do risco de desenvolvimento de morbidades associadas (Bolen et al., 2000). Essas diferenças eram explicadas por fatores, designadamente relacionados aos estilos de vida, a classe social e o acesso aos cuidados de saúde. No entanto, outros estudos mostraram que, independentemente das exposições ambientais, os indivíduos com progenitores obesos têm um risco superior de apresentarem obesidade (Sorensen et al., 1992; Whitaker et al., 1997; Faith et al., 1999).

A obesidade tem sido avaliada não apenas em função do excesso de peso, mas também pela distribuição da gordura corporal. A ocorrência da síndrome metabólica (SM) em crianças

e adolescentes representa risco aumentado de doenças cardiovasculares e, quando adquirida na juventude, tende a persistir na idade adulta (Guo & Chumlea, 1999; OMS, 2004).

Uma vez que não existe consenso quanto ao critério diagnóstico de SM para adolescentes, a avaliação da gordura abdominal, a partir da aferição da circunferência da cintura parece ser um bom critério de triagem e risco de SM (National Institutes of Health, 2000; Lau, 2007; Smith et al., 2007; Hu, 2007; Alvarez et al., 2008).

O objetivo do presente estudo foi identificar fatores associados ao aumento de gordura abdominal em uma amostra de adolescentes, que já apresentaram a menarca, captadas em 10 escolas públicas de Brasília-DF.

## **Métodos**

### *Desenho da amostra*

Trata-se de estudo transversal, observacional, representativo das escolas públicas de ensino médio do Distrito Federal e tem como unidade de estudo o indivíduo.

A amostra foi composta de 150 adolescentes do sexo feminino, captadas em 10 escolas, de um total de 74. As escolas foram agrupadas, segundo fatores socioeconômicos, em cinco estratos e selecionadas em duas etapas. Na primeira etapa, dentro de cada estrato, foram selecionadas duas escolas com probabilidades proporcionais ao número de matrículas de alunas da primeira série do Ensino Médio. Na segunda fase, procedeu-se à seleção por amostragem aleatória simples. Os critérios de inclusão para participação da pesquisa foram ter idade entre 14 e 17 anos e já ter apresentado a menarca, no mínimo, há um ano. Foram excluídas as adolescentes que apresentavam alguma enfermidade crônica já diagnosticada, exceto obesidade, e uso regular de medicamentos que alterassem a pressão arterial, glicemia ou metabolismo lipídico, além do uso de anticoncepcional e laxante.

### *Coleta de dados*

A coleta de dados foi conduzida por um único pesquisador de agosto a dezembro de 2008, após realização de estudo piloto. Aplicou-se questionário composto por questões referentes às características sociodemográficas, comportamentais e condições de saúde. Realizou-se coleta de sangue, após 12 horas de jejum, no laboratório credenciado para a pesquisa, para verificação dos níveis séricos de glicose plasmática que foram determinados pelo método glicose oxidase; triglicérides, níveis de colesterol por métodos enzimáticos e frações, *high-density lipoprotein cholesterol* (HDL-c), pelo equipamento ADVIA 2400 e *low-*

*density lipoprotein cholesterol* (LDL-c) com cálculo pela equação de Friedwald (1972); a insulina sérica foi dosada por quimioluminescência através do equipamento Immulite 2000 Siemens e a resistência à ação da insulina foi estimada através do cálculo do *Homeostasis Model Assessment* {HOMA-IR= [insulina em jejum (pmol/l) x glucose plasmática em jejum (mmol/l)]/ 22,5}.

As aferições de peso, porcentagem de gordura corporal (balança portátil TANITA®, com bioimpedância bipedal), altura (estadiômetro portátil SECA®) e pressão arterial (OMRON®, modelo HEM-705CP) foram feitas de acordo com procedimentos padronizados (Jellife, 1968; IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2002). A circunferência da cintura (CC) foi aferida na altura do ponto médio entre a última costela e a parte superior da crista ilíaca (fita métrica inelástica de marca TMB®), de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998). O Índice de Massa Corporal (IMC) (kg/m<sup>2</sup>) foi calculado.

#### *Variáveis de estudo*

A variável dependente deste estudo foi a obesidade abdominal, avaliada de acordo com a tabela de percentil da CC, para sexo e idade (Taylor et al., 2000). Utilizaram-se como pontos de corte, CC aumentada ( $p \geq 80$ ) e CC normal ( $p < 80$ ), como critério de definição de presença ou ausência de obesidade abdominal.

-As variáveis independentes, investigadas no estudo foram:

-Características sociodemográficas: idade, escolaridade dos pais e estrutura familiar. A idade foi categorizada em 14 a 15 anos ou 16 a 17 anos; a escolaridade da mãe e do pai em anos de estudo, 0 a 10 anos e > 10 anos; a estrutura familiar em materna e paterna, materna ou paterna ou outro.

-Antecedentes materno e paterno de doenças crônicas não transmissíveis: obesidade, dislipidemia, diabetes, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares. Cada uma delas categorizada em ausência e presença.

-Condições de saúde e estilo de vida: obesidade anterior (sim ou não), hábito de fumar (fumante ou não fumante), consumo de bebida alcoólica (sim ou não), estado nutricional (sem excesso de peso ou com excesso de peso).

-Antropometria (IMC e percentual de gordura corporal avaliado por bioimpedância bipedal). A avaliação do estado nutricional foi determinada em sem excesso de peso corporal ( $\leq 1$  z-score) e com excesso de peso corporal ( $> 1$  z-score), de acordo com a WHO (2007).



A avaliação do percentual de gordura corporal foi determinada em sem excesso de peso corporal ( $< 25\%$ ) e com excesso de peso corporal ( $\geq 25\%$ ), de acordo com Lohman (1992).

-Bioquímica (colesterol total e frações, glicose, insulina, HOMA-IR), de acordo com a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (2005); (Cook et al., 2003).

-Pressão arterial, de acordo com os pontos de corte da IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2002) e V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006).

-Padrão de atividade Física: foi categorizado conforme somatório das atividades físicas realizadas semanalmente nas aulas de educação física e extra-escolar em: inativo (não pratica nenhuma atividade física), insuficientemente ativo (pratica  $< 150$  minutos ou  $\geq 150$  e  $< 300$  minutos de atividade física) ou suficientemente ativo (pratica  $\geq 300$  minutos de atividade física) (Castro et al., 2008).

-Práticas Alimentares: número de refeições realizadas diariamente ( $< 4$  vezes e  $\geq 4$  vezes), consumo de desjejum (sim ou não) e uso de adoçante ou algum produto da linha *diet e light*, incluindo o desnatado (sim ou não).

-Consumo e Frequência Alimentar: consumo semanal de hortaliças, frutas e doces (superior ou inferior a 5 vezes por semana), adição de açúcar em bebidas, alimentos ou frutas (sim ou não), adição de sal na comida, além do utilizado na preparação (sim ou não), conforme recordatório alimentar de 24 horas e questionário de frequência alimentar. O consumo alimentar foi avaliado por meio do recordatório 24 horas para estabelecer a média e desvio padrão de carboidrato, lipídeo, proteína, ferro, vitamina C, cálcio, fibras, ácidos graxos monoinsaturados totais, ácidos graxos polinsaturados totais, ácidos graxos saturados totais e colesterol (TACO, 2006).

#### *Análise de dados*

A análise dos dados foi realizada por meio do programa SAS 10.1. Foram aplicados testes paramétricos (Teste t de Student) e não paramétricos (Mann-whitney), de acordo com a distribuição das variáveis, bem como testes de associação (Qui-Quadrado ou Exato de Fisher), para investigar diferenças entre os grupos com ou sem obesidade abdominal. O modelo de regressão de Poisson com variância robusta (Lin; Wey, 1989) foi usado para identificar os fatores associados com a obesidade abdominal. Primeiramente na análise univariada, investigou-se o efeito das variáveis independentes de características sociodemográficas, antecedentes de DCNT nos pais, condições de saúde e estilo de vida, padrão de atividade

física, hábitos alimentares e consumo e frequência alimentar. Aquelas que apresentaram  $p$ -valor  $< 0,25$  foram selecionadas para serem incluídas na análise multivariada. O comando 'svyset' e a opção 'robust cluster' para o procedimento 'Poisson' no Stata versão 10.1 foram usados pelo fato de que as adolescentes (unidades secundárias de amostragem) estavam aninhadas em escolas (unidades primárias de amostragem), que estavam estratificadas em agrupamentos de Regiões Administrativas, segundo fatores sócio-econômicos. Os modelos foram construídos pela exclusão consecutiva de cada variável oriundas do modelo completo composto pelas variáveis selecionadas da análise univariada, usando o teste da Razão de Verossimilhança (Hosmer & Lemeshow, 2000). Uma vez tendo-se obtido o modelo final, as variáveis que tinham sido excluídas nas análises univariadas foram incluídas no modelo, uma de cada vez, e análises de regressão de Poisson foram repetidas para identificar variáveis que poderiam ter uma contribuição no modelo na presença de outras variáveis.

## **Resultados**

As adolescentes apresentavam idade de aproximadamente 16 anos e índice de massa corporal (IMC) média igual a  $21,0 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup>. De acordo com a avaliação do excesso de gordura abdominal, utilizando-se como ponto de corte a medida da circunferência da cintura (CC) acima do percentil 80, encontrou-se uma prevalência de obesidade abdominal entre as adolescentes de 20% (n=30). O restante da amostra (n=120) foram classificadas como sem obesidade abdominal ( $p < 80$ ).

As adolescentes com obesidade abdominal apresentaram valor médio significativamente superior de IMC, em relação ao grupo de eutróficas. Não houve diferença com relação ao consumo alimentar e em ambos os grupos observou-se distribuição normal de macronutrientes. De todos os nutrientes analisados, apenas o ácido graxo monoinsaturado (AGMO) foi consumido em média em maior quantidade pelas eutróficas ( $15,4 \pm 9,6$ g).

Com relação às variáveis de saúde, os níveis médios de pressão arterial sistólica (PAS) apresentavam-se significativamente superiores entre as adolescentes com obesidade abdominal. Da mesma forma, observou-se que os níveis médios de glicemia, insulina e HOMA-IR também foram significativamente superiores neste grupo (tabela 1).

Dos antecedentes familiares, verifica-se que, em ambos os grupos, a maioria das adolescentes possuía pais e mães com baixo nível de escolaridade e que aproximadamente a metade delas morava com a mãe e o pai.

Com relação às práticas alimentares, observou-se que mais de 80% das adolescentes com obesidade abdominal consumiam menos do que quatro refeições por dia, valor significativamente superior em relação às eutróficas. As práticas alimentares ainda foram caracterizadas, em ambos os grupos, pelo baixo consumo de frutas e hortaliças e adição de açúcar em bebidas e alimentos, com aproximadamente 80% da amostra nestas condições.

**Tabela 1. Perfil amostral das adolescentes com ou sem obesidade abdominal segundo idade, consumo alimentar, pressão arterial e bioquímica. Distrito federal, 2008.**

Variável	com obesidade abdominal*	sem obesidade abdominal**	Total	p***
	30	120	150	
<b>Idade, anos</b>	15,6±0,8	15,6 ±0,8	15,6±0,8	NS
<b>Consumo Alimentar</b>				
Consumo energético (VET)	1556,4 ± 648,2	1763,7 ± 667,4	1722,2±666,6	NS
% Carbohidrato	56,3 ± 9,4	57,9 ± 7,5	57,6±7,9	NS
% Proteína	18,3 ± 7,6	16,0 ± 6,2	16,4±6,6	NS
% Lipídeo	25,4 ± 8,2	26,4 ± 7,1	26,2±7,3	NS
AGSA (g) <sup>1</sup>	11,9±9,4	18,2±21,3	16,9±19,6	NS
AGPI (g) <sup>2</sup>	6,8±5,4	9,0±7,1	8,6±6,8	NS
AGMO (g) <sup>3</sup>	11,3± 7,4	15,4± 9,6	14,6±9,3	p=0,0155
Colesterol (mg)	171,3± 130,7	186,1±110,1	183±114,2	NS
Fibras (g)	9,9± 4,2	15,5±21,8	14,4±19,7	NS
Cálcio (g)	557,9 ±305,8	561,9±298,8	561,1±299,2	NS
Ferro (g)	10,5± 9,9	10,6±4,8	10,6±6,1	NS
<b>Pressão Arterial</b>				
PAS (mmHg) <sup>4</sup>	115,7 ± 9,7	110,2 ± 11,4	111,3±11,3	p= 0,0155
PAD (mmHg) <sup>5</sup>	70,2 ± 9,4	66,9 ± 8,2	67,6±8,5	NS
<b>Perfil bioquímico<sup>6</sup></b>				
Glicemia (mg/dl)	87,4±4,7	81,4±11,3	82,5±10,6	p=0,0009
Insulina (uUi/ml)	9,4±5,7	5,6±4,0	6,3±4,5	p=0,0005
HOMA-IR (uUi/ml) <sup>7</sup>	2,0±1,3	1,1±0,8	1,3±1,0	p=0,0002
Colesterol total (mg/dl)	164,1 ±37,0	161,2±36,4	161,7±36,4	NS
LDL (mg/dl) <sup>8</sup>	99,9±27,0	94,7 ± 26,9	95,7±26,9	NS
HDL (mg/dl) <sup>9</sup>	46,9 ±8,8	50,5 ±11,1	49,9±10,8	NS
Triglicerídeos (mg/dl)	86,6 ± 36,2	80,6 ±29,8	81,7±31,0	NS

<sup>1</sup>AGSA= ácido graxo saturado; <sup>2</sup>AGPI= ácido graxo poliinsaturado; <sup>3</sup>AGMO= ácido graxo monoinsaturado; <sup>4</sup>PAS= pressão arterial sistólica; <sup>5</sup>PAD= pressão arterial diastólica;

<sup>6</sup> n° de adolescentes 117; com obesidade abdominal: 21; sem obesidade abdominal: 96; <sup>7</sup>HOMA-IR= Homeostasis Model Assesment; <sup>8</sup>LDL= low-density lipoprotein cholesterol;

<sup>9</sup> HDL= high-density lipoprotein cholesterol.

\* obesidade abdominal (circunferência da cintura p≥80 para sexo e idade); \*\* sem obesidade abdominal (circunferência da cintura p<80 para sexo e idade), segundo Taylor et al, 2000.

\*\*\*Teste t de Student/ Mann-Whitney

Observou-se que aproximadamente 20% das adolescentes dos dois grupos consumiam bebida alcoólica e menos de 10% das adolescentes relataram ser fumantes. Quanto à prática de atividade física, mais de 70% das adolescentes eram inativas e que a maior frequência esteve presente entre as eutróficas (tabela 2).

**Tabela 2. Perfil amostral das adolescentes com ou sem obesidade abdominal segundo antecedentes familiares, práticas alimentares, consumo de bebidas alcólicas, tabagismo e padrão de atividade física. Distrito Federal, 2008.**

Variável	com obesidade abdominal (30)*	sem obesidade abdominal (120)**	Total (150)	p***
	n(%)	n(%)	n(%)	
<b>Escolaridade da mãe</b>				NS
0 a 10 anos de estudo	16 (53,3)	67 (55,8)	83 (55,3)	
> 10 anos de estudo	14 (46,7)	53 (44,2)	67 (44,7)	
<b>Escolaridade do pai</b>				NS
0 a 10 anos de estudo	16 (53,3)	84 (70)	100 (60,7)	
> 10 anos de estudo	14 (46,7)	36 (30)	50 (33,3)	
<b>Estrutura familiar</b>				NS
Materna e Paterna	14 (46,7)	65 (54,2)	79 (52,7)	
Só materna	13 (43,3)	37 (30,8)	50 (33,3)	
Paterna ou outra pessoa	3 (10,0)	18 (15,0)	21 (14,0)	
<b>Práticas Alimentares</b>				
Consome menos do que 4 refeições/dia	25 (83,3)	41 (34,2)	66 (44,0)	p<0,001
Não consome desjejum diariamente	14 (46,7)	80 (66,7)	94 (62,7)	NS
Consumo de hortaliças (menos do que 5 dias da semana)	19 (63,3)	85 (70,8)	104 (69,3)	NS
Consumo de frutas (menos do que 5 dias da semana)	23 (76,7)	94 (78,3)	117 (78,0)	NS
Consumo de doces (menos do que 5 dias da semana)	23 (76,7)	85 (70,8)	108 (72,0)	NS
Adição de açúcar em bebidas e alimentos	26 (86,7)	103 (85,8)	129 (86,0)	NS
Adição extra de sal na refeição pronta	16 (53,3)	64 (53,0)	80 (53,3)	NS
Uso de adoçante ou algum produto light	5 (16,7)	15 (12,0)	20 (13,3)	NS
<b>Consumo de bebida alcóolica</b>	7 (23,3)	26 (21,7)	33 (22,0)	NS
<b>Hábito de fumar</b>	2 (6,7)	5 (4,2)	7 (4,7)	NS
<b>Prática de atividade física</b>				p=0,019
inativo <sup>1,2</sup>	17 (56,7)	89 (74,2)	106 (70,7)	
insuficientemente ativo <sup>1,3</sup>	6 (20,0)	24 (20,0)	30 (20,0)	
suficientemente ativo <sup>1,4</sup>	7 (23,3)	7 (5,8)	14 (9,3)	

<sup>1</sup> somatório das atividades físicas realizadas semanalmente nas aulas de educação física e extra-escolar; <sup>2</sup> inativo (não pratica nenhuma atividade física); <sup>3</sup> insuf. ativo (prática < 150 ou ≥ 150 e < 300 minutos de atividade física); <sup>4</sup> suficientemente ativo (prática ≥ 300 minutos de atividade física).

\* obesidade abdominal (circunferência da cintura p≥80 para sexo e idade); \*\* sem obesidade abdominal (circunferência da cintura p<80 para sexo e idade), segundo Taylor et al, 2000.

\*\*\* Qui-quadrado e Exato de Fisher

A referência de obesidade em período anterior à entrevista foi mais comum entre as adolescentes sem obesidade abdominal e mais de 70% das adolescentes com obesidade abdominal apresentaram antecedente familiar para doenças crônicas não-transmissíveis

(DCNT). Como esperado, os parâmetros do estado nutricional avaliados pela porcentagem de gordura corporal e pelo IMC acompanham o diagnóstico de obesidade abdominal.

O resultado de insulina foi prejudicado em função do tamanho da amostra bastante reduzido (Tabela 3).

**Tabela 3. Presença de obesidade anterior, antecedente familiar de DCNT, estado nutricional e alterações metabólicas de adolescentes com e sem obesidade abdominal. Distrito Federal, 2008.**

Variável	com obesidade abdominal (30)*	sem obesidade abdominal (120)**	Total (150)	p***
	n (%)	n (%)	n (%)	
<b>Presença de obesidade anterior</b>	19 (63,3)	103 (85,8)	122 (81,3)	p=0,01
<b>Antecedente familiar de DCNT (pais)</b>	22 (73,3)	55 (45,8)	77 (51,3)	p=0,012
<b>Estado nutricional</b>				
Excesso de gordura corporal, segundo avaliação da BIA <sup>1</sup>	28 (93,3)	28 (23,3)	56 (37,3)	p<0,001
Excesso de peso, segundo IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	18 (60,0)	0 (0,0)	18 (12,0)	p<0,001
<b>Alterações metabólicas</b>				
Risco de hipertensão <sup>3</sup>	6 (20,0)	13 (10,8)	19 (12,7)	NS
Colesterol total ( $\geq 150$ mg/dl) <sup>4†</sup>	11 (52,4)	54 (56,3)	65 (55,6)	NS
Triglicérides ( $\geq 110$ mg/dl) <sup>5†</sup>	5 (23,9)	19 (19,8)	24 (20,5)	NS
HDL-c ( $\leq 40$ mg/dl) <sup>6†</sup>	7 (33,3)	16 (16,7)	23 (19,7)	NS
LDL-c ( $\geq 110$ mg/dl) <sup>6†</sup>	5 (23,8)	18 (18,8)	23 (19,7)	NS
Glicemia de jejum ( $\geq 110$ mg/dl) <sup>6†</sup>	0 (0,0)	2 (2,1)	2 (1,7)	NS
Insulina ( $\geq 15$ uUi/ml) <sup>5†</sup>	3 (14,3)	2 (2,1)	5 (4,3)	p=0,039
HOMA-IR ( $\geq 3,16$ uUi/ml) <sup>5†</sup>	3 (14,3)	4 (4,2)	7 (6,0)	NS

† n total= 117; com obesidade abdominal (n=21); sem obesidade abdominal (n=96); <sup>1</sup> sem excesso de gordura corporal (<25%) e com excesso de gordura corporal ( $\geq 25\%$ ), Lohman, 1992.

<sup>2</sup> sem excesso de peso ( $\leq 1$  z-escore) e com excesso de peso ( $> 1$  e  $\leq 2$  z-escore), WHO, 2007;

<sup>3</sup> normotenso (p<90) e risco de hipertensão (p $\geq 90$ ), ajustados para idade, sexo e percentil de altura. V Diretriz de HAS, 2005; <sup>4</sup> Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência, 2005; <sup>5</sup> Cook et al, 2003.

\* obesidade abdominal (circunferência da cintura  $\geq 80$  para sexo e idade); \*\* sem obesidade abdominal (circunferência da cintura p<80 para sexo e idade), segundo Taylor et al, 2000.

\*\*\* Qui-quadrado e Exato de Fisher

No modelo final, quando analisados os intervalos de confiança de 95% (tabela 4), nota-se que as variáveis que se associaram com a presença de obesidade abdominal foram o número de refeições por dia, obesidade anterior, antecedentes materno e paterno de DCNT, HDL-c  $\leq 40$  mg/dL e insulina de jejum  $\geq 15$  uUi/mL.

**Tabela 4. Razão de Prevalência (RP) de obesidade abdominal em adolescentes, a partir das análises uni e multivariada, de acordo com variáveis sociodemográficas, comportamentais, condições de saúde e estilo de vida. Distrito Federal, 2008.**

Variável	RP	Univariada*		RP	Multivariada*	
		IC 95%	p		IC 95%	p
<b>Idade</b>						
14 a 15 anos	1,00	(0,46-1,67)	p= 0,683			
16 a 17 anos	0,88	-	-			
<b>Escolaridade do Pai</b>						
0 a 10 anos de estudo	1,00	-	-			
maior do que 10 anos de estudo	1,87	(0,92-3,80)	p= 0,084			
<b>Consumo diário de desjejum</b>						
Sim	1,00	-	-			
Não	1,92	(1,01-3,63)	p=0,045			
<b>Número de Refeições</b>						
maior ou igual a 4 vezes por dia	1,00	-	-	1,00	-	
menor do que 4 vezes por dia	3,09	(1,62-5,90)	p=0,001	2,27	(1,27-4,10)	p=0,0066
<b>Uso de adoçante ou algum produto light</b>						
Não	1,00	-	-			
Sim	1,30	(0,56-3,00)	p= 0,539			
<b>Consumo de doce</b>						
menos do que 5 dias da semana	1,00	-	-			
maior ou igual 5 dias da semana	1,28	(0,59-2,75)	p=0,532			
<b>Prática de atividade física</b>						
inativo <sup>1,2</sup>	1,00	-	-			
insuficientemente ativo <sup>1,3</sup>	1,25	(0,54-2,88)	p= 0,606			
suficientemente ativo <sup>1,4</sup>	3,12	(1,58-6,16)	p=0,001			
<b>Obesidade anterior</b>						
Não	1,00	-	-	1,00	-	
Sim	2,52	(1,36-4,68)	p= 0,003	2,36	(1,31-4,02)	p=0,0016
<b>Antecedente familiar de DCNT (pais)</b>						
Ausência	1,00	-	-	1,00	-	
1 ou mais DCNT	3,23	(1,40-7,44)	p= 0,006	3,55	(1,63-7,75)	p=0,0015
<b>Pressão Arterial</b>						
Normotenso	1,00	-	-			
Risco de hipertensão	1,72	(0,81-3,66)	p=0,157			
<b>HDL</b>						
≤ 40 mg/dl	1,00	-	-	1,00	-	
> 40 mg/dl	1,92	(1,01-3,63)	p= 0,045	0,39	(0,23-0,67)	p=0,0006
<b>Insulina</b>						
< 15 uUi/ml	1,00	-	-	1,00	-	
≥ 15 uUi/ml	3,22	(1,46-7,12)	p= 0,004	3,05	(1,36-6,82)	p=0,0067

<sup>1</sup> somatório das atividades físicas realizadas semanalmente nas aulas de educação física e extra-escolar; <sup>2</sup> inativo (não pratica nenhuma atividade física); <sup>3</sup> insuf. Ativo (pratica < 150 ou ≥ 150 e < 300 minutos de atividade física); <sup>4</sup> suficientemente ativo (pratica ≥ 300 minutos de atividade física).

\* Regressão de Poisson com variância robusta.

## Discussão

A partir de um critério diagnóstico, estabelecido pela medida da CC acima do percentil 80 dos valores de referência por idade (Taylor et al., 2000), encontrou-se uma prevalência de obesidade abdominal de 20%, entre adolescentes do sexo feminino, pós menarca, estudantes de escolas públicas de uma cidade brasileira. A falta de um critério único para definição de obesidade abdominal em adolescentes dificulta a análise do estado nutricional e comparações com resultados de outras pesquisas (Ross et al., 2008). Todavia, a alta prevalência encontrada neste estudo é compatível com os dados de Tzotzas et al (2008) que encontraram 21,7% de obesidade abdominal, em amostra de adolescentes gregas. Se for considerado o excesso de peso e não a distribuição da gordura corporal, tem-se que 12% das adolescentes desta pesquisa encontravam-se nesta situação, o que mais uma vez sinaliza risco nutricional, em função dos problemas de saúde e alterações metabólicas associadas a esta condição (Kim & Park, 2008). Os últimos dados disponíveis indicam prevalência de 15,4% de excesso de peso entre as adolescentes brasileiras (IBGE, 2003).

Verificou-se uma diferença estatística entre os dois grupos em relação ao consumo de ácido graxo monoinsaturado (AGMO). Exceto pelo AGMO, nenhum outro parâmetro da dieta foi diferente ou interferiu no estado nutricional das adolescentes. Sabe-se que esta população tende a consumir em maior quantidade carboidratos e lipídeos e menos micronutrientes e fibras (Moreno et al., 2010).

Entre as adolescentes com obesidade abdominal, os valores médios de pressão arterial sistólica ( $115,7 \pm 9,7$  mmHg), glicemia ( $87,4 \pm 4,7$  mg/dL), insulina ( $9,4 \pm 5,7$  uU/mL) e HOMA-IR ( $2,0 \pm 1,3$  uU/mL) foram significativamente superiores aos encontrados nas meninas eutróficas. O *Bogalusa Heart Study*, realizado com 9.167 indivíduos de 5 a 17 anos de idade, entre 1973 e 1994, com o objetivo de avaliar fatores de risco para doença cardiovascular nas primeiras décadas de vida, constatou que, entre os que apresentavam obesidade, 58% tinham pelo menos um fator de risco (dislipidemia, hiperinsulinemia ou hipertensão arterial). As crianças e adolescentes obesos apresentavam também 2,4 vezes e 7,1 vezes maior chance de ter níveis de colesterol total e triglicérides, respectivamente, mais elevados do que os eutróficos (Srinivasan et al., 1996). A presença de pelo menos um fator de risco para doenças cardiovasculares (DCV) (hipertensão, dislipidemia ou hiperinsulinemia) foi observado em 60% das crianças e adolescentes americanos com excesso de peso, sendo que 20% apresentaram dois ou mais fatores de risco (Styne et al., 2001).



Componentes sociais, como escolaridade dos pais e estrutura familiar não apresentaram associação com obesidade, nesta amostra estudada. Dos estudos que investigaram esta associação, Fernandes et al (2009), observaram que quanto maior a escolaridade da mãe maior o risco de excesso de peso nos adolescentes, enquanto que, Pigeyre et al (2010), observaram que a baixa escolaridade materna agravou o fenótipo de adolescentes portadores do genótipo para obesidade. Todavia, Kontogianni et al (2010) assim como no presente estudo, não encontraram nenhuma destas associações.

Também é característica desta faixa etária as particularidades das escolhas alimentares e a baixa frequência de consumo de frutas e hortaliças. De fato, apesar deste comportamento não ter apresentado associação com a obesidade abdominal, chama a atenção que do total das adolescentes entrevistadas, aproximadamente 20% e 30% consumiam, respectivamente hortaliças e frutas numa frequência superior a 5 dias da semana, do que se conclui que a maior parte da população estudada apresentava consumo insuficiente deste grupo alimentar. Diferentemente deste trabalho, Bradlee et al (2009) observaram que o consumo de frutas e hortaliças, bem como de leite, cereais e seus derivados foram inversamente associados com a obesidade abdominal entre os adolescentes americanos nos anos de 1998-2002. O modelo de corte transversal e análise de tendência podem ter favorecido a captação da influência dos fatores associados ao consumo, de forma mais específica.

Quanto ao perfil dos comportamentos, aproximadamente 70% das adolescentes avaliadas não praticavam nenhum tipo de atividade física. O fato da frequência de inatividade física ter sido significativamente superior entre as adolescentes sem obesidade abdominal pode ter sido resultado de efeito reverso que acontecem em estudos transversais. Nota-se, no entanto, que esta variável não se manteve significativa na análise multivariada. Altos índices de sedentarismo no ambiente escolar, aproximadamente 60%, foram encontrados tanto em estudo nacional na região sul do país (Hallal et al., 2006), quanto em inquérito realizado em quatro países europeus (Riddoch et al., 2004).

No presente trabalho, suprimir o desjejum aumentou significativamente a razão de prevalência de obesidade abdominal, porém apenas na análise univariada. No mesmo sentido, fazer menos do que 4 refeições, mais do que dobrou a prevalência de obesidade, o que confirma que as práticas alimentares adotadas pelas adolescentes de alguma forma, influenciam seu estado nutricional. Li et al (2010), observaram que, entre os chineses, desjejum realizado fora de casa, consumo de refrigerantes e de outros alimentos de alta

densidade calórica, estiveram positivamente associados com o sobrepeso e a obesidade, enquanto que o consumo de frutas esteve associado com menor risco de desenvolver excesso de peso.

A obesidade manifestada em alguma fase da infância, assim como os antecedentes familiares de DCNT, aumentaram em mais de 2 e 3 vezes a prevalência de obesidade nas adolescentes respectivamente. Estes elementos podem ser resultados de fatores de risco genéticos e ambientais. A família é a primeira a contribuir na construção dos hábitos alimentares do indivíduo, é ela que adquire e prepara os alimentos em casa, assim transmitindo seus hábitos às crianças (Gambardella et al., 1999). No meio familiar mãe e filho dividem as mesmas condições sócio-ambientais e hábitos alimentares, estabelecendo relação com o estado nutricional da criança. Portanto, o estado nutricional da criança não pode ser analisado de forma isolada, pois é a mãe que faz a primeira ligação entre criança e ambiente, inserindo informações sobre alimentação (Engstrom et al., 1996).

Estudo realizado por Jung et al (2009) com adolescentes, constatou que o peso corporal diferiu significativamente se a história familiar foi positiva para hipertensão arterial, diabetes, hipercolesterolemia e doença arterial coronariana (DAC) e que os marcadores de lesão endotelial estavam alterados em adolescentes com história familiar positiva para dislipidemia e DAC.

Terres et al (2006) constataram que pais vistos pelo adolescente como obesos levou a um risco maior (2,39) para o adolescente ser obeso, mesmo quando esta variável foi controlada pela idade e escolaridade. Quanto à descrição da aparência física dos pais, filhos de pais obesos apresentaram sobrepeso e obesidade em relação a pais normais, associação não constatada com a aparência física da mãe. A prevalência de sobrepeso foi menor em adolescentes que não possuem nenhum dos seus pais obesos do que naqueles que descrevem ter um ou dois pais obesos. Maddah & Nikooyeh, (2010) observaram que o risco de sobrepeso e obesidade foram maiores nas adolescentes cuja mãe tinha sobrepeso ou obesidade.

A probabilidade de que uma criança obesa permaneça obesa na vida adulta varia de 20% a 50% antes da puberdade e 50% a 70% após a puberdade (Oliveira et al., 2004). Loaiza et al (2009) ao realizarem uma coorte (1997-2005) constataram que o risco de obesidade aos 14 anos foi fortemente influenciada pela presença de obesidade na infância. Em outra coorte (1996-2008) realizada com adolescentes americanos, Gordon-Larsen et al (2009), constataram que 98% dos obesos avaliados permaneceram nesta situação nutricional na fase adulta. O

risco de morte em adultos obesos que foram crianças ou adolescentes obesos em comparação aos adultos magros cuja infância e adolescência foram de peso normal é significativamente maior (Must et al., 1992; Franks et al., 2010).

A generalidade dos estudos desenhados com o objetivo de quantificar e de separar as influências dos fatores genéticos e ambientais ilustraram a contribuição conjunta desses fatores na expressão da obesidade. O tipo de alimentação e os comportamentos alimentares das crianças dependem fortemente dos progenitores, das suas preocupações e percepções sobre os riscos associados à obesidade, condicionando, em parte, as opções na seleção dos alimentos (Birch, 2002). Já entre adolescentes, esta influência pode ter pesos diferentes.

Na adolescência, vários fatores podem influenciar as escolhas e hábitos alimentares, tais como valores socioculturais, imagem corporal, convivências sociais, situação financeira familiar, alimentos consumidos fora de casa, aumento do consumo de alimentos semipreparados, influência exercida pela mídia e disponibilidade de alimentos (Bertin et al., 2008).

Na análise de regressão, insulina de jejum acima de 15 uUi/mL, estava associada a uma prevalência 3 vezes maior de obesidade abdominal. Este achado sugere a relação existente entre a gordura abdominal e a presença das alterações metabólicas comumente associadas. Resultados como estes também foram encontrados por outros autores (McCarthy HD, 2006; St-Pierre et al., 2002) e demonstraram que ainda que a síndrome metabólica não se manifeste classicamente e parâmetros bioquímicos e de pressão arterial estejam em média dentro dos limites de normalidade, a presença de gordura abdominal, já na adolescência, parece estar associada a resistência à insulina e suas conseqüências metabólicas. Níveis de HDL colesterol maior do que 40 mg/dL estiveram associados com uma menor prevalência de obesidade abdominal, o que também está relacionado às alterações comuns da síndrome metabólica, como a redução do HDL-colesterol.

Foram limitações do presente estudo o desenho transversal e perda de 22% da amostra para as análises bioquímicas. A aplicação de único recordatório de 24 horas não permite inferir sobre adequações nutricionais e talvez interferiu na investigação da associação destes fatores com a obesidade abdominal.

## **Conclusão**

Fatores modificáveis, como número de refeições e obesidade na infância, assim como antecedentes familiares de DCNT estiveram associados ao aumento da prevalência de

obesidade abdominal nas adolescentes estudadas. O perfil bioquímico, especificamente insulina e HDL-c, sugerem presença de alterações características da síndrome metabólica, o que remete a necessidade de medidas eficazes de promoção da saúde entre adolescentes, visando prevenção desta situação.

### **Referências Bibliográficas**

**ALVAREZ, M. M. et al. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas. Arq Bras Endocrinol Metab 2008; 52:**

**BETHESDA, M. D. 2000, The Practical Guide to the Identification, Evaluation and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. National Institutes of Health. National Institutes of Health: (NIH publication n. 00-4084).**

**BIRCH, L. L. Childhood overweight: family environmental factors. In: Chen C, Dietz, WH. Obesity in childhood and adolescence. Nestle Nutrition Workshop Series, Pediatric Program. 2002; 49:161-176.**

**BOLEN, J. C. et al. State-specific prevalence of selected health behaviors, by race and ethnicity – Behavioral Risk Factor Surveillance System, 1997. MMWR CDC Surveill Summ 2000; 1-60.**

**BRADLEE, M. L. et al. Food group intake and central obesity among children and adolescents in the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). Public Health Nutr 2009; 22:1-9.**

**CAMPINAS, SP. Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO) / NEPA-UNICAMP.- T113 Versão II. -- 2. ed.: NEPA-UNICAMP, 2006.113p.**

CASTRO, I. R. R. et al. **Surveillance of risk factors for non-communicable diseases among adolescents: the experience in Rio de Janeiro, Brazil.** Cad Saúde Pública 2008; 24 (10):2279-2288.

COOK, S. et al. **Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994.** Arch Pediatr Adolesc Med 2003; (157):821-827.

Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência,** 2005. Disponível em < [www.cardiol.br](http://www.cardiol.br)>. Acesso em 25de jan. 2010.

Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **IV Diretrizes Brasileiras sobre Hipertensão Arterial,** 2002. Disponível em < [www.cardiol.br](http://www.cardiol.br)>. Acesso em 28 de jan.2010.

Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **V Diretrizes Brasileiras sobre Hipertensão Arterial,** 2006. Disponível em <[www.cardiol.br](http://www.cardiol.br)>. Acesso em 24 de jan. 2010.

FAITH, M. S. et al. **Evidence for independent genetic influences on fat mass and body mass index in a pediatric twin sample.** Pediatrics 1999; 104:61-7.

FREEDMAN, D. S. et al **Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study.** Am J Clin Nutr 1999; 69:308-17.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. **Estimation of the concentration of LDL-cholesterol in plasma without the use of the preparative centrifuge.** Clin Chem 1972; 18:499–502.

Fundação IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil** [online]. Rio de Janeiro; 2003. Disponível em <URL: <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/condicaodevida/pof/2004aquisicao/default.shtm>. Acesso em 15 de fev. 2010.

GUO, S. S.; CHUMLEA, W. C. **Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood.** Am J Clin Nutr 1999; 70:145-8.

HALLAL, P. C. et al. **Prevalence of sedentary lifestyle and associated factors in adolescents 10 to 12 years of age.** Cad Saúde Pública 2006; 22:1277-87.

HEDLEY, A. A. et al. **Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2000.** Jama 2004; 291:2847-50.

HU, F. B. **Obesity and mortality: watch your waist, not just your weight.** Arch Intern Med 2007; 167:875-876.

JAGO, R. et al. **Obesogenic diet and physical activity: independent or associated behaviours in adolescents?** Public Health Nutr 2009; 3:1-9.

JELLIFFE, D. B. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad.** Organización Mundial de Salud, Ginebra, 1968. (OMS-Série de monografias-53).

JUNG, C. et al. **Social and behavioural aspects and their consequences in obese teenagers: importance of family's history.** Nutr Hosp 2009; 24(6):693-700.

KOPLAN, J. P.; DIETZ, W. H. **Caloric imbalance and public health policy.** Jama 1999; 282: 1579-81.

LAU, D. C. **Synopsis of the 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children.** CMAJ 2007; 176:1103-1106.

LI, M. et al. **Dietary habits and overweight/obesity in adolescents in Xi'an City, China.** Asia Pac J Clin Nutr. 2010;19(1):76-82.

LIN, D. Y.; WEI, L. J. **The robust Inference for the Cox Proportional Hazards Model.** J Am Stat Assoc. 1989; 84(408):1074-8.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL R. **Anthropometric standardization reference manual.** Illinois: Human Kinetics Books, 1992.

LORSON, B. A.; MELGAR-QUINONEZ, H. R.; TAYLOR, C. A. **Correlates of fruit and vegetable intakes in US children.** J Am Diet Assoc. 2009 Mar;109(3):474-8.

MCCARTHY, H. D. **Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference.** Proc Nutr Soc. 2006 Nov;65(4):385-92. Review.

MONTEIRO, P.; VICTORA, C.; BARROS, F. **Social, familial, and behavioral risk factors for obesity in adolescents.** Rev Panam Salud Publica 2004; 16:250-8.

MORENO, L. A. et al. **Trends of dietary habits in adolescents.** Crit Rev Food Sci Nutr. 2010 Feb;50(2):106-12.

NEUTZLING, M. B.; TADDEI, J. A.; GIGANTE, D. P. **Risk factors of obesity among Brazilian adolescents: a case-control study.** Public Health Nutr 2003; 6:743-9.

OLIVEIRA, C. L. et al. **Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência.** Revista de Nutrição 2004; (17)2:237-245.

ONIS, M. et al. **Bulletin of the World Health Organization .World Health Organization. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents.** 2007; 85: 660-667.

RIDDOCH, C. J. et al. **Physical activity levels and patterns of 9 and 15-yr-old European Children.** *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36:86-92.

RIEBE, D. et al. **Evaluation of a Healthy-lifestyle approach to weight management.** *American Health Foundation and Elsevier Science* 2002;45-53.

ROSS, R. et al. **Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference?** *Obesity* 2008; 9: 312-325.

SMITH S. C, JR.; HASLAM, D. **Abdominal obesity, waist circumference and cardio-metabolic risk: awareness among primary care physicians, the general population and patients at risk-the Shape of the Nations survey.** *Curr Med Res Opin* 2007; 23:29-47.

ST-PIERRE, J. et al. **Visceral obesity and hyperinsulinemia modulate the impact of the microsomal triglyceride transfer protein-493G/T polymorphism on plasma lipoprotein levels in men.** *Atherosclerosis* 2002; 16:317-24.

STYNE, D. M. **Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance.** *Pediatr Clin North Am* 2001; 48(4):823-53.

SINGHAL, N. et al. **Secular Trends in Obesity, Regional Adiposity and Metabolic Parameters among Asian Indian Adolescents in North India: A Comparative Data Analysis of Two Selective Samples 5 Years Apart (2003, 2008).** *Ann Nutr Metab.* 2010 Feb 25; 56(3):176-181.

SORENSEN, T. I.; HOLST, C.; STUNKARD, A. J. **Childhood body mass index-genetic and familial environmental influences assessed in a longitudinal adoption study.** *Int J Obes Relat Metab Disord* 1992; 16:705-14.

TAYLOR, R. W. et al. **Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-absorptiometry, in children aged 3-19 years.** *Am J Clin Nutr* 2000; 72:490-5.



WANG, Y.; MONTEIRO, C. A.; POPKIN, B. M. **Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Rússia.** Am J Clin Nutr 2002; 74: 971-7.

WHITAKER, R. C.; WRIGHT, J. A.; PEPE, M. S. **Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity.** N.Engl J Med 1997; 337:869-73

World Health Organization Consultation on Obesity. **Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic.** Geneva, Switzerland: Division of Non Communicable Diseases, Program of Nutrition, Family and Reproductive Health, World Health Organization; 1998.

**CONCLUSÃO**

---

---

## 6. CONCLUSÃO

A prevalência de obesidade abdominal entre adolescentes do sexo feminino, pós menarca, estudantes das escolas públicas do Distrito Federal foi de 20%. Dos fatores investigados, associaram-se à esta condição: consumir menos do que 4 refeições por dia, presença de obesidade em alguma fase da infância, antecedentes materno e paterno de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), insulina superior à 15 uUi/mL e HDL-c menor ou igual a 40 mg/dL.

Em relação às características da população estudada e dos objetivos desta pesquisa, pode-se concluir que:

- ✓ Exceto pelo consumo de ácido graxo monoinsaturado (AGMO), nenhum outro parâmetro da dieta foi diferente ou interferiu no estado nutricional das adolescentes.
- ✓ Houve baixa frequência de consumo de frutas e hortaliças. Do total das adolescentes entrevistadas, aproximadamente 20% e 30% consumiam respectivamente hortaliças e frutas numa frequência superior a 5 dias da semana.
- ✓ Aproximadamente 70% das adolescentes avaliadas não praticavam nenhum tipo de atividade física. A frequência de inatividade física foi significativamente superior entre as adolescentes sem obesidade abdominal, o que pode ter sido resultado de causalidade reversa que acontecem em estudos transversais. Nota-se, no entanto, que esta variável não se manteve significativa na análise multivariada.
- ✓ Entre as adolescentes com obesidade abdominal, os valores médios de pressão arterial sistólica ( $115,7 \pm 9,7$  mmHg), glicemia de jejum ( $87,4 \pm 4,7$  mg/dL), insulina ( $9,4 \pm 5,7$  uUi/mL) e HOMA-IR ( $2,0 \pm 1,3$  uUi/mL) foram significativamente superiores aos encontrados nas meninas eutróficas.

Quanto aos fatores associados para ocorrência de obesidade abdominal concluiu-se que:

- ✓ Fazer menos do que 4 refeições por dia, mais do que dobrou a prevalência de obesidade, o que confirma que as práticas alimentares adotadas pelas adolescentes de alguma forma, influenciam o seu estado nutricional.
- ✓ A obesidade manifestada em alguma fase da infância, assim como o antecedente familiar de DCNT, aumentaram em mais de 3 vezes a prevalência de obesidade nas adolescentes. Estes elementos podem ser resultados de fatores de risco genéticos e ambientais.
- ✓ O perfil bioquímico, especificamente insulina estava associado a uma prevalência 3 vezes maior de obesidade abdominal e sugere que alterações características da síndrome metabólica já se encontram presentes.

#### **Recomendações:**

A prevenção e o tratamento da obesidade abdominal em adolescentes requer uma ação mais ampla com o envolvimento dos pais, adolescentes, profissionais de saúde, através de mudanças comportamentais e estilo de vida que proporcionem uma melhor qualidade de vida, seja no ambiente ambulatorial ou no escolar.

Este trabalho ressalta a importância da investigação da prevalência e dos fatores que se associam ao excesso de gordura abdominal em adolescentes. A promoção de hábitos saudáveis, o que envolve mudanças no padrão comportamental em relação à alimentação e a atividade física do adolescente e de sua família, são fundamentais para efetiva melhoria da qualidade de vida desta população.

Em estudos populacionais e intervenções clínicas, a medida da circunferência da cintura é relevante para a vigilância do estado nutricional e fatores de risco cardiovasculares para essa população, por ser uma medida antropométrica de fácil manuseio, não-invasiva e de baixo custo e associada a outros parâmetros metabólicos.

## REFERÊNCIAS

---

---

## **7. REFERÊNCIAS**

ABRANTES, M. M.; LAMOUNIER, J. A.; COLOSIMO, E.A. **Prevalência de sobrepeso e obesidade nas Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.** Rev. Assoc Med Bras 2003; 49(2): 162-6.

ALMEIDA, C. A. N. et al. **Circunferência abdominal como indicador de parâmetros clínicos e laboratoriais ligados à obesidade infanto-juvenil: comparação entre duas referências.** J Pediatr 2007; 83(2): 181-185.

ALVAREZ, M. M. et al. **Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas.** Arq Bras Endocrinol Metab 2008; 52: 4.

ANDERSEN, R. E. Obesity: etiology, assessment, treatment and prevention. EUA (2003).

ARMSTRONG, J.; REILLY, J. J. and Child Health Information Team. **Breastfeeding and lowering the risk of childhood obesity.** Lancet 2002; 359:2003-4.

BALABAN, G.; SILVA, G. A. P. **Efeito protetor do aleitamento materno contra a obesidade infantil.** J Pediatr 2004; 80(1): 7-16.

BAO, W. et al. **Longitudinal changes in cardiovascular risk from childhood to young adulthood in offspring of parents with coronary artery disease: the Bogalusa Heart Study.** Jama 1997; 278:1749-54.

BARROS, A. J.; HIRAKATA, V. N. **Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio.** BMC Med Res Methodol. 2003; 3:21.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. **A transição nutricional no Brasil - tendências regionais e temporais.** Caderno de Saúde Pública 2003; 19(supl 1):181-91.

BERTIN, R. L. et al. **Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da rede pública de ensino da cidade de São Mateus do Sul, Paraná, Brasil.** Rev Saúde Matern Infant 2008; 8(4): 435-443.

BIRCH, L. L. Childhood **overweight: family environmental factors.** In: **Chen C, Dietz, WH. Obesity in childhood and adolescence.** Nestle Nutrition Workshop Series, Pediatric Program 2002; 49: 161-176.

BOLEN, J. C. et al. **State-specific prevalence of selected health behaviors, by race and ethnicity – Behavioral Risk Factor Surveillance System, 1997.** MMWR CDC Surveill Summ 2000. 1-60.

BRASIL-Ministério da Saúde. IBGE. **Estudo nacional de despesa familiar (ENDEF) (1974-75)** [on line]. Rio de Janeiro; 2004. Disponível em <URL: [drt2004.saude.gov.br/nutricao/evento/reuniao\\_nacional/2005/documentos/pof\\_2002\\_2004.pdf](http://drt2004.saude.gov.br/nutricao/evento/reuniao_nacional/2005/documentos/pof_2002_2004.pdf)> Acesso em: 15 de fev. 2010.

BUFF, C. et al. **Freqüência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade.** Rev Paul Pediatr 2007; 25(3): 221-6.

CALLAWAY, C. N. et al. **Antropometric standardization reference manual.** Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1988.

CARMO, M. B. et al. **Consumo de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar entre adolescentes da rede pública de ensino de Piracicaba, São Paulo.** Rev Bras Epidemiol 2006; 9(1): 121-130.

CARNEIRO, G. et al. **Influence of body fat distribution on the prevalence of arterial hypertension and other cardiovascular risk factors in obese patients.** Rev Assoc Med Bras 2003; 49: 306-11.

CASTRO, I. R. R. et al. **Surveillance of risk factors for non-communicable diseases among adolescents: the experience in Rio de Janeiro, Brazil.** Cad Saúde Pública 2008; 24 (10):2279-2288.

Centers for Disease Control and Prevention. **Growth charts for the United States 2000: methods and development** em < <http://www.cdc.gov/growthcharts>> Acesso em 05 de out. 2007.

CHIARA, V.; SICHIERI, R.; MARTINS, P. D. **Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes.** Rio de Janeiro. Rev Saúde Pública 2003; 37(2).

CHI, C. H. et al. **Definition of metabolic syndrome in preadolescent girls.** J Pediatr 2006; 148: 788-92.

CLAVIEN, H. et al. **Does Puberty Alter Dietary Habits in Adolescents Living in a Western Society?** Journal of Adolescent Health 1996; (19): 68-75.

COOK, S. et al. **Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey,1988-1994.** Arch Pediatr Adolesc Med 2003; 157: 821-7.

DAMIANI, D.; CARVALHO, D.P; OLIVEIRA, R.G. **Obesidade na infância um grande desafio!** Pediatria Moderna 2000; 36: 489-528.

DANDONA, P. et al. **Metabolic syndrome: A comprehensive perspective based on interactions between obesity, diabetes, and inflammation.** Circulation 2005; 111: 1448-54.

DAMASCENO, M.M.C. et al. **Sobrepeso em adolescentes de escolas públicas: desempenho de três critérios diagnósticos.** Acta Paul Enferm 2009; 22(2): 198-204.

DA SILVA, R.C.; MALINA, R.M. **Prevalência e fatores associado ao sedentarismo em adolescentes de área urbana.** Cad Saúde Publica 2000; 16(4):1091-1097.



DAVIES, H.T.; CROMBIE, I.K.; TAVAKOLI, M. **When can odds ratios mislead?** BMJ. 1998; 316(7136):989-991.

Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **V Diretrizes Brasileiras sobre Hipertensão Arterial**. 2006 em <[www.cardiol.br](http://www.cardiol.br)> Acesso em 20 de fev. 2010.

Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência**, 2005 em <[www.cardiol.br](http://www.cardiol.br)> . Acesso em 15 de fev. 2010.

Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **IV Diretrizes Brasileiras sobre Hipertensão Arterial**, 2002 em <[www.cardiol.br](http://www.cardiol.br)>. Acesso em 15 de fev. 2010.

DESPRÉS, J. P. **The insulin resistance-dyslipidemic syndrome of visceral obesity: effect on patients' risk**. Obes Res 1998; 6: 8S-17S.

EGGER, G. **The case for using waist to hip ratio measurements in routine medical checks**. Med J Aust 1992; 156: 280-5.

ENGSTROM, E. L.; ANJOS, L. A. **Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras**. Revista Saúde Pública 1996; 30(3).

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 (NCEP) **Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol**. Jama 2001; 285: 2486-97.

FAITH, M. S. et al. **Evidence for independent genetic influences on fat mass and body mass index in a pediatric twin sample**. Pediatrics 1999; 104: 61-7.

FARIA, E. R. et al. **Correlação entre variáveis de composição corporal e metabólica em adolescentes do sexo feminino.** Arq Bras Cardiol 2009; 93(2): 119-127.

FEITOSA, A. C. R. et al. **Relação entre o perfil metabólico e níveis de leptina em indivíduos obesos.** Arq Bras Endocrinol 2007; 51(1): 59-64.

FERNANDES, R. A. et al. **Desempenho de diferentes valores críticos de índice de massa corporal na identificação de excesso de gordura corporal e obesidade abdominal em adolescentes.** Rev Assoc Med Bras 2007; 53(6): 515-9.

FERNANDES, R. A. et al. **Fatores familiares associados à obesidade abdominal entre adolescentes.** Revista Bras Saúde Matern Infant 2009; 9(4): 451-457.

FERNANDES, R. A. et al. **Riscos para Excesso de Peso entre Adolescentes de Diferentes classes socioeconômicas.** Rev. Assoc. Med. Bras 2008; 54(4).

FERNANDES, R. A. et al. **Utilização da impedância bioelétrica na indicação do excesso de gordura visceral e subcutânea.** J Pediatr 2007; 83(6): 529-534.

FERREIRA, S. R. et al. **Japanese-Brazilian Diabetes Study Group. Prevalence and 7-year incidence of type II diabetes mellitus in a Japanese-Brazilian population: an alarming public health problem.** Diabetologia 2002; 45:1635-8.

FISBERG, M. et al. **Hábitos alimentares na adolescência.** Pediatr Mod.2000; 36:724-34.

FREEDMAN, D. S. et al. **Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study.** Am J Clin Nutr 1999; 69: 308-17.

FREEDMAN, D. S. et al. **Relation of childhood height to obesity among adults: the Bogalusa Heart Study.** Pediatrics 2002; 109: 1-7.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. J.; FREDRICKSON, D. S. **Estimation of the concentration of LDL-cholesterol in plasma without the use of the preparative centrifuge.** Clin Chem 1972; 18: 499–502.

FU, J. F. et al. **Prevalence of the metabolic syndrome in Zhejiang Chinese obese children and adolescents and the effect of metformin combined with lifestyle intervention.** Int J Obes 2007; 31: 15-22.

FUJIMOTO, W. Y. et al. **Visceral adiposity and incident coronary heart disease in Japanese-American men.** Diabetes Care 1999; 22:1808-12.

Fundação IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil** [online]. Rio de Janeiro; 2003. Disponível em <URL: <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/condicaodevida/pof/2004aquisicao/default.shtm> >Acesso em: 18 de dez. 2009.

GAMBARDELLA, A. M.; FRUTUOSO, M. F. P.; FRANCHI, C. **Práticas alimentares de Adolescentes.** Revista de Nutrição 1999; 12(1).

GIULIANO, R.; CARNEIRO, E. C. **Fatores associados à obesidade em escolares.** J. Pediatría 2004; 80(1):17-22.

GONÇALVES, I. **Hábitos alimentares em adolescentes.** Rev Port Clin Geral 2006; 22:163-72.

GORDON-LARSEN, P.; ADAIR, L. S.; POPKIN, B. M. **Ethnic differences in physical activity and inactivity patterns and overweight status.** Obes Res 2002; 10:141-9.

GUIMARÃES, I. C. B.; GUIMARÃES, A. C. **Síndrome Metabólica na infância e adolescência. Um fator maior de risco cardiovascular.** Revista Baiana de Saúde Pública 2006; 30(2): 349-362.

GUO, S. S; CHUMLEA, W. C. **Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood.** Am J Clin Nutr 1999; 70:145-8.

HEDIGER, M. L. et al. **Muscularity and fatness of infants and young children born small-or large-for gestational-age.** Pediatrics 1998; 102:E60.

HE, Q.; KARLBERG, J. **Probability of adult overweight and risk change during the BMI rebound period.** Obes Res 2002;10: 135-40.

HEDIGER, M. L. et al. **Association between infant breastfeeding and overweight in young children.** Jama. 2001; 285(19):2453-60.

HEDLEY, A. A. et al. **Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2000.** Jama 2004; 291:2847-50.

HILL, J. O.; PETERS, J. C. **Environmental contributions to the obesity epidemic.** Science 1998; 280:1371-4.

HOFFMAN DJ et al. **Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from São Paulo, Brazil.** Am J Clin Nutr 2000; 72:702-7.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression.** 2nd edn. New York: John Wiley & Sons, 2000; p. 1-373.

HU, F. B. **Obesity and mortality: watch your waist, not just your weight.** Arch Intern Med 2007; 167: 875-876.

JACOBSON, K. C.; ROWE, D. C. **Genetic and shared environmental influences on adolescent BMI: interactions with race and sex.** Behav Genet 1998; 28:265-78.

JELLIFFE, D. B. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad.** Organización Mundial de Salud, Ginebra, 1968. (OMS-Série de monografías-53).

KIM, H. M. et al. **Prevalence of the metabolic syndrome in Korean adolescents aged 12-19 years from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 1998 and 2001.** Diabetes Res Clin Pract 2007; 75:111-4.

KOPLAN, J. P.; DIETZ, W. H. **Caloric imbalance and public health policy.** Jama 1999; 282: 1579-81.

KUNKEL, N.; OLIVEIRA, F. W.; PERES, M. A. **Excesso de peso e qualidade de vida relacionada à saúde em adolescentes de Florianópolis, SC. Local.** Rev Saúde Pública 2009; 43(2):226-35.

LAMARCHE, B. et al. **Visceral obesity and the risk of ischaemic heart disease: insights from the Quebec Cardiovascular Study.** Growth Horm IGF Res 1998; 8:1-8.

LAU, D. C. **Synopsis of the 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children.** CMAJ 2007; 176:1103-1106.

LERÁRIO, D. D. et al. **Weight excess and abdominal fat in the metabolic syndrome among Japanese-Brazilians.** Rev Saúde Publica 2002; 36:4-11.

LIN, D. Y.; WEI, L. J. **The robust Inference for the Cox Proportional Hazards Model.** J Am Stat Assoc.1984; 84(408):1074-8.

LIST, J. F.; HABENER, J. F. **Defective melanocortin 4 receptors in hyperphagia and morbid obesity.** N Engl J Med 2003; 348(12):1160-3.

LOCARD, E. et al. **Risk factors of obesity in a five year old population. Parental versus environmental factors.** Int J Obes Rel Metab Disord 1992; 16:721-9.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Illinois: Human Kinetics Books, 1992.

LOTTENBERG, A. S.; GLEZER, A.; TURATTI, L. A. **Metabolic syndrome: identifying the risk factors**. J Pediatr 2007; 83 Supl: S204-8.

LUSTIG, R. H. **The neuroendocrinology of childhood obesity**. Pediatr Clin North Am 2001; 48:1-14.

MAITINO, E. M. **Aspectos de risco coronariano em casuística de crianças de escola pública de primeiro grau em Bauru, SP**. Rev Brasil At Fis Saude 1997; 2:37-52.

MAFFEIS, C.; TALAMINI, G.; TATO, L. **Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a four-year longitudinal study**. Int J Obes Relat Metab Disord 1998; 22:758-64.

MANNA, T. D.; DAMIANI, D.; SETIAN, N. **Metabolic Syndrome: a revision**. Pediatria 2006; 28(4):272-7.

MATSUNAGA, Y. **Pathophysiology and molecular mechanisms of visceral fat syndrome: the Japanese experience**. Diabetes Metab Rev 1997; 13:3-13.

MCNUTT, L. A. et al. **Estimating the relative risk in cohort studies and clinical trials of common outcomes**. Am J Epidemiol. 2003; 157(10):940-3.

MORAES, A. C. F. et al. **Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes: uma revisão sistemática**. Cad Saúde Pública 2009; 25(6):1195-1202.

MORENO, L. A. **Fat distribution in obese and nonobese children and adolescents**. J Gastroenterol Nutr 1998; 27(2):176-80.

MENDES, M. J. F. L. et al. **Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais.** Rev Bras Saúde Matern Infant 2006; 6(1): 549-554.

MENDONÇA, C. P.; DOS ANJOS, L. A. **Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil .** Cad Saúde Pública 2004; 20(3):698-709.

MONDINI, L. et al. **Overweight, obesity and associated factors in first grade schoolchildren in a city of the metropolitan region of São Paulo, Brazil.** Cad Saúde Pública 2007; 23:1825-34.

MONTEIRO, P.; VICTORA, C.; BARROS, F. **Social, familial, and behavioral risk factors for obesity in adolescents.** Rev Panam Salud Publica 2004; 16: 250-8.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L.; CASTRO I. R. R. **A tendência cambiante da relação entre escolaridade e risco de obesidade no Brasil (1975-1997).** Cad Saúde Pública 2003; 19(1): 567-575.

MONTEIRO, C.A.; FREITAS, I. C. M. **Evolução de condicionantes socioeconômicas da saúde na infância na cidade de São Paulo.** Revista Saúde Pública 2000; 34(6).

MORAES, A. C. F. et al. **Prevalência de inatividade física e fatores associados em adolescentes.** Rev Assoc Med Bras 2009; 55(5):523-8.

National Institutes of Health. **The Practical Guide to the Identification, Evaluation and Treatment of Overweight and Obesity in Adults.** National Institutes of Health: Bethesda, MD, 2000 (NIH publication n. 00-4084).

National Institutes of Health (NIH). National Heart, Lung, and Blood Institute. Obesity Education Initiative Expert Panel. **Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults – The Evidence Report.** Obes Res 1998; 6:51S-209S.

NEUTZLIN, M. B. et al. **Overweight and obesity in Brazilian adolescents.** Int J Obes 2000; 24:1-7.

NEUTZLING, M. B.; TADDEI, J. A.; GIGANTE, D. P. **Risk factors of obesity among Brazilian adolescents: a case-control study.** Public Health Nutr 2003; 6:743-9.

NEUTZLING, M. B. et al. **Frequência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fibra entre adolescentes.** Rev Saúde Pública 2007; 41(3):336-42.

NUNES, M. M. A.; FIGUEIROA, J. N.; ALVES, J. G. B. **Excesso de Peso, Atividade Física e Hábitos Alimentares entre Adolescentes de Diferentes Classes Econômicas em Campina Grande (PB).** Rev. Assoc. Med. Bras 2007; 53(2).

NOVAES, J. F. **Fatores de risco para o sobrepeso em crianças do município de Viçosa (MG).** 2005. Dissertação. (Mestrado em Ciências da Nutrição) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

OLIVEIRA, C. L. et al. **Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência.** Revista de Nutrição 2004; (17)2:237-245.

OLIVEIRA, A. M. A. et al. **Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA.** Arq Bras Endocrinol Metab. 2003; 47(2):144-50.

OLIVEIRA, R. M. S. **Condições de nascimento e estado nutricional na adolescência como fatores determinantes da situação nutricional de indivíduos adultos do sexo masculino em Viçosa (MG)** 2007. Dissertação. (Mestrado em Ciências da Nutrição) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.



ONIS, M. et al. **Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents.** Bulletin of the World Health Organization. World Health Organization 2007; 85: 660-667.

Organização Mundial da Saúde. **Obesidade: prevenindo e controlando a epidemia global: relatório da consultoria da OMS.** São Paulo: Editora Roca; 2004.

PANKOW, J. S. et al. **Fasting plasma free fatty acids and risk of type 2 diabetes: The atherosclerosis risk in communities study.** Diabetes Care 2004; 27: 77-82.

PETERSEKN, M. R.; DEDDENS, J. A. **A comparison of two methods for estimating prevalence ratios.** BMC Med Res Methodol. 2008; 8:9.

PIERINE, D. T. et al. **Composição corporal, atividade física e consumo alimentar de alunos do ensino fundamental e médio.** Motriz. 2006; 12:113-24.

PINHAS-HAMIEL, O. et al. **Increased incidence of non-insulindependent diabetes mellitus among adolescents.** J Pediatr 1996; 128:608-15.

POPKIN, B. M. **The nutrition transition and obesity in the developing world.** J Nutr 2001; 131:871-3.

RAMOS, M.; STEIN, L. M. **Development children's eating behavior.** J Pediatr 2000; 76 (Suppl 3):S229-37.

REA, M. F. **A review of breastfeeding in Brazil and how the country has reached ten months' breastfeeding duration.** Cad Saúde Pública 2003; 19(Suppl 1):S37-45.

RIEBE, D.; GREENE, G. W.; RUGGIERO, L. et al. **Evaluation of a Healthy-lifestyle approach to weight management.** American Health Foundation and Elsevier Science 2002; 45-53.

RINALDI, A. E. M. et al. **Contribuições das práticas alimentares e inatividade física para o excesso de peso infantil.** Rev Paul Pediatr 2008; 26(3):271-7.

RIBEIRO, F. F. F. et al. **Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação.** Arq Bras Endocrinol Metab 2006; 50(2):230-38.

RIBEIRO-FILHO, F. F. et al. **Two-hour insulin determination improves the ability of abdominal fat measurement to identify risk for the metabolic syndrome.** Diabetes Care 2003; 26:1725-30.

ROSA, M. L. G. et al. **Índice de massa corporal e circunferência da cintura como marcadores de hipertensão arterial em adolescentes.** Arq Bras Cardiol 2007; 88(5): 573-578.

ROSS, R. et al. **Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference?** Obesity 2008; 9: 312-325.

RUDERMAN, N. et al. **The metabolically obese, normal-weight individual revisited.** Diabetes 1998; 47:699-13.

SAITO, M. I.; RUFFO, P. **Nutrição e avaliação nutricional.** In: Saito MI, Silva LEV da. **Adolescência, prevenção e risco.** São Paulo: Atheneu; 2001. p. 59-78.

SÃO PAULO. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **I diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica.** Arq Bras Cardiol 2005; 84:1-28.

SCAZUFCA, M. et al. **Validity of the self reporting questionnaire-20 in epidemiological studies with older adults.** Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol. 2008.

SEIDMAN, D. S. et al. **A longitudinal study of birth weight and being overweight in late adolescence.** Am J Dis Child 1991; 145:782-5.

SILVA, M. A. et al. **Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió.** Arq Bras Cardiol 2005; 84(5):387-392.

SILVA, K. S. et al. **Associações entre atividade física, índice de massa corporal e comportamentos sedentários em adolescentes.** Rev Bras Epidemiol 2008; 11(1):159-68.

SIMON, V. G. N.; SOUZA, J. M. P.; SOUZA S.B. **Aleitamento materno, alimentação complementar, sobrepeso e obesidade em pré-escolares.** Rev Saúde Pública 2009; 43(1):60-9.

SIMS, E. A. H. **Are there who are obese, but metabolically healthy?** Metabolism 2001; 50:1499-504.

SMITH, S. C. JR.; HASLAM, D. **Abdominal obesity, waist circumference and cardio-metabolic risk: awareness among primary care physicians, the general population and patients at risk-the Shape of the Nations survey.** Curr Med Res Opin 2007; 23:29-47.

SIQUEIRA, R. S.; MONTEIRO, C. A. **Amamentação na infância e obesidade na idade escolar em famílias de alto nível socioeconômico.** Rev Saúde Pública 2007; 41(1):5-12.

SORENSEN, T. I.; HOLST, C.; STUNKARD, A. J. **Childhood body mass index-genetic and familial environmental influences assessed in a longitudinal adoption study.** Int J Obes Relat Metab Disord 1992; 16:705-14.

SOUZA LEÃO, S. C. et al. **Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia.** Arq Bras Endocrinol Metab 2003; 47/2:151-7.

SPYRIDES, M. H. C. et al. **The effect of breastfeeding practices on infant growth.** Rev Bras Saude Mater Infant 2005; 5:145-53.

SRINIVASAN, S. R. et al. **Adolescent overweights associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: The Bogalusa Study.** *Metabolism* 1996; 45:235-40

STETTLER, N. et al. **Early risk factors for increased adiposity: a cohort study of African American subjects followed from birth to young adulthood.** *Am J Clin Nutr* 2000; 72:378-83.

ST-PIERRE, J. et al. **Visceral obesity and hyperinsulinemia modulate the impact of the microsomal triglyceride transfer protein-493G/T polymorphism on plasma lipoprotein levels in men.** *Atherosclerosis* 2002; 16:317-24.

TAYLOR, R. W. et al. **Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-absorptiometry, in children aged 3-19 years.** *Am J Clin Nutr* 2000; 72:490-5.

THOMPSON, M. L.; MYERS, J. E.; KRIEBEL, D. **Prevalence odds ratio or prevalence ratio in the analysis of cross sectional data: what is to be done?** *Occup Environ Med.* 1998; 55(4):272-7.

TERRES, N. G. et al. **Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes.** *Revista Saúde Pública* 2006; 40(4):627-33.

TRICHES, R. M.; GIUGLIANI, E. R. **Obesity, eating habits and nutritional knowledge among school children.** *Rev. Saúde Pública* 2005; 39:541-7.

VIEIRA, V. C. R. et al. **Alterações no padrão alimentar de adolescentes com adequação pondo-estatural e elevado percentual de gordura corporal.** *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2005; 5(1):93-102.

VIKRAM, N. K. et al. **Heterogeneous phenotypes of insulin resistance and its implications for defining metabolic syndrome in Asian Indian adolescents.** *Atherosclerosis* 2005; 186(1): 193-199.

VITOLO, M. R.; CAMPAGNOLO, P. D. B.; GAMA, C. M. **Fatores associados ao risco de consumo insuficiente de fibra alimentar entre adolescentes.** *J Pediatr* 2007; 83(1):47-52.

ZHANG, J.; YU, K. F. **What's the relative risk? A method of correcting the odds ratio in cohort studies of common outcomes.** *Jama.* 1998; 280(19):1690-1.

ZOU, G. **A modified poisson regression approach to prospective studies with binary data.** *Am J Epidemiol.* 2004; 159(7):702-6.

WAJCHENBERG, B. L. **Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome.** *Endocrine Rev* 2000; 21:697-738.

WANG, Y.; MONTEIRO, C. A.; POPKIN, B.M. **Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Rússia.** *Am J Clin Nutr* 2002; 74: 971-7.

WANG, J. et al. **Comparisons of waist circumference measured at 4 sites.** *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 379-84.

WARDEN, N. A. S.; WARDEN, C. H. **Biological influences on obesity.** *Pediatr Clin North Am* 2001; 48:1-8.

WATERLAND, R. A.; GARZA, C. **Potential mechanisms of metabolic imprinting that lead to chronic disease.** *Am J Clin Nutr* 1999; 69:179-97.

WELLS, J. C. K. **A Hattori chart analysis of body mass index in infants and children.** *Int J Obes* 2000; 24:325-9.

WHITAKER, R. C.; WRIGHT, J. A.; PEPE, M. **Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity.** N.Engl J Med 1997; 337:869-73

World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic.** Report of a WHO consultation on obesity. Geneva:World Health Organization; 1997.

World Health Organization Consultation on Obesity. **Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic.** Geneva, Switzerland: Division of Non Communicable Diseases, Program of Nutrition, Family and Reproductive Health, World Health Organization; 1998.

**APÊNDICES**

---

---

## APÊNDICE A- FOLHA DE INFORMAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

**Título da pesquisa:** “Obesidade abdominal e fatores de risco associados em adolescentes do sexo feminino de escolas públicas do Distrito Federal”.

**Pesquisadora:** Karina Alves de Castro Pinto (telefones: 85646203 / e email: [Kalves79@ig.com.br](mailto:Kalves79@ig.com.br)).

**Orientadora:** Dra. Kenia Mara Baiocchi de Carvalho (Departamento de Nutrição-Telefone: 3307-2544).

Esta pesquisa tem como objetivo estudar os possíveis fatores de risco para a síndrome metabólica, em adolescentes do sexo feminino, que já apresentaram a menarca, das escolas públicas do DF. A síndrome metabólica é caracterizada por associação de várias anormalidades, incluindo obesidade, altos níveis de gordura no sangue, pressão alta, alterações na glicose sanguínea, e sabe-se que o hábito alimentar e estilo de vida são fatores profundamente associados à sua ocorrência.

Neste trabalho, serão aplicados questionários a respeito dos seus hábitos alimentares, realizaremos medidas de peso, altura, porcentagem de gordura corporal e pressão arterial, além de 1 coleta de sangue em jejum, para verificação dos níveis de açúcar e gordura sanguíneos.

Todo trabalho será realizado por profissional treinado, sendo que todas as participantes receberão orientação nutricional específica à situação encontrada, a fim de melhorar o seu estado nutricional e os hábitos alimentares, e sempre que necessário serão encaminhadas a serviço especializado.

Não há qualquer tipo de risco para os envolvidos neste trabalho. As participantes e os pais e/ou responsáveis serão devidamente informados e orientados sobre todo procedimento.

A participação no estudo é voluntária e ao indivíduo confere-se o direito para recusar-se a participar ou retirar-se do estudo a qualquer momento, sem prejuízo ou justificativa.

Os indivíduos que participarão da pesquisa serão voluntários, sem contrato de trabalho e sem remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e aos envolvidos será assegurada a privacidade de todas as informações coletadas na pesquisa.

Desde já me coloco à disposição para maiores esclarecimentos,

Karina Alves de Castro Pinto

Nutricionista

CRN 5025 /1ª região



## APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_(nome do responsável), \_\_\_\_\_(grau de parentesco com a adolescente), estou ciente do trabalho “Obesidade abdominal e fatores de risco associados em adolescentes do sexo feminino das escolas públicas do Distrito Federal.”; cujo objetivo é estudar possíveis fatores de risco para a síndrome metabólica, em adolescentes que já apresentaram a menarca, de escolas públicas do Distrito Federal; autorizo a participação da adolescente \_\_\_\_\_(nome da adolescente), visto que todo trabalho será realizado por profissional treinado, sendo que a adolescente receberá retorno específico á situação encontrada e se necessário será encaminhada ao serviço a fim da Universidade de Brasília (UNB) responsável pelo estudo, sendo a participação no estudo, voluntária e podendo a adolescente recusar a participar ou se retirar do estudo a qualquer momento, sem prejuízo ou justificativa.

Assinaturas

Equipe:

Voluntário/responsável \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO