

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

HÉLEN CARLA VIEIRA CAIXETA

**FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE EXCESSO DE PESO EM  
CRIANÇAS ALUNAS DE ESCOLAS PÚBLICAS EM PATOS DE MINAS, MINAS  
GERAIS**

BRASÍLIA

2018

Hélen Carla Vieira Caixeta

**FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE EXCESSO DE PESO EM  
CRIANÇAS ALUNAS DE ESCOLAS PÚBLICAS EM PATOS DE MINAS, MINAS  
GERAIS**

1 volume

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências Farmacêuticas.

Orientadora: Angélica Amorim Amato

BRASÍLIA

2018

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

CH474f Caixeta, Hélen Carla Vieira  
Fatores de risco associados à ocorrência de excesso de peso em crianças alunas de escolas públicas em Patos de Minas, Minas Gerais / Hélen Carla Vieira Caixeta; orientador Angélica Amorim Amato. -- Brasília, 2017. 163 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de Brasília, 2017.

1. Fatores de risco. 2. Sobrepeso. 3. Obesidade pediátrica. I. Amato, Angélica Amorim , orient. II. Título.



**1 - Identificação do Aluno**

Nome Hélen Carla Vieira Caixeta		Matrícula 12/0141981
Curso Ciências Farmacêuticas		
Área de Concentração	Código 108	Departamento FS

**2 - Sessão de Defesa de Tese**

Título  
"Fatores de risco associados à ocorrência de excesso de peso em crianças alunas de escolas públicas em Patos de Minas, Minas Gerais.."

**3 - Comissão Examinadora**

Nome	Função	Assinatura
LUIZ CLAUDIO GONÇALVES DE CASTRO (Doutor)	Membro Interno não vinculado ao programa Faculdade de Medicina	
MARIA DE FATIMA BORIN (Doutor)	Membro Interno vinculado ao programa Direção da Faculdade de Ciências da Saúde	
FERNANDA RAMOS MONTEIRO (Doutor)	Membro Externo não vinculado ao programa Ministério da Saúde	
MARIELLA GUIMARÃES LACERDA (Doutor)	Membro Interno não vinculado ao programa (Suplente) Direção da Faculdade de Ciências da Saúde	

**4 - Resultado**

A Comissão Examinadora, em 29/06/2018 após exame da Defesa de Tese e arguição do candidato, decidiu:

Pela aprovação da Tese
  Pela aprovação da Tese, com revisão de forma, indicando o prazo de até 30 dias para apresentação definitiva do trabalho revisado.

Pela reprovação da Tese
  Pela reformulação da Tese, indicando o prazo de \_\_\_\_\_ para nova versão.

**Preencher somente em caso de revisão de forma:**

- O aluno apresentou a revisão de forma e a Tese foi aprovada.
- O aluno apresentou a revisão de forma e a Tese foi reprovada.
- O aluno não apresentou a revisão de forma.

Autenticação  
Presidente da Comissão Examinadora

29/06/2018  
Data

ANGÉLICA AMORIM AMATO  
(Doutor) - Presidente

Autenticação  
Coordenador do Curso

Ciente  
Aluno

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Data Assinatura/Carimbo

29/06/18  
Data   
Hélen Carla Vieira Caixeta - 12/0141981

Este relatório não é conclusivo e não tem efeitos legais sem a aprovação do Decanato de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade de Brasília.

**Aprovação do Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação**

Decisão:

Homologar

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

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Decano

*À minha amiga Adriana Álvares Sousa e Silva pelo incentivo e por trilhar comigo os primeiros passos no doutorado, por toda a força, confiança e amizade... à minha orientadora Angélica Amorim Amato pelo acolhimento, carinho, doçura, confiança, respeito, profissionalismo e por ter se tornado minha inspiração no decorrer desta caminhada. A vocês minha eterna gratidão... que Deus retribuía todo o bem que fizeram por mim!*

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me carregado em seus braços em todos os momentos que necessitei e por aumentar minha fé e esperança, todos dias.

À minha orientadora Angélica, minha eterna gratidão! Você foi meu maior presente acadêmico e pessoal, diante todos os obstáculos você foi o motivo pelo qual busquei concluir o doutorado.

Às crianças, pais e responsáveis que se dispuseram com tanto carinho a participar do estudo, obrigada por dedicarem seu tempo em prol da pesquisa e da saúde.

Aos meus pais, Manoel e Maria, pela vida, amor, doçura, carinho e ainda por me ensinarem a buscar meus sonhos e a amar a vida incondicionalmente.

Aos meus irmãos e cunhados, por serem meus companheiros nesta vida e principalmente por cuidarem do papai e da mamãe nos momentos que estava ausente.

Aos meus sobrinhos/sobrinha neta por ser minha fonte renovadora de sonhos e alegria.

Aos sobrinhos Núbia e Renato, por me acolherem com tanta alegria e carinho em sua casa, a vocês minha gratidão!

Ao meu filho/sobrinho/irmão/amigo, Mateus Mendes, por todo amor e carinho. Agradeço a Deus todos os dias pela sua presença em minha vida.

Ao farmacêutico Wilson (*in memorian*), por me mostrar que eu tinha potencialidades para ir muito além do que imaginava.

Ao meu marido Fernando (*in memorian*), por respeitar meu desejo de continuar estudando, pelo cuidado e proteção que sempre teve comigo.

Ao meu amigo Flávio, por ser mais que um amigo, ser o irmão que a vida me proporcionou escolher. Muito obrigada pela ajuda, por me acolher em sua casa e ainda por compartilharmos nossas vidas, estaremos sempre juntos. A você minha eterna gratidão!

Ao meu amigo Valter Paz, pela presença, alegria, contribuição profissional e incentivo. Com certeza fechar essa etapa com você por perto foi muito mais fácil e leve, obrigada sempre!

À minha amiga Leila e Miriam, por todo cuidado e carinho que sempre tiveram por mim.

À minha amiga Viviane, pelos inúmeros momentos que conseguiu me desconectar do trabalho, compartilhando descontração, viagens e alegria.

Às minhas amigas Rafas, obrigada pela confiança e carinho.

À amiga e coordenadora do curso de Farmácia UNIPAM Sandra Soares, por respeitar minhas ausências, pelo apoio, carinho e amizade.

Aos profissionais que cuidaram das minhas emoções e hoje amigos: Harewton, Geraldo, Carla Guedes e Leila, como vocês foram importantes... à vocês, minha gratidão, pelo apoio incondicional, incentivo e carinho.

Aos meus amigos e colegas, em especial aos que trabalham diretamente comigo no Centro Universitário de Patos de Minas-UNIPAM e na Secretaria Municipal de Saúde, por tudo que fizeram e fazem por mim, a vocês minha eterna gratidão.

À minha equipe de trabalho do projeto piloto Mariany, Camilla e Mariana, por iniciarem o projeto comigo.

À minha equipe de trabalho da pesquisa, Izabela, Flávio, Lara, Patrícia, Deborah, Isabela, Anna Amélia, Andressa, Andreza, Daniela, Erika, Istefany, Júlia, Karol, Kiclem, Mariana, Maryana, Pamela, Stefany pelo profissionalismo, competência, disposição e alegria... com vocês tudo foi mais fácil e muito mais leve!

À minha amiga Vanessa e profissionais/amigos do Laboratório Universitário de Análises Clínicas do UNIPAM, pelo compromisso e carinho que trataram as crianças participantes da pesquisa no ato da coleta... à vocês minha eterna gratidão!

Aos farmacêuticos, funcionários e estagiários da Farmácia Universitária UNIPAM, pela ajuda e apoio, nesta fase final do doutorado.

Aos colegas farmacêuticos (ex-alunos) e hoje amigos Douglas, Ricardo, Lorena e Marcela, pela motivação e por fazer os meus dias mais alegres e suaves em Brasília.

Ao meu amigo Geraldo, por todo carinho, cuidado e contribuição emocional, neste momento de fechamento.

À coordenadora do curso de Nutrição UNIPAM Karyna, pela contribuição, apoio, carinho.

À coordenadora do curso de Fisioterapia UNIPAM Roane, pela contribuição e carinho.

Aos meus vizinhos, Marta, Eduardo, Bruna, Henrique, Fabiana e Leonardo, pelo carinho e proteção.

Aos meus amigos, Líbia e Dionísio, pela amizade, carinho e descontração.

À minha amiga Renata, pela amizade e companheirismo.

À secretária da Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Íris, pelo carinho e profissionalismo que sempre tratou os alunos, você faz parte da minha história.

Aos docentes da Universidade de Brasília, em especial aos do Departamento de Ciências Farmacêuticas, pelo conhecimento compartilhado.

Ao Reitor, Pró-Reitores e Diretora de graduação do UNIPAM por compreenderem minhas reduções de carga horária e pelo carinho que sempre demonstraram ter por mim.

Aos meus alunos por ser minha motivação para continuar estudando e buscando novos conhecimentos.

Aos Secretários de Saúde de Patos de Minas, Dirceu, Willian, Pécio e José Henrique, pelo apoio, profissionalismo e valorização que demonstraram por mim e pelo meu trabalho.

Às Diretoras de regulação da SMS Líbia e Inês, pela amizade e compreensão nos momentos ausentes.

À médica Ana Flávia e equipe da *Medic Imagem* por acolherem com muito carinho as crianças do projeto.

À médica Aline Kohl, pela competência, disponibilidade e carinho que sempre demonstrou por mim. Desejo que Deus lhe conceda o melhor nesta vida!

Aos estatísticos (Eduardo, Ronaldo e Bruna), por toda contribuição no decorrer do trabalho.

Aos profissionais da Secretaria Estadual e Secretaria Municipal de Educação por concederem a liberação para a realização da pesquisa nas escolas estaduais e municipais.

Aos professores e funcionários das escolas trabalhadas, obrigada pela receptividade, apoio e carinho no decorrer da pesquisa.

**GRATIDÃO A TODOS VOCÊS!**



“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana”.

*Carl Gustav Jung*

## RESUMO

CAIXETA, Hélien Carla Vieira. **Fatores de risco associados à ocorrência de excesso de peso em crianças alunas de escolas públicas em Patos de Minas, Minas Gerais.** Brasília, 2018. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

**OBJETIVOS:** investigar os fatores de riscos associados ao excesso de peso e a frequência, em crianças de Patos de Minas; comparar variáveis antropométricas, de composição corporal, fisiológicas e bioquímicas, entre crianças com índice de massa corporal-IMC (adequado e aumentado) e com deposição de gordura hepática; investigar a associação entre o conteúdo lipídico hepático com excesso de peso. **MÉTODOS:** o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Brasília. Tratou-se de um estudo epidemiológico, descritivo, transversal e analítico. Participou da pesquisa crianças de 6 a 8 anos. Foram pesquisados parâmetros antropométricos, de composição corporal, fisiológicos e bioquímicos. A entrevista foi realizada com os pais e abordou assuntos referentes às crianças, aos pais e à família. A ecografia hepática foi realizada nas crianças com obesidade abdominal e com circunferência abdominal-CA normal. **RESULTADOS:** a pesquisa contou com 486 participantes, sendo a maioria do sexo feminino, cor branca e primeiro filho. As mães eram na maioria casada, do lar e jornada de trabalho de  $4,50 \pm 4,20$  horas/dia. Os pais apresentaram ensino médio. O estado nutricional do IMC, da circunferência do braço e da prega cutânea tricipital demonstrou que 9,90% e 9,10%; 14,60% e 19,30%; 5,60% e 40,30% das crianças apresentaram sobrepeso e obesidade, respectivamente. A CA evidenciou 9,90% de obesidade e o percentual de gordura corporal 12,80% de excesso de gordura e 39,70% de obesidade. Os exames, alterados foram hemoglobina (4,7%), glicose (5,3%), insulina (6,0%), *HOMA-IR* (4,9%), relação glicose/insulina (18,9%), colesterol total (7,0%), *LDL* (6,6%), *HDL* (17,1%), triglicérides (18,5%), gama glutamil transferase (20,0%), Proteína C Reativa ultrasensível (21,0%), *TSH* (8,0%). O almoço e jantar foram as refeições mais realizadas com a família. A maioria das crianças tinha televisão no quarto, acesso a internet, 49,6% iam para a escola em transporte ativo e a minoria fazia atividade física. No período perinatal, 6,8% fumavam, 6,6% apresentaram diabetes e 12,8% hipertensão. Cerca de 50% das crianças nasceram por cesariana, 85% a termo, 87% com peso adequado, 35,4% das mães amamentaram de 12 a 24 meses e os alimentos sólidos foram inseridos com  $5,30 \pm 1,30$  meses. Crianças com

sobrepeso/obesas tiveram exames bioquímicos alterados, quando comparadas às eutróficas. Houve associações positivas entre excesso de peso/obesidade abdominal e a idade da mãe, menor escolaridade da mãe, cesárea, crianças nascidas pequenas para a idade gestacional, maior IMC dos pais, ausência de comorbidades materna, maior tempo de tela e menor tempo de sono. Na ecografia não foi observada diferença na frequência entre a deposição de gordura hepática. A CA e o *LDL* tiveram associação positiva com o depósito de gordura hepática. **CONCLUSÕES:** os fatores de risco encontrados foram idade e escolaridade da mãe, cesárea, crianças pequenas para idade gestacional, IMC dos pais, ausência de comorbidades materna, tempo de tela e tempo de sono. A frequência de sobrepeso e obesidade foram 9,9% e 9,1%, respectivamente. Parâmetros bioquímicos foram maiores em crianças com sobrepeso/obesas, a relação glicose/insulina e *HDL* menores. A ecografia não demonstrou diferença na frequência entre a deposição de gordura hepática, havendo associação positiva com CA e *LDL*.

**Palavras-chaves:** Fatores de risco. Sobrepeso. Obesidade pediátrica.

## ABSTRACT

CAIXETA, Hélien Carla Vieira. **Risk factors associated with the occurrence of overweight in schoolchildren from public schools in Patos de Minas, Minas Gerais.** Brasília, 2018. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

**OBJECTIVES:** to investigate the risk factors associated with overweight and the frequency, in the children of Patos de Minas; to compare anthropometric variables, body, physiological and biochemical composition among children with body mass-index - BMI (adequate and increased) and deposition of hepatic fat; to investigate the association between hepatic lipid content and overweight. **METHODS:** the project was approved by the Ethics Committee of the University of Brasília. It was an epidemiological, descriptive, cross-sectional and analytical study. Participated of the research children from 6 to 8 years old and prepubertals. Anthropometric, body composition, physiological and biochemical parameters were investigated. The interview was conducted with the parents and it addressed issues concerning children, parents and family. Hepatic ultrasound was performed in children with abdominal obesity and with normal waist circumference-WC. **RESULTS:** the research included 486 participants, mostly female, white and first child. The mothers were mostly married, stay-at-home moms and with working hours of  $4.50 \pm 4.20$  hours / day. The fathers had a high school education. The nutritional status of BMI, arm circumference and triceps skinfold showed that 9.90% and 9.10%; 14.60% and 19.30%; 5.60% and 40.30% of the children were overweight and obese, respectively. The WC showed 9.90% of obesity and the percentage of body fat, 12.80% of excess fat and 39.70% of obesity. The altered tests were hemoglobin (4.7%), glucose (5.3%), insulin (6.0%), *HOMA-IR* (4.9%), glucose/insulin ratio, total cholesterol (7.0%), *LDL* (6.6%), *HDL* (17.1%), triglycerides (18.5%), gamma-glutamyl transferase (20.0%), ultrasensitive CRP (21.0 %), TSH (8.0%). Lunches and dinners were the most realized meals with the family. Most children had television in the room, internet access, 49.6% went to school in active transportation and the minority did physical activity. In the perinatal period, 6.8% of the mothers smoked, 6.6% presented diabetes and 12.8% had hypertension. About 50% of the children were born by caesarean section, 85% came to term, 87% were adequately weighed, 35.4% of the mothers breastfed for 12 to 24 months, and solid foods were inserted at  $5.30 \pm 1.30$  months. Overweight/obese children had altered biochemical tests when compared to eutrophic ones. There were positive associations between

excess abdominal weight/obesity and the age of the mother, lower maternal education, cesarean delivery, children born small for gestational age, higher BMI of the parents, absence of maternal comorbidities, longer screen time and shorter sleeping time. Difference in the frequency between hepatic fat dispositions wasn't shown in the ultrasound. WC and *LDL* were positively associated with the hepatic fat deposition. **CONCLUSIONS:** the risk factors found were the age and education of the mother, cesarean, children born small for gestational age, parents BMI, absence of maternal comorbidities, longer screen time and shorter sleeping time. The frequency of overweight and obesity were 9,9% and 9,1%, respectively. Biochemical parameters were higher in overweight/obese children, and with lower glucose / insulin and HDL. The ultrasound didn't show difference in the frequency between hepatic fat disposition, showing positive association with WC and *LDL*.

**Keywords:** Risk factors. Overweight. Pediatric obesity.

## LISTAS

### LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Substâncias bioativas produzidas pelo tecido adiposo.....	29
<b>Figura 2.</b>	Fluxograma da pesquisa.....	49
<b>Figura 3.</b>	Aparelho infantil usado na pesquisa, para aferição da pressão arterial dos participantes.....	54
<b>Figura 4.</b>	Balança infantil usada na pesquisa, para aferição do peso dos participantes.....	55
<b>Figura 5.</b>	Estadiômetro usado na pesquisa, para aferição da estatura dos participantes.....	56
<b>Figura 6.</b>	Região utilizada para medida da CA.....	56
<b>Figura 7.</b>	Local anatômico utilizado para aferição da circunferência cervical.....	57
<b>Figura 8.</b>	Definição do local para realização da CB.....	58
<b>Figura 9.</b>	Adipômetro científico digital, utilizado para aferição da PCT dos participantes.....	59
<b>Figura 10.</b>	Localização para aferição da PCT.....	59
<b>Figura 11.</b>	Equipamento usado para aferição do percentual de gordura corporal e posição dos eletrodos.....	61
<b>Figura 12.</b>	Fluxograma do estudo.....	68
<b>Figura 13.</b>	Ausência de deposição de gordura hepática.....	91
<b>Figura 14.</b>	Deposição gordurosa hepática.....	91

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Percentil do IMC (kg/m <sup>2</sup> ) para meninos e meninas entre 6 à 8 anos.....	25
<b>Tabela 2.</b>	Frequência de sobrepeso e obesidade, em crianças entre 5 a 9 anos, conforme IBGE.....	27
<b>Tabela 3.</b>	Principais neuropeptídeos envolvidos na regulação do apetite .....	30
<b>Tabela 4.</b>	Causas secundárias de obesidade.....	36
<b>Tabela 5.</b>	Concentrações séricas do perfil lipídico de crianças > de 2 anos e adolescentes.....	40
<b>Tabela 6.</b>	Número de crianças de 6 a 8 anos, matriculadas em escolas estaduais de Patos de Minas, em 2014.....	50
<b>Tabela 7.</b>	Número de crianças na faixa etária de 6 a 8 anos, matriculadas em escolas municipais de Patos de Minas, em 2014.....	51
<b>Tabela 8.</b>	Escolas sorteadas para realização da pesquisa.....	51
<b>Tabela 9.</b>	Critérios para definição de SM em criança com idade de 6 a 10 anos.....	54
<b>Tabela 10.</b>	Classificação do estado nutricional segundo adequação da CB.....	58
<b>Tabela 11.</b>	Classificação do estado nutricional segundo adequação da PCT.....	60
<b>Tabela 12.</b>	Classificação do estado nutricional segundo adequação da CMB.....	60
<b>Tabela 13.</b>	Materiais usados na determinação das variáveis bioquímicas.....	62
<b>Tabela 14.</b>	Blocos das variáveis independentes.....	65
<b>Tabela 15.</b>	Abordagem hierárquica dos blocos.....	65
<b>Tabela 16.</b>	Correção do peso amostral.....	69
<b>Tabela 17.</b>	Características demográficas das crianças incluídas no estudo.....	69
<b>Tabela 18.</b>	Características demográficas dos pais das crianças incluídas no estudo..	70
<b>Tabela 19.</b>	Características socioeconômicas da família das crianças incluídas no estudo.....	71
<b>Tabela 20.</b>	Variáveis antropométricas, de composição corporal e fisiológicas, realizadas em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	72
<b>Tabela 21.</b>	Morbidades apresentadas pelas crianças e seu tratamento.....	73
<b>Tabela 22.</b>	Características bioquímicas, realizadas em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	74
<b>Tabela 23.</b>	Recordatório alimentar e hábitos alimentares das crianças incluídas no estudo.....	75

<b>Tabela 24.</b>	Hábitos de vida, encontrados em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	76
<b>Tabela 25.</b>	Variáveis relacionadas ao período perinatal das mães das crianças incluídas no estudo.....	76
<b>Tabela 26.</b>	Fatores comportamentais e clínicos paternos e maternos das crianças incluídas no estudo.....	77
<b>Tabela 27.</b>	Percentual de gordura corporal e variáveis bioquímicas, determinadas em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pIMC.....	78
<b>Tabela 28.</b>	Associação entre variáveis sociodemográficas e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pIMC.....	79
<b>Tabela 29.</b>	Associação entre variáveis perinatais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pIMC.....	80
<b>Tabela 30.</b>	Associação entre variáveis relacionadas aos pais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pIMC.....	81
<b>Tabela 31.</b>	Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento das crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e a presença de excesso de peso, segundo o pIMC...	81
<b>Tabela 32.</b>	Associação entre variáveis sociodemográficas e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pCA.....	82
<b>Tabela 33.</b>	Associação entre variáveis perinatais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pCA.....	83
<b>Tabela 34.</b>	Associação entre variáveis relacionadas aos pais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pCA.....	84
<b>Tabela 35.</b>	Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento das crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e a presença de excesso de peso, segundo o pCA.....	84
<b>Tabela 36.</b>	Associação entre variáveis sociodemográficas e o IMC de crianças,	



	com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	85
<b>Tabela 37.</b>	Associação entre variáveis relacionadas ao período perinatal e o IMC de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	86
<b>Tabela 38.</b>	Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento dos pais e o IMC de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	86
<b>Tabela 39.</b>	Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento das crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e o IMC.....	87
<b>Tabela 40.</b>	Associação entre variáveis sociodemográficas e o pCA de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	88
<b>Tabela 41.</b>	Associação entre variáveis relacionadas ao período perinatal e o pCA, de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	89
<b>Tabela 42.</b>	Associação entre variáveis relacionadas aos pais e o pCA de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	89
<b>Tabela 43.</b>	Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento das crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e o pCA.....	90
<b>Tabela 44.</b>	Deposição gordurosa hepática segundo o pCA, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	91
<b>Tabela 45.</b>	Associação entre variáveis de composição corporal/bioquímicas e a presença de depósito de gordura no fígado em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas.....	92
<b>Tabela 46.</b>	Fatores associados ao excesso de peso ou obesidade abdominal, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, por diferentes métodos estatísticos.....	111

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT	Alanina aminotransferase
ANGPTL	<i>Angiopoietin-like protein</i> -proteína de angiopoietina
ASG	Antipsicóticos de segunda geração
ASP	<i>Acylation-stimulating protein</i> -proteína estimulante de ascilação
AST	Aspartato aminotransferase
AVE	Acidente vascular encefálico
CA	Circunferência abdominal
CB	Circunferência do braço
CEP	Comitê de ética em pesquisa
CMB	Circunferência muscular do braço
CT	Colesterol total
DCV	Doenças cardiovasculares
DGH	Deposição de gordura hepática
DHGNA	Doença gordurosa não-alcoólica
DI	Dislipidemia
DM 2	<i>Diabetes mellitus</i> tipo 2
ELISA	<i>Enzyme linked immuno sorbent assay</i>
ENDEF	Estudo nacional da despesa familiar
%GC	Percentual de gordura corporal
GGT	Gama glutamil transferase
GIG	Grande para a idade gestacional
GLP	<i>Glucagon-like peptide-1</i> -Peptídeo similar ao glucagon-1
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HDL	<i>High-density lipoprotein</i> -lipoproteína de alta densidade
HGF	<i>Hepatocyte growth fator</i> -fator de crescimento de hepatócito
HOMA	<i>Homeostasis model assessment</i> -modelo de avaliação da homeostase
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Insuficiência cardíaca
IDEFICS	<i>Identification and prevention of dietary-and lifestyle-induced health effects in children and infants</i>

IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IDL	<i>Intermediate-density lipoprotein</i> -lipoproteína de densidade intermediária
IGF-1	<i>Insulin-like growth factor 1</i> -fator de crescimento do tipo insulina 1
IL-6	<i>interleukin-6</i> -interleucina-6
IMC	Índice de massa corporal
LDL	<i>Low-density lipoprotein</i> -lipoproteína de baixa densidade
LUAC	Laboratório Universitário de Análises Clínicas do UNIPAM
MCP-1	<i>Monocyte chemotactic protein</i> -proteína quimiotática de monócitos
MG	Minas Gerais
mg/dL	miligramas por decilitros
mmHg	milímetros de mercúrio
NEFA	<i>Non Esterified Fatty Acids</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
p	Percentil
PA	Pressão arterial
PAI-1	<i>Plasminogen activator inhibitor 1</i> -inibidor da ativação de plasminogênio-1
PC	Pregas cutâneas
PCR US	Proteína C Reativa ultrasensível
PCT	Prega cutânea tricípital
PIG	Pequeno para a idade gestacional
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
ppm	Partes por milhões
PPV	Pesquisa sobre padrões de vida
RBP4	<i>Retinol binding protein 4</i> -proteína de ligação de retinol 4
RI	Resistência à insulina
SAA	<i>Serum amyloid A</i> -amilóide sérica A
SAS	<i>Statistical Analysis System</i>
SFRP5	<i>Secreted frizzled-related protein</i>
SM	Síndrome metabólica
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TG	Triglicerídeos
TGF- $\beta$	<i>Transforming growth factor <math>\beta</math></i> -fator de crescimento transformador $\beta$
TNF- $\alpha$	<i>Tumor necrosis factor-alpha</i> -fator de necrose tumoral-alfa

TV	Televisão
UNIPAM	Centro Universitário de Patos de Minas
UPA	Unidade de peso amostral
VEGF	<i>Vascular endothelial growth factor</i> -fator de crescimento vascular endotelial
VLDL	<i>Very low-density lipoprotein</i> -lipoproteína de muito baixa densidade
WHO	<i>World Health Organization</i> -Organização Mundial de Saúde

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	22
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	25
2.1 OBESIDADE INFANTIL.....	25
<b>2.1.1 Definição.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.2 Epidemiologia da obesidade infantil.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.3 Fisiopatologia da obesidade infantil.....</b>	<b>28</b>
<b>2.1.4 Fatores de risco para o desenvolvimento de obesidade infantil.....</b>	<b>30</b>
2.1.4.1 Fatores genéticos.....	30
2.1.4.2 Fatores ambientais e comportamentais.....	31
2.1.4.2.1 <i>Fatores familiares</i> .....	32
2.1.4.2.2 <i>Sedentarismo</i> .....	34
2.1.4.2.3 <i>Fatores socioeconômicos</i> .....	35
2.1.4.2.4 <i>Fatores demográficos</i> .....	36
<b>2.1.5 Causas secundárias de obesidade.....</b>	<b>36</b>
<b>2.1.6 Alterações metabólicas observadas na obesidade infantil.....</b>	<b>37</b>
2.1.6.1 <i>Diabetes mellitus</i> .....	37
2.1.6.1.1 <i>Definição</i> .....	37
2.1.6.1.2 <i>Tipos de diabetes mellitus</i> .....	37
2.1.6.1.3 <i>Epidemiologia</i> .....	38
2.1.6.1.4 <i>Implicações</i> .....	38
2.1.6.2 <i>Dislipidemia</i> .....	39
2.1.6.2.1 <i>Definição</i> .....	39
2.1.6.2.2 <i>Tipos de dislipidemia</i> .....	39
2.1.6.2.3 <i>Epidemiologia</i> .....	40
2.1.6.2.4 <i>Implicações</i> .....	41
2.1.6.3 <i>Hipertensão arterial sistêmica</i> .....	41
2.1.6.3.1 <i>Definição</i> .....	41
2.1.6.3.2 <i>Tipos de hipertensão arterial sistêmica</i> .....	42
2.1.6.3.3 <i>Epidemiologia</i> .....	42
2.1.6.3.4 <i>Implicações</i> .....	42
<b>2.1.7 Síndrome metabólica.....</b>	<b>43</b>
2.1.7.1 <i>Definição</i> .....	43
2.1.7.2 <i>Epidemiologia</i> .....	44
2.1.7.3 <i>Implicações</i> .....	44
<b>2.1.8 Deposição de gordura no fígado.....</b>	<b>45</b>
<b>2.1.9 Estratégias preventivas da obesidade infantil.....</b>	<b>44</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>47</b>
3.1 GERAL.....	47
3.2 ESPECÍFICOS.....	47
<b>4 MÉTODOS.....</b>	<b>48</b>
4.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	48
4.2 TIPO DE ESTUDO.....	48
4.3 POPULAÇÃO E LOCAL DE ESTUDO.....	50
<b>4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão.....</b>	<b>51</b>
4.4 PROTOCOLO EXPERIMENTAL.....	52
4.5 PROCEDIMENTOS.....	54
<b>4.5.1 Determinação da PA.....</b>	<b>54</b>

<b>4.5.2 Determinação das medidas antropométricas.....</b>	<b>54</b>
4.5.2.1 Determinação do peso.....	54
4.5.2.2 Determinação da estatura.....	55
4.5.2.3 Cálculo índice de massa corporal.....	56
4.5.2.4 Determinação da circunferência abdominal.....	56
4.5.2.5 Determinação da circunferência cervical.....	57
4.5.2.6 Determinação da circunferência do braço.....	57
4.5.2.7 Adequação da circunferência do braço.....	58
4.5.2.8 Classificação do estado nutricional, após adequação da circunferência do braço.....	58
4.5.2.9 Determinação da espessura de prega cutânea tricipital.....	58
4.5.2.10 Adequação da PCT.....	60
4.5.2.11 Classificação do estado nutricional, após adequação da prega cutânea tricipital.....	60
4.5.2.12 Adequação da circunferência muscular do braço.....	60
4.5.2.13 Classificação do estado nutricional, após adequação da circunferência muscular do braço.....	60
<b>4.5.3 Determinação do percentual de gordura corporal por bioimpedância.....</b>	<b>61</b>
<b>4.5.4 Determinação das variáveis bioquímicas.....</b>	<b>62</b>
4.5.4.1 Cálculo do <i>VLDL</i> , <i>LDL</i> , <i>HOMA-IR</i> .....	63
<b>4.5.5 Ecografia hepática.....</b>	<b>63</b>
<b>4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>64</b>
<b>4.6.1 Fatores associados à ocorrência de excesso de peso, definido pela presença de IMC acima do percentil 85 e CA acima do percentil 90.....</b>	<b>64</b>
<b>4.6.2 Correlação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, clínicas e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais com o IMC e com a CA.....</b>	<b>66</b>
<b>4.6.3 Fatores associados ao depósito de gordura hepática.....</b>	<b>67</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
5.1 CORREÇÃO DO PESO AMOSTRAL.....	68
5.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, SOCIOECONÔMICAS, CLÍNICAS E BIOQUÍMICAS DOS SUJEITOS DO ESTUDO.....	69
5.3 PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL E VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS, SEGUNDO O PERCENTIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.....	78
5.4 FATORES ASSOCIADOS A EXCESSO DE PESO ENTRE AS CRIANÇAS PARTICIPANTES.....	78
<b>5.4.1 Fatores associados à ocorrência de excesso de peso, definido pela presença de IMC acima do percentil 85.....</b>	<b>78</b>
<b>5.4.2 Fatores associados à ocorrência de obesidade abdominal, definido pela presença de CA acima do percentil 90.....</b>	<b>82</b>
<b>5.4.3 Correlação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, clínicas e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais com o pIMC.....</b>	<b>84</b>
<b>5.4.4 Correlação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, clínicas e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais com o percentil da CA....</b>	<b>87</b>
5.5 AVALIAÇÃO DE DEPOSIÇÃO GORDUROSA HEPÁTICA POR ULTRASSONOGRRAFIA.....	90
<b>5.5.1 Fatores associados à ocorrência de depósito de gordura hepática.....</b>	<b>92</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>93</b>
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	94

6.2 FREQUÊNCIA DE EXCESSO DE PESO, DEFINIDA POR DIVERSAS MEDIDAS.....	94
6.3 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA.....	97
6.4 RECORDATÓRIO ALIMENTAR.....	99
6.5 HÁBITOS DAS CRIANÇAS.....	100
6.6 FATORES PERINATAIS.....	102
6.7 COMPORTAMENTO DOS PAIS.....	103
6.8 ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO X PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL E VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS.....	104
6.9 FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE EXCESSO DE PESO, DETERMINADOS POR ANÁLISE MULTIVARIADA.....	105
6.10 FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE OBESIDADE ABDOMINAL, DETERMINADOS POR ANÁLISE MULTIVARIADA.....	108
6.11 FATORES ASSOCIADOS A MAIOR pIMC, DETERMINADOS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA.....	109
6.12 FATORES ASSOCIADOS A MAIOR pCA, DETERMINADOS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA.....	110
6.13 DEPOSIÇÃO DE GORDURA HEPÁTICA.....	111
6.14 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	112
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>145</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>157</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade infantil é um problema de saúde pública urgente e grave (BASS; ENELI, 2015). Isto decorre de sua frequência que vem aumentando em ritmo alarmante, e também das condições a ela associadas, que incluem resistência à insulina (RI), *diabetes mellitus* tipo 2 (DM 2), hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia, deposição de gordura hepática (DGH), função vascular comprometida (AMINI *et al.*, 2014; BOODAI *et al.*, 2014) síndrome do ovário policístico e alterações respiratórias durante o sono (DANIELS *et al.*, 2009). Além das doenças físicas, estudos têm mostrado que crianças e jovens obesos são propensos a desenvolver problemas psicossociais, incluindo depressão, ansiedade e isolamento social (BELL *et al.*, 2007; BRADLEY *et al.*, 2008; WARSCHBURGER, 2005) e tendem a ter uma qualidade de vida ruim (SCHWIMMER; BURWINKLE; VARNI, 2003; CROTHERS *et al.*, 2009) e problemas comportamentais (ANDERSON *et al.*, 2010; HEBEBRAND; HERPERTZ-DAHLMANN, 2009; PUDER; MUNSCH, 2010).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em sua Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, identificou que o excesso de peso em crianças de 5 a 9 anos de idade cresceu de forma mais acelerada que nas demais faixas. Os indicadores antropométricos mostraram que em crianças na faixa etária entre 5 a 9 anos, do sexo masculino ocorreu aumento da frequência de sobrepeso de 10,9% (1974-1975), para 15,0% (1989) e 34,8% (2008-2009) e de obesidade de 2,9%, para 4,1% e 16,6%, nos mesmos períodos. Entre crianças entre 5 a 9 anos, do sexo feminino, a frequência de sobrepeso aumentou de 8,6% (1974-1975), para 11,9% (1989) e 32% (2008-2009), a frequência de obesidade aumentou de 1,8%, para 2,4% e 11,8%, nos mesmos períodos (IBGE, 2010).

A obesidade é considerada uma doença crônica, complexa, de etiologia multifatorial e resulta de balanço energético positivo, ou seja, um desequilíbrio entre consumo e gasto de energia (MARTOS-MORENO *et al.*, 2014). Seu desenvolvimento ocorre, na grande maioria dos casos, pela associação de fatores genéticos, hormonais, ambientais e comportamentais (ALVAREZ-VILLASEÑOR; GEORGE-FLORES, 2014; HRUBY; HU, 2015).

Diversos fatores estão relacionados ao crescimento da obesidade infantil e encontram-se presentes desde o período gestacional. Destacam-se a exposição intra-uterina do feto à hiperglicemia - diabetes gestacional (HUANG *et al.*, 2017; ZHU *et al.*, 2016), ao tabagismo (RIEDEL *et al.*, 2014; MAGRIPLIS *et al.*, 2017; MINE *et al.*, 2017; LI *et al.*,



2016; SVENSSON *et al.*, 2014) e ao álcool (AMOS-KROOHS *et al.*, 2016). Outras variáveis como cesárea, (LI *et al.*, 2014a; CHEN *et al.*, 2017; MAGNE *et al.*, 2017); tempo de amamentação (SHI; DE GROH; MORRISON, 2013; GIBBS; FORSTE, 2014; BIDER-CANFIELD *et al.*, 2017; HUNSBERGER, 2014); crianças classificadas como pequenas para idade gestacional - PIG (HAN *et al.*, 2013; MULLETT *et al.*, 2014; menor duração do sono (PÉREZ-FARINÓS *et al.*, 2017; SHI; DE GROH; MORRISON, 2013; PARUTHI *et al.*, 2016; FÁTIMA; DOI; MAMUN, 2015), maior tempo de tela (WETHINGTON; PAN; SHERRY, 2013; FERRARI *et al.*, 2015; LEE *et al.*, 2015; APPELHANS *et al.*, 2014), crianças sem irmãos - filho único ou primeiro filho (HUNSBERGER, 2014) exposição das crianças a propagandas de alimentos ricos em gorduras saturadas, açúcar ou sal (TRIPICCHIO *et al.*, 2016; GATOU *et al.*, 2014), comportamento sedentário (HASSAPIDOU *et al.*, 2013; GOMES *et al.*, 2014), meios passivos de transporte para a escola (PIZARRO *et al.*, 2013; MORI; ARMADA; WILLCOX, 2012), baixa escolaridade dos pais (KRISTIANSEN *et al.*, 2013; RUIZ *et al.*, 2016; LI *et al.*, 2014b), hábitos familiares inadequados como maior consumo de alimentos de alta densidade energética (CHA *et al.*, 2015; NATALE *et al.*, 2014), rotina da família (menor número de refeições em família, ausência de horários regulares para as refeições (ANDERSON, 2012), maior consumo de comidas rápidas-*fast food* (PAYAB *et al.*, 2015; BRAITHWAITE *et al.*, 2014), horas a mais trabalhadas pela mãe (DATAR; NICOSIA; SHIER, 2014) e fatores socioeconômicos e demográficos (DATAR; NICOSIA, 2018).

Fatores secundários como doenças subjacentes e medicamentos podem explicar a obesidade. As causas mais comuns são as endocrinopatias (GOLDMAN; AUSIELLO; SUDRÉ, 2009) e os psicofármacos (ENELI; WANG; KELLEHER, 2013).

A obesidade pode levar à deposição de lipídios no músculo esquelético, fígado e pâncreas (REN *et al.*, 2010) e acredita-se que esse acúmulo está relacionado com resistência à insulina. Atualmente, a deposição de gordura no fígado, é considerada uma doença hepática comum em crianças (SCHWIMMER *et al.*, 2015; MICHAEL *et al.*, 2015).

A identificação de fatores de risco para o desenvolvimento de obesidade na população pediátrica representa uma estratégia efetiva para a prevenção desta condição. Embora muitos destes fatores sejam bem estabelecidos, a implementação de estratégias preventivas em uma determinada população requer o conhecimento dos fatores associados à obesidade nesta população específica. No Brasil, há poucos estudos que abordam esta questão. Desta forma, os objetivos deste projeto foram investigar os fatores de risco associados ao excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas, Minas Gerais;

identificar a frequência do excesso de peso, comparar variáveis antropométricas, de composição corporal, fisiológicas e bioquímicas, entre crianças com índice de massa corporal (adequado e aumentado) e com deposição de gordura hepática; investigar a associação entre o conteúdo lipídico hepático com excesso de peso.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 OBESIDADE INFANTIL

#### 2.1.1 Definição

O termo obesidade infantil refere-se a crianças com índice de massa corporal (IMC) acima de 95 percentil (p), para idade e sexo, e o termo "sobrepeso" à crianças com IMC entre os percentis 85 e 95 para idade e sexo (KLISH, 2012a), conforme Tabela 1.

**Tabela 1.** Percentil do IMC (Kg/m<sup>2</sup>) para meninos e meninas, conforme idade e sexo

Idade	Sexo	Percentil do IMC (Kg/m <sup>2</sup> )								
		5	10	15	25	50	75	85	90	95
6	M	13,8	14,1	14,5	14,8	16,1	17,1	19,8	21,8	23,7
7	M	13,6	14,1	14,4	14,9	15,8	18,1	20,1	21,0	22,8
8	M	14,1	14,5	14,9	15,6	16,7	19,4	21,8	22,9	24,4
6	F	13,8	14,1	14,3	15,0	15,8	17,3	18,5	19,5	-
7	F	13,7	14,3	14,5	14,8	15,9	18,3	20,3	21,6	23,8
8	F	13,8	14,3	14,7	15,1	17,1	20,5	22,7	23,6	25,4

Fonte: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2010

O aumento drástico da obesidade infantil tem impulsionado a demanda por instrumentos mais eficazes para avaliar e definir obesidade infantil, os riscos de comorbidades relacionadas e, sobretudo, por estratégias preventivas efetivas (MCCARTHY, 2014).

O diagnóstico de obesidade envolve aspectos clínicos, exame físico e dados antropométricos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009). As medidas mais consagradas na avaliação antropométrica de crianças são o peso, a estatura e a circunferência de braço (CB). As medidas de pregas cutâneas (PC), principalmente a prega cutânea tricipital (PCT) é importante na avaliação do tecido adiposo e a circunferência muscular do braço (CMB) na avaliação do tecido muscular (DUARTE, 2007). O IMC é o instrumento recomendado para categorizar o peso com relação à altura de acordo com a idade e sexo, este índice não considera a variação da distribuição da gordura no corpo (GOLDMAN; AUSIELLO; SUDRÉ, 2009). Na prática pediátrica, há um benefício na utilização da medida da circunferência abdominal (CA), além do IMC, para a previsão de risco metabólico (BLÜHER *et al.*, 2013).

A bioimpedância pode ser útil para a determinação mais precisa da composição corporal, possibilitando a identificação do percentual de gordura e de massa magra

(SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009). Porém, existem situações que podem ocasionar variações dos valores da massa livre de gordura e da massa de gordura, dentre eles: uso de diferentes tipos de equipamentos; abdução das extremidades de 30° para 90°; troca dos eletrodos do lado direito para esquerdo; ingestão prévia de água; ingestão de alimentos sólidos; realização de exercício físico moderado; após 60 minutos em decúbito supino; diminuição da temperatura ambiente de 35° para 14° C e elevação da temperatura ambiente de 15° para 35° C (GUEDES, 2013).

Exames adicionais podem ser solicitados para investigação de possíveis causas secundárias e para diagnóstico das alterações metabólicas mais comuns da obesidade; dislipidemia (DI), RI, diabetes, HAS, DGH e síndrome da apnéia obstrutiva do sono (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

### **2.1.2 Epidemiologia da obesidade infantil**

A prevalência de obesidade e sobrepeso aumentou nas últimas três décadas. Em todo o mundo, a prevalência de sobrepeso e obesidade cresceu 5% para adultos e 1% para crianças, no período entre 1980 e 2013. O número de indivíduos com sobrepeso e obesidade passou de 857 milhões em 1980, para 1 bilhão em 2013 (NG *et al.*, 2014). Neste mesmo estudo é descrita a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Nos países desenvolvidos a prevalência para os meninos foi de 9% (1980) e 8% (2013) e para as meninas foi de 2% e 6%, respectivamente. Nos países em desenvolvimento, aumentou para meninos de 1% (1980) para 9% (2013) e manteve-se estável em 4% para meninas, nesse mesmo período estudado.

A prevalência de obesidade em crianças chinesas aumentou rapidamente de 0,1% em 1985 para 5,0% em 2010, sendo significativamente maior nas áreas urbanas do que nas áreas rurais (SONG *et al.*, 2014). Nos Estados Unidos, no período de 2011 à 2012, a frequência de excesso de peso foi de 8,1% entre bebês e crianças menores de 2 anos e de 16,9% na faixa etária de 2 a 19 anos (OGDEN *et al.*, 2014). Na Coreia do Sul, a taxa de obesidade infantil praticamente dobrou nos últimos dez anos, 5,8% em 1997 para 10,8% em 2008 (MINISTRY FOR HEALTH AND WELFARE, 2008).

No Brasil, as mudanças demográficas, socioeconômicas e epidemiológicas ao longo do tempo permitiram que ocorresse a denominada transição nos padrões nutricionais. Ao comparar os dados do Estudo Nacional da Despesa Familiar-ENDEF (1974/1975) com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, realizada em 1996/1997, verificou-se que, nas

regiões sudeste e nordeste, houve aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade de 4,1% para 13,9% em crianças e adolescentes de 6 à 18 anos (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002).

Mais recentemente, o IBGE, em sua POF (2008-2009), descreveu que o excesso de peso em crianças de 5 a 9 anos de idade cresceu de forma mais acelerada que nas demais faixas. Os indicadores antropométricos (Tabela 2) mostraram que nesta faixa etária, no sexo masculino, ocorreu um aumento da frequência de sobrepeso de 10,9% (1974-1975) para 15,0% (1989) e 34,8% (2008-2009) e, de obesidade, de 2,9%, para 4,1% e 16,6% nos mesmos períodos, respectivamente. Para o sexo feminino, a frequência de sobrepeso nesta faixa etária apresentou aumento de 8,6% em 1974-1975, para 11,9% em 1989 e 32% em 2008-2009 e, de obesidade, de 1,8%, para 2,4% e 11,8% nos mesmos períodos, respectivamente. Em outras faixas etárias, segundo dados do IBGE, também houve aumento da frequência de excesso de peso e obesidade, embora em menor intensidade (IBGE, 2010).

**Tabela 2.** Frequência de sobrepeso e obesidade, em crianças entre 5 a 9 anos, conforme IBGE

Período	% Sobrepeso (masculino)	% Sobrepeso (feminino)	% Obesidade (masculino)	% Obesidade (feminino)
1974-1975	10,9	8,6	2,9	1,8
1989	15,0	11,9	4,1	2,4
2008-2009	34,8	32	16,6	11,8

Fonte: IBGE, 2010

Estudo realizado com crianças de um município da região metropolitana de São Paulo detectou que a proporção dos escolares ingressantes no ensino fundamental com excesso de peso foi de 17%, sendo 10,8% de sobrepeso e 6,2% de obesidade (MONDINI *et al.*, 2007).

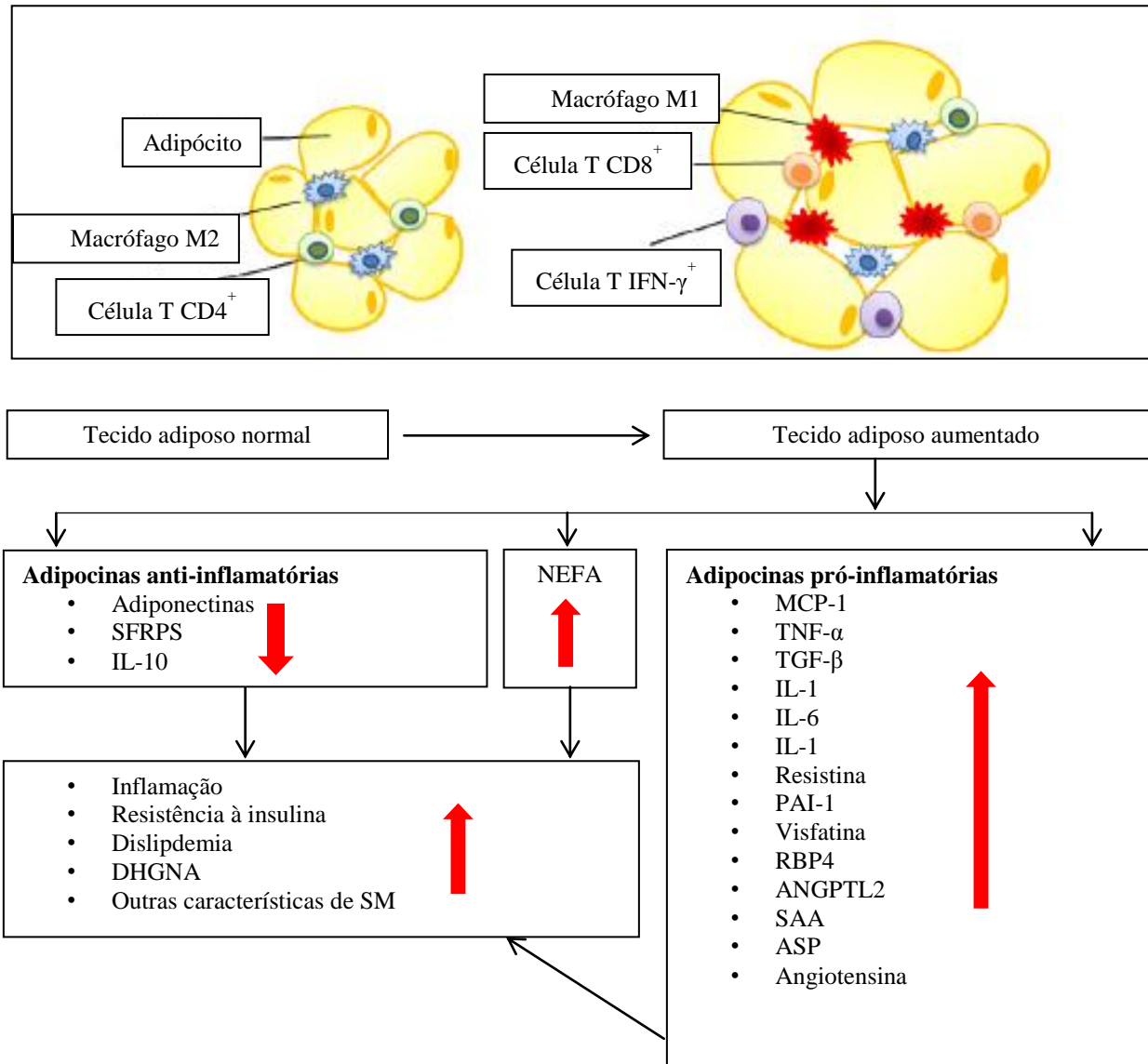
A prevalência mundial da obesidade infantojuvenil é preocupante, tendo em vista as suas relações com diversas comorbidades do adulto, incluindo as Doenças Cardiovasculares (DCV) (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002). No Manual de Orientação de Obesidade na Infância e Adolescência (2008), é destacada a precocidade com que efeitos danosos à saúde podem surgir, além das relações existentes entre obesidade infantil e sua persistência até a vida adulta (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

### 2.1.3 Fisiopatologia da obesidade infantil

A obesidade é uma doença crônica, complexa, de etiologia multifatorial e resulta de balanço energético positivo, um desequilíbrio entre consumo e gasto de energia (MARTOS-MORENO *et al.*, 2014). Seu desenvolvimento ocorre, na grande maioria dos casos, pela associação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais (ALVAREZ-VILLASEÑOR; GEORGE-FLORES, 2014; HRUBY; HU, 2014). O tecido adiposo ganhou significativa importância em relação à sua complexidade constitucional e funcional (KAPUR; KATZ, 2013), deixando de ser apenas um órgão de armazenamento de energia, triglicerídeos (TG), mas também um importante órgão endócrino, com importantes mecanismos homeostáticos e metabólicos (WRONSKA; KMIEC, 2012). Possui vários tipos de células, dentre elas podemos citar os adipócitos, pré-adipócitos, células endoteliais e do sistema imunológico, tais como macrófagos do tecido adiposo (JUNG; CHOI, 2014).

A expansão do tecido adiposo produz substâncias bioativas (Figura 1), conhecidas como adipocitocinas ou adipocitoquinas ou adiposinas, que desencadeiam baixo grau de inflamação crônica (JUNG; CHOI, 2014). Dentre as adipocinas pró-inflamatórias produzida podemos destacar: interleucina-6 (*interleukin-6*, IL-6), fator de necrose tumoral-alfa (*tumor necrosis factor-alfa*, TNF- $\alpha$ ), adiposina, angiotensinogênio, leptina, resistina e visfatina, e em menor expressão, as adipocinas anti-inflamatórias, interleucina-10, adiponectina e *secreted frizzled-related protein 5* (SFRP5).

Alguns fatores de crescimento também estão envolvidos no processo inflamatório da obesidade (GEEST *et al.*, 2017). Dentre eles o fator de crescimento vascular endotelial (*vascular endothelial growth factor*, VEGF), o fator de crescimento transformador  $\beta$  (*transforming growth factor  $\beta$* , TGF- $\beta$ ), o fator de crescimento do tipo insulina 1 (*insulin-like growth factor 1*, IGF-1) e o fator de crescimento de hepatócito (*hepatocyte growth factor*, HGF) (TACANI *et al.*, 2006). Existem ainda a proteína quimiotática de monócitos (*monocyte chemotactic protein*, MCP-1), inibidor da ativação de plasminogênio-1 (*plasminogen activator inhibitor-1*, PAI-1), proteína de ligação de retinol 4 (*retinol binding protein 4*, RBP4), proteína de angiopoietina (*angiopoietin-like protein*, ANGPTL), amilóide sérica A (*serum amyloid A*, SAA), proteína estimulante de acilação (*acylation-stimulating protein*, ASP) (JUNG; CHOI, 2014). Outro marcador inflamatório utilizado é a Proteína C Reativa ultrasensível (PCR US) pode ser utilizada no auxílio de DCV (RONDÓ; PEREIRA; LEMOS, 2013).



**Figura 1.** Substâncias bioativas produzidas pelo tecido adiposo

Fonte: Adaptado de JUNG, CHOI, 2014.

Neuropeptídeos centrais e periféricos podem desempenhar um papel na regulação da ingestão de alimentos e conseqüentemente no desenvolvimento da obesidade. Na Tabela 3 encontram-se relacionados os peptídeos hipotalâmicos denominados orexígenos, relacionados ao aumento do consumo de alimentos, e os anorexígenos, relacionados à redução do consumo alimentar. Estes peptídeos são essenciais na regulação do balanço energético, sendo coordenado pelo hipotálamo. Deficiências em sua síntese ou sinalização estão associadas a distúrbios metabólicos, como obesidade, RI e síndrome metabólica-SM (ANUBHUTI, 2006).

**Tabela 3.** Principais neuropeptídeos envolvidos na regulação do apetite

<b>Neuropeptídeos</b>	<b>Orexígenos</b>	<b>Anorexígenos</b>
<b>Ação Central</b>	Neuropeptídeo Y (NPY)	Transcritor relacionado à cocaína e anfetamina (CART)
	Hormônio concentrador de melanina (MCH)	Melanocortina (POMC)
	Orexinas/hipocretinas	Peptídeo similar ao glucagon-1, ( <i>Glucagon-like peptide-1</i> , GLP-1)
	Peptídeo homólogo à proteína agouti (AGRP)	Fator liberador de corticotrofina (CRF)
	Galanina	Insulina
	Opióides endógenos	Serotonina
	Endocanabinóides	Neurotensina
<b>Ação Periférica</b>	Grelina	Peptídeo YY
		Colecistoquinina (CCK)
		Leptina
		Amilina
		Insulina
		GLP-1
		Bombesina

Fonte: ANUBHUTI, 2006.

### 2.1.4 Fatores de risco para o desenvolvimento de obesidade infantil

A epidemia da obesidade é, em grande parte, atribuída a uma complexa interação entre vários fatores genéticos, ambientais e comportamentais (VAN VLIET-OSTAPTCHOUK; SNIEDER; LAGOU, 2012). A combinação da propensão genética para armazenar gordura, a pronta disponibilidade de alimentos calóricos, o sedentarismo, características relacionadas ao ambiente domiciliar e a presença de obesidade na família podem promover excesso de peso infantil (RAYCHAUDHURI; SANYAL, 2012). A identificação de fatores de risco relacionados à obesidade infantil, em uma população específica, é essencial para a elaboração de intervenções preventivas e terapêuticas precoces e mais efetivas.

#### 2.1.4.1 Fatores genéticos

Os fatores genéticos influenciam na etiologia da obesidade. Embora na grande maioria dos casos essas influências sejam poligênicas, algumas crianças obesas sofrem de distúrbios monogênicos, que podem estimular o desenvolvimento da obesidade de maneira isolada (BOUTIN; FROGUEL, 2001; MILLINGTON, 2013; CHESI; GRANT, 2015).

Diferenças étnicas na composição corporal, massa de gordura corporal e distribuição de gordura também constituem indícios da importância de fatores genéticos no



desenvolvimento da obesidade. Nos Estados Unidos, a prevalência de obesidade é de 22% em crianças de etnia latino-americana, em comparação com 20% em crianças afro-americanas e 14% em crianças caucasianas. Em crianças de 2 a 5 anos esta diferença é ainda mais significativa, com uma taxa de prevalência de obesidade de 17% entre crianças hispânicas, em comparação com 11% entre as afro-americanas e 4% entre as crianças caucasianas, descendentes europeus (VLIET-OSTAPTCHOUK; SNIEDER; LAGOU, 2012).

Outro aspecto que aponta para a importância do fator genético na obesidade é a correlação entre o IMC dos pais e dos filhos, embora esta correlação também esteja relacionada a fatores ambientais compartilhados. Pesquisa sugere que IMC elevado é mais frequente entre os filhos de pais com sobrepeso e obesidade em comparação com filhos de pais com peso normal, 24% vs. 9% (JOHNSON *et al.*, 2012).

#### 2.1.4.2 Fatores ambientais e comportamentais

Diversos fatores estão relacionados ao crescimento da obesidade infantil e encontram-se presentes desde o período gestacional. Destacam-se a exposição intra-uterina do feto à hiperglicemia - diabetes gestacional (HUANG *et al.*, 2017; ZHU *et al.*, 2016), ao tabagismo (RIEDEL *et al.*, 2014; MAGRIPLIS *et al.*, 2017; MINE *et al.*, 2017; LI *et al.*, 2016; SVENSSON *et al.*, 2014) e ao álcool (AMOS-KROOHS *et al.*, 2016).

Outras variáveis como cesárea, (LI *et al.*, 2014a; CHEN *et al.*, 2017; MAGNE *et al.*, 2017); tempo de amamentação (SHI; DE GROH; MORRISON, 2013; GIBBS; FORSTE, 2014; BIDER-CANFIELD *et al.*, 2017; HUNSBERGER, 2014); crianças classificadas como PIG (HAN *et al.*, 2013; MULLETT *et al.*, 2014; menor duração do sono (PÉREZ-FARINÓS *et al.*, 2017; SHI; DE GROH; MORRISON, 2013; PARUTHI *et al.*, 2016; FÁTIMA; DOI; MAMUN, 2015), maior tempo de tela - TV, videogame, computador, tablete e celular (WETHINGTON; PAN; SHERRY, 2013; FERRARI *et al.*, 2015; LEE *et al.*, 2015; APPELHANS *et al.*, 2014), crianças sem irmãos - filho único ou primeiro filho (HUNSBERGER, 2014) exposição das crianças a propagandas de alimentos ricos em gorduras saturadas, açúcar ou sal (TRIPICCHIO *et al.*, 2016; GATOU *et al.*, 2014), comportamento sedentário (HASSAPIDOU *et al.*, 2013; GOMES *et al.*, 2014), meios passivos de transporte para a escola, (PIZARRO *et al.*, 2013; MORI; ARMADA; WILLCOX, 2012), baixa escolaridade dos pais (KRISTIANSEN *et al.*, 2013; RUIZ *et al.*, 2016; LI *et al.*, 2014b), hábitos familiares inadequados como maior consumo de alimentos de alta densidade

energética (CHA *et al.*, 2015; NATALE *et al.*, 2014), rotina da família (menor número de refeições em família, ausência de horários regulares para as refeições (ANDERSON, 2012), maior consumo de “comidas rápidas”-fast food (PAYAB *et al.*, 2015; BRAITHWAITE *et al.*, 2014), horas a mais trabalhadas pela mãe (DATAR; NICOSIA; SHIER, 2014) e fatores socioeconômicos e demográficos, estão relacionadas ao aumento da obesidade infantil (DATAR; NICOSIA, 2018).

#### 2.1.4.2.1 Fatores familiares

Os pais são responsáveis não só pela estrutura genética de seus filhos, mas também por transmitir seus comportamentos e atitudes em relação à vida (LAZZERI *et al.*, 2011). Neste contexto, vários fatores são importantes na gênese da obesidade. Desde a gestação o feto pode estar exposto a condições que podem influenciar o aparecimento da obesidade e também de outros fatores de risco cardiovascular. Filhos de mães com obesidade, diabetes e HAS são mais susceptíveis de desenvolver RI. Além disso, gestantes com insulinemia elevada podem fornecer mais glicose para o feto e a hiperglicemia fetal estimula a produção de insulina pelo pâncreas fetal, resultando em hiperinsulinemia fetal e, assim, maior crescimento fetal e recém-nascido macrossômicos, peso superior a 4.000 g (COSTA; SILVA, 2010). Existem fortes evidências de que a exposição intra-uterina do feto ao diabetes gestacional pode ocasionar aumento do risco de obesidade, *DM 2* e doença cardiovascular na infância (CLAUSEN *et al.*, 2009).

A preocupação com os altos índices de sobrepeso e obesidade infantil tem estimulado muitos estudos envolvendo recém-nascidos com tamanho PIG, com baixo peso ao nascer (< 2500 g), grande para a idade gestacional (GIG), e macrossômicos, uma vez que estes apresentam diferentes parâmetros de crescimento, como do perímetro cefálico, do comprimento e do peso, sendo sugerido que os dois extremos estejam associados com risco de obesidade e *DM 2* (HARDER *et al.*, 2007; TZOULAKI *et al.*, 2008) e distúrbios metabólicos e cardiovasculares na idade adulta (YAN *et al.*, 2012). O baixo peso ao nascer acoplado com um rápido crescimento pós-natal (ou rápido crescimento pós-natal isolado) promove o acúmulo de tecido adiposo visceral e um aumento do risco de morbidade relacionada à obesidade (WELLS, 2011). As crianças com baixo peso apresentaram a possibilidade 2,5 maior de apresentar SM na idade adulta (SILVEIRA; HORTA, 2008).

Crianças com PIG tendem a apresentar rápido ganho de peso no início da vida, o que está associado ao desenvolvimento de obesidade na vida adulta; crianças GIG também

apresentam aumento do IMC na idade adulta (TZOULAKI *et al.*, 2010). Crianças nascidas PIG com rápido ganho de peso durante a primeira e segunda infância podem apresentar doenças crônicas na vida adulta, incluindo a SM. Este risco é atribuído a alterações epigenéticas secundárias ao ambiente intrauterino. Estas informações mostram que os padrões de crescimento pós-natal contribuem para o desenvolvimento da obesidade e de suas comorbidades, incluindo o risco cardiometabólico (HERNÁNDEZ; MERICQ, 2011).

Outro importante fator ambiental relacionado à vida intrauterina é o tabagismo materno durante a gravidez, pois está associado com excesso de peso e obesidade na infância. O tabagismo é um fator de risco para baixo peso ao nascer, e o mecanismo envolvido parece ser a vasoconstrição ocasionada pela nicotina e hipoxemia pela ação do monóxido de carbono (INO, 2010). A exposição pré-natal ao tabagismo materno foi correlacionada à quantidade de gordura subcutânea e intra-abdominal na puberdade e foi observado que, no início da puberdade, adolescentes expostos e não expostos ao tabagismo no período gestacional não diferiram em medidas de adiposidade. Na puberdade tardia, por outro lado, adolescentes expostos apresentaram quantidades significativamente mais elevadas de gordura subcutânea (26%,  $p = 0,004$ ) e gordura intra-abdominal (33%,  $p = 0,001$ ). Estas diferenças entre os grupos mantiveram-se praticamente inalteradas, após o ajuste para sexo e possíveis variáveis de confundimento, incluindo o peso ao nascer e amamentação. Esses resultados sugerem que esta exposição pode representar um importante fator de risco para o desenvolvimento da obesidade abdominal em fases posteriores da puberdade (SYME *et al.*, 2010).

A amamentação parece também desempenhar um papel na determinação da obesidade, incluindo obesidade abdominal, durante a infância, especificamente em crianças com uma história de baixo peso ao nascer. A amamentação por um período superior a 6 meses correlaciona-se inversamente à presença de SM na infância e nos anos posteriores da vida (ZARRATI, *et al.*, 2013). Esta ação pode ser devido à existência de algumas substâncias no leite materno que influenciam a regulação da ingestão de alimentos (SAVINO *et al.*, 2009). Por outro lado, Araújo *et al.* (2006) mostra em seu estudo que os resultados encontrados não suportam a hipótese de que a promoção da amamentação reduziria o sobrepeso ou a obesidade infantil. As evidências existentes sobre outros benefícios da amamentação para a mãe e a criança, apoiam sua contínua promoção, proteção e apoio.

A duração do sono também pode ser um fator de risco para a obesidade infantil. Pequena duração do sono tem sido relacionada com ganho de peso, maior IMC e chance aumentada de apresentar sobrepeso ou obesidade (CARRILLO-LARCO; BERNABÉ-ORTIZ; MIRANDA, 2014). O menor tempo de sono correlaciona-se com a circunferência da cintura,

o que implica um efeito especial em adiposidade abdominal, ao invés de peso corporal. Este fato é particularmente preocupante já que a obesidade abdominal é uma característica importante da SM (CHAPUT; TREMBLAY, 2007).

Famílias de crianças com mães solteiras apresentaram maior frequência no consumo de refrigerantes e *fast food* e nas famílias que moram pai e mãe observaram maior consumo de suco e vegetais (MANDAL; POWELL, 2014).

Os hábitos alimentares mudaram para maior consumo de alimentos com elevada densidade energética, com alto teor de gorduras e açúcares, podendo contribuir para o excesso de peso. De fato, verifica-se que o consumo de salgados, doces, bebidas açucaradas e *fast food* aumenta o risco de obesidade geral e abdominal (PAYAB *et al.*, 2015). O consumo de *fast food*, encontra-se elevado na infância e na adolescência, e associa-se a aumento do IMC (BRAITHWAITE *et al.*, 2014).

O aumento do tempo de tela também contribui para a obesidade infantil, sendo propostas estratégias na gestão do peso de crianças, o monitoramento deste tempo e a retirada da televisão do quarto (APPELHANS *et al.*, 2014).

A rotina da família é considerada determinante de peso saudável das crianças. Quanto maior o número de horas trabalhadas pela mãe, maior a tendência de aspectos negativos relacionados com a rotina domiciliar como menor número de refeições em família, ausência de horários regulares para as refeições, menor controle sobre as horas de televisão assistidas, maior probabilidade de comidas *fast food*. Muitas dessas rotinas, por sua vez, estão significativamente relacionadas com a probabilidade de obesidade (ANDERSON, 2012). O impacto negativo do número de horas trabalhadas pela mãe foi mais acentuado em famílias com nível socioeconômico mais elevado (ANDERSON; BUTCHER; LEVINE, 2003).

#### 2.1.4.2.2 Sedentarismo

O comportamento sedentário tem sido apontado como um fator de risco importante para a obesidade em todas as idades (GOMES *et al.*, 2014). A atividade física está relacionada com a saúde cardiorrespiratória e metabólica em crianças e jovens. As crianças e jovens com idades entre 5 e 17 anos devem acumular pelo menos 60 minutos de atividade física diária, de moderada à intensa. Quando for realizada por tempo superior a 60 minutos pode fornecer benefícios adicionais de saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Dentre os fatores que contribuem para comportamentos sedentários, destaca-se o tempo de visualização de televisão (TV) ou tempo de tela. Uma hora adicional assistindo a

TV ou de tempo total de tela por dia, aumenta a chance de excesso de peso em 20% a 30%. Não surpreendentemente, o estudo revelou que as crianças com excesso de peso, relataram assistir mais televisão do que as crianças com peso adequado. As crianças que apresentaram pelo menos um dos pais com excesso de peso tenderam a assistir mais horas de TV, quando comparadas com os filhos de pais com peso normal (STEFFEN *et al.*, 2009).

As associações entre o uso do computador e características sociodemográficas são menos estudadas, mas parece que meninos passam mais tempo no computador do que as meninas (JONG *et al.*, 2013). Em famílias com grande número de aparelhos de TV no domicílio e ainda TV no quarto da criança, a quantidade de tempo para visualização de TV foi maior.

A atividade física está associada a inúmeros benefícios para a saúde de crianças em idade escolar e jovens. Foi verificado, em vários estudos observacionais, que quanto maior a quantidade de atividade física, maiores os benefícios para a saúde. No entanto, os resultados de vários estudos experimentais sugerem que mesmo quantidades modestas de atividade física podem ter grandes benefícios à saúde de jovens com alto risco cardiovascular, hipertensos e obesos (JANSSEN; LEBLANC, 2015). A natureza sedentária das aulas realizadas nas escolas tem sido identificada como um fator que contribui para a inatividade física nesta faixa etária (MARTIN; MURTAGH, 2015).

Estudantes que vão para a escola a pé têm maiores chances de apresentar menor circunferência da cintura e maior concentração sérica de lipoproteína de alta densidade (*high-density lipoprotein*, HDL) quando comparadas às crianças que usam meios passivos de transporte da casa para a escola, após o ajuste para atividade física moderada a vigorosa e dieta (PIZARRO *et al.*, 2013).

#### 2.1.4.2.3 Fatores socioeconômicos

Estudos observacionais demonstram que existe uma forte relação entre a obesidade e baixo nível socioeconômico. A posição socioeconômica desfavorecida foi associada a maior ganho de peso e maior aumento da prevalência de sobrepeso/obesidade na idade adulta durante um período de acompanhamento de 13 anos (GISKES *et al.*, 2008).

Inúmeros aspectos parecem estar envolvidos nesta associação. A disponibilidade de supermercados e lojas de venda de alimentos saudáveis é menor em áreas mais desfavorecidas economicamente, o que possivelmente torna o custo destes alimentos superior nas áreas de menor renda. Além disso, foi demonstrado que há menos instalações desportivas

em locais com menor posição socioeconômica, o que pode reduzir a probabilidade de praticar atividade física nestas áreas (BOONE-HEINONEN; GORDON-LARSEN, 2012). A menor escolaridade e renda, além de compras em lojas de baixo custo, foram consistentemente associadas com maior risco de obesidade (DREWNOWSKI *et al.*, 2014).

Sobrepeso e obesidade infantil são menos observados em crianças de pais com ensino superior. Filhos de pais com ensino superior envolvem-se com maior frequência em atividades esportivas, possuem hábitos mais saudáveis e a dieta é mais equilibrada em termos de nutrientes. Tais diferenças decorrem em parte pela diferença de rendimentos de pessoas com altos e baixos níveis de educação (WRONKA, 2014; LAZZERI *et al.*, 2011).

#### 2.1.4.2.4 Fatores demográficos

O número de irmãos na família também pode estar associado ao excesso de peso. A *Identification and prevention of Dietary-and lifestyle-induced health EFfects In Children and infantS* (IDEFICS) descreve que em crianças sem irmãos (filho único ou primeiro filho) a propabilidade de excesso de peso é maior quando comparada à de seus pares que apresentam irmãos. Quanto mais tempo uma criança permanece como o único filho, mais forte a associação positiva com o excesso de peso (HUNSBERGER, 2014).

### 2.1.5 Causas secundárias de obesidade

A maioria dos casos de obesidade resulta da interação complexa entre fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Uma minoria dos pacientes, mais comumente crianças, pode apresentar obesidade secundária a doenças específicas ou medicamentos (Tabela 4), configurando as causas secundárias de obesidade (GOLDMAN; AUSIELLO; SUDRÉ, 2009).

**Tabela 4.** Causas secundárias de obesidade

Endocrinopatias <sup>1</sup>	Classes terapêuticas/medicamentos
Hipotireoidismo descompensado	Inibidores de recaptação de serotonina/noradrenalina <sup>2</sup>
Síndrome de Cushing	Antidepressivos tricíclicos <sup>2</sup>
Deficiência de hormônio de crescimento	Antipsicóticos de segunda geração (olanzapina: 3,8-16,2 kg; clozapina: 0,9-9,5; risperidona: 1,9-7,2; quetiapina: 2,3-6,1 e aripiprazol: 0-4,4 kg) <sup>3</sup>
Hipogonadismo	Estabilizantes de humor (lítio, valproato de sódio) <sup>4</sup>
Lesões hipotalâmicas adquiridas	Corticóides <sup>1</sup>

<sup>1</sup>KLISH (2012b); <sup>2</sup>JERRELL; MCINTYRE; TRIPATHI (2011); <sup>3</sup>MAAYAN; CORRELL (2011); <sup>4</sup>ALMANDIL *et al.* (2013); <sup>4</sup>RUETSCH *et al.* (2005)

Nos últimos 10 anos um número maior de crianças e adolescentes estão sendo diagnosticados com distúrbios de saúde mental, ocasionando um aumento do uso de psicofarmacos nesta faixa etária (OLFSON *et al.*, 2002; WONG *et al.*, 2004; ZITO *et al.*, 2003). Muitos dos medicamentos psicotrpicos atualmente prescritos são antipsicóticos de segunda geração (ASG) ou atípicos como a olanzapina, clozapina, risperidona, quetiapina e aripiprazol. Em comparação com medicamentos mais antigos, como haloperidol e tioridazina (antipsicóticos de primeira geração ou típicos), os ASG possuem melhor perfil de segurança, com menos efeitos adversos, tais como discinesia (movimentos repetitivos involuntários) tardia, sintomas extrapiramidais e hiperprolactinemia (FINDLING; STEINER; WELLER, 2005; CORRELL *et al.*, 2006). Esta vantagem levou a um aumento de prescrição destes antipsicóticos, para diferentes diagnósticos psiquiátricos, incluindo a esquizofrenia, transtorno bipolar, autismo, transtorno de conduta, depressão, transtornos de ansiedade, delírio e distúrbios alimentares (FINDLING; STEINER; WELLER, 2005), muitos deles presentes na população pediátrica.

## **2.1.6 Alterações metabólicas observadas na obesidade infantil**

### *2.1.6.1 Diabetes mellitus*

#### *2.1.6.1.1 Definição*

O *DM* é um distúrbio crônico, assinalado pelo comprometimento do metabolismo de glicose e de outros substratos produtores de energia, assim como pelo desenvolvimento tardio de complicações vasculares e neuropáticas. Sua causa está associada a um defeito hormonal comum, qual seja a deficiência insulínica, que pode ser absoluta ou relativa, em alguns casos no contexto de uma resistência insulínica concomitante (GOLDMAN; AUSIELLO; SUDRÉ, 2009).

#### *2.1.6.1.2 Tipos de diabetes mellitus*

O diabetes pode ser classificado em quatro grupos: o tipo 1, tipo 2, diabetes gestacional e outros tipos específicos. A maioria dos casos de *DM* é representada pelo *DM* tipo 1, que apresenta deficiência absoluta da secreção de insulina, comumente devido a um processo auto-imune, e pelo *DM* tipo 2, caracterizado pela associação de resistência à ação da

insulina e uma resposta secretora inadequada do hormônio (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION-ADA, 2015).

#### 2.1.6.1.3 Epidemiologia

O histórico mundial de diabetes está sendo diagnosticado em proporções epidêmicas. A prevalência avaliada para 2017 era de 425 milhões. Estima-se que 693 milhões de pessoas até 2045, tenham esta doença. Os cinco países com o maior número de pessoas com diabetes são: China, Índia, Estados Unidos, Brasil e México. As regiões com maior prevalência de diabetes são as ilhas do Pacífico (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Apesar do aumento da prevalência do *DM* tipo 1 e do *DM* tipo 2 em todo o mundo, a do *DM* tipo 2 está crescendo mais rapidamente. Isto é atribuído, em grande parte, ao aumento da prevalência de obesidade e a diminuição da atividade física na medida em que os países se tornam mais industrializados (FAUCI *et al.*, 2008).

Em 2007, a população total de crianças no mundo entre 0-14 anos foi estimada em 1,8 bilhão, dos quais 0,02% têm diabetes. Portanto, cerca de 440.000 crianças no mundo têm diabetes, com 70.000 novos casos diagnosticados anualmente. Este número expressivo de crianças necessita de auxílio para sobreviver e viver com qualidade de vida, sem restrições ou complicações incapacitantes (MINISTRY FOR HEALTH AND WELFARE, 2011).

Em estudo multicêntrico, realizado no Brasil, na década de 80, foi verificado que a prevalência de *DM* na população adulta foi de 7,6% (MALERBI; FRANCO, 1992). Dados mais recentes demonstraram na cidade de São Carlos (São Paulo), a prevalência em adultos de 13,5% (BOSI *et al.*, 2009) e em Ribeirão Preto (São Paulo) 15% (MORAES *et al.*, 2010).

#### 2.1.6.1.4 Implicações

Nas estimativas de 2000-2012, cerca de 1,5 milhões de mortes foram causadas diretamente por diabetes, sendo que mais de 80% das mortes ocorrem em países de baixa e média renda. A projeção para 2030 é que o *DM* ocupará a sétima principal causa de morte (MATHERS; LONCAR, 2006).

O *DM* é um grupo heterogêneo de desordens caracterizadas pelo aumento de glicose devido a um déficit absoluto ou relativo na produção ou na ação da insulina. A



hiperglicemia crônica associa-se a disfunção, insuficiência e danos de órgãos terminais, incluindo retina, rins, sistema nervoso, coração e vasos sanguíneos (ALAM *et al.*, 2014).

As complicações relacionadas ao *DM* são comuns de serem encontradas e por isso, tornou-se um dos principais motivos para controlá-lo. As complicações não tradicionais envolvem a síndrome dos ovários policísticos, DHGNA, alguns tipos de câncer e distúrbios alimentares. Além dessas, podem ser inseridas as complicações relativas ao aumento dos lipídios e a SM. Para evitar estas complicações é essencial prevenir, diagnosticá-lo precocemente e controlar a glicemia (TWIGG; WONG, 2015).

## 2.1.6.2 Dislipidemia

### 2.1.6.2.1 Definição

De acordo com a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose do ponto de vista fisiológico e clínico, os lipídios biologicamente mais importantes são os fosfolípidos, o colesterol, os triglicerídeos e os ácidos graxos. Os fosfolípidos fazem parte da estrutura básica das membranas celulares. O colesterol é precursor dos hormônios esteroidais, dos ácidos biliares, da vitamina D e ainda é constituinte das membranas celulares, atuando na sua fluidez e na ativação de enzimas situadas nessas membranas. Os triglicerídeos são formados a partir de três ácidos graxos ligados a uma molécula de glicerol e constituem uma das formas de armazenamento energético mais importante no organismo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2013).

O perfil lipídico envolve TG, colesterol total (CT), *HDL*, lipoproteína de densidade intermediária (*intermediate-density lipoprotein, IDL*), lipoproteína de baixa densidade (*low-density lipoprotein, LDL*), lipoproteína de muito baixa densidade (*very low-density lipoprotein, VLDL*). A dislipidemia relacionada com a obesidade é definida por alterações nas concentrações séricas dos lipídios circulantes, por aumento na concentração sérica de triglicérides, redução no *HDL* e valor alterado de *LDL* (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

### 2.1.6.2.2 Tipos de dislipidemia

As dislipidemias de acordo com a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose são distribuídas genotipicamente ou fenotipicamente. As

genotípicas são classificadas em monogênica e poligênica, sendo a primeira causada por variação em um único gene e a última por associações de várias mutações que isoladamente não seriam de grande importância. A classificação fenotípica ou bioquímica avalia os valores de TG, CT, *HDL*, *IDL*, *LDL*, *VLDL*. Usualmente, são diferenciadas em: hipercolesterolemia isolada (aumento isolado do *LDL*); hipertrigliceridemia isolada (aumento isolado de TG); hiperlipidemia mista (aumento de *LDL* e TG); *HDL* baixo (redução do *HDL* isolado ou em associação com aumento de *LDL* ou de TG) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2013).

Os valores recomendados para crianças > 2 anos com jejum de 12 horas está apresentado na Tabela 5.

**Tabela 5.** Concentrações séricas do perfil lipídico de crianças > de 2 anos e adolescentes

Lipoproteínas (mg/dL)	Desejáveis	Limítrofes	Aumentados
CT	< 150	150 – 169	> 170
<i>LDL</i>	< 100	100 – 129	≥ 130
<i>HDL</i>	≥ 45	-	-
TG	< 100	100-129	≥ 130

Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005

#### 2.1.6.2.3 Epidemiologia

A prevalência de dislipidemia tem aumentado dramaticamente nas crianças e adolescentes, e grande parte destes eventos apresenta concomitante aumento da obesidade (BARJA *et al.*, 2014).

Nos Estados Unidos, entre 1999-2006, 20,3% dos jovens com idade de 2 à 19 anos apresentaram lipídios alterados. Destes 32% estavam com sobrepeso ou obeso. Os valores considerados alterados de TG foi  $\geq 150$  mg/dL, *LDL*  $\geq 130$  mg/dL e *HDL*  $\leq 35$  mg/dL (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2010).

Na Coreia do Sul 20% de crianças e adolescentes entre 10-18 anos, tiveram pelo menos um tipo de dislipidemia. Os resultados encontrados apresentaram hipercolesterolemia, altas concentrações de *LDL* e TG e baixas concentrações de *HDL* na seguinte proporção: 6,5%, 4,7%, 10,1% e 7,1%, respectivamente (YANG *et al.*, 2012).

No Sul do Brasil foi realizado um estudo na faixa etária de 2-19 anos e foram encontradas as seguintes alterações: colesterol total (40,2%), *HDL* (41%), *LDL* (13,6%) e TG (12,4%). Os resultados se mostraram preocupantes, especialmente por causa do elevado percentual de hipercolesterolemia e baixas concentrações de *HDL* (ROVER *et al.*, 2010). Na região sudeste, pesquisa identificou que das crianças e adolescentes entre 2-19 anos avaliadas,

29,7% apresentaram elevadas concentrações séricas de lipídios plasmáticos (PEREIRA *et al.*, 2009). Na região Nordeste (Salvador) a prevalência de dislipidemia encontrada em estudantes com idade entre 7 e 14 anos foi de 20,4% (ALCÂNTARA NETO *et al.*, 2012).

#### 2.1.6.2.4 Implicações

Dentre todas as doenças crônicas degenerativas não transmissíveis, a dislipidemia merece atenção especial, pois tanto de forma isolada quanto associada a outros fatores de risco, está intensamente relacionada com as DCV (HSU *et al.*, 2014). Tradicionalmente, as concentrações séricas das lipoproteínas têm sido monitoradas como preditoras de eventos cardiovasculares (D'AGOSTINO *et al.*, 2008).

Além da dislipidemia, a obesidade, a HAS, o DM 2 e a SM, podem favorecer o desenvolvimento da aterosclerose nas artérias, aorta e coronárias (HEROUVI *et al.*, 2013), iniciando seu desenvolvimento na infância e adolescência (SERRANO *et al.*, 2010).

#### 2.1.6.3 Hipertensão arterial sistêmica

##### 2.1.6.3.1 Definição

Os limites da pressão arterial (PA) sistólica e diastólica em crianças e adolescentes são definidos, segundo o sexo, a idade e o percentil de estatura. De acordo com Falkner & Daniels (2004) a classificação da PA em crianças e adolescentes é dividida em: normal - PA < p90, podendo reavaliar na próxima consulta médica; limítrofe - PA entre p90 a 95, devendo reavaliar em 6 meses; HAS estágio 1 - p95 a 99, em paciente assintomático, deve reavaliar em 1 a 2 semanas e se a HAS for confirmada encaminhar para avaliação diagnóstica e em paciente sintomático encaminhar para avaliação diagnóstica; HAS estágio 2 - PA > p99, devendo ser encaminhada para avaliação diagnóstica; HAS do avental branco - PA > p95 em ambulatório ou consultório e PA normal em outros ambientes não relacionados à prática clínica.

Portanto, as crianças e adolescentes são consideradas hipertensas quando o valor da PA for  $\geq$  p95, em três ou mais ocasiões (Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão e Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2010).

#### 2.1.6.3.2 Tipos de hipertensão arterial sistêmica

A HAS pode ser classificada em essencial/primária ou secundária. A essencial/primária não apresenta causas estabelecidas (BRASIL, 2006). Já a secundária aparece em decorrência de causa identificada, o que facilita o seu controle, pois uma vez controlada a doença de base, ela conseqüentemente será controlada. As causas mais frequentes das doenças de base são renais, hiperaldosteronismo primário e apnéia obstrutiva do sono (PULLALAREVU;AKBAR; TEEHAN, 2014).

#### 2.1.6.3.3 Epidemiologia

A elevação da PA em crianças e adolescentes é muito mais frequente do que se acreditava (LURBE *et al.*, 2009). Crianças menores de 6 anos de idade são mais predispostas a ter HAS secundária e menos propensos a alterações de peso ou IMC quando comparadas com crianças mais velhas (FLYNN *et al.*, 2012). A prevalência de HAS é estimada de 3 e 5% da população pediátrica (REDWINE *et al.*, 2012).

A hipertensão essencial é a forma predominante de hipertensão em crianças após a idade de 6 anos. As crianças com hipertensão essencial com idade mais avançada, normalmente apresentam uma história familiar de hipertensão mais forte e possui menor prevalência de parto prematuro (GUPTA-MALHOTRA *et al.*, 2015). Esta predominância poderá elevar o crescimento no número de DCV, tornando necessária a prevenção e diagnóstico precoce da obesidade e da HAS (CHA; CHISOLM; MAHAN, 2014).

#### 2.1.6.3.4 Implicações

O aumento da pressão arterial (PA) e o risco de progressão para a HAS é uma preocupação crescente em crianças e adolescentes com excesso de peso, uma vez que podem levar à complicações cardiovasculares (HANEVOLD, 2013). A aferição da PA em crianças deve ser realizada em toda avaliação clínica (HEYLIGER *et al.*, 2009). A VI Diretriz Brasileira de Hipertensão aconselha que após os três anos de idade seja feita a medida da PA, pelo menos, anualmente como parte do atendimento pediátrico, de acordo com as padronizações estabelecidas para a circunferência do braço e faixa etária (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO E SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

O sobrepeso está sendo associado com o aparecimento de pré-hipertensão em crianças e adolescentes no mundo, aumentando assim, o risco de aparecimento da HAS na idade adulta (SRINIVASAN; MYERS; BERENSON, 2006). No Brasil, a prevalência de HAS entre crianças na idade escolar foi expressiva. Porém, não foi observada a associação com outros fatores de risco avaliados na pesquisa, como dislipidemia, diabetes, etc (RIBAS; SILVA, 2014).

## **2.1.7 Síndrome metabólica**

### **2.1.7.1 Definição**

A SM compreende um conjunto de fatores de risco cardiovascular (HAS, disfunção no metabolismo da glicose, dislipidemia e obesidade abdominal) e que frequentemente ocorre em adultos e crianças no contexto da obesidade. No entanto, a SM pode também ocorrer em indivíduos magros, indicando que a obesidade é um fator de risco ou um componente da síndrome, mas não sua causa (WEISS; BREMER; LUSTIG, 2013).

Existem limitações metodológicas e fisiológicas que podem complicar a padronização de uma definição para a SM pediátrica, uma vez que as crianças desenvolvem uma RI fisiológica e temporária durante a puberdade (HANNON; JANOSKY; ARSLANIAN, 2006). Além disso, a concentração sérica fisiológica de lipídio pode variar de acordo com idade, sexo e raça (DAI *et al.*, 2009), e durante a infância os parâmetros metabólicos variam muito de acordo com a idade (DRUET; ONG; MARCHAL, 2010).

Como não há concordância em relação à definição de SM em crianças e adolescentes, o Manual de Obesidade na Infância e na Adolescência recomenda que o aparecimento isolado ou associado de quaisquer alterações clínicas e laboratoriais requer monitoramento frequente e, caso seja necessário, deverá ser realizado o encaminhamento para serviços especializados. Entre os componentes associados encontram-se a obesidade, alterações do metabolismo glicídico, dislipidemia, HAS, aumento da CA e DHGNA (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

No Manual anteriormente referenciado, é adotada a definição proposta pela IDF. Para crianças com idade entre 6 e 10 anos, é definida como obesidade abdominal, circunferência com percentil  $\geq 90$ , de acordo com o sexo (Anexo I), associada a outros fatores de risco relevantes, como história familiar de DCV.

### 2.1.7.2 Epidemiologia

A prevalência da SM em crianças e adolescentes na Europa, conforme a definição da *International Diabetes Federation (IDF)* variou de 8,9% em Portugal, 23,3% na Itália, 37% na República Checa e de 40,4% na Alemanha (LAFORTUNA *et al.*, 2010; PASTUCHA *et al.*; 2013; BRAGA-TAVARES; FONSECA, 2010).

No Brasil, estudo realizado em estudantes com idade entre 10-16 anos, na cidade de Montes Claros, Minas Gerais (MG), de acordo com a definição da *IDF*, identificou uma prevalência de 7,9%. Destes, 9,7% encontravam com sobrepeso e 72,4% eram obesos (CRUZ *et al.*, 2014). Em municípios da região do Recôncavo Baiano a prevalência da SM em crianças foi de 12,8% (PITANGUEIRA *et al.*, 2014).

### 2.1.7.3 Implicações

A presença de fatores de risco cardiovascular, na infância, está associada a grande possibilidade de sua manutenção até a vida adulta e ao desenvolvimento futuro de SM (FERRANTI; OSGANIAN, 2007).

Independentemente de sua definição, o risco de eventos cardiovasculares e morte são maiores nos indivíduos que apresentam a SM (MANCIA *et al.*, 2010). Dentre os eventos cardiovasculares destacados na SM podemos encontrar a IC, morte súbita, o infarto agudo do miocárdio (IAM) e acidente vascular encefálico (AVE).

A alta prevalência de SM encontra-se associada de forma significativa à presença de insuficiência cardíaca (IC) com função sistólica preservada (COELHO *et al.*, 2007). A hiperfibrinogenemia, hiperglicemia e SM são preditores independentes de IC (MILLER *et al.*, 2010).

A associação de SM e DCV aumentou o risco de morbidade cardiovascular, mas não de mortalidade (SOLYMOSS *et al.*, 2009).

Os indivíduos com SM podem ter um IAM com maiores extensões de necrose, quando comparados com seus controles (HAJSADEGHI *et al.*, 2015).

A SM provoca processo inflamatório, que pode promover a formação de trombos/êmbolos e o desenvolvimento da aterosclerose. O envolvimento da aterosclerose no desenvolvimento de evento isquêmico transitório já está bem estabelecido. Normalmente, estes eventos são considerados preditores de eventos isquêmicos futuros, antecedendo assim o AVE (ROOY; PRETORIUS, 2015).

### 2.1.8 Deposição de gordura no fígado

O depósito de lipídios no músculo esquelético, fígado e pâncreas, encontram-se relacionado à disfunção da fosforilação oxidativa mitocondrial/biogênese e aumento de estresse oxidativo (REN *et al.*, 2010), caracterizando o acúmulo de gordura no fígado, a DHGNA, que atualmente, é considerada a doença hepática mais comum em crianças (SCHWIMMER *et al.*, 2015; MICHAIL *et al.*, 2015).

O principal fator de risco para DHGNA é a obesidade central, mas existem muitos mecanismos imunológicos e endócrinos envolvidos na deposição ectópica, na inflamação e na fibrose hepática (CORTE *et al.*, 2014).

O excesso dos ácidos graxos, *TNF- $\alpha$*  e adiponectina encontram-se envolvidos na inflamação hepática. A adiponectina diminui o depósito de lipídios dentro dos hepatócitos, além de melhorar a RI. Já o *TNF- $\alpha$*  eleva a produção mitocondrial de espécies reativas de oxigênio, causa a apoptose das células hepáticas e o recrutamento de células inflamatórias para dentro do fígado, contribuindo para a DHGNA e para a RI. Os ácidos graxos quando acumulados dentro dos hepatócitos promovem a ativação das enzimas quinases, estimulando assim, a produção de *TNF- $\alpha$*  e IL-6. Desta forma, o acúmulo de gordura no hepatócito acontece quando os mecanismos que deslocam os lipídios, oxidação ou exportação, não acompanham os de importação ou biossíntese (GOLDMAN; AUSIELLO; SUDRÉ, 2009).

A DHGNA pode apresentar-se na forma mais branda, a esteatose simples, na qual os triglicerídeos acumulam-se dentro dos hepatócitos (lipídios intra-hepatocelular) e na mais avançada, a esteatose hepática não alcoólica, que inclui a inflamação e lesão das células hepáticas, progredindo para cirrose (POGGIOPALLE *et al.*, 2010).

O diagnóstico precoce em grupos de alto risco é a estratégia mais efetiva contra o DHGNA (WIDHALM; GHODS, 2010).

### 2.1.9 Estratégias preventivas da obesidade infantil

Para o controle da epidemia de obesidade infantil, torna-se necessário o desenvolvimento e a implantação de intervenções preventivas (AMINI *et al.*, 2014). Uma vez que a saúde cardiovascular das gerações futuras depende dos comportamentos de saúde que adotamos hoje, o controle da obesidade infantil representa uma estratégia oportuna de prevenção das DCV em adultos (NATURE REVIEWS CARDIOLOGY, 2010).

Para que medidas preventivas sejam implementadas devem ser inseridas intervenções nas políticas de saúde pública por meio de inúmeros mecanismos (KHAN; POWELL; WADA, 2012). Programa de acompanhamento para crianças em uso de psicofármacos, especialmente os ASG, devem ser implementados uma vez que necessitam de acompanhamento por psiquiatras, clínicos gerais, endocrinologistas, cardiologistas, enfermeiros, nutricionistas, educadores físicos e pela família, com o intuito de prevenir riscos cardiovasculares e doenças metabólicas. Para tal, os seguintes parâmetros devem ser monitorados: glicemia de jejum, perfil lipídico, peso corporal, circunferência da cintura e pressão arterial (SARAVANE *et al.*, 2009).

Um programa de intervenções de base familiar, realizado em uma população do Taiwan demonstra que alterar os comportamentos dos pais é o suficiente para reduzir o peso em crianças que se encontravam com excesso de peso (CHEN *et al.*, 2015).

Neste contexto, as mudanças no estilo de vida, visando hábitos alimentares saudáveis e atividade física, com a participação dos pais e apoio social, são consideradas os pilares do tratamento e prevenção da obesidade infantil (RAYCHAUDHURI; SANYAL, 2012).

O papel da escola na prevenção da obesidade infantil também tem sido destacado na literatura. Os programas de intervenção, com abordagem multidisciplinar em escolas, nas quais a família das crianças está envolvida, pode ser a melhor e mais sustentável abordagem para o manejo e prevenção da obesidade infantil (KELISHADI; AZIZI-SOLEIMAN, 2014). Em uma coorte de crianças em idade escolar, realizada para determinar as características dos alunos que permaneceram com sobrepeso/obesidade, foi identificado que o baixo nível socioeconômico, maior tempo de tela e consumo de refrigerantes são fatores importantes na alteração de peso dos alunos. Os autores sugerem que as escolas, em conjunto com as famílias, podem ser capazes de se concentrar com sucesso nos fatores de risco modificáveis associados ao excesso de peso na infância (SEO *et al.*, 2015).

A identificação de fatores de risco associados ao excesso de peso, na população pediátrica, representa uma estratégia efetiva para a prevenção da obesidade infantil e SM. Embora muitos destes fatores sejam bem estabelecidos, a implementação de estratégias preventivas em uma determinada população requer o conhecimento dos fatores associados à obesidade nesta população específica. A escassez de estudos no Brasil e em Patos de Minas, Minas Gerais que abordam esta questão justifica o presente estudo.



### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 GERAL

- Investigar se há associação entre fatores demográficos, socioeconômicos, perinatais, relacionados aos hábitos de vida da criança e dos pais e a presença de excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas, Minas Gerais.

#### 3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar a frequência de excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas.

- Comparar as variáveis antropométricas, de composição corporal, fisiológicas e bioquímicas, entre crianças com IMC adequado e aumentado.

- Investigar se há associação entre o conteúdo lipídico hepático com obesidade abdominal em crianças residentes em Patos de Minas, por meio da ecografia.

- Identificar se há associação entre variáveis antropométricas e bioquímicas com a presença de gordura hepática.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 ASPECTOS ÉTICOS

Para a realização do estudo, o projeto foi encaminhado para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília-UnB e aprovado com parecer número 752.058 (Anexo II) e depois pelo CEP do Centro Universitário de Patos de Minas-UNIPAM, uma vez que a instituição encontra-se como co-participante no projeto de pesquisa.

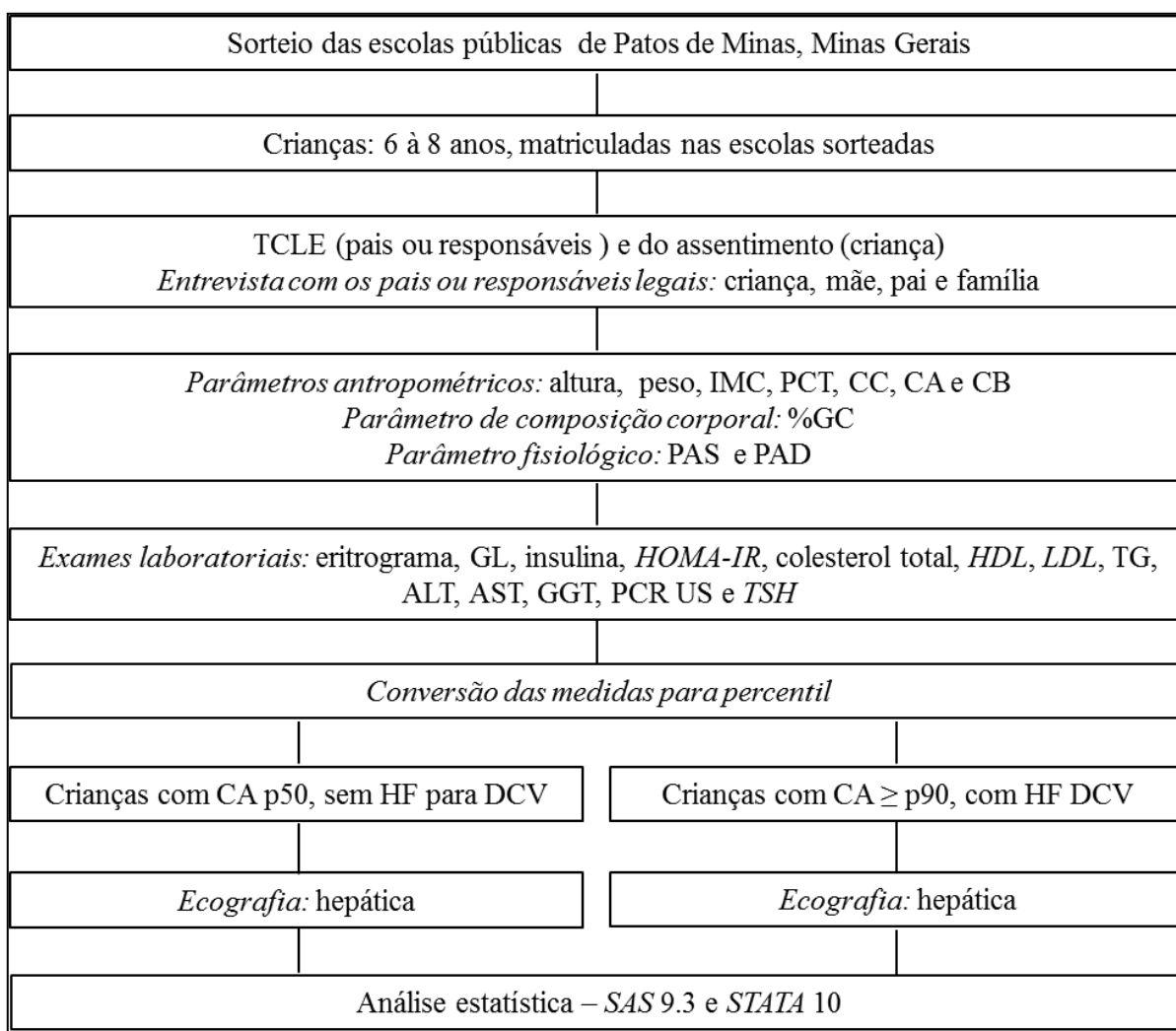
Os participantes (pais e crianças) foram informados e esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e exames aos quais as crianças seriam submetidas no decorrer do estudo. Diante, concordância em participar da pesquisa e atendendo o que determina a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, os pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE (Apêndice A) e a criança assinou o Termo de Assentimento (Apêndice B).

### 4.2 TIPO DE ESTUDO

Tratou-se de um estudo de base epidemiológica, de cunho descritivo, transversal e analítico. As investigações de cunho descritivo têm o objetivo apenas de informar sobre a distribuição de um evento na população, em termos quantitativos. O pesquisador somente verifica como estas situações estão ocorrendo em uma população, servindo de base para o desenvolvimento de estudos analíticos (PEREIRA, 2010).

O fluxograma (Figura 2) descreve as etapas da pesquisa. Na entrevista as variáveis pesquisadas referentes às crianças foram: sexo, cor ou raça, peso, altura, perímetro cefálico ao nascer, espessura de prega cutânea tricipital, circunferência do braço, cervical e abdominal, IMC (peso e altura), sequência de nascimento (em relação a outros filhos na família), problemas de saúde, medicamentos consumidos, idade em que foram inseridos os alimentos sólidos na alimentação da criança, prática de atividade física, tempo de tela – TV, vídeo game, computador, tablete e celular (estimativa com base nas atividades realizadas no dia anterior da entrevista), eritrograma, glicemia de jejum, insulina, *Homeostasis model assessment (HOMA-IR)*, perfil lipídico (CT, HDL, LDL, TG), enzimas hepáticas (alanina aminotransferase-ALT, aspartato aminotransferase-AST e gama glutamil transferase-GGT), PCR US, percentual de

gordura corporal (%GC) por bioimpedância, PA e avaliação qualitativa da deposição gordurosa hepática por meio de ecografia do abdômen superior.



**Figura 2.** Fluxograma da pesquisa.

As investigadas nos pais englobaram: peso, altura, IMC, profissão, grau de estudo, mãe fumante durante a gravidez, problemas de saúde na gravidez, cesárea ou parto vaginal/fórceps, idade gestacional no parto, duração do aleitamento materno, tempo trabalhado pela mãe fora de casa, problemas de saúde na família. As variáveis que foram estudadas em relação à família foram: fatores socioeconômicos, número de televisões, computador, videogame na casa, presença de televisão no quarto da criança, número de filhos e quantidade de pessoas que residem no domicílio da criança pesquisada.

#### 4.3 POPULAÇÃO E LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no período de abril de 2016 à agosto de 2017. Para sua realização foi calculada uma amostragem de 675 crianças, na faixa etária de 6 a 8 anos, de ambos os sexos, residentes na área urbana e matriculada em escolas públicas (estaduais e municipais) da cidade de Patos de Minas, MG.

O tamanho da amostra foi calculado com base em uma população de 4.010 crianças, na faixa etária de 6 a 8 anos, que se encontravam matriculadas nas escolas públicas da cidade de Patos de Minas, no ano de 2.014, em um erro amostral de 3%, para um nível de significância de 5% e uma prevalência de obesidade infantil de 13,9% (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002). Um fator de correção de delineamento de 1,5 foi aplicado de modo a aumentar a precisão da amostra pesquisada (KIRKWOOD, 1988).

A Superintendência Regional de Ensino de Patos de Minas forneceu as informações necessárias para a construção do cadastro da amostra. As seguintes informações foram obtidas: nome de todas as escolas de Patos de Minas, seus endereços e o número total de alunos matriculados em cada escola, para a faixa etária de 6 a 8 anos (Tabelas 6 e 7).

**Tabela 6.** Número de crianças de 6 a 8 anos, matriculadas em escolas estaduais de Patos de Minas, em 2014

Estabelecimentos de ensino estaduais	Número de alunos-6 anos	Número de alunos 7-anos	Número de alunos-8 anos	Total de alunos de 6 a 8 anos
Abílio Caixeta de Queiroz	21	59	47	127
Abner Afonso	30	63	75	168
Adelaide Maciel	36	79	74	189
Cônego Getúlio - Patos de Minas	73	171	163	407
Coronel Osorio Maciel	6	14	5	25
Deiró Eunápio Borges	29	90	102	221
Doutor Paulo Borges	17	49	48	114
Ilídio Caixeta de Melo	19	32	31	82
João Barbosa Porto	1	1	4	6
Juca Mandu	13	15	19	47
Major Mota	3	7	10	20
Monsenhor Fleury	56	120	168	344
Padre Almir Neves de Medeiros	20	41	47	108
Professor Antônio Dias Maciel	24	47	40	111
Professor Modesto	43	114	126	283
Professora Paulina Melo Porto	20	38	39	97
Santa Terezinha	15	40	34	89
<b>TOTAL</b>	<b>426</b>	<b>980</b>	<b>1032</b>	<b>2438</b>

Um delineamento amostral por conglomerados em dois estágios foi empregado. De um total de 27 escolas (UPA – unidade de peso amostral), 8 foram sorteadas com probabilidades proporcionais ao número de alunos de cada escola. Posteriormente, dentro de cada UPA, foi selecionada com probabilidades iguais de seleção uma quantidade de crianças proporcional ao número de alunos de cada escola (Tabela 8).

**Tabela 7.** Número de crianças na faixa etária de 6 a 8 anos, matriculadas em escolas municipais de Patos de Minas, em 2014

Estabelecimentos de ensino municipais	Número de alunos-6 anos	Número de alunos-7 anos	Número de alunos-8 anos	Total de alunos de 6 a 8 anos
Cônego Getúlio - Distrito de Pilar	7	18	8	33
Frei Leopoldo	101	66	57	224
Jose Paulo de Amorim	8	6	13	27
Major Augusto Porto	6	6	5	17
Maria Inez R. de Q. Rodrigues	79	51	50	180
Norma Borges Beluco	157	79	76	312
Pref. Jacques Corrêa da Costa	157	69	63	289
Prof. Aristides Memoria	62	70	42	174
Prof <sup>ª</sup> . Madalena Maria de Melo	192	0	7	199
Prof <sup>ª</sup> . Marluce M. Oliveira Scher	29	35	53	117
<b>TOTAL</b>	<b>798</b>	<b>400</b>	<b>374</b>	<b>1572</b>

**Tabela 8.** Escolas sorteadas para realização da pesquisa

Estabelecimentos de ensino	Dependência administrativa	Nº de alunos	Probabilidade de seleção	Peso amostral	Tamanho da amostra
Abner Afonso	Estadual	168	0,39905	2,50595	52
Conego Getúlio	Estadual	407	0,96675	1,03440	125
Monsenhor Fleury	Estadual	344	0,81710	1,22384	105
Professor Modesto	Estadual	283	0,67221	1,48763	87
Frei Leopoldo	Municipal	224	0,53207	1,87946	69
Norma B. Beluco	Municipal	312	0,74109	1,34936	95
Pref. Jacques Correa	Municipal	289	0,68646	1,45675	89
Prof. Aristides Memoria	Municipal	174	0,41330	2,41954	53
<b>TOTAL</b>		<b>2.201</b>			<b>675</b>

#### 4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídas no estudo crianças entre 6 e 8 anos de idade, matriculadas nas escolas públicas de Patos de Minas-MG, que consentiram em participar da pesquisa e que seus pais ou responsáveis legais, assinaram concordando participar do trabalho.

Foram excluídas as crianças que não possuíam o peso, comprimento e circunferência do crânio ao nascer especificados no cartão de vacina, crianças especiais que estudam na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais, as portadoras de neoplasias malignas e as que possuíam hipotireoidismo com concentrações de *TSH* acima de 10 microUI/mL.

#### 4.4 PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Para o desenvolvimento da pesquisa, primeiramente os pais e crianças foram convidados a participar do estudo. Os interessados retornaram com o cartão de vacina, contendo as seguintes informações: peso ao nascer, comprimento, perímetro cefálico ao nascer, peso e altura do pai e da mãe. Neste momento, foi realizada a assinatura do TCLE e a entrevista com os pais, utilizando tablete com o aplicativo *Smart Voice Recorder* para gravação da entrevista e do aplicativo *Droid Survey* para sequenciamento das perguntas e registro dos dados. A entrevista seguiu perguntas estruturadas contendo informações sobre a criança, a mãe, o pai e sobre a família (Apêndice C).

Antes de responderem sobre a cor ou raça de seus filhos, o entrevistador apresentava aos pais a definição do IBGE das cores: branca (descendentes de europeus/ocidentais), preta (descendentes de africanos/afro-brasileiros), amarela (descendentes de asiático/oriental), parda (descendentes de cor/etnias diferentes) e indígena (descendentes de índios), com o intuito de obter um resultado mais próximo da classificação.

Em seguida, as crianças assinaram o termo de assentimento e foram coletados, os dados relativos às seguintes variáveis antropométricas: altura, peso, circunferência cervical, abdominal e do braço; espessura de prega cutânea tricipital (músculo tríceps) e por fim, a variável fisiológica: pressão arterial sistólica e diastólica. Os parâmetros eram digitados no momento da medida no aplicativo *Droid Survey*.

Todos os dados do aplicativo *Droid Survey* eram salvos e enviados para armazenamento em nuvem.

Após obtenção do peso e altura, da criança e dos pais, foi calculado o IMC dos mesmos, com a medida da PCT da criança participante foi realizada a classificação do estado nutricional, segundo adequação da PCT. Posteriormente, com os resultados da PCT e circunferência do braço foi feito o cálculo da circunferência muscular do braço e classificação do estado nutricional, segundo adequação da CMB.

Na etapa seguinte, foi encaminhado aos pais um informativo por escrito com o local, data, horário da coleta do sangue venoso periférico de seu filho, orientação do jejum de 12 horas e telefone da pesquisadora Hélen Carla Vieira Caixeta.

Antes da coleta de sangue foi realizada a avaliação da composição corporal, por bioimpedanciometria. Em seguida, as crianças participantes da pesquisa foram encaminhadas ao local reservado aos funcionários do Laboratório Universitário de Análises Clínicas do Centro Universitário de Patos de Minas (LUAC UNIPAM), para coleta do material biológico. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório para realização dos seguintes exames: eritrograma, glicemia, insulina, CT, *HDL*, TG, ALT, AST, GGT, PCR US e *TSH*.

Com base nos resultados dos exames, foi calculado, o *VLDL*, *LDL*; *HOMA-IR* e relação glicose/insulina.

A coleta do material biológico e o descarte dos resíduos seguiram o procedimento operacional padrão, utilizado pelo LUAC UNIPAM.

Os resultados dos exames laboratoriais foram enviados para os pais, com bilhete informando o dia e horário pré-determinados para esclarecer as dúvidas com a pesquisadora.

Finalmente, foi realizada a média das medidas antropométricas de cada participante e o resultado de cada um dos parâmetros foi convertido para percentil, considerando sexo e idade da criança (Anexo III, IV, V, VI, VII, VIII, IX). A transformação da média da altura (m), peso (Kg), espessura da prega cutânea tricípital (mm), circunferência abdominal (cm), circunferência do braço (cm), seguiram as tabelas do *Centers for Disease Control and Prevention - CDC* (2007-2010). A conversão da pressão arterial (mmHg) em percentil < 90, 90, 95, 99 seguiu a tabela do *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents* (2004) dos Estados Unidos, considerando a idade, o sexo e o percentil da estatura do participante.

Para a ultrassonografia do fígado as crianças foram separadas em dois grupos. O grupo 1, continha 39 crianças, que apresentavam circunferência abdominal  $\geq$  percentil 90 e histórico familiar positivo para comorbidades cardiovasculares (Tabela 9) e para o grupo 2, foram selecionadas o mesmo número de crianças com circunferência abdominal igual a percentil 50, sem histórico familiar para comorbidades cardiovasculares.

Foram selecionadas crianças com  $CA \geq p90$ , pois de acordo com a *IDF*, crianças de 6 a 10 anos que apresentarem o aumento da *CA* ( $> p90$ , segundo sexo e idade) associado à história familiar positiva para comorbidades cardiovasculares, devem ser investigadas.

**Tabela 9.** Critérios para definição de SM em criança com idade de 6 a 10 anos

<b>Obesidade</b>	<b>História familiar</b>
	DM 2
	Dislipidemia
<b>Circunferência abdominal &gt; percentil 90</b>	Doença cardiovascular
	Hipertensão arterial sistêmica
	Obesidade

Fonte: \*adaptado de CAPANEMA *et al.* (2010).

## 4.5 PROCEDIMENTOS

### 4.5.1 Determinação da PA

A PA foi determinada, conforme as recomendações da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência, pelo método palpatório e auscultatório, aparelho aneroide, marca Premium (Figura 3), ajustado de acordo com o diâmetro do braço (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005) e estetoscópio da mesma marca, adquiridos para a pesquisa. A medida foi realizada duas vezes e computadas para gerar o valor médio da pressão arterial sistólica e diastólica. Dados alterados foram confirmados com aferições em 3 momentos diferentes.



**Figura 3.** Aparelho infantil usado na pesquisa, para aferição da pressão arterial dos participantes

### 4.5.2 Determinação das medidas antropométricas

#### 4.5.2.1 Determinação do peso

A determinação do peso ou massa corporal, em kg, foi realizada por meio de uma balança digital, marca *Techline*, modelo *Balkids-S*, plataforma de vidro temperado, visor com



3 dígitos, divisão de 100 g, capacidade máxima de medição até 150 Kg, adquirida para a pesquisa (Figura 4). Para a realização da aferição, os participantes foram posicionados em pé sobre a plataforma da balança, posição ereta, pés afastados à largura do quadril, em equilíbrio, distribuindo igualmente seu peso sobre os membros inferiores. No momento da medida foi solicitado ao participante que ficasse descalço e retirasse casaco, agasalho, alguma roupa mais pesada, chaves, relógios e correntes. A medida foi realizada duas vezes consecutivas e computadas para gerar o valor médio do peso de cada criança (FRYAR; GU; OGDEN, 2012).



**Figura 4.** Balança infantil usada na pesquisa, para aferição do peso dos participantes

#### 4.5.2.2 Determinação da estatura

A estatura foi medida utilizando um Estadiômetro Portátil Personal Caprice, marca Sanny, capacidade de medição de 115 a 210 cm, precisão de 0,1 cm, haste de medição dobrável, tripé de apoio retrátil, adquirido para a pesquisa (Figura 5). Antes da avaliação foi solicitado às crianças que retirassem os sapatos e os adornos do cabelo, uma vez que estes podem interferir no resultado da estatura. Os dados foram obtidos com a criança alinhada de costas para o plano vertical e cabeça orientada no plano horizontal. A estatura obtida foi registrada em centímetros, até o milímetro mais próximo (0,1 cm), duas vezes consecutivas, para gerar o valor médio da estatura de cada criança (LIU *et al.*, 2013).



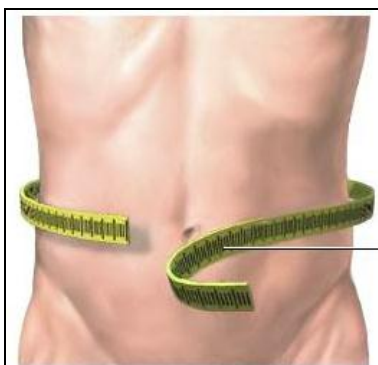
**Figura 5.** Estadiômetro usado na pesquisa, para aferição da estatura dos participantes

#### 4.5.2.3 Cálculo índice de massa corporal

O cálculo do IMC utiliza a massa corporal e a altura do indivíduo. A fórmula utilizada para encontrar o resultado é a seguinte:  $IMC = \text{Peso (kg)}/\text{Altura}^2 \text{ (m)}$ . Trata-se de um método fácil e rápido para a estimativa da quantidade de gordura (KÊKÊ *et al.*, 2015).

#### 4.5.2.4 Determinação da circunferência abdominal

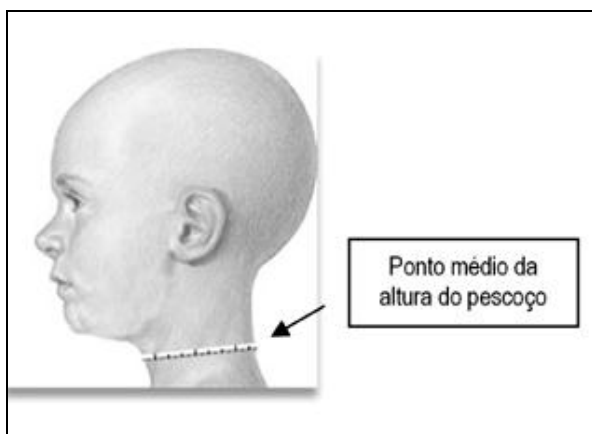
A circunferência abdominal foi medida com uma fita antropométrica inelástica, marca Seca, com resolução de 1 mm. A medida foi realizada sobre uma linha horizontal imaginária que passa no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca, sem comprimir os tecidos (Figura 6). Foi classificada como aumentada, ponto de corte > p90 para sexo e idade das crianças (IAMPOLSKY; SOUZA; SARNI, 2010). A medida foi realizada duas vezes consecutivas e computadas para gerar o valor médio da CA de cada criança.



**Figura 6.** Região utilizada para medida da CA

#### 4.5.2.5 Determinação da circunferência cervical.

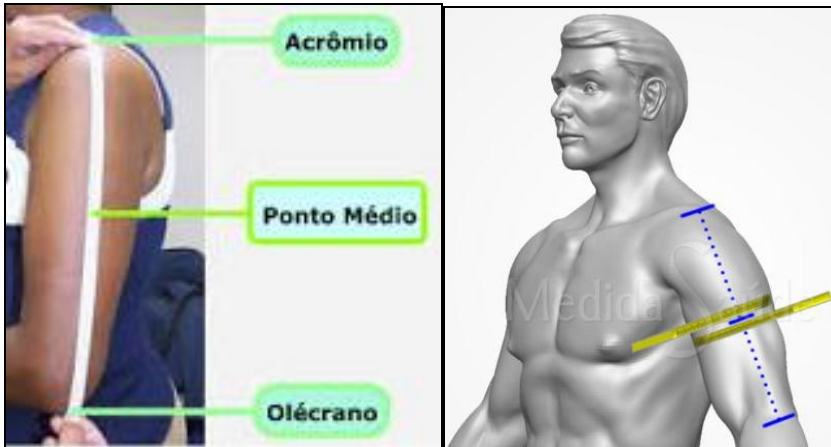
A circunferência cervical foi medida com uma fita antropométrica inelástica, marca Seca, com resolução de 1 mm. A aferição foi realizada na altura média do pescoço, conforme figura 7 (BEN-NOUN; LAOR, 2003). A medida foi realizada duas vezes consecutivas e computadas para gerar o valor médio da circunferência cervical de cada criança.



**Figura 7.** Local anatômico utilizado para aferição da circunferência cervical

#### 4.5.2.6 Determinação da circunferência do braço.

A circunferência do braço (CB) dominante, foi medida com o auxílio de fita antropométrica inelástica, marca Seca, com variação de 1 mm, sobre o ponto médio do braço, localizado na posição central entre o extremo do ombro (processo acromial) e o ponto mais externo do cotovelo (processo olecrânio) com braço flexionado e palma da mão para cima (Figura 8). Depois de marcar o ponto médio com o auxílio de uma caneta, a fita foi posicionada em torno do braço, que estava neste momento estendido e relaxado, com as palmas das mãos voltadas para a lateral do corpo, certificando que a fita estava colocada de forma firme e sem comprimir os tecidos do braço. A leitura foi realizada no ponto em que a fita ultrapassa a marca zero, com aproximação de 0,1 cm (DUARTE, 2007). A medida foi realizada duas vezes consecutivas e computadas para gerar o valor médio da CB de cada criança.



**Figura 8.** Definição do local para realização da CB

#### 4.5.2.7 Adequação da circunferência do braço

A adequação da CB em percentual foi calculada, conforme fórmula a seguir.

$$\text{Adequação da CB (\%)} = \frac{\text{CB obtida (cm)}}{\text{CB percentil 50* em (cm)}} \times 100$$

\*O percentil 50 da CB foi obtido dos valores de referência do *CDC* (2007-2010).

#### 4.5.2.8 Classificação do estado nutricional, após adequação da circunferência do braço

Após, obtenção do resultado em percentual, da circunferência do braço, o estado nutricional, de cada participante, foi classificado conforme apresentado na Tabela 10.

**Tabela 10.** Classificação do estado nutricional segundo adequação da CB

Adequação da CB%	Estado nutricional
< 70	Desnutrição grave
70 a 79	Desnutrição moderada
80 a 89	Desnutrição leve
90 a 109	Eutrofia
110 a 119	Sobrepeso
120	Obesidade

#### 4.5.2.9 Determinação da espessura de prega cutânea tricipital

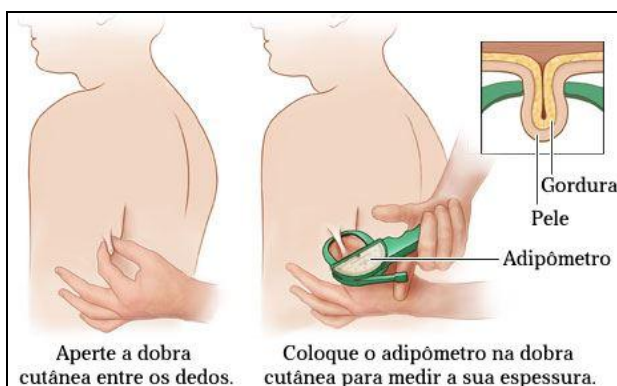
A prega cutânea tricipital (PCT) foi obtida com o auxílio de um adipômetro científico digital, marca *Prime Med Smart*, visor de cristal líquido, abertura de medição até 60

mm, resolução 0,1 mm, leitura infinita, dimensões de 240 x 80 mm, peso do aparelho 150g – ultraleve (Figura 9 ).



**Figura 9.** Adipômetro científico digital, utilizado para aferição da PCT dos participantes

Para a determinação da PCT, foi localizado o ponto médio do braço, entre o acrômio e o olecrânio (Figura 8). A dobra sempre foi levantada perpendicularmente ao local de superfície a ser medido (Figura 10). Deve-se cuidar para que apenas a pele e o tecido adiposo sejam separados. A prega foi mantida tracionada até finalizar a aferição da prega cutânea. A medida foi feita, no máximo, até 4 segundos depois de realizado o tracionamento da dobra cutânea, para evitar a obtenção de medidas menores, uma vez que os fluídos teciduais extravasam, devido à compressão. Para a medida, o participante foi colocado em pé, com os braços estendidos confortavelmente ao longo do corpo e o examinador posicionado atrás da criança pesquisada. A dobra cutânea tricipital é tracionada com o dedo polegar e indicador, a aproximadamente 1 cm do nível marcado, as extremidades do adipômetro foram fixadas no nível marcado. O valor deve ser registrado, imediatamente. A medida foi realizada duas vezes consecutivas e computadas para gerar o valor médio da PCT em cada criança (IZUORA *et al.*, 2013).



**Figura 10.** Localização para aferição da PCT

#### 4.5.2.10 Adequação da PCT

A adequação da PCT em percentual foi calculada, de acordo com a fórmula a seguir.

$$\text{Adequação da PCT (\%)} = \frac{\text{PCT obtida (mm)}}{\text{PCT percentil 50* (mm)}} \times 100$$

\*Segundo valores de referência do *CDC* (2007-2010).

#### 4.5.2.11 Classificação do estado nutricional, após adequação da prega cutânea tricriptal

Após, obtenção do resultado em percentual, da prega cutânea tricriptal, o estado nutricional, de cada participante, foi classificado conforme apresentado na Tabela 11.

**Tabela 11.** Classificação do estado nutricional segundo adequação da PCT

<b>Adequação da PCT%</b>	<b>Estado nutricional</b>
< 70	Desnutrição grave
70 a 79	Desnutrição moderada
80 a 89	Desnutrição leve
90 a 109	Eutrofia
110 a 119	Sobrepeso
120	Obesidade

#### 4.5.2.12 Adequação da circunferência muscular do braço

A adequação da CMB foi determinada por meio da seguinte fórmula:

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB (cm)} - [3,14 \times \text{PCT (cm)}]$$

#### 4.5.2.13 Classificação do estado nutricional, após adequação da circunferência muscular do braço

Depois de calculado o CMB em percentual, o estado nutricional foi calculado de acordo com esta variável (Tabela 12).

**Tabela 12.** Classificação do estado nutricional segundo adequação da CMB

<b>Adequação da CMB (%)</b>	<b>Estado nutricional</b>
< 70	Desnutrição grave
70 a 79	Desnutrição moderada
80 a 89	Desnutrição leve
90	Eutrofia

#### 4.5.3 Determinação do percentual de gordura corporal por bioimpedância

A bioimpedância determina a composição corporal através da diferença de condutividade dos vários tecidos, devido à diferença de suas características biológicas. A condutividade é proporcional ao teor de água, mais especificamente aos eletrólitos, e diminui à medida que a célula se aproxima de uma forma esférica. O tecido adiposo é composto de células redondas, com quantidade de água relativamente pequena, quando comparado com o tecido muscular. Assim, a condutividade diminuirá à medida que a gordura corporal aumentar (BUCKINX *et al.*, 2015).

Para determinação do percentual de gordura foi usado o analisador de gordura corporal, Maltron® BF900, tetrapolar, frequência única (Figura 11).

As medidas de impedância bioelétrica foram realizadas no lado direito do corpo com o participante deitado em uma maca, em decúbito dorsal, com as mãos estendidas ao longo do corpo, com as pernas afastadas, para evitar contato dos tornozelos e joelhos e com as mãos e braços distanciados do corpo. Em seguida, foram colocados 4 eletrodos em contato com a pele, previamente limpa com álcool. O eletrodo vermelho foi colocado na parte proximal da mão e do pé e o eletrodo preto foi colocado na parte distal da mão e do pé (Figura 11).



**Figura 11.** Equipamento usado para aferição do percentual de gordura corporal e posição dos eletrodos.

Para a realização do teste foram inseridos todos os parâmetros necessários no equipamento:

- escolher o idioma: inglês, francês, alemão, italiano ou espanhol;

- inserir os dados: ● sexo; ● altura; ● peso; ● idade; ● atividade física: normal, esportistas, atletas; ● origem: europeu, norte americano, sul americano, asiático, africano.
- solicitar a ativação do teste.

A capacidade de processamento da BF-900 usa os dados de entrada no equipamento, juntamente com o valor medido da impedância do corpo, que é então aplicada a uma base de dados de algoritmos para realizar a análise de todo o corpo. O percentual de gordura exibido no monitor foi anotado na tabela de dados (FINN *et al.*, 2015).

As crianças foram instruídas de acordo com a recomendação do equipamento a não ingerir cafeína 24 horas ou exercitar 12 horas antes do teste, foram orientadas também a esvaziar a bexiga e a retirar todos os objetos metálicos do corpo antes do início da medição.

#### 4.5.4 Determinação das variáveis bioquímicas

As amostras de sangue (sangue total, soro e plasma) foram coletadas com jejum de 12 horas, em cada escola pesquisada, pelos funcionários do LUAC UNIPAM. Em seguida, as amostras foram encaminhadas ao laboratório, para realização dos exames.

As dosagens envolveram os materiais biológicos, anticoagulantes, equipamentos e reagentes, descritos na tabela a seguir:

**Tabela 13.** Materiais usados na determinação das variáveis bioquímicas

Exame	Material biológico	Anticoagulante	Equipamento	Modelo	Reagente
Eritrograma	sangue total	EDTA	Sysmex®	XT 1800i	Sysmex®
Glicose*	plasma	Fluoreto	EliTech Group®	ENVOY 500+	EliTech Group®
CT*	soro	-	EliTech Group®	ENVOY 500+	EliTech Group®
HDL*	soro	-	EliTech Group®	ENVOY 500+	EliTech Group®
TG*	soro	-	EliTech Group®	ENVOY 500+	EliTech Group®
ALT*	soro	-	EliTech Group®	ENVOY 500+	EliTech Group®
AST*	soro	-	EliTech Group®	ENVOY 500+	EliTech Group®
GGT*	soro	-	EliTech Group®	ENVOY 500+	EliTech Group®
PCR US**	soro	-	Vitalab®	FLEXOR E	Vitalab®
Insulina***	soro	-	Roche®	COBAS e411	Roche®

Método: Colorimétrico\*; Imunoturbidimetria\*\*; Eletroquimioluminescência\*\*\*

Após a finalização da pesquisa, o material biológico foi tratado e descartado de acordo com as normas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde do LUAC UNIPAM.



#### 4.5.4.1 Cálculo do *VLDL*, *LDL*, *HOMA-IR*.

A concentração do *VLDL* foi estimada a partir do valor encontrado na dosagem de triglicerídeos.

$$VLDL = \text{Triglicerídeos} / 5$$

Já a concentração plasmática do *LDL* foi estimada pela fórmula de Friedewald:

$$LDL = CT - (VLDL + HDL).$$

**Com os valores obtidos na dosagem de glicose e insulina foi feito o cálculo da relação glicose/insulina e do índice *HOMA-IR*.**

$$\text{Relação} = \text{glicemia jejum (mg/dL)} / \text{insulina jejum (UI/mL)}$$

$$HOMA-IR = \text{glicemia jejum (mg/dL)} \times 0,0555 \times \text{insulina jejum (UI/mL)} / 22,5.$$

#### 4.5.5 Ecografia hepática

Para realização da ultrassonografia do abdômem superior, para avaliação da deposição de gordura hepática, foi realizado o contato, via telefone, com os responsáveis legais das 78 crianças (39 com p50, sem histórico familiar de DCV e outras 39 crianças com  $\geq$  p90, com histórico familiar de DCV). Eles foram orientados a levarem o participante da pesquisa na Clínica *Medic Imagem*, situada na rua Doutor Marcolino, 768 - Centro, Patos de Minas - MG, às 11:30 horas, uma vez que não é necessário preparo prévio da criança.

Os exames ultrassonográficos foram realizados pela mesma médica radiologista, Ana Flavia Bereta Guimarães, formada pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, USP-Ribeirão Preto, em 1994. Residência Médica em Radiologia pelo Hospital das Clínicas USP-Ribeirão, de 1995-1997. As imagens foram analisadas por outra médica radiologista, Aline Rejane Kohl, formada pela Faculdade Atenas de Paracatu, Minas Gerais, em 2013. Residência em Radiologia pelo Instituto de Radiologia de Ribeirão Preto, São Paulo, de 2015-2018. Vale ressaltar que as médicas desconheciam os detalhes clínicos das crianças pesquisadas.

O aparelho de ultrassom utilizado foi da marca GE, *Voluson 730 Expert*, sonda convexa banda larga com frequência 2 à 7 MHz.

O ultrassom foi realizado com os participantes em posição de decúbito dorsal. O exame foi feito de acordo com os critérios proposto por Joseph *et al.* (1991), com base na comparação do parênquima hepático e renal, levando em consideração a atenuação dorsal, avaliação das veias intra-hepáticas e a penetração do diafragma. A presença da deposição gordurosa hepática foi classificada como grau leve, moderada e intensa. Depois foi realizado também a medição do lóbulo hepático, direito e esquerdo e categorização da presença de borda fina ou romba.

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após coleta dos dados, foi elaborado um banco de dados para o tratamento estatístico. As análises incluíram estatísticas descritivas (distribuições de frequência e tabelas cruzadas) e estimativas por ponto e por intervalo da prevalência de obesidade de escolares de 6 a 8 anos matriculados, nas escolas públicas, de Patos de Minas-MG, utilizando-se os fatores de expansão baseados no plano amostral, determinados a partir das probabilidades de inclusão das UPAs, e escolares. Durante as análises, considerou-se o desenho amostral e foi procedida a correção do efeito do delineamento. Para a análise dos dados foram empregados os programas SAS 9.3 e STATA 10.

A análise do percentual de gordura corporal e variáveis bioquímicas, segundo o pIMC foi realizada pelo teste T de *Student* ou não paramétrico de *Mann-Whitney*.

A análise da frequência da deposição gordurosa hepática foi realizada pelo teste do qui-quadrado.

##### **4.6.1 Fatores associados à ocorrência de excesso de peso, definido pela presença de IMC acima do percentil 85 e CA acima do percentil 90**

A análise estatística consistiu no emprego de modelos de regressão de *Poisson* múltipla com variância robusta, obtendo-se como medida de efeito a razão de prevalência e seus respectivos intervalos de confiança.

No presente estudo, a ocorrência de excesso de peso e CA aumentada foram consideradas as variáveis dependentes. As variáveis independentes coletadas foram divididas em quatro blocos, descritos na tabela a seguir:

**Tabela 14.** Blocos das variáveis independentes

<b>Blocos</b>	<b>Variáveis independentes</b>
<b>Bloco 1</b>	<b>a) Sociodemográficas:</b>
	- idade da criança
	- sexo da criança
	- idade da mãe
	- estado civil da mãe
	- escolaridade da mãe
	- profissão da mãe
	- mãe trabalha fora
	- nº de horas trabalhadas fora de casa pela mãe
	- idade do pai
<b>Bloco 2</b>	- escolaridade do pai
	- nº de filhos
	- ordem de nascimento do filho participante da pesquisa
	- nº de pessoas no domicílio
	- renda familiar
	<b>b) Perinatais:</b>
	- diabetes gestacional
	- HAS durante a gestação
	- idade gestacional
	- tipo de parto ou cesárea
- peso ao nascer	
<b>Bloco 3</b>	- percentil da circunferência do crânio
	- amamentação
	- idade de introdução de alimentos sólidos
	<b>c) Comportamento dos pais:</b>
	- atividade física materna
	- atividade física paterna
	- comorbidade materna
	- comorbidade paterna
	- IMC da mãe
	- IMC do pai
<b>Bloco 4</b>	<b>d) Comportamento das crianças:</b>
	- aporte calórico diário
	- número de refeições realizadas diariamente
	- número de refeições realizadas diariamente com a família
	- tempo total de tela
	- possui TV no quarto
	- meio de transporte utilizado para ir a escola
	- pratica atividade física
	- tempo de sono

A análise das variáveis independentes seguiu uma abordagem hierárquica composta de quatro etapas, a saber, (Tabela 15):

**Tabela 15.** Abordagem hierárquica dos blocos

<b>Etapas de análise</b>	<b>Variáveis independentes</b>
Primeira	Fatores sociodemográficos
Segunda	Variáveis perinatais
Terceira	Comportamento dos pais
Quarta	Comportamento das crianças

Os pesos amostrais e o efeito do delineamento complexo sobre os erros padrões foram tratados usando-se comando *survey* do aplicativo STATA versão 10 (STATA, 2010).

Para testar o efeito das variáveis independentes sobre a presença de excesso de peso foram utilizados modelos de regressão de *Poisson* com variância robusta, obedecendo ao modelo hierárquico proposto (Tabela 15). Dentro de cada nível hierárquico, as variáveis com  $p < 0,10$  foram consideradas fatores de ajuste para os blocos subsequentes (VICTORA *et al.*, 1997). Usou-se a regressão de *Poisson* porque ela fornece uma melhor estimativa das razões de prevalência, que por sua vez representam de forma mais significativas as medidas de efeito para estudos transversais (BARROS; HIRAKATA, 2003).

Multicolinearidade entre as variáveis independentes foi avaliada. Considerou-se como limite da presença de multicolinearidade se o indicador de tolerância assume valores maiores que 0,40 (ALLISON, 1999).

Considerou-se significativo  $p < 0,05$ . As análises foram conduzidas pelo aplicativo STATA 10.

#### **4.6.2 Correlação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, clínicas e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais com o IMC e com a CA**

A análise estatística consistiu no emprego de modelos de regressão linear múltiplo, obtendo-se como medida de efeito o coeficiente linear ( $\beta$ ) e seus respectivos intervalos de confiança.

No presente estudo, percentil do IMC e percentil da CA das crianças foram consideradas as variáveis dependentes. As variáveis independentes coletadas foram divididas em quatro blocos, conforme descrito na Tabela 14, na análise de regressão de *Poisson* múltipla.

A análise das variáveis independentes seguiu uma abordagem hierárquica composta de quatro etapas, conforme demonstrado na Tabela 15.

Os pesos amostrais e o efeito do delineamento complexo sobre os erros padrões foram tratados usando-se comando *survey* do aplicativo STATA versão 10 (STATA, 2010).

Para testar o efeito das variáveis independentes sobre o percentil do IMC e percentil da CA, utilizou-se um modelo de regressão linear múltiplo obedecendo ao modelo hierárquico proposto. Dentro de cada nível hierárquico, as variáveis com  $p < 0,10$  foram consideradas fatores de ajuste para os blocos subsequentes (VICTORA *et al.*, 1997).

Multicolinearidade entre as variáveis independentes foi avaliada. Considerou como limite da presença de multicolinearidade se o indicador de tolerância assume valores maiores que 0,40 (ALLISON, 1999).

Considerou-se significativo  $p < 0,05$ . As análises foram conduzidas pelo aplicativo STATA 10.

#### **4.6.3 Fatores associados ao depósito de gordura hepática.**

No presente estudo, a ocorrência de depósito de gordura no fígado foi considerada a variável dependente. As variáveis independentes coletadas foram: percentil IMC, percentil CA, glicose, insulina, *HOMA-IR*, relação glicose insulina, colesterol total, *LDL*, *HDL*, triglicérides, ALT, AST, GGT, PCR, e tempo total de tela.

Para testar o efeito das variáveis independentes sobre a ocorrência de depósito de gordura no fígado foi utilizado modelos de regressão de Poisson múltiplo com variância robusta. Usou-se a regressão de Poisson porque ela fornece uma melhor estimativa das razões de prevalência, que por sua vez representam de forma mais significativas as medidas de efeito para estudos transversais (BARROS; HIRAKATA, 2003). Análise se deu em duas etapas: bivariada e múltipla em ambas, razões de prevalência, seus respectivos intervalos de 95 % de confiança foram calculados.

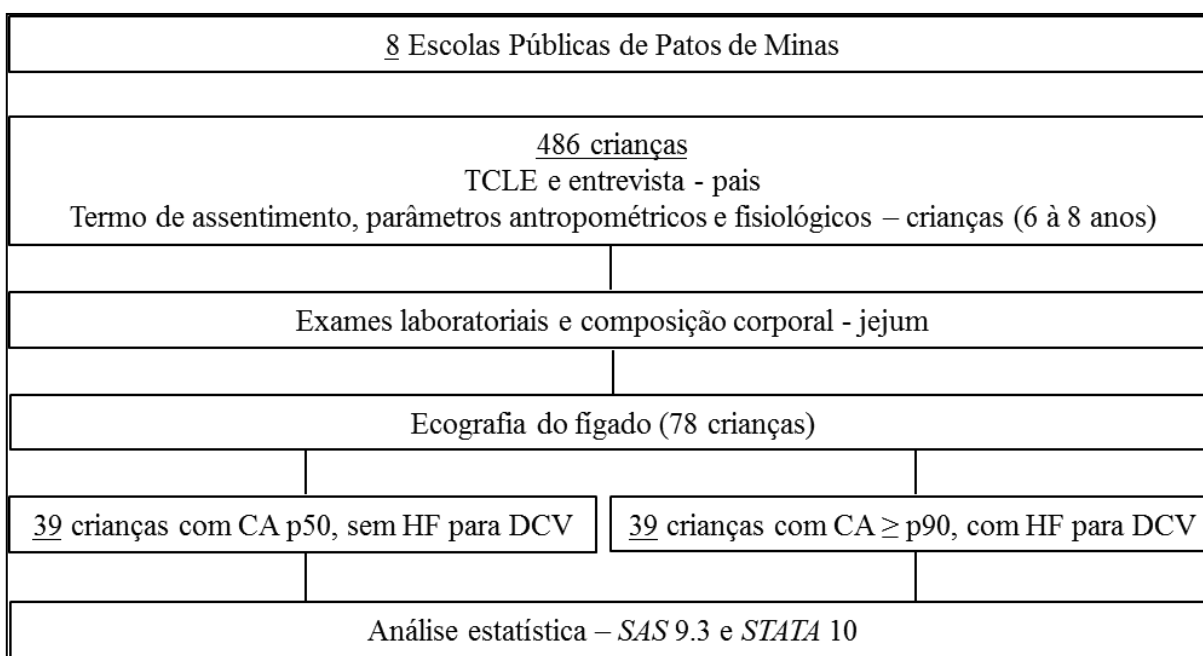
Na análise bivariada verificou-se a associação entre cada variável independente e a ocorrência de depósito de gordura no fígado. Posteriormente, realizou-se a análise múltipla incluindo-se inicialmente, no modelo múltiplo aquelas variáveis que na análise bivariada apresentaram  $p < 0,25$  (VICTORA *et al.*, 1997). Considerou-se significativo  $p < 0,05$ .

Multicolinearidade entre as variáveis independentes foi avaliada. Considerou como limite da presença de multicolinearidade se o indicador de tolerância assume valores maiores que 0,40 (ALLISON, 1999).

As análises foram conduzidas pelo aplicativo SAS 9.4.

## 5 RESULTADOS

Das 2.201 crianças com idade entre 6 e 8 anos e matriculadas nas escolas sorteadas (Figura 12), estaduais e municipais do município de Patos de Minas, foram incluídas na primeira etapa da pesquisa 486 participantes, cujos pais e crianças consentiram com a participação. Na segunda etapa, todas as crianças que apresentaram  $CA \geq p90$  e história familiar de DCV e o mesmo número de crianças com  $CA$  no  $p50$  sem histórico familiar de DCV, consideradas controles, foram submetidas a ecografia do abdômen superior para avaliação da presença de deposição de gordura hepática.



**Figura 12.** Fluxograma do estudo

### 5.1 CORREÇÃO DO PESO AMOSTRAL

Para análise dos resultados, após a coleta de dados o peso amostral foi corrigido de acordo com o número de participantes que de fato foram entrevistados e incluídos na pesquisa, considerando o número total de alunos por escola (Tabela 16).

## 5.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, SOCIOECONÔMICAS, CLÍNICAS E BIOQUÍMICAS DOS SUJEITOS DO ESTUDO

A média de idade das crianças que participaram do estudo foi de  $7,0 \pm 0,8$  anos e a mediana, de 7,0 anos (intervalo interquartil – IQ - de 2 anos). As demais características demográficas (Tabela 17) indicaram o predomínio de participantes do sexo feminino e de crianças no 2º ano do ensino fundamental. Houve predomínio da cor branca, de acordo com a resposta dos pais a esta característica. A maior parte das crianças correspondia ao primeiro filho dos pais.

**Tabela 16.** Correção do peso amostral

EE	DA	NA	PA (estágio 1)	PA (estágio 2)	PA (final)	TAP	TAU	TR	PAC
Frei Leopoldo	M	224	1,87	3,25	6,10	69	66	0,96	6,38
Norma B. Beluco	M	312	1,35	3,28	4,43	95	88	0,93	4,78
Pref. Jacques Correa	M	289	1,46	3,25	4,73	89	33	0,37	12,76
Prof. Aristides Mem.	M	174	2,42	3,28	7,94	53	49	0,92	8,59
Monsenhor Fleury	E	344	1,22	3,28	4,01	105	41	0,39	10,27
Professor Modesto	E	283	1,49	3,25	4,84	87	54	0,62	7,80
Abner Afonso	E	168	2,51	3,23	8,10	52	48	0,92	8,77
Conego Getúlio	E	407	1,03	3,26	3,37	125	107	0,86	3,93
<b>TOTAL</b>		<b>2.201</b>				<b>675</b>	<b>486</b>		

EE: estabelecimento de ensino; DA: dependência administrativa; M: municipal; E: estadual; NA: número de alunos; PA: peso amostral; TAP: tamanho da amostra planejada; TAU: tamanho amostra utilizada; TR: taxa de respondentes; PAC: peso amostral corrigido

**Tabela 17.** Características demográficas das crianças incluídas no estudo

Variável	N (%)
<b>Sexo feminino (%)</b>	250 (51,44)
<b>Ano escolar (%)</b>	
1º	184 (37,86)
2º	201 (41,36)
3º	101 (20,78)
<b>Cor (%)</b>	
Branca	262 (53,91)
Parda	206 (42,39)
Preta	11 (2,26)
Outra	7 (1,42)
<b>Ordem de nascimento da criança participante (%)</b>	
1º	262 (53,91)
2º	146 (30,05)
3º	59 (12,14)
4º ou mais	19 (3,91)

As características demográficas dos pais indicaram que as mães das crianças participantes tiveram média de idade de  $35,4 \pm 7,1$  anos (mediana de 35,0 anos com IQ de 10 anos). Considerando que a média de idade dos filhos foi 7 anos, a gravidez ocorreu em torno de 28 anos. A maioria das mães era casada (Tabela 18), do lar e a média da jornada de trabalho encontrada foi de  $4,5 \pm 4,2$  horas por dia (mediana de 5,0 horas, IQ de 8 horas). O nível de escolaridade mais frequente foi ensino médio.

Os pais apresentaram média de idade de  $38,8 \pm 8,6$  anos (mediana de 38,0 anos, IQ de 12 anos). A profissão mais frequente (Tabela 18) foi de motorista e no momento da entrevista poucos pais participantes do estudo estavam desempregados. Quanto à escolaridade, houve predominância dos pais que possuíam ensino médio.

**Tabela 18.** Características demográficas dos pais das crianças incluídas no estudo

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>
<b>Estado civil da mãe (%)</b>	
Casada/união estável	340 (70,69)
Solteira/divorciada	119 (24,74)
Outra	22 (4,57)
<b>Profissão da mãe (%)</b>	
Do lar	184 (38,02)
Doméstica	45 (9,30)
Professora	23 (4,75)
Vendedora	23 (4,75)
Outras	184 (38,02)
<b>Mães que trabalham fora (%)</b>	273 (56,76)
<b>Escolaridade da mãe (%)</b>	
Fundamental	106 (22,04)
Médio	276 (57,39)
Superior	42 (8,73)
Pós-graduação	12 (2,49)
<b>Profissão do pai (%)</b>	
Motorista	47 (10,24)
Pedreiro	34 (7,41)
Comerciante	22 (4,79)
Outras	356 (77,56)
<b>Pais que trabalham (%)</b>	481 (98,91)
<b>Desempregado (%)</b>	5 (1,09)
<b>Escolaridade do pai (%)</b>	
Fundamental	182 (40,09)
Médio	212 (46,70)
Superior	53 (11,68)
Pós-graduação	4 (0,88)
Outros	3 (0,66)

Dentre as características socioeconômicas da família (Tabela 19), a renda familiar encontrada com maior frequência foi de 1 a 3 salários mínimos, havendo poucos relatos de famílias sem renda. Houve ainda predomínio de famílias com moradia e carro próprios.



**Tabela 19.** Características socioeconômicas da família das crianças incluídas no estudo

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>
<b>Renda familiar em salários mínimos (%)</b>	
≤ 1	65 (13,37)
1 a 3	255 (52,47)
3 a 5	118 (24,28)
5 a 10	39 (8,02)
> 10	6 (1,23)
Nenhuma Renda	3 (0,62)
<b>Moradia própria (%)</b>	337 (69,34)
<b>Carro próprio (%)</b>	334 (68,72)

O número médio de filhos/domicílio foi de  $2,0 \pm 0,9$  (mediana de 2,0 e IQ de 1,00) e o número total médio de pessoas/ domicílio foi de  $4,0 \pm 1,05$  e a mediana 4,00 (IQ 2,00).

Na tabela 20, estão apresentadas as variáveis antropométricas, de composição corporal e fisiológica das crianças incluídas no estudo.

A média e mediana do pIMC foram compatíveis com estado nutricional eutrófico. Na análise do pIMC por categorias de estado nutricional, observou-se que a maioria das crianças era eutróficas e ainda que a frequência de sobrepeso e obesidade foi bem próxima.

A avaliação do estado nutricional pela CB indicou que nenhuma criança incluída apresentou desnutrição grave, a maioria apresentou eutrofia, seguida por obesidade e sobrepeso. Na avaliação pela PCT, grande parte dos participantes apresentou obesidade, seguida por eutrofia e, segundo a avaliação pela CMB, houve predomínio de eutróficos (Tabela 20).

O percentual médio de gordura corporal (Tabela 20), determinado pela bioimpedância, foi de 23,1 (mediana de 22,5). A avaliação da pressão arterial indicou valores médios e medianos compatíveis com a normalidade (Tabela 20). Entretanto, a frequência de crianças com PAS entre p90 e p95 foi de 26,3% e de PAS maior que o p95 foi de 2,9%. O percentual de crianças com PAD entre p90 e p95 foi de 23,1% e PAD maior que o p95, de 3,7%.

Cerca de 30% das crianças incluídas apresentaram morbidades (Tabela 21), sendo a maioria delas relacionadas ao aparelho respiratório. Dos medicamentos consumidos, foram descritos fármacos pertencentes às classes terapêuticas prescritas para o tratamento de doenças respiratórias (agonista  $\beta_2$  adrenérgico, corticoide inalatório e corticoide nasal) e uma pequena frequência de fármacos de ação central.

**Tabela 20.** Variáveis antropométricas, de composição corporal e fisiológicas, realizadas em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

<b>Variável</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Mediana (IQ)</b>	<b>N (%)</b>
<b>Peso (kg)</b>	27,68 ± 7,66	25,95 (9,00)	
Percentil do peso	51,30 ± 29,92	50 (50)	
<b>Altura (m)</b>	1,27 ± 0,08	1,26 (0,11)	
Percentil da altura	58,11 ± 29,39	75,00 (60,00)	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	17,00 ± 3,09	15,99 (3,60)	
Percentil do IMC	48,45 ± 30,02	50,00 (50,00)	
<b>Estado nutricional - pIMC (%)</b>			
Baixo peso (< p3)			0
Eutrófico (≥ 3 p e < p85)			394 (81,06)
Sobrepeso (≥ p85 e < p95)			48 (9,87)
Obesidade (≥ p95)			44 (9,07)
<b>CA (cm)</b>	61,03 ± 9,15	58,40 (11,0)	
Percentil da CA	55,02 ± 27,99	50,00 (60,00)	
CA > p90			48 (9,88)
<b>CC (cm)</b>	27,42 ± 2,08	27,10 (2,50)	
<b>CB (cm)</b>	20,24 ± 3,04	19,42 (4,00)	
Percentil da CB	54,48 ± 28,06	50,00 (50,00)	
<b>Estado nutricional - adequação da CB (%)</b>			
Desnutrição grave (< 70%)			0
Desnutrição moderada (70 a 79%)			4 (0,82)
Desnutrição leve (80 a 89%)			48 (9,88)
Eutrofia (90 a 109%)			269 (55,35)
Sobrepeso (110 a 119%)			71 (14,61)
Obesidade (> 120%)			94 (19,34)
<b>PCT (cm)</b>	11,84 ± 5,18	10,48 (6,90)	
Percentil da PCT	52,29 ± 30,05	50,00 (60,00)	
<b>Estado nutricional - adequação da PCT (%)</b>			
Desnutrição grave (< 70%)			71 (14,61)
Desnutrição moderada (70 a 79%)			42 (8,64)
Desnutrição leve (80 a 89%)			57 (11,73)
Eutrofia (90 a 109%)			93 (19,14)
Sobrepeso (110 a 119%)			27 (5,56)
Obesidade (> 120%)			196 (40,33)
<b>CMB</b>	16,53 ± 1,76	16,34 (2,11)	
<b>Estado nutricional - adequação da CMB</b>			
Desnutrição grave (< 70%)			1 (0,21)
Desnutrição moderada (70 a 79%)			2 (0,41)
Desnutrição leve (80 a 89%)			16 (3,29)
Eutrofia (90 a 109%)			467 (96,09)
<b>Percentual de gordura corporal</b>	23,10 ± 8,25	22,45 (12,00)	
Excesso de gordura corporal			62 (12,80)
Obesidade			193 (39,70)
<b>PAS (mmHg)</b>	97,90 ± 11,37	100 (15,00)	
Percentil da PAS	60,06 ± 20,36	50,00 (45,00)	
<b>PAD (mmHg)</b>	59,53 ± 9,93	60,00 (15,00)	
Percentil da PAD	59,50 (19,62)	50,00 (45,00)	

**Siglas:** CA: circunferência abdominal; CB: circunferência do braço; CC: circunferência cervical; CMB: circunferência muscular do braço; %GC: percentual de gordura corporal determinado por bioimpedância; IMC: índice de massa corporal; Kg: kilograma; m: metro; p: percentil; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica; PCT: prega cutânea tricipital

**Tabela 21.** Morbidades apresentadas pelas crianças e seu tratamento

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>
<b>Comorbidades (%)</b>	137 (28,19)
Asma	42 (8,64)
Rinite	31 (6,38)
Sinusite	20 (4,11)
Adenoide	15 (3,09)
Intolerância à glicose	10 (2,06)
Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade	9 (1,85)
Dislipidemia	6 (1,23)
Anemia Ferropriva	5 (1,03)
Cardiopatias	4 (0,82)
<b>Medicamentos (%)</b>	44 (9,05)
Agonista $\beta$ 2	14 (2,88)
Corticoide Inalatório	6 (1,23)
Corticoide Nasal	6 (1,23)
Estimulante do SNC	9 (1,85)
Antipsicóticos	5 (1,03)

Os resultados das variáveis bioquímicas investigadas estão apresentados na tabela 22. A maioria das crianças participantes apresentou concentração de hemoglobina normal. Cerca de 5% apresentaram glicemia de jejum compatível com o estado de glicemia de jejum alterada. A avaliação da presença de resistência à insulina pelo *HOMA-IR* indicou que cerca de 5% das crianças apresentavam esta condição, ao passo que a análise pela relação glicose/insulina indicou frequência de cerca de 19% de resistência à insulina. O colesterol total encontrava-se elevado em 34% das crianças, ao passo que o colesterol *LDL*, em 21%. O colesterol *HDL* apresentou-se baixo em 17% das crianças e triglicérido elevado em cerca de 19% das crianças.

Entre as enzimas hepáticas analisadas, observou-se que cerca de 20% das crianças incluídas apresentavam concentração sérica de GGT acima do limite superior da faixa de referência. A concentração sérica de PCR foi indicativa de risco cardiovascular moderado a elevado em cerca de metade das crianças e o TSH elevado em aproximadamente 8% delas.

As entrevistas com os participantes foram realizadas preferencialmente de terça a sexta-feira (93,62%), para que o recordatório alimentar das últimas 24 horas (Tabela 23) não incluísse refeições realizadas aos finais de semana, que normalmente diferem daquelas realizadas durante a semana em relação ao aporte calórico. Em consistência, a maioria dos pais classificou a alimentação dos filhos, no período de coleta das informações do recordatório alimentar, como habitual.

Foi observado aporte calórico médio diário de  $1.599,3 \pm 605,6$  kcal (mediana de 1.520,4 e IQ de 674,65). Foi observado maior consumo calórico no almoço e no jantar (média

de  $514,7 \pm 254,1$  e mediana de 4767,0, IQ 303,1 kcal - média de  $435,7 \pm 271,7$  e mediana de 398,3, IQ 300,8 kcal, respectivamente).

**Tabela 22.** Características bioquímicas, realizadas em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

Variável	Média $\pm$ DP	Médiana (IQ)	N (%)
<b>Hemoglobina-Hg</b>	12,94 $\pm$ 0,79	12,90(1,00)	
Hg-normal: 11,5 a 14,5 g/Dl			463 (95,27)
<b>Glicose-GJ</b>	86,38 $\pm$ 8,97	86,00 (11,00)	
GJ-normal: 60 a 99 mg/dL			460 (94,65)
GJ-alterada: 100 a 125 mg/dL			26 (5,35)
GJ-diabetes mellitus: > 125 mg/dL			0
<b>Insulina</b>	8,77 $\pm$ 7,72	7,11 (5,78)	
Insulina-normal: 1,9 a 23 (microUI/mL)			457 (94,03)
<b>Homeostatic Model Assessment -HOMA-IR</b>	1,90 $\pm$ 1,85	1,51 (1,24)	
HOMA-IR -normal: > 4,65			24 (4,94)
<b>Relação glicose/insulina</b>	14,37 $\pm$ 9,30	12,13(9,23)	
Glicose/insulina-normal: < 7,5			92 (18,93)
<b>Colesterol Total-CT</b>	159,13 $\pm$ 26,72	159,00 (34,00)	
CT-aceitável: < 170 mg/dL			319 (65,64)
CT-limítrofe: 170-199 mg/dL			133 (27,37)
CT-aumentado: $\geq$ 200 mg/dL			34 (7,00)
<b>Low Density Lipoprotein-LDL</b>	94,88 $\pm$ 22,83	93,60(27,80)	
LDL-aceitável: < 110 mg/dL			380 (78,19)
LDL-limítrofe: 110-129 mg/dL			74 (15,23)
LDL-aumentado: $\geq$ 130 mg/dL			32 (6,58)
<b>High Density Lipoprotein-HDL</b>	49,04 $\pm$ 9,98	49,00 (14,00)	
HDL-baixo: < 40 mg/dL			83 (17,08)
HDL-aceitável: 40 – 45 mg/dL			95 (19,55)
HDL-limítrofe: > 45 mg/dL			308 (63,37)
<b>Triglicérides-TG</b>	76,07 $\pm$ 34,83	68,00 (36,00)	
TG-aceitável: < 75 mg/dL			283 (58,23)
TG-limítrofe: 75-99 mg/dL			113 (23,25)
TG-aumentado: $\geq$ 100 mg/dL			90 (18,52)
<b>Alanina Amino Transferase-ALT</b>	15,56 $\pm$ 6,43	14,00(5,00)	
ALT-normal: 05 a 38 U/L			478 (98,35)
<b>Aspartato Amino Transferase-AST</b>	22,83 $\pm$ 5,29	22,00 (7,00)	
AST-normal: 10 a 40 U/L			485 (99,79)
<b>Gama Glutamil Transferase-GGT</b>	14,36 $\pm$ 3,79	14,00 (4,00)	
GGT-normal: 12 a 45 U/L			389 (80,04)
<b>Proteína C Reativa Ultassensível-PCR US</b>	3,52 $\pm$ 5,50	2,66 (2,81)	
Risco Cardiovascular-baixo: $\leq$ 1,00 mg/L			155 (31,89)
Risco Cardiovascular-médio: $\geq$ 1,00 a $\leq$ 3,00 mg/L			163 (33,54)
Risco Cardiovascular-alto: > 3,00 a < 5,00 mg/L			102 (20,99)
Doenças inflamatórias agudas: $\geq$ 5,00 mg/L			66 (13,58)
<b>Thyroid Stimulating Hormone-TSH</b>	3,39 $\pm$ 1,79	3,00 (2,03)	
TSH-normal: 0,8 a 6,0* (microUI/mL)			447 (92%)

\*STRICH; EDRI; GILLIS, 2012

As refeições diárias mais frequentemente realizadas pelas crianças participantes foram o café-da-manhã, almoço, lanche da tarde e jantar (Tabela 23). O almoço e o jantar foram as mais frequentemente realizadas em conjunto com a família.

**Tabela 23.** Recordatório alimentar e hábitos alimentares das crianças incluídas no estudo

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>
<b>Dia da semana do recordatório alimentar (%)</b>	
Segunda-feira	61 (12,55)
Terça-feira	112 (23,05)
Quarta-feira	164 (33,74)
Quinta-feira	115 (23,66)
Sexta-feira	3 (0,62)
Sábado	0
Domingo	31 (6,38)
<b>Refeições realizadas diariamente</b>	
Café-da-manhã	382 (78,60)
Lanche da manhã	153 (31,48)
Almoço	455 (93,62)
Lanche da tarde	363 (74,70)
Jantar	379 (77,99)
Ceia	180 (37,04)
<b>Refeições realizadas com a família (%)</b>	
Café-da-manhã	173 (35,60)
Lanche da manhã	20 (4,12)
Almoço	373 (76,95)
Lanche da tarde	31 (6,38)
Jantar	359 (73,87)
Ceia	77 (15,84)
<b>Classificação da alimentação no momento do recordatório alimentar (%)</b>	
Insuficiente	71 (14,61)
Habitual	318 (65,43)
Excessiva ou fora do hábito	97 (19,96)

Os hábitos de vida das crianças que foram investigados no presente estudo estão descritos na Tabela 24. O tempo médio de tela foi de  $4,0 \pm 2,4$  (mediana de 3,50, IQ 3,50) horas por dia e o tempo médio sentado foi de  $6,6 \pm 1,2$  (mediana de 6,5, IQ 1,4) horas por dia. O número médio de aparelhos de TV por domicílio foi de  $1,8 \pm 0,9$  (mediana de 2,0, IQ 1,00) e a maioria das crianças entrevistadas tinha televisão no quarto. O número médio de computadores por domicílio foi de  $0,8 \pm 0,8$  (mediana de 1,0, IQ 1,0). A maior parte das crianças apresentava acesso à internet, com tempo médio de acesso de  $52,5 \pm 74,8$  (mediana de 30,0, IQ 60,00) minutos por dia. Nem todas as crianças participantes apresentavam aparelhos de jogos eletrônicos (*videogame*) em seu domicílio (média de  $0,3 \pm 0,5$ , mediana de 0,0, IQ 1,00 aparelhos por domicílio). A minoria das crianças possuía aparelho de telefone celular (Tabela 24).

Ao avaliar a forma de locomoção para a escola, observou-se que a muitas crianças iam à escola a pé e de bicicleta. A maioria dos pais entrevistados classificou os filhos quanto ao nível de atividade como “normais” ou “ativos”. A minoria das crianças informou praticar atividade física, porém quase todas com frequência inferior a 150 minutos/semana. O tempo de sono médio das crianças investigadas foi de  $9,5 \pm 1,3$  (mediana de 9,0, IQ 1,00) horas por noite.

**Tabela 24.** Hábitos de vida, encontrados em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>
<b>TV no quarto</b>	346 (71,19)
<b>Acesso à internet</b>	291 (59,88)
<b>Celular</b>	85 (17,49)
<b>Como seu filho vai para a escola</b>	
A pé	192 (39,51)
Bicicleta	49 (10,08)
Automotivo	175 (36,01)
<b>Classificação do nível de atividade pelos pais (%)</b>	
Sedentário	44 (9,05)
Ativo	394 (81,07)
Hiperativo	48 (9,88)
<b>Prática de atividade física (%)</b>	
Sim	223 (45,88)
< 150 min/sem	220 (98,65)
> 150 min/sem	3 (1,35)

Foram investigados também fatores relacionados ao período perinatal, entre as crianças incluídas (Tabela 25). A minoria das mães descreveu tabagismo ativo durante a gestação, embora a frequência de tabagismo passivo tenha sido superior. A frequência de diabetes gestacional e de hipertensão arterial durante a gestação foi pequena, embora maior para a última condição. A maioria das crianças nasceu por cesárea e a termo. Em relação ao tempo de amamentação, houve um predomínio no período de 12 a 24 meses e menos de 6 meses. Apenas a minoria das mães não amamentou seus filhos. Os alimentos sólidos foram inseridos na alimentação das crianças, em média, aos  $5,3 \pm 1,3$  (mediana 6,0, IQ 2,00) meses.

**Tabela 25.** Variáveis relacionadas ao período perinatal das mães das crianças incluídas no estudo

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>
<b>Tabagismo materno durante a gestação (%)</b>	33 (6,79)
<b>Convivência da mãe com tabagistas durante a gestação (%)</b>	155 (31,89)
<b>Diabetes gestacional (%)</b>	32 (6,58)
<b>HAS durante a gestação (%)</b>	62 (12,76)
<b>Tipo de nascimento (%)</b>	
Parto vaginal	221 (45,47)
Fórceps	3 (0,62)
Cesáreo	262 (53,91)
<b>Idade gestacional ao nascimento (%)</b>	
Pré-termo	56 (11,52)
Termo	413 (84,98)
Pós-termo	17 (3,50)
<b>Amamentação (%)</b>	
Não	36 (7,41)
< 6 meses	148 (30,45)
6-12 meses	106 (21,81)
12-24 meses	172 (35,39)
> 24 meses	60 (12,35)
<b>Peso ao nascer (kg)</b>	
PIG > 4 Kg	47 (9,67)
AIG $\geq 2,5$ Kg e $\leq 4$ Kg	423 (87,04)
GIG < 2,5 Kg	47 (9,67)

A maior parte das crianças apresentou, ao nascimento, peso adequado para a idade gestacional (AIG). A média do comprimento ao nascer foi de  $48,7 \pm 2,5$  (mediana 49,0, IQ 3,00) cm, a média da circunferência do crânio ao nascer foi de  $34,4 \pm 2,2$  (mediana 34,0, IQ 3,00) cm e a média do percentil da circunferência do crânio ao nascer a média foi  $8,3 \pm 10,7$  (mediana de 5,0, IQ5,00).

Foram investigados também fatores comportamentais e clínicos paternos (Tabela 26). Foi observado que a maioria das mães não praticava atividade física. A média do IMC materno foi de  $26,0 \pm 5,3$  (mediana de 25,3, IQ 6,6)  $\text{kg/m}^2$ , compatível com sobrepeso. A morbidade mais frequente entre as mães foi a HAS. A maioria dos pais também não praticava atividade física e a média do IMC paterno foi de  $26,7 \pm 4,9$  (mediana de 26,5, IQ 5,1)  $\text{kg/m}^2$ , também compatível com sobrepeso. A morbidade mais frequente entre os pais foi também a HAS.

**Tabela 26.** Fatores comportamentais e clínicos paternos e maternos das crianças incluídas no estudo

<b>Variável</b>	<b>N (%)</b>
<b>Atividade física materna</b>	
Não	343 (71,31)
<b>Frequência da atividade</b>	
1 vez por semana	2 (0,42)
2 vezes por semana	22 (4,57)
3 vezes por semana	49 (10,19)
4 vezes por semana	15 (3,12)
5 a 7 vezes por semana	50 (10,39)
<b>IMC materno (kg)</b>	
<b>Comorbidades maternas (%)</b>	
HAS	173 (35,97)
Hipotireoidismo	54 (31,23)
Depressão	16 (9,25)
Diabetes	10 (5,78)
Diabetes	8 (4,63)
<b>Atividade física paterna</b>	
Não	308 (67,10)
<b>Frequência da atividade</b>	
1 vez por semana	18 (3,92)
2 vezes por semana	53 (11,55)
3 vezes por semana	27 (5,88)
4 vezes por semana	16 (3,49)
5 a 7 vezes por semana	37 (8,06)
<b>IMC paterno (kg)</b>	
<b>Comorbidades paternas (%)</b>	
HAS	165 (35,87)
Cardiopatia	57 (35,22)
Gastrite	13 (8,03)
Gastrite	8 (4,94)
Diabetes	7 (4,32)

### 5.3 PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL E VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS, SEGUNDO O PERCENTIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

Os valores médios do % gordura, insulina, *HOMA-IR*, TGL, ALT, GGT e PCR ultrassensível foram significativamente maiores em crianças com sobrepeso/obesas, quando comparadas às eutróficas (Tabela 27). Os valores médios da relação glicose/insulina, *HDL* e AST foram significativamente menores nas crianças com sobrepeso/obesas, quando comparadas às crianças eutróficas. Cabe destacar que entre as 429 crianças eutróficas, uma (0,23%) apresentou concentração sérica de AST elevada, ao passo que entre as 57 crianças com sobrepeso ou obesidade, nenhuma apresentou elevação da concentração sérica desta transaminase. A frequência de elevação da AST não foi diferente entre os grupos eutrófico e sobrepeso/obeso ( $p=0,71$ , pelo teste do qui-quadrado).

**Tabela 27.** Percentual de gordura corporal e variáveis bioquímicas, determinadas em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pMC

Variáveis*	Percentil IMC		p-valor#
	Eutrófico	Obeso	
% GC	21,61 ± 7,39	34,44 ± 4,95	< 0,0001
Hb g/dL	12,93 ± 0,81	13,02 ± 0,63	0,6646
GL mg/dL	86,33 ± 8,93	86,75 ± 9,32	0,9292
Insulina micro U/mL	7,57 ± 4,61	17,81 ± 16,10	< 0,0001
<i>HOMA-IR</i>	1,64 ± 1,08	3,92 ± 4,00	< 0,0001
GL/insulina	15,34 ± 9,39	7,09 ± 3,80	< 0,0001
CT mg/dL	159,13 ± 26,08	159,14 ± 31,38	0,8209
<i>LDL</i> mg/dL	94,74 ± 22,26	95,93 ± 26,91	0,7100
<i>HDL</i> mg/dL	49,61 ± 9,96	44,77 ± 9,05	0,0005
TG mg/dL	73,93 ± 33,08	92,21 ± 42,95	0,0013
ALT U/L	15,28 ± 6,20	17,70 ± 7,66	0,0011
AST U/L	23,03 ± 5,36	21,28 ± 4,47	0,0133
GGT U/L	14,05 ± 3,49	16,67 ± 5,02	< 0,0001
PCR mg/dL	3,35 ± 5,39	4,78 ± 6,22	< 0,0001
TSH mUI/mL	3,38 ± 1,76	3,45 ± 2,02	0,9440

\* Valores expressos em média ± desvio padrão.

# p-valor calculado pelo teste t de *Student* ou não paramétrico de *Mann-Whitney*.

Síglas: ALT: alanina amino transferase; AST: aspartato amino transferase; CT: colesterol total, GC: gordura corporal; GGT: gama glutamil transferase; GL: glicose; Hb: hemoglobina; *HDL*: lipoproteína de baixa densidade; *LDL*: lipoproteína de alta densidade; PCR US: proteína C reativa; TG: triglicérides; TSH: *thyroid stimulating hormone*

### 5.4 FATORES ASSOCIADOS A EXCESSO DE PESO ENTRE AS CRIANÇAS PARTICIPANTES

#### 5.4.1 Fatores associados à ocorrência de excesso de peso, definido pela presença de IMC acima do percentil 85



A associação entre a presença de excesso de peso, definido como  $pIMC \geq 85$ , com características demográficas, socioeconômicas, perinatais e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais (Tabela 15) foi investigada com a utilização de análise de regressão de *Poisson* múltipla.

Na primeira etapa do modelo hierarquizado (Tabela 16), as variáveis pertencentes ao bloco sociodemográfico (bloco 1) foram introduzidas para análise. Verificou-se que a escolaridade da mãe apresentou associação significativa e positiva com a ocorrência de excesso de peso na criança. Especificamente, quando o grau de escolaridade médio foi comparado com o fundamental, observou-se que o ensino médio conferiu proteção contra o excesso de peso da criança. Assim, as mães que apresentaram ensino médio, tinham uma chance 20% menor ( $p=0,026$ ) de terem filhos com excesso de peso do que aquelas com nível de escolaridade fundamental (Tabela 28).

**Tabela 28.** Associação entre variáveis sociodemográficas e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pIMC

<b>Bloco 1</b>	<b>RP Ajustada*</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Idade da criança</b>	0,88 (0,68; 1,14)	0,291
<b>Idade da mãe</b>	1,03 (0,99; 1,06)	0,096
<b>Nº de horas trabalhadas fora de casa – mãe</b>	1,00 (0,90; 1,11)	0,988
<b>Idade do pai</b>	0,99 (0,97; 1,01)	0,417
<b>Número de filhos</b>	0,85 (0,55; 1,30)	0,400
<b>Nº de pessoas no domicílio</b>	1,11 (0,86; 1,43)	0,347
<b>Sexo da criança</b>		
Feminino	1	-
Masculino	1,25 (0,98; 1,59)	0,070
<b>Estado civil da mãe</b>		
Casada	1	-
Não Casada	1,63 (0,83; 3,22)	0,133
<b>Profissão da mãe</b>		
Trabalha fora de casa	1	-
Do lar	0,73 (0,35; 1,51)	0,338
<b>Trabalha fora de casa – mãe</b>		
Sim	1	-
Não	1,48 (0,46; 4,71)	0,453
<b>Escolaridade da mãe</b>		
Fundamental	1	-
Médio	0,80 (0,67; 0,97)	0,026
Superior	1,22 (0,71; 2,08)	0,417
<b>Escolaridade da pai</b>		
Fundamental	1	-
Médio	0,85 (0,40; 1,77)	0,610
Superior	1,04 (0,62; 1,74)	0,856
<b>Renda familiar</b>		
< 3 S.M	1	-
≥ 3 S.M	1,28 (0,74; 2,22)	0,325
<b>Ordem da nascimento do filho</b>		
1º	1	-
2º ou mais	0,82 (0,49; 1,37)	0,387

RP: razão de prevalência, IQ95%: intervalo de confiança de 95%

Na segunda etapa da análise de regressão de *Poisson* múltipla (Tabela 29), foram introduzidas as variáveis do bloco 1, idade da mãe, sexo da criança, escolaridade da mãe e as pertencentes ao bloco do período perinatal (bloco). Apenas, a variável, peso ao nascer apresentou associação significativa e positiva com a presença de excesso de peso. Especificamente, quando a classificação do peso ao nascer da criança - pequeno para idade gestacional, foi comparada com a categoria adequada para a idade gestacional, foi observado aumento do risco em aproximadamente 2 vezes ( $p=0,049$ ) de ocorrência de excesso de peso na criança, após o ajuste pelas variáveis citadas anteriormente.

Na terceira etapa, foram introduzidas as variáveis, idade da mãe, sexo da criança, escolaridade da mãe, peso ao nascer (PIG) e as do de variáveis relacionadas ao comportamento dos pais, ou bloco 3 (Tabela 30).

**Tabela 29.** Associação entre variáveis perinatais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pMC

Bloco 2 Variáveis	RP Ajustada*	
	RP (IC 95%)	p-valor
<b>Diabetes gestacional</b>		
Não	1	-
Sim	1,13 (0,77; 1,67)	0,471
<b>HAS durante gestação</b>		
Não	1	-
Sim	1,03 (0,59; 1,77)	0,914
<b>Tipo de nascimento</b>		
Vaginal ou fórceps	1	-
Cesárea	1,18 (0,81; 1,78)	0,340
<b>Idade gestacional</b>		
Termo e pós termo	1	-
Pré termo	1,15 (0,61; 2,17)	0,621
<b>Amamentação</b>		
< 6 meses	1	-
≥ 6 meses	0,77 (0,38; 1,56)	0,413
<b>Peso ao nascer</b>		
PIG	2,16 (1,01; 4,63)	0,049
AIG	1	-
GIG	1,31 (0,48; 3,58)	0,543
<b>Percentil circunferência do crânio</b>	1,01 (0,99; 1,03)	0,318
<b>Idade de introdução alimentos sólidos (meses)</b>	1,04 (0,79; 1,36)	0,751

Após, o ajuste pelas variáveis citadas anteriormente, apenas o IMC da mãe apresentou associação significativa e positiva com a presença do excesso de peso. Especificamente, observou-se que para cada aumento de uma unidade no IMC da mãe, a possibilidade de excesso de peso no filho aumentou 5% ( $p=0,019$ ).

**Tabela 30.** Associação entre variáveis relacionadas aos pais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pMC

<b>Bloco 3</b>		<b>RP Ajustada*</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>	
<b>Atividade física materna</b>			
Não	1,06 (0,66; 1,72)	0,771	
Sim	1	-	
<b>Atividade física paterna</b>			
Não	1,19 (0,54; 2,65)	0,613	
Sim	1	-	
<b>Comorbidade materna</b>			
Não	1,14 (0,79; 1,65)	0,424	
Sim	1	-	
<b>Comorbidade paterna</b>			
Não	1,16 (0,70; 1,93)	0,499	
Sim	1	-	
<b>IMC – mãe</b>	1,05 (1,01; 1,10)	0,019	
<b>IMC – pai</b>	1,03 (0,95; 1,12)	0,377	

Na última etapa foram introduzidas as variáveis, idade da mãe, sexo da criança, escolaridade da mãe, peso ao nascer (PIG), IMC da mãe e as do bloco relativo ao comportamento das crianças, ou bloco 4 (Tabela 31). Após o ajuste para os possíveis confundidores, variáveis descritas anteriormente, apenas o tempo total de tela apresentou associação significativa e positiva com a presença de excesso de peso. Foi observado que para cada aumento de uma hora diária no tempo total de tela a chance de excesso de peso aumentou em 9% ( $p=0,012$ ).

**Tabela 31.** Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento da criança, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e a presença de excesso de peso, segundo o pMC

<b>Bloco 4</b>		<b>RP Ajustada*</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>	
<b>Aporte calórico diário</b>			
Nº de refeições realizadas diariamente	0,90 (0,74; 1,09)	0,226	
Nº de refeições com a família diariamente	1,01 (0,78; 1,31)	0,936	
<b>Tempo total de tela</b>	1,09 (1,03; 1,15)	0,012	
<b>Tempo total sentado</b>	0,88 (0,70; 1,09)	0,202	
<b>TV no quarto</b>			
Não	1	-	
Sim	1,13 (0,77; 1,65)	0,470	
<b>Como vai para a escola</b>			
A pé/bicicleta	1	-	
Veículo automotivo	1,22 (0,88; 1,67)	0,192	
<b>Pratica atividade física</b>			
Sim	1	-	
Não	1,54 (0,91; 2,60)	0,095	
<b>Tempo de sono</b>	0,99 (0,86; 1,41)	0,893	

\*Razão de prevalência ajustada segundo as seguintes variáveis independentes, nos modelos múltiplos hierárquicos:

Ajustado para a idade da mãe + sexo da criança + escolaridade da mãe + peso ao nascer (PIG) + IMC da mãe + variáveis do bloco 4

### 5.4.2 Fatores associados à ocorrência de obesidade abdominal, definido pela presença de CA acima do percentil 90

A associação entre a presença de excesso de peso, definido como pCA > 90, com características demográficas, socioeconômicas, perinatais e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais (Tabela 30), foi investigada com a utilização de análise de regressão de *Poisson* múltipla.

Na primeira etapa do modelo hierarquizado (Tabela 31) as variáveis pertencentes ao bloco 1, sociodemográfico, foram introduzidas para análise.

Verificou-se que a idade da mãe apresentou associação significativa e positiva com a ocorrência de excesso de peso. Especificamente, quando a idade da mãe aumentou 1 ano, a chance de a criança apresentar excesso de peso aumentou em 7 % ( $p = 0,038$ ) (Tabela 32).

**Tabela 32.** Associação entre variáveis sociodemográficas e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pCA

<b>Bloco 1</b>	<b>RP Ajustada*</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Idade</b>	0,84 (0,59; 1,20)	0,279
<b>Idade da Mãe</b>	1,07 (1,00; 1,15)	0,038
<b>Nº horas de trabalho fora – Mãe</b>	0,94 (0,71; 1,25)	0,624
<b>Idade do Pai</b>	0,97 (0,94; 1,00)	0,057
<b>Número de Filhos</b>	0,95 (0,53; 1,70)	0,849
<b>Nº de pessoas no domicílio</b>	1,10 (0,73; 1,66)	0,601
<b>Sexo da criança</b>		
Feminino	1	-
Masculino	1,12 (0,71; 1,77)	0,559
<b>Estado Civil da Mãe</b>		
Casada	1	-
Não Casada	2,40 (0,74; 7,74)	0,121
<b>Profissão da Mãe</b>		
Trabalho Fora	1	-
Do Lar	1,42 (0,75; 2,71)	0,236
<b>Trabalha Fora – Mãe</b>		
Sim	1	-
Não	0,58 (0,09; 3,64)	0,509
<b>Escolaridade da Mãe</b>		
Fundamental	1	-
Médio	0,92 (0,44; 1,92)	0,789
Superior	1,42 (0,55; 3,70)	0,411
<b>Escolaridade da Pai</b>		
Fundamental	1	-
Médio	0,75 (0,36; 1,59)	0,400
Superior	0,89 (0,30; 2,62)	0,811
<b>Renda Familiar</b>		
< 3 S.M	1	-
≥ 3 S.M	1,17 (0,45; 3,05)	0,710
<b>Ordem da Nascimento do Filho</b>		
1º	1	-
2º ou mais	0,53 (0,20; 1,44)	0,179

Na segunda etapa da análise de regressão de *Poisson* múltipla (Tabela 33), foram introduzidas as variáveis, idade da mãe, idade do pai e as pertencentes ao bloco 2, relacionadas ao período perinatal. Verificou-se que nenhuma variável apresentou associação significativa e positiva com a presença de excesso de peso.

**Tabela 33.** Associação entre variáveis perinatais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pCA

<b>Bloco 2</b> <b>Variáveis</b>	<b>RP Ajustada*</b>	
	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Diabetes Gestacional</b>		
Não	1	-
Sim	0,77 (0,29; 2,06)	0,553
<b>HA durante gestação</b>		
Não	1	-
Sim	0,90 (0,22; 3,64)	0,850
<b>Tipo de nascimento</b>		
Vaginal ou Fórceps	1	-
Cesárea	1,80 (0,73; 4,40)	0,164
<b>Idade Gestacional</b>		
Termo e Pós Termo	1	-
Pré Termo	1,20 (0,44; 3,29)	0,686
<b>Amamentação</b>		
< 6 meses	1	-
≥ 6 meses	1,86 (0,66; 5,26)	0,196
<b>Peso ao Nascer</b>		
PIG	1,75 (0,91; 3,35)	0,081
AIG	1	-
GIG	1,05 (0,28; 3,91)	0,931
<b>Percentil circunferência do crânio</b>	1,01 (0,98; 1,03)	0,484
<b>Idade Intr. Alimentos Sólidos (meses)</b>	0,99 (0,63; 1,54)	0,955

Na terceira etapa, foram introduzidas, idade da mãe, idade do pai, peso ao nascer (PIG) e as variáveis do bloco 3, relacionadas ao comportamento dos pais (Tabela 34). Após o ajuste pelas variáveis citadas anteriormente, o IMC da mãe apresentou associação significativa e positiva com a presença do excesso de peso. Especificamente, observou-se que para cada aumento de uma unidade no IMC da mãe, a chance de excesso de peso no filho aumentou 5% ( $p=0,032$ ).

Na última etapa, foram introduzidas as variáveis, idade da mãe, idade do pai, peso ao nascer (PIG), IMC da mãe, IMC do pai e as variáveis do bloco 4, comportamento das crianças (Tabela 35).

**Tabela 34.** Associação entre variáveis relacionadas aos pais e a presença de excesso de peso, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, segundo o pCA

<b>Bloco 3</b>		<b>RP Ajustada*</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>	
<b>Atividade física materna</b>			
Não	1,20 ( 0,54; 2,66)	0,612	
Sim	1	-	
<b>Atividade física paterna</b>			
Não	1,48 (0,53; 4,16)	0,396	
Sim	1	-	
<b>Comorbidade materna</b>			
Não	0,98 (0,64; 1,52)	0,937	
Sim	1	-	
<b>Comorbidade paterna</b>			
Não	1,09 (0,53; 2,21)	0,792	
Sim	1	-	
<b>IMC – Mãe</b>	1,05 (1,01; 1,11)	0,032	
<b>IMC – Pai</b>	1,07 (0,99; 1,16)	0,073	

Após o ajuste para os possíveis confundidores - idade da mãe, idade do pai, peso ao nascer (PIG), IMC da mãe e IMC do pai, observou-se que nenhuma variável apresentou associação significativa e positiva com excesso de peso.

**Tabela 35.** Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento da criança, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e a presença de excesso de peso, segundo o pCA

<b>Bloco 4</b>		<b>RP Ajustada*</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>	
<b>Aporte calórico diário</b>			
Nº de refeições realizadas diariamente	0,96 (0,86; 1,08)	0,448	
Nº de refeições com a família diariamente	0,94 (0,73; 1,22)	0,601	
<b>Tempo total de tela</b>			
Tempo total sentado	1,02 (0,71; 1,44)	0,914	
<b>TV no quarto</b>			
Não	1	-	
Sim	1,41 (0,88; 2,24)	0,127	
<b>Como vai para a escola</b>			
A pé/bicicleta	1	-	
Veículo automotivo	1,59 (0,89; 2,83)	0,099	
<b>Pratica atividade física</b>			
Sim	1	-	
Não	1,63 (0,58; 4,56)	0,299	
<b>Tempo de sono</b>	1,06 (0,87; 1,29)	0,499	

#### 5.4.3 Correlação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, clínicas e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais com o pIMC

Foi investigada a associação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, perinatais e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais (Tabela 30) com o pIMC, considerado variável quantitativa contínua, por análise de regressão linear múltipla.

Na primeira etapa do modelo hierarquizado (Tabela 31), as variáveis pertencentes ao bloco 1, ou sociodemográficas, foram introduzidas para análise. Verificou-se que nenhuma variável apresentou uma associação significativa e positiva com o pIMC (Tabela 36).

**Tabela 36.** Associação entre variáveis sociodemográficas e o IMC de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

<b>Bloco 1</b>	<b>Coefficientes de Regressão</b>	
<b>Variáveis</b>	<b><math>\beta</math> (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Idade</b>	-1,62 (-5,41; 2,17)	0,346
<b>Idade da mãe</b>	0,10 (-0,18; 0,38)	0,437
<b>Nº de horas trabalhadas fora de casa – mãe</b>	-0,70 (-1,80; 0,40)	0,178
<b>Idade do pai</b>	-0,06 (-0,44; 0,32)	0,730
<b>Número de filhos</b>	-1,89 (-9,18; 5,40)	0,559
<b>Nº de pessoas no domicílio</b>	0,65 (-4,14; 5,45)	0,757
<b>Sexo</b>		
Feminino	0	-
Masculino	0,99 (-5,90; 7,87)	0,744
<b>Estado civil da mãe</b>		
Casada	0	-
Não casada	5,09 (-9,59; 19,76)	0,439
<b>Profissão da mãe</b>		
Trabalho fora	0	-
Do lar	1,08 (-12,92; 15,09)	0,860
<b>Trabalha fora – mãe</b>		
Sim	0	-
Não	-6,69 (-23,53; 10,14)	0,860
<b>Escolaridade da mãe</b>		
Fundamental	0	-
Médio	0,08 (-8,69; 8,86)	0,983
Superior	5,71 (-5,14; 16,57)	0,253
<b>Escolaridade da pai</b>		
Fundamental	0	-
Médio	-3,57 (-13,77; 6,62)	0,435
Superior	-1,78 (-17,19; 13,64)	0,793
<b>Renda familiar</b>		
< 3 S.M	0	-
≥ 3 S.M	5,36 (-5,62; 16,34)	0,286
<b>Ordem da nascimento do Filho</b>		
1º	0	-
2º ou mais	-0,75 (-11,62; 10,11)	0,874

Na segunda etapa da análise de regressão linear múltipla foram introduzidas as variáveis relacionadas ao período perinatal (Tabela 37). Apenas as variáveis Tipo de nascimento e peso ao nascer apresentaram uma associação significativa e positiva com o pIMC. Especificamente, crianças nascidas de cesárea apresentaram o pIMC 5,45 % ( $p=0,036$ ) maior do que crianças nascidas de parto normal/fórceps e crianças nascidas pequenas para a idade gestacional apresentaram pIMC 19,31 % ( $p=0,014$ ) maior do que aquelas nascidas adequadas para a idade gestacional.

**Tabela 37.** Associação entre variáveis relacionadas ao período perinatal e o IMC de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

<b>Bloco 2</b>	<b>Coefficientes de Regressão</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>β (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Diabetes gestacional</b>		
Não	0	-
Sim	-2,51 (-14,32; 9,30)	0,632
<b>HAS durante gestação</b>		
Não	0	-
Sim	5,57 (-1,65; 12,80)	0,111
<b>Tipo de nascimento</b>		
Vaginal ou fórceps	0	-
Cesárea	5,45 (0,47; 10,42)	0,036
<b>Idade gestacional</b>		
Termo e pós termo	0	-
Pré termo	-0,42 (-14,85; 14,00)	0,946
<b>Amamentação</b>		
< 6 meses	0	-
≥ 6 meses	8,34 (-9,24; 25,91)	0,299
<b>Peso ao nascer</b>		
PIG	19,31 (5,18; 33,45)	0,014
AIG	0	-
GIG	0,73 (-16,73; 18,20)	0,924
<b>Percentil circunferência do crânio</b>	0,27 (-0,16; 0,70)	0,184
<b>Idade de introdução de alimentos sólidos (meses)</b>	-0,46 (-5,05; 4,13)	0,820

Na terceira etapa, foram introduzidas as variáveis, cesárea e peso ao nascer (PIG) e as do bloco 3, relacionadas ao comportamento dos pais (Tabela 38).

As variáveis IMC da mãe e IMC do pai apresentaram uma associação positiva e significativa com o pIMC da criança. Especificamente, foi observado que para cada aumento do IMC materno em uma unidade, o pIMC da criança aumentou em 1,32% ( $p=0,001$ ). Foi observada também associação significativa e positiva entre o IMC paterno e o pIMC da criança, de forma que para cada aumento de uma unidade no IMC do pai o pIMC da criança aumentou em 1,04 % ( $p=0,035$ ).

**Tabela 38.** Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento dos pais e o IMC de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

<b>Bloco 3</b>	<b>Coefficientes de Regressão</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>β (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Atividade física materna</b>		
Não	-2,78 (-11,92; 6,35)	0,495
Sim	0	-
<b>Atividade física paterna</b>		
Não	0,09 (-4,62; 4,80)	0,965
Sim	0	-
<b>Comorbidade materna</b>		
Não	3,88 (-1,18; 8,93)	0,112
Sim	0	-
<b>Comorbidade paterna</b>		
Não	3,14 (-5,90; 12,18)	0,439
Sim	0	-
<b>IMC – mãe</b>	1,32 (0,73; 1,91))	0,001
<b>IMC – pai</b>	1,04 (0,10; 1,97)	0,035



Na última etapa, foram introduzidas, cesárea, peso ao nascer (PIG), IMC da mãe, IMC do pai e as variáveis do bloco 4, relativas ao comportamento das crianças (Tabela 39).

**Tabela 39.** Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento das crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e o IMC

<b>Bloco 4</b>	<b>Coefficientes de Regressão</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>β (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Aporte calórico diário</b>	0,00 (-0,01; 0,01)	0,970
Nº de refeições realizadas diariamente	-0,21 (-3,68; 3,25)	0,888
Nº de refeições com a família diariamente	0,80 (-1,38; 2,99)	0,415
<b>Tempo total de tela</b>	0,91 (-0,54; 2,35)	0,181
<b>Tempo total sentado</b>	-1,18 (-4,90; 2,54)	0,478
<b>TV no quarto</b>		
Não	0	-
Sim	2,33 (-5,19; 9,85)	0,487
<b>Como vai para a escola</b>		
A pé/bicicleta	0	-
Veículo automotivo	1,65 (-4,99; 8,30)	0,574
<b>Pratica atividade física</b>		
Sim	0	-
Não	0,93 (-7,43; 9,29)	0,800
<b>Tempo de sono</b>	-1,62 (-2,84; -0,40)	0,016

Modelo 4 = Tipo de nascimento + Peso ao nascer (PIG)+ IMC da mãe + IMC do pai + Variáveis do bloco 4

Após o ajuste dos possíveis confundidores, apenas a variável tempo total de sono apresentou associação significativa e positiva com o percentil do IMC. Para cada aumento de uma hora no tempo de sono, o pIMC da criança decresceu em 1,62% ( $p=0,016$ ).

#### 5.4.4 Correlação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, clínicas e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais com o percentil da CA

Foi investigada a associação entre variáveis demográficas, socioeconômicas, perinatais e relacionadas aos hábitos de vida das crianças e dos pais (Tabela 30) com o pCA, considerada variável quantitativa contínua, por análise de regressão linear múltipla.

Na primeira etapa do modelo hierarquizado (Tabela 31), as variáveis pertencentes ao bloco 1, sociodemográfico, foram introduzidas para análise. Verificou-se que nenhuma variável apresentou associação significativa com o pCA (Tabela 40).

Na segunda etapa da análise de regressão linear múltipla, foi introduzida a idade da criança e as variáveis do bloco 2, relacionadas ao período perinatal (Tabela 41). Observou-se associação significativa e positiva entre o cesárea e peso ao nascer com o pCA. Especificamente, foi observado que o cesárea, em comparação com o parto normal/fórceps, após o ajuste pelas variáveis citadas anteriormente, apresentou associação positiva e

significativa com o pCA. Assim, crianças nascidas de cesárea apresentaram 6,75% ( $p=0,030$ ) de aumento do pCA, quando comparado com o parto normal/fórceps.

**Tabela 40.** Associação entre variáveis sociodemográficas e o pCA de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

<b>Bloco 1</b>	<b>Coefficientes de Regressão</b>	
<b>Variáveis</b>	<b><math>\beta</math> (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Idade da criança</b>	-2,60 (-5,32; 0,12)	0,058
<b>Idade da mãe</b>	0,17 (-0,31; 0,66)	0,434
<b>Nº de horas trabalhadas fora de casa – mãe</b>	-0,05 (-1,87; 1,77)	0,953
<b>Idade do pai</b>	0,03 (-0,53; 0,60)	0,903
<b>Número de filhos</b>	-1,12 (-5,62; 3,38)	0,574
<b>Nº de pessoas no domicílio</b>	-0,46 (-4,00; 3,07)	0,765
<b>Sexo</b>		
Feminino	0	-
Masculino	1,45 (-6,38; 9,27)	0,675
<b>Estado civil da mãe</b>		
Casada	0	-
Não Casada	4,34 (-7,95; 16,64)	0,431
<b>Profissão da mãe</b>		
Trabalho Fora	0	-
Do Lar	3,87 (-8,53; 16,28)	0,484
<b>Trabalha fora – mãe</b>		
Sim	0	-
Não	-7,41 (-26,82; 12,00)	0,397
<b>Escolaridade da mãe</b>		
Fundamental	0	-
Médio	1,24 (-6,36; 8,84)	0,711
Superior	4,90 (-4,09; 13,88)	0,239
<b>Escolaridade da Pai</b>		
Fundamental	0	-
Médio	-4,90 (-15,38; 5,58)	0,305
Superior	2,47 (-10,94; 15,88)	0,676
<b>Renda familiar</b>		
< 3 S.M	0	-
≥ 3 S.M	2,29 (-7,48; 12,07)	0,596
<b>Ordem da nascimento do filho</b>		
1º	0	-
2º ou mais	0,16 (-7,34; 7,67)	0,960

Observou-se também que as crianças com peso considerado pequeno para a idade gestacional, após o ajuste pelas variáveis citadas anteriormente, apresentou associação significativa e positiva com o pCA. Desta forma, crianças nascidas pequenas para a idade gestacional apresentaram 14,77% ( $p=0,026$ ) aumento do pCA, quando comparadas às que nasceram com peso adequado para a idade gestacional.

Na terceira etapa, foram introduzidas, além da idade, cesárea, peso ao nascer (PIG), as variáveis do bloco 3, relacionadas aos pais (Tabela 42). Verificou-se que a ausência de comorbidades materna, IMC da mãe e IMC do pai associaram-se significativamente ao pCA. Especificamente, a ausência de morbidade materna associou-se positivamente com o pCA, de forma que crianças cujas mães não descreveram morbidades apresentaram aumento

de 5,01% ( $p=0,031$ ) do pCA, quando comparadas às crianças cujas mães descreveram morbidade. O IMC da mãe, após o ajuste pelas variáveis citadas anteriormente, apresentou associação significativa e positiva com o pCA, de forma que para cada aumento de uma unidade do IMC da mãe, o pCA da criança aumentou em 0,96% ( $p=0,007$ ).

**Tabela 41.** Associação entre variáveis relacionadas ao período perinatal e o pCA, de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

Variáveis	Coeficientes de Regressão	
	$\beta$ (IC 95%)	p-valor
<b>Bloco 2</b>		
<b>Diabetes gestacional</b>		
Não	0	-
Sim	-0,53 (-10,73; 9,68)	0,906
<b>HAS durante gestação</b>		
Não	0	-
Sim	4,22 (-0,23; 8,68)	0,060
<b>Tipo de nascimento</b>		
Vaginal ou fórceps	0	-
Cesárea	6,75 (0,87; 12,64)	0,030
<b>Idade gestacional</b>		
Termo e pós termo	0	-
Pré Termo	1,15 (-11,31; 13,61)	0,834
<b>Amamentação</b>		
< 6 meses	0	-
$\geq$ 6 meses	6,45 (-5,61; 18,50)	0,247
<b>Peso ao nascer</b>		
PIG	14,77 (2,32; 27,22)	0,026
AIG	0	-
GIG	1,92 (-12,03; 15,88)	0,754
<b>Percentil circunferência do crânio</b>	0,12 (-0,34; 0,59)	0,547
<b>Idade de introdução de alimentos sólidos (meses)</b>	-0,45 (-4,11; 3,20)	0,778

Com relação ao IMC do pai, após o ajuste pelas variáveis citadas acima, foi observada associação significativa e positiva com o pCA, de modo que para cada aumento de uma unidade no IMC do pai o pCA da criança aumentou em 0,98% ( $p=0,014$ ).

**Tabela 42.** Associação entre variáveis relacionadas aos pais e o pCA de crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

Variáveis	Coeficientes de Regressão	
	RP (IC 95%)	p-valor
<b>Bloco 3</b>		
<b>Atividade física materna</b>		
Não	-1,31 (-7,80; 5,17)	0,647
Sim	0	-
<b>Atividade física paterna</b>		
Não	-1,49 (-5,89; 2,91)	0,449
Sim	0	-
<b>Comorbidade materna</b>		
Não	5,01 (0,62; 9,40)	0,031
Sim	0	-
<b>Comorbidade paterna</b>		
Não	2,32 (-3,80; 8,44)	0,399
Sim	0	-
<b>IMC – mãe</b>	0,96 (0,35; 1,56)	0,007
<b>IMC – pai</b>	0,98 (0,27; 1,68)	0,014

Na última etapa, foram introduzidas, idade da criança, parto cesáreo, PIG, ausência de comorbidade materna, IMC da mãe e do pai e as variáveis do bloco 4 (Tabela 43). Nenhuma variável, após o ajuste dos confundidores, teve associação significativa e positiva com o pCA.

**Tabela 43.** Associação entre variáveis relacionadas ao comportamento das crianças, com faixa etária entre 6 e 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas e o pCA

<b>Bloco 4</b>	<b>Coefficientes de Regressão</b>	
<b>Variáveis</b>	<b>RP (IC 95%)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Aporte calórico diário</b>	0,00 (-0,01; 0,01)	0,787
Nº de refeições realizadas diariamente	0,28 (-2,08; 2,64)	0,789
Nº de refeições com a família diariamente	0,72 (-1,02; 2,46)	0,361
<b>Tempo total de tela</b>	1,01 (-,027; 2,29)	0,104
<b>Tempo total sentado</b>	0,11 (-3,59; 3,81)	0,946
<b>TV no quarto</b>		
Não	0	-
Sim	2,46 (-6,30; 11,23)	0,528
<b>Como vai para a escola</b>		
A pé/bicicleta	0	-
Veículo automotivo	3,89 (-1,96; 9,74)	0,160
<b>Pratica atividade física</b>		
Sim	0	-
Não	-0,66 (-7,81; 6,49)	0,834
<b>Tempo de sono</b>	-1,58 (-3,76; 0,61)	0,132

\*Razão de Prevalência ajustada segundo os seguintes variáveis independentes, nos modelos múltiplos hierárquicos: Modelo 4 = Idade + Tipo de nascimento (cesárea) + Peso ao nascer (PIG) + IMC da mãe + IMC do pai + Ausência de comorbidade materna + Variáveis do bloco 4

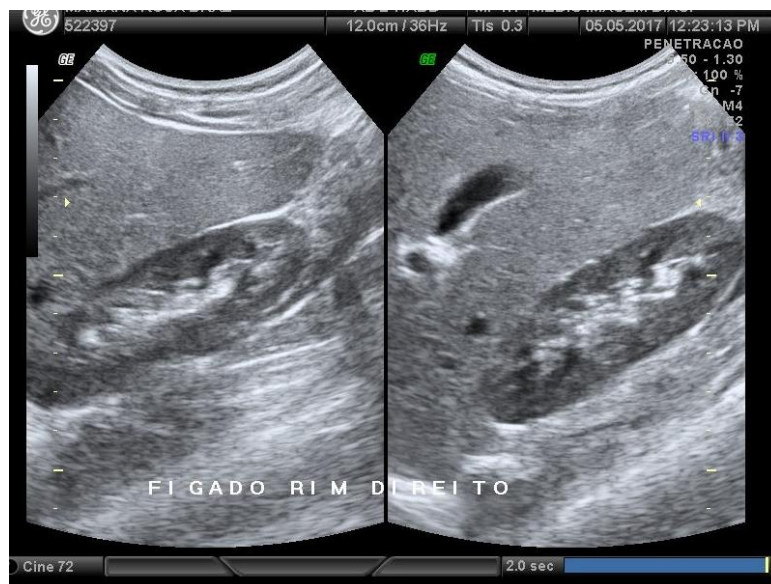
## 5.5 AVALIAÇÃO DE DEPOSIÇÃO GORDUROSA HEPÁTICA POR ULTRASSONOGRAFIA

Entre as crianças incluídas no estudo, 39 com CA  $\geq$  do percentil 90 e história familiar de DCV e 39 crianças com CA no percentil 50 e sem história familiar de DCV foram submetidas à investigação da presença de deposição gordurosa hepática por ecografia.

A figura 13 apresenta imagem representativa de ausência de deposição gordurosa hepática e a figura 14 apresenta imagem representativa de deposição gordurosa hepática leve. Nenhum caso de deposição gordurosa hepática moderada ou grave foi observado.



**Figura 13.** Ausência de deposição de gordura hepática



**Figura 14.** Deposição gordurosa hepática

A análise da frequência da deposição gordurosa hepática, de acordo com o percentil da CA, está descrita na tabela a seguir. Não foi observada diferença da frequência de deposição gordurosa hepática entre os grupos.

**Tabela 44.** Deposição gordurosa hepática segundo o pCA, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

Deposição gordurosa hepática	Percentil CA		Total
	p50	≥ p90	
Não	30 (76,92%)	33 (84,62%)	63
Sim	9 (23,08%)	6 (15,38%)	15
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>78</b>

### 5.5.1 Fatores associados à ocorrência de depósito de gordura hepática.

Após ajuste das variáveis apenas o pCA e o *LDL* apresentaram associação significativa e positiva com a presença de depósito de gordura hepática.

**Tabela 45.** Associação entre variáveis de composição corporal/bioquímicas e a presença de depósito de gordura no fígado, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas

Variáveis	RP Bruta		RP Ajustada*	
	RP (IC 95 %)	p-valor	RP (IC 95%)	p-valor
Percenti IMC	0,99 (0,98; 1,00)	0,0029	-	-
Percentil CA	0,98 (0,97; 0,99)	0,0061	0,98 (0,97; 0,99)	0,0022
Glicose	1,01 (0,98; 1,04)	0,6852	-	-
Insulina	1,00 (0,97; 1,03)	0,9202	-	-
<i>Homa-IR</i>	1,00 (0,89; 1,12)	0,9517	-	-
Relação Glicose/Insulina	1,02 (1,01; 1,03)	0,0022	-	-
Colesterol Total	1,00 (0,99; 1,01)	0,4943	-	-
<i>LDL</i>	0,99 (0,98; 1,00)	0,1430	0,99 (0,98; 1,00)	0,0385
<i>HDL</i>	1,02 (0,99; 1,04)	0,1882	-	-
Triglicérides	1,00 (0,99; 1,01)	0,8657	-	-
AST	1,04 (1,00; 1,08)	0,0630	-	-
ALT	1,00 (0,96; 1,04)	0,9195	-	-
GGT	0,93 (0,87; 1,00)	0,0635	-	-
PCR	1,00 (0,96; 1,04)	0,9614	-	-
Tempo Total de Tela	0,96 (0,87; 1,06)	0,4168	-	-

\* Ajustada para as variáveis: *LDL*, *HDL* e *AST*

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O estudo foi conduzido com crianças entre 6-8 anos, com o objetivo principal de descrever a frequência de excesso de peso, em escolas de Patos de Minas, cujos pais apresentavam, em sua maioria, ensino médio completo, renda familiar de 1 a 3 salários mínimos - SM (75% com renda familiar entre 1 e 5 SM), moradia e carro próprios.

Ao contrário dos dados da pesquisa, o Censo Brasileiro de 2010, demonstrou que 49,3% das pessoas de 25 anos ou mais não concluíram o ensino fundamental. A parcela que não terminaram o ensino fundamental foi maior nas regiões Nordeste - 59,0% e Norte - 53,6% (IBGE, 2010).

Dados mais recentes do país mostraram que o grupo de pessoas de 25 anos ou mais, possui uma média de 8 anos de estudo, que corresponde ao ensino fundamental incompleto. A região Nordeste e Norte tiveram médias mais baixas, 7 anos de estudo, quando comparadas com as outras regiões. Em Minas Gerais, a média foi de aproximadamente 9 anos de estudo, ensino fundamental completo (IBGE, 2016).

O nível de escolaridade dos brasileiros foi inferior ao da pesquisa, ainda que o número amostral do estudo tenha sido cuidadosamente calculado. As características da amostra possivelmente são diferentes das dos brasileiros em geral devido ao fato de Patos de Minas, estar localizado no estado de Minas Gerais, região Sudeste, que possui melhores indicadores que alguns estados do Brasil.

Mushtaq *et al.* (2011) afirma em seu estudo que a presença do nível de escolaridade dos pais mais alto, apresentou associação significativa e positiva com pCA mais elevado de seus filhos. O nível educacional dos pais parece ser fortemente associado à obesidade infantil e ao estilo de vida em termos de hábitos alimentares e atividade física.

Dados do IBGE (2016) mostraram que 71,1% da população brasileira recebe mais de 1/2 até 5 SM, resultado próximo ao da pesquisa. A renda por domicílio mais presente no estudo encontra-se de acordo com os valores dos rendimentos domiciliares, divulgados por este Instituto. No Brasil, a média do rendimento mensal domiciliar da população foi de 3 SM (*per capita* x 2), e em Minas Gerais 2,5 SM (*per capita* x 2). Entretanto, essa realidade se torna divergente quando comparamos com outros estados como, por exemplo, Distrito Federal - 5,5 SM (*per capita* x 2).

Diante da comparação, população da pesquisa *vs* população brasileira, observamos que o estudo foi representativo da população brasileira, quanto à renda.

Vale ressaltar que além da relação do tempo de trabalho da mãe fora de casa *versus* obesidade infantil, existe outro aspecto importante a ser considerado, que as pesquisas apontam, é ter um relacionamento materno-infantil de alta qualidade contribui para resultados sociais e emocionais positivos, que a maioria dos pais deseja para seus filhos (ANDERSON *et al.*, 2012). A qualidade dessa relação poderia prevenir a obesidade através de sua influência na capacidade da criança de regular a emoção e responder ao estresse (SCHORE, 2001; DALLMAN, 2010; MCEWEN, 2008)

## 6.2 FREQUÊNCIA DE EXCESSO DE PESO, DEFINIDA POR DIVERSAS MEDIDAS

A presença de excesso de peso foi investigada neste trabalho por diversas medidas antropométricas e também pela avaliação do percentual de gordura corporal, por bioimpedância.

A frequência de sobrepeso e obesidade, definida pelo pIMC, encontrada na pesquisa foi cerca de 10% e 9%, respectivamente.

Todavia a POF, realizada em 2008-2009, mostrou uma média na mesma faixa etária, 6 a 8 anos, para sobrepeso de 32,8% (34,7% meninos e 30,9% meninas) e para obesidade 14,6% (17,6% meninos e 11,4% meninas). Ficou evidenciado também, um aumento na frequência de sobrepeso e obesidade nas crianças nos períodos 1974-1975, 1989 e 2008-2009 (IBGE, 2010).

Ao comparar a média do indicador antropométrico nas regiões do Brasil para o sobrepeso, na faixa etária de 5 a 9 anos, observa-se: Norte (29,2%), Nordeste (32,1%), Sudeste (39,1%), Sul (36,1%) e Centro-Oeste (36,7%) e para obesidade: Norte (12,3%), Nordeste (13,2%), Sudeste (17,6%), Sul (16,7%) e Centro-Oeste (14,5%). Vale ressaltar que o município pesquisado, está localizado na região Sudeste, que apresentou maior frequência para sobrepeso e obesidade (IBGE, 2010).

Existem estudos que foram realizados no Brasil, com crianças, em escolas públicas e que apresentaram prevalência de sobrepeso e obesidade diferente ao encontrado nesta pesquisa. Dentre eles podemos destacar, estudo feito em Maringá - PR, faixa etária de 6 a 11 anos, sobrepeso 16,9% e obesidade 7,6% (ROSANELI *et al.*, 2014), Feira de Santana – BA, 5 a 9 anos, sobrepeso 6,5% e obesidade 2,7% (OLIVEIRA; CERQUEIRA; OLIVEIRA, 2003), Itapevi – SP, crianças do ensino fundamental (1º ao 5º ano), sobrepeso 30,6%



(BATISTA; MONDINI; JAIME *et al.*, 2017), Formiga – MG, 6 a 10 anos, 6,44% sobrepeso e obesidade 11,48% (FERNANDES; PENHA; BRAGA, 2012) e em Patos de Minas – MG, 6 a 9 anos, em apenas uma escola pública, sobrepeso 9,8% e obesidade 19,6% (RIBEIRO; BORGES, 2010). Embora tenha critérios para classificação de sobrepeso e obesidade, as discrepâncias entre os estudos, podem ser devidas à idade, gênero e região.

A obesidade abdominal, definida pela pCA, apresentou a frequência de cerca de 10%. Como a CA é um parâmetro fácil de medir e reproduzível, pode ser considerada útil na prática clínica, na identificação de crianças pré-púberes, com alteração no perfil lipídico e na pressão arterial, uma vez que crianças com pCA maior que 90, são mais propensas a ter múltiplos fatores de risco cardiovascular do que crianças com  $\leq$  pCA 90 (MAFFEIS *et al.*, 2001; MONTAÑÉS *et al.*, 2007). Ma *et al.* (2016) afirma que o pCA foi o melhor preditor de fatores de risco de DCV nas crianças estudadas em sua pesquisa.

A frequência de obesidade para pCA foi comparável à definida pelo pIMC (10%). De acordo com o estudo realizado em Florianópolis – SC, com escolares entre 7 e 9 anos, existe correlação entre o pIMC e pCA (SOAR; VASCONCELOS; ASSIS, 2004).

A circunferência cervical é uma medida simples, barata e precisa que pode também ser usada para identificar o sobrepeso e obesidade infantil (ANDROUTSOS *et al.*, 2012).

Pesquisa forneceu valores de percentis para CC e demonstrou a sua importância na avaliação da obesidade na prática clínica (MAZICIOGLU, *et al.*, 2010). No Brasil, Coutinho *et al.* (2014) publicaram o primeiro estudo que fornece o percentil da CC para crianças, de acordo com idade e sexo.

Ela está associada à maioria dos fatores de risco de doença cardiovascular. Essas associações são comparáveis às observadas para o escore Z do IMC, CA, circunferência do quadril, relação cintura-quadril e relação cintura-altura (ANDROUTSOS *et al.*, 2012). A CC também teve significativa correlação com o IMC, CA e circunferência do braço (TAHERI *et al.*, 2016).

A CC está relacionada à distribuição de gordura entre as crianças saudáveis. No entanto, essa relação desaparece com o aumento da adiposidade. Os resultados não suportaram o uso de CC como uma útil ferramenta de triagem para obesidade infantil (HASSAN *et al.*, 2015).

As frequências de sobrepeso e obesidade definida pela CB foram de 19,3 e 14,3%, respectivamente.

O estudo de Frisancho (1990) determinou os pontos de corte para essas medidas. Valores abaixo do p5 indicam risco de doenças e distúrbios associados à desnutrição e, acima do p95, risco de doenças relacionadas ao sobrepeso.

A circunferência do braço representa a soma das áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular e gorduroso. Na prática clínica, a utilização da circunferência do braço, circunferência muscular do braço e prega cutânea tricípital é indicada para avaliação e acompanhamento da evolução do estado nutricional (CORADINE; PIANOVSKI; RABITO, 2015).

A CB pode ser um parâmetro útil na triagem de obesidade e na distribuição de gordura corporal em crianças e ainda pode ser aplicado em estudos epidemiológicos e na prática clínica. A CA e CB apresentam correlação com a massa corporal, podendo a CB ser um índice alternativo, principalmente quando não for possível medir a CA, peso e altura (MAZICIOGLU *et al.*, 2010).

As frequências de sobrepeso e obesidade pela PCT foram de 5,6 e 40,3%, respectivamente. Neste caso, a frequência de obesidade foi muito superior à definida pelo pIMC e pCA.

Uma importante limitação na utilização deste método encontra-se na dificuldade da padronização dos avaliadores em relação aos pontos de medidas e dos procedimentos adotados para a realização da medida (MACHADO, [s.d.]). Por isso, neste projeto foi realizado o treinamento dos responsáveis pelas medidas das PCT, foi definido três pessoas para realizar as pregas (1 aluna do curso de Nutrição, outra da Farmácia e a pesquisadora) e feita a aquisição do adipômetro científico digital. E mesmo assim, os resultados obtidos ainda foram duvidosos.

A avaliação da composição corporal por bioimpedância mostrou o %GC médio e mediano em torno de 22 e 23% e de acordo com as curvas propostas para %GC por McCarthy *et al.* (2006) a frequência de sobrepeso foi 22,4% e obesidade 30%. Assim, a frequência de sobrepeso e obesidade foi maior que a definida anteriormente pelo pIMC e pCA.

Apesar do IMC ser um método muito específico, é menos sensível, para avaliar o aumento da adiposidade corporal, podendo falhar na identificação do excesso de gordura corporal em crianças (JAVED *et al.*, 2015). Contrário aos nossos achados, Chiquete *et al.* (2014) encontrou em seu estudo que o IMC correlacionou-se significativamente e positivamente com o %GC.

A bioimpedância possui vantagens, pois é um método relativamente barato, portátil, simples e rápido de fazer, podendo ser usado como alternativa ou adição ao uso de curvas de IMC (MCCARTHY *et al.*, 2006).

Na prática clínica, o valor da avaliação da composição corporal é cada vez mais reconhecido (WELLS; FEWTRELL, 2008). Os métodos usados nesta pesquisa para obtenção das medidas antropométricas são simples, econômicos, apresentam suas vantagens e desvantagens, mas se completam na avaliação de excesso de peso. Apesar do IMC não conseguir diferenciar componentes do peso como massa magra, muscular, gorda e óssea, ele ainda continua sendo o critério adotado na avaliação do excesso de peso (WELLS, 2014) e a CA foi indicador mais usado para obesidade central, na avaliação do risco metabólico (MAGALHÃES *et al.*, 2014). A combinação de medidas antropométricas do braço (circunferência do braço, circunferência muscular do braço e prega cutânea tricipital) pode também ser útil para a avaliação da composição corporal (JASWANT, NITISH, 2014).

Diante das medidas obtidas pelas diferentes técnicas e utilizadas neste estudo, encontraram-se dificuldades na escolha dos parâmetros para transformar os resultados em percentil e conseqüentemente classificar o sobrepeso e obesidade infantil, uma vez que a maioria delas foi determinada em pesquisas internacionais.

Dobashi (2016) afirma que não é fácil decidir os critérios de obesidade infantil, porém para prevenir a obesidade na idade adulta, são necessárias intervenções precoces durante a infância, sendo, portanto, imprescindível avaliar com precisão o grau de excesso de peso em crianças.

### 6.3 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

A avaliação metabólica por métodos bioquímicos e imunológicos podem informar complicações relacionadas ao excesso de peso como a resistência à insulina, aumento da glicemia, dislipidemia, alterações da função hepática e da tireóide.

A frequência de alterações bioquímicas identificadas no geral foi esperada, considerando que a frequência de excesso de peso, definida pelo IMC, sobrepeso e obesidade, juntos foi de cerca de 20%, mas foi superior quando consideramos a frequência de obesidade abdominal, pela CA, que foi de 10%, assim, a frequência das alterações bioquímicas encontradas foi superior. Essa aparente discrepância pode ser devido ao ponto de corte do p90, talvez esse ponto seja pouco sensível para detectar alterações metabólicas na população

brasileira, como, por exemplo, a resistência insulínica que foi vista com frequência de quase o dobro, 19%.

O estudo de Wajchenberg (2000) afirma que a CA deve ser incluída no exame físico de rotina, especialmente quando são consideradas doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2.

Os pontos de corte sugeridos para as técnicas variaram entre os estudos, e algumas diferenças podem estar relacionadas à etnia e à falta de padronização do local anatômico utilizado para a medição (MAGALHÃES *et al.*, 2014). Esses fatores dificultam a avaliação da composição corporal em crianças, pela falta de referências apropriadas (NAGY *et al.*, 2014). Normas regionais são essenciais para identificar crianças com alto risco de apresentar sobrepeso e obesidade.

Apesar de não ter encontrado crianças com diabetes, houve uma baixa frequência de glicemia de jejum alterada (5%), o que condiz com a frequência do *HOMA-IR*, 5%. O *HOMA-IR* é um índice chave para a prevenção primária do *DM* e nas diretrizes ele é indicado para triagem de grupos de risco (TANG *et al.*, 2015).

A razão glicose-insulina indica resistência em 19% dos participantes. Este resultado pode ser em consequência de algumas crianças, terem iniciado a puberdade antes de 8 anos, em meninas e antes de 9 anos, o que fisiologicamente pode resultar em resistência à insulina. Os níveis de insulina se elevam à medida que a puberdade começa em cada indivíduo (TOBISCH; BLATNICZKY; BARKAI; 2015).

O resultado do CT apresentou aumentado em parte das crianças participantes, sua frequência foi maior que as alterações de *LDL*, *HDL* e TG. Os diferentes tipos de dislipidemias podem refletir em distintos perfis lipídicos: hipercolesterolemia isolada - valores aumentados do CT, hipertrigliceridemia isolada - valores elevados dos TG, hiperlipidemia mista - valores aumentados do CT/TG e o último tipo é a diminuição isolada do *HDL* ou em associação positiva com aumento do *LDL* e/ou dos TG (SANTOS; GUIMARÃES; DIAMENT, 1999).

O estudo de Nordestgaard *et al.* (2013) destaca que valores de CT maiores que 230mg/dL para pacientes entre 2 e 19 anos, podem ser indicativos de HF, se excluídas as dislipidemias secundárias. É importante ressaltar que se a HF for diagnosticada e tratada no início da infância, os indivíduos podem ter uma expectativa de vida normal. Por isso, a necessidade de detecção precoce e manejo de crianças HF. Ela pode ser diagnosticada com critérios fenotípicos, ou seja, um nível elevado de *LDL* associado à história familiar de *LDL*

elevado, doença arterial coronária prematura e / ou diagnóstico genético ou teste genético positivo (WIEGMAN *et al.*, 2015).

A própria obesidade pode levar à dislipidemia secundária (SANTOS; GUIMARÃES; DIAMENT, 1999). Song *et al.* (2014) demonstrou que o aumento do IMC ocasionou uma crescente alteração do TG e CT. No grupo obeso os valores foram maiores do que no grupo normal e as diferenças foram estatisticamente significativas.

A alteração de GGT encontrada pode refletir doença hepática, uma vez que é usada para identificação e monitoramento destas patologias, juntamente com outras enzimas e resistência à insulina, pois se mostrou positivamente correlacionada com as concentrações plasmáticas de ácidos graxos livres e enzimas hepáticas (CAROBENE *et al.*, 2013). Os valores de hemoglobina glicosilada, insulina e *HOMA-IR*, foram correlacionados positivamente com marcadores de função hepática (GRAY *et al.*, 2013).

O TSH estava aumentado em grande parcela dos participantes, mesmo permanecendo no estudo, somente crianças com hipotireoidismo subclínico. Existe controvérsia quanto à questão de saber se as mudanças nos níveis de hormônios tireoidianos e TSH na obesidade são causas ou consequências do peso e quando essas diferenças forem sutis, se merecem tratamento com levotiroxina (REINEHR, 2011). Sabe-se que uma elevação moderada do nível sérico de TSH é frequentemente encontrada em crianças obesas, mas esse achado não está relacionado a mudanças na atividade periférica dos hormônios tireoidianos (LOBOTKOVÁ *et al.*, 2014).

#### 6.4 RECORDATÓRIO ALIMENTAR

O recordatório alimentar de 24 horas possui alta precisão, o que o tornou uma das ferramentas mais utilizadas na epidemiologia nutricional, pesquisando a ingestão em cada refeição ou a dieta total do dia. É um método subjetivo, requer a capacidade do entrevistado em recordar/descrever os alimentos e sua preparação, depois quantificar cada alimento ingerido no dia anterior (retrospectivo), necessita de treinamento prévio e compromisso do entrevistador, além disso, necessita de ferramentas de qualidade para dar suporte à entrevista (CASTELL; SERRA-MAJEM; RIBAS-BARBA, 2015).

Vale ressaltar que o padrão alimentar nos dias do recordatório foi descrito pelos pais ou responsáveis como habitual, em apenas 65% dos participantes, ainda que tenha sido tomado o cuidado de incluir somente dias de semana para realizar a entrevista.

Outro fator importante é que grande parte das refeições principais (almoço e jantar) eram feitas com a família. Esse hábito tem sido destacado nas pesquisas, como contribuinte para a saúde metabólica e prevenção do excesso de peso na infância (BERGE; HANSON; DRAXTEN, 2016), tornando até sugestão como intervenção da obesidade infantil, incluir mais refeições com familiares (LEE; LEE; PARK, 2016).

O aporte calórico médio foi de 1.599 calorias/dia (mediana 1.520). De acordo, com o peso médio de 27,7 kg (mediano de 25,9 kg) isso significaria consumo médio de 57,72 kcal/Kg (mediano de 58,69 kcal/Kg). A estimativa de necessidade energética em kcal/kg na faixa etária de 1 a 7 anos é de 75 a 90 Kcal e de 7 a 12 anos, 60 a 75 Kcal (GUIDELINES FOR THE USE OF PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION IN ADULT AND PEDIATRIC PATIENTS, 2002). Considerando esta recomendação de Kcal/Kg a quantidade ingerida pelas crianças pesquisadas foi menor. O *The Dietary Reference Intakes* (2002), descreve que crianças entre 4 e 8 anos, devem consumir diariamente 1.400-1.700 calorias para meninos e 1.300-1.600 calorias para meninas Então, de acordo com este documento o aporte calórico estava adequado. Este é um dos aspectos que pode ter contribuído para a frequência relativamente baixa de excesso de peso.

## 6.5 HÁBITOS DAS CRIANÇAS

O tempo de tela médio foi de 4 horas/dia, tempo sentado de 6,6 horas diárias, maioria tinha TV no quarto e acesso à internet. Tempo de sono médio de 9 horas. Atividade física programada com duração inferior a 150 minutos por semana, entretanto a maioria ia caminhando ou de bicicleta para a escola, transporte ativo (atividade não programada).

O tempo de tela médio encontrado foi maior do que o recomendado para crianças de 6 a 8 anos que é de 2 horas/dia. O excesso de tempo de tela e televisão no quarto são fatores que podem contribuir para excesso de peso infantil, uma vez que pode colaborar para a inatividade física (WETHINGTON; PAN; SHERRY, 2013; FERRARI *et al.*, 2015). A obesidade infantil está relacionada ao tempo que as crianças dedicam a formas passivas de entretenimento, como televisão, computadores, celulares e/ou videogames, e que hoje em dia é muito alto (DENNISON, ERB, JENKINS, 2002). O mecanismo pelo qual o tempo de tela aumenta o excesso de peso na infância, pode ser devido à substituição de atividades de lazer ativas pelo sedentarismo (MATHESON *et al.*, 2004; HALFORD *et al.*, 2008) e tem sido sugerida uma relação potencial entre a exposição alta ao tempo de tela e o aumento da frequência de consumo de alimentos com alto teor de gordura, açúcar ou sal livre

(BORNHORST *et al.*, 2015), causando um consumo de energia excessivo, uma vez que comer enquanto assiste televisão reduz o sentimento de saciedade (HALFORD *et al.*, 2008; BELISSIMO *et al.*, 2007). Outra possibilidade considerada é que a exposição de crianças a propagandas de alimentos ricos em gorduras saturadas, açúcar ou sal aumenta seu desejo de consumir esses produtos (TRIPICCHIO *et al.*, 2016; GATOU *et al.*, 2014).

Além disso, o uso de televisores e computadores aparece para ser associado a uma redução na quantidade de sono por dia (JONG *et al.*, 2013), e curta duração de sono é outro fator conhecido por estar relacionado ao aumento do IMC (PÉREZ-FARINÓS *et al.*, 2017; SHI; DE GROH; MORRISON, 2013).

O tempo de sono encontrado neste trabalho encontra-se de acordo com as recomendações da Academia Americana de Medicina do Sono que sugere na faixa etária entre 6 e 12 anos, que as crianças devem dormir de 9 a 12 horas por 24 horas regularmente para promover a saúde ideal. Dormir o número de horas recomendadas regularmente está associado a melhores resultados de saúde, incluindo: atenção melhorada, comportamento, aprendizado, memória, regulação emocional, qualidade de vida, saúde mental e física. Dormir regularmente, menos do que o número de horas recomendadas está associado a atenção, comportamento e problemas de aprendizagem. O sono insuficiente também aumenta o risco de acidentes, lesões, hipertensão, obesidade, diabetes e depressão (PARUTHI *et al.*, 2016).

As evidências atuais sugerem que a duração do sono altera os padrões de sono, os níveis hormonais e os ritmos circadianos, que contribuem para resultados relacionados com o peso, obesidade e outros fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas como diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (FRANK *et al.*, 2017).

Além do fato de que dormir menos deixa crianças com mais tempo para comer (PÉREZ-FARINÓS *et al.*, 2017).

Atividade física encontrada na pesquisa de forma programada foi inferior à indicada, entretanto a maioria ia caminhando ou de bicicleta para a escola, transporte ativo (atividade não programada), e faziam aulas de educação física 100 minutos/semana. A OMS recomenda para crianças, que a atividade física inclua jogos, esportes, transporte, tarefas domésticas, recreação, educação física ou exercício planejado, no contexto de atividades familiares, escolares e comunitárias. As recomendações para melhorar a condição física cardíaca, respiratória, muscular, óssea e metabólica são para realizar pelo menos 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa diariamente, sendo que a maior parte do exercício físico diário deve ser aeróbica, porém, devem ser incorporados, aqueles que

fortalecem músculos e osso, por pelo menos 3 vezes por semana (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2011).

Um ambiente escolar favorável à atividade física está associado à menor risco de obesidade infantil (IP *et al.*, 2017; VEROTTI *et al.*, 2014)

## 6.6 FATORES PERINATAIS

Alguns dos fatores perinatais investigados foram favoráveis para o peso saudável das crianças estudadas, dentre eles: a baixa frequência de tabagismo, etilismo, diabetes e hipertensão na gestação, o tempo adequado de amamentação e a maioria das crianças terem nascido com peso AIG.

As crianças de mães que fumavam tinham maior probabilidade de ter excesso de peso, sendo a cessação do tabagismo durante a gravidez ação protetora (SHI; DE GROH; MORRISON, 2013; MAGRIPLIS *et al.*, 2017; LI *et al.*, 2016; SVENSSON *et al.*, 2014). O tabagismo materno durante a gravidez está associado ao menor peso ao nascer e ao desenvolvimento do excesso de peso na infância (TIMMERMANS *et al.*, 2014).

A exposição pré-natal ao álcool pode estar associada à obtenção e distribuição alterada da massa corporal com o aumento da idade. O comer desordenado e o aumento dos comportamentos alimentares em torno da falta de saciedade sugerem que a auto-regulação pode estar alterada (WERTS *et al.*, 2014). Os padrões alimentares anormais são comuns nestas crianças, uma vez que com a saciedade prejudicada, nunca estavam cheios e satisfeitos (AMOS-KROOHS *et al.* 2016).

Existe associação positiva entre diabetes gestacional e excesso de peso na infância. A hiperglicemia da mãe na gestação e posterior hiperinsulinemia fetal podem predispor as crianças ao aumento da adiposidade, alteração da tolerância à glicose, hiperinsulinemia e resistência à insulina (KIM *et al.*, 2015). A alteração da concentração de glicose em jejum da mãe apresentou associação positiva com a macrosomia (HUANG *et al.*, 2017). As mulheres com diabetes mellitus gestacional, foram significativamente e positivamente associadas com o tamanho do bebê no nascimento e o risco de sobrepeso e obesidade aos 7 anos (ZHU *et al.*, 2016). Os filhos de mulheres com diabetes gestacional apresentaram peso de nascimento significativamente maior, maior espessura cutânea e menor sensibilidade à insulina (ANAND *et al.*, 2017).

As mulheres grávidas podem apresentar risco de desenvolver hipertensão gestacional e/ou pré-eclâmpsia, o que causa complicações em quase 7% das gestações



(DANESE; MONTAGNANA; FAVA, 2013). Os distúrbios hipertensivos na gestação podem estar associados a um risco aumentado de pequeno crescimento fetal (ZHANG *et al.*, 2017). As mulheres que tiveram eclampsia na gravidez apresentaram maior pressão arterial, maior mortalidade e seus filhos apresentaram menor peso ao nascer, maior mortalidade intrauterina e neonatal (BARBOSA *et al.*, 2015).

Assim, evitar o alto e pequeno peso ao nascer, pode reduzir a prevalência de obesidade infantil (SHI; DE GROH; MORRISON, 2013).

Outro fator protetor para o excesso de peso na infância e encontrado neste estudo foi o tempo de amamentação superior a 6 meses (SHI; DE GROH; MORRISON, 2013; GIBBS; FORSTE, 2014; BIDER-CANFIELD *et al.*, 2017; HUNSBERGER, 2014). O fator perinatal, que pode ter favorecido para excesso de peso neste estudo foi o cesárea, pois a cesariana pode aumentar o risco de obesidade na infância, quando comparada com o parto vaginal (CHEN *et al.*, 2017; MAGNE *et al.*, 2017).

## 6.7 COMPORTAMENTO DOS PAIS

Os pais apresentaram elevada frequência de sedentarismo, de IMC médio compatível com sobrepeso e de frequência de HAS (31,2% nas mães e 35% nos pais).

A obesidade entre adultos é um problema crescente e está relacionada a hábitos de vida pouco saudáveis, como a alta ingestão calórica e o sedentarismo (CHA *et al.*, 2015). O comportamento menos sedentário e exercício frequente foram associados à risco reduzido de fatores cardiometabólicos, principalmente hipercolesterolemia e hipertensão (HASSAPIDOU *et al.*, 2013). Os padrões de atividade física e a nutrição dos pais influenciam significativamente o consumo de frutas, vegetais, comidas não saudáveis e no comportamento sedentário dos filhos (NATALE *et al.*, 2014). Os achados de uma meta-análise sugerem que o incentivo e o apoio dos pais podem aumentar a atividade física das crianças e a redução do tempo de tela dos pais pode levar à diminuição do tempo da tela infantil (XU; WEN; RISSEL, 2015). O estilo autoritário dos pais foi associado a uma redução no tempo de tela das crianças e o estilo negligente com um aumento no tempo de tela, especialmente em meninos e em crianças cuja mãe possuía um nível médio de educação (GEEST *et al.*, 2017).

Um aspecto que chamou atenção nesta pesquisa foi a frequência de HAS para uma população relativamente jovem (média de idade inferior a 40 anos). Apesar, da hipertensão primária ser um distúrbio comum devido ao envelhecimento da população, o transtorno hipertensivo pode aparecer mais cedo na vida, especialmente quando a obesidade e o estilo de

vida não saudável estão presentes (DANESE; MONTAGNANA; FAVA, 2013). O estudo de He *et al.* (2009) destaca que a hipertensão e diabetes *melittus* tipo 2 foram significativamente maiores no grupo de obesos, quando comparado com o grupo de IMC e circunferência da cintura normais.

## 6.8 ASSOCIAÇÃO ENTRE EXCESSO DE PESO X PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL E VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS

Nosso estudo detectou uma baixa frequência de sobrepeso e obesidade nos participantes. Por isso, foi realizada uma comparação das crianças eutróficas -  $pIMC \leq 85$ , com as crianças que possuíam excesso de peso -  $pIMC > 85$  (sobrepeso e obesidade).

Foi encontrado no respectivo estudo o aumento do %GC, aumento da insulinemia, aumento do *HOMA-IR*, redução da relação glicose-insulina, redução do *HDL*, aumento do TG, aumento da AST, redução da ALT, aumento da GGT e aumento da PCR US.

Estudos concordam com os dados obtidos na pesquisa, uma vez que %GC apresentou correlação positiva com o IMC e conseqüentemente com o excesso de peso (KHADGAWAT *et al.*, 2013; WOHLFAHRT-VEJE *et al.*, 2014). As crianças com obesidade eram em torno 11 vezes mais propensas, que as crianças com peso normal, a terem hipertensão; aumento cerca de 60 vezes (insulina), 20 (*HOMA-IR*), 28 (TG), 4 (*LDL*), 4 (ácido úrico) e redução de 16 (*HDL*). As crianças com excesso de peso eram mais propensas do que as crianças com peso normal a terem hipertensão, em torno de 4 vezes, aumento de 28 (insulina), 23 (*HOMA-IR*) e 16 vezes (TG). Em torno de 92% e 57% das crianças obesas e com sobrepeso, respectivamente, tiveram um ou mais fatores de risco alterados (ONIS *et al.*, 2013)

A alta prevalência do excesso de peso na infância predispõe as crianças à resistência à insulina, hipertensão, hiperlipidemia, distúrbios hepáticos, aumenta o risco de diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (LEVY *et al.*, 2017). Os fatores de risco cardiometabólicos, incluindo deposição de gordura no fígado, já eram detectáveis em pré-escolares no início do sobrepeso/obesidade, apesar da exposição em curto prazo ao excesso de peso e sensibilidade à insulina reduzida (SHASHAJ *et al.*, 2014).

A média da AST nos pacientes eutróficos estudados foi maior devido ao fato de uma única criança ter apresentado o valor da enzima acima dos valores de referência.

Embora as enzimas hepáticas tenham diferido entre os grupos, não houve diferença do percentual de alteração entre os grupos. No caso, destas enzimas o resultado acima do limite superior é que é clinicamente relevante.

A PCR US é um fator de risco para doenças cardiovasculares e está correlacionada com a obesidade (EYCK *et al.*, 2014). A PCR US foi correlacionada positivamente com IMC, circunferência da cintura, % GC, pressão arterial, glicemia de jejum, *LDL* e colesterol total, enquanto correlacionado negativamente com o *HDL*. Com o IMC normal, as relações desapareceram, com exceção do *LDL*. A PCR US foi correlacionada com obesidade infantil, metabolismo lipídico e síndrome metabólica. A circunferência da cintura foi o fator mais forte relacionado com esta proteína (CHEN *et al.*, 2015).

A redução de peso em crianças está associada a mudanças significativas em vários desfechos cardiometabólicos, particularmente *HDL*, PAS e TG (RAJJO *et al.*, 2016).

#### 6.9 FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE EXCESSO DE PESO, DETERMINADOS POR ANÁLISE MULTIVARIADA

Devida à baixa frequência de sobrepeso e obesidade, individualmente, elas foram unificadas como excesso de peso. A análise multivariada é necessária porque a massa corporal, independentemente do método de medida usado para avaliá-la, é um traço fenotípico complexo e multifatorial. Assim, para determinar a associação real de cada variável pesquisada, com este desfecho (excesso de peso), foi realizada a análise estatística multivariada.

Para tal, as variáveis foram divididas em blocos, o primeiro com variáveis sociodemográficas, o segundo com variáveis relativas ao período perinatal, o terceiro com variáveis relacionadas a fatores maternos e paternos e o quarto, com variáveis relativas ao comportamento das crianças.

Quando se considerou como desfecho o percentil do IMC acima de 85 (Tabela 46), foi observada associação positiva, quando analisadas as variáveis relacionadas às características sociodemográficas, sem ajuste para outras variáveis, houve associação significativa e positiva entre o nível de escolaridade da mãe e o excesso de peso. Especificamente, quando o nível médio foi comparado ao inferior foi observado que o primeiro associava-se a menor chance de ocorrência de excesso de peso, quando comparado ao último.

Nossos resultados confirmam pesquisas anteriores nas quais existe associação positiva entre educação dos pais e obesidade infantil (KRISTIENSEN *et al.*, 2013). De forma contrária Sun *et al.* (2015) não encontrou associação positiva do excesso de peso, com o nível de educação dos pais. Outros autores destacam a influência do baixo nível de escolaridade materna associada ao risco de excesso de peso durante a infância, concordam que a adiposidade infantil, foi mais elevada entre as mães com menor escolaridade (RUIZ *et al.*, 2016; LI, 2014). O estudo de Kristiansen *et al.* (2013) identificou que quando o nível de escolaridade dos pais foi mais elevado, encontrou-se associação positiva com menor tempo de tela, menor frequência de TV no quarto da criança, menos doces, bebidas e comidas rápidas, além de maior frequência de esportes, hábitos de comer mais frutas e vegetais e as refeições foram mais regulares.

Houve associação fraca com a idade da mãe e com o sexo da criança (menino). A idade materna avançada predispõe as mulheres a resultados adversos na gestação (LAOPAIBOON *et al.*, 2014), o risco de transtornos hipertensivos na gravidez aumenta gradualmente com a idade em mulheres grávidas, com faixa etária superior a 35 anos (LIU; ZHANG, 2014). Em seu estudo Li *et al.* (2014b) demonstrou que o grupo de 35 a 39 anos e o grupo  $\geq$  de 40 anos de idade, apresentaram maior risco do que o grupo de mulheres com 25-29 anos, para vários fatores e dentre eles alguns se encontram descritos na literatura, como causas de obesidade infantil: diabetes pré-gestacional, hipertensão crônica, diabetes gestacional, pré-eclâmpsia, parto prematuro, hemorragia pós-parto, placenta prévia, desprendimento placentário, cesariana, macrosomia, baixo peso ao nascer e mortalidade perinatal.

Dentre as crianças pesquisadas 51,44% foram meninas. Em seu estudo Kowal *et al.* (2016) mostra que o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade entre meninos foi maior e ocorreu em todas as faixas etárias. Entre as meninas, a mudança dessas taxas foi menor e preocupante principalmente na faixa etária mais jovem e adolescente.

Mesmo que a associação seja fraca, essas variáveis foram levadas para o segundo bloco, como variáveis de ajuste.

Foi observada também a associação positiva entre o peso ao nascer - PIG, quando comparado ao peso AIG, e a ocorrência de excesso de peso, ajustado pelo nível de escolaridade da mãe, idade da mãe e sexo da criança.

As crianças classificadas como PIG, apresentaram maior risco de desenvolver obesidade e doenças metabólicas tais como dislipidemia, hipertensão e diabetes, mais tarde na vida (HAN *et al.*, 2013). De acordo com os dados encontrados por Mullett *et al.* (2014) em

seu estudo, os bebês PIG que se tornaram obesos ou com excesso de peso, apresentaram níveis mais elevados de TG e *VLDL* em comparação com as crianças que nasceram com AIG e GIG, com sobrepeso ou peso normal, o que implica em um aumento do risco de doença coronariana em crianças que nasceram e foram classificadas como PIG.

Foi observada associação positiva entre o IMC materno e a ocorrência de excesso de peso, ajustada para escolaridade dos pais, idade da mãe, sexo da criança, peso ao nascer - PIG e IMC materno.

Outro fator de risco associado foi o IMC da mãe. A obesidade dos pais representa também um marcador complexo da interação entre fatores ambientais, genéticos, epigenéticos (PATRO *et al.*, 2013). No nascimento e na infância, o IMC materno tem uma influência maior no aumento do IMC da criança, do que o IMC paterno (PATRO *et al.*, 2013; PORTELA *et al.*, 2015).

Maior IMC materno foi relacionado a níveis mais elevados de atividade sedentária das crianças. O IMC dos pais foi correlacionado positivamente com o IMC das crianças e a circunferência da cintura. Assim, o comportamento relacionado ao equilíbrio energético dos pais pode contribuir para um IMC mais saudável das crianças e deles próprios (SIJTSMA; SAUER; CORPELEIJN, 2015).

Por fim, foi observada associação positiva com o tempo total de tela por dia, ajustado para a escolaridade dos pais, idade da mãe, sexo da criança, peso ao nascer (PIG) e IMC materno.

Em concordância aos nossos resultados Lee *et al.* (2015) encontrou que o maior tempo de tela aumentou o IMC e circunferência abdominal, para a idade e sexo.

O estudo de Chaput *et al.* (2014) identificou que as crianças que possuíam 2 a 3 telas em seu quarto, tinham uma porcentagem significativamente maior de gordura corporal do que crianças sem tela no quarto. A presença de pelo menos 2 telas no quarto, reduziu a qualidade do sono nas crianças pesquisadas. Finalmente, as crianças que tinham apenas uma TV em seu quarto apresentaram uma adiposidade significativamente maior, quando comparadas com aquelas que não tinham nenhuma tela. Em contraste, a presença de um computador no quarto do participante não foi associada a maior adiposidade, quando comparada com as crianças sem tela.

## 6.10 FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE OBESIDADE ABDOMINAL, DETERMINADOS POR ANÁLISE MULTIVARIADA

As variáveis foram divididas em blocos, conforme mencionado nos fatores associados à ocorrência de excesso de peso (pIMC), determinados por análise multivariada.

Ao se considerar como desfecho o percentil do CA acima de 90 (Tabela 46), foi observada associação positiva, porém quando analisadas as variáveis relacionadas às características sociodemográficas, sem ajuste para outras variáveis, houve associação significativa entre a idade da mãe e a obesidade abdominal das crianças. A idade da mãe aumentava, a chance da criança apresentar obesidade abdominal também aumentava. Houve associação fraca com a idade do pai. Mesmo que essa associação seja fraca, a idade do pai foi levada para o segundo bloco, como variável de ajuste.

Não foi observada associação entre as variáveis relacionadas ao período perinatal (segundo bloco) e a ocorrência de obesidade abdominal, quando ajustado pela idade materna e paterna. Houve associação positiva fraca com o peso ao nascer – PIG.

Mesmo que essa associação seja fraca, o peso ao nascer – PIG foi levado para o próximo bloco, como variável de ajuste.

Foi observada associação positiva entre IMC da mãe, quando comparado às variáveis relacionadas a fatores maternos e paternos, e a ocorrência de obesidade abdominal, ajustado pela idade da mãe, idade do pai, PIG. Especificamente, quando o IMC da mãe aumentava, a chance de obesidade abdominal dos filhos também aumentava.

Houve associação positiva fraca com o IMC do pai. Mesmo que essa associação seja fraca, o IMC do pai foi levado para o quarto bloco, como variável de ajuste.

Não foi observada associação entre as variáveis relacionadas ao comportamento da criança e a ocorrência de obesidade abdominal, quando ajustado pela idade da mãe, idade do pai, peso ao nascer (PIG), IMC da mãe e IMC do pai.

Houve associação positiva fraca com a forma que a criança vai para escola (veículo automotivo, transporte passivo).

Das atividades físicas recomendadas para crianças obesas, andar é uma delas, devido à sua conveniência e facilidade de adoção. O tempo recomendado de exercício físico são 60 minutos / dia. No entanto, a caminhada torna-se mais difícil para crianças obesas por causa de fatores fisiológicos e/ou biomecânicos (SHULTZ *et al.*, 2011). A prática de caminhada para a escola ajudou a combater a obesidade infantil (MORI; ARMADA; WILLCOX, 2012).

O programa *Safe Routes to School* (SRTS) incentiva as crianças em idade escolar a caminhar e ir de bicicleta para a escola. O meio ambiente e outros fatores devem influenciar a andar de bicicleta e caminhar até a escola (GUSTAT *et al.*, 2015).

#### 6.11 FATORES ASSOCIADOS A MAIOR pIMC, DETERMINADOS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA

A frequência de excesso de peso foi baixa, por isso outro aspecto analisado foram os fatores associados a maior IMC e CA, ainda que na faixa normal. Para isso, foi realizada a análise de regressão linear ajustada da mesma maneira descrita anteriormente.

Ao considerar como desfecho o pIMC acima de 85 (Tabela 46), não houve associação significativa e positiva com o excesso de peso, quando analisadas as variáveis relacionadas às características sociodemográficas (bloco 1), sem ajuste para outras variáveis.

Foi observada associação positiva entre a cesárea e peso ao nascer com excesso de peso, quando analisadas as variáveis relacionadas ao período perinatal (bloco 2). As crianças nascidas de cesárea apresentaram maior chance de excesso de peso, quando comparadas crianças nascidas de parto vaginal e crianças nascidas PIG apresentaram maior possibilidade de excesso de peso do que aquelas nascidas AIG.

O estudo de Rutayisire *et al.* (2016) detectou que 67,3% das crianças pesquisadas nasceram por cesariana e destes 15,7% eram obesos. Em resumo, a cesárea foi significativamente associada ao risco de sobrepeso e ao risco de obesidade em crianças (RUTAYISIRE *et al.*, 2016; PORTELA *et al.*, 2015).

O mecanismo proposto para a associação significativa e positiva entre a cesárea e uma maior adiposidade infantil encontra-se relacionado com o microbioma materno e infantil. No momento do parto vaginal, o recém-nascido entra em contato com a microbiota da mãe, o que pode conferir menor risco de obesidade infantil (MUELLER *et al.* 2017).

As variáveis de cesárea e peso ao nascer – PIG foram levadas para o próximo bloco (bloco 3), como variáveis de ajuste.

Foi observada associação significativa e positiva entre o IMC da mãe e IMC do pai com excesso de peso, quando analisadas as variáveis do comportamento dos pais, ajustadas às variáveis de cesárea e peso ao nascer (PIG). Especificamente, as crianças com pais (mãe e pai) com IMC aumentado tinham maior chance de excesso de peso.

As variáveis de cesárea, peso ao nascer – PIG, IMC da mãe e IMC do pai foram levadas para o último bloco, como variáveis de ajuste.

Foi observada associação significativa e negativa entre o tempo de sono, quando comparado às variáveis relacionadas ao comportamento das crianças, e a ocorrência de excesso de peso, ajustado pela cesárea, peso ao nascer – PIG, IMC da mãe e IMC do pai. Especificamente, quando o tempo de sono diminuía, a chance de excesso de peso das crianças aumentava.

O sono pobre é cada vez mais comum em crianças e associações entre o menor tempo do sono na primeira infância e a obesidade é consistentemente encontrada na literatura. As alterações nos hormônios reguladores do apetite foram identificadas como possíveis mecanismos para esta associação (MILLER; LUMENG; LEBOURFEOIS 2015). Meta-análise realizada com o intuito de explorar a associação entre sono curto e excesso de peso mostrou em estudos longitudinais, que incluíram 24.821 participantes, que os indivíduos que dormiam por curta duração, tinham o dobro do risco de excesso de peso, em comparação com os indivíduos que dormiam por longa duração (FÁTIMA; DOI; MAMUN, 2015).

#### 6.12 FATORES ASSOCIADOS A MAIOR pCA, DETERMINADOS POR ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR MULTIVARIADA

Ao considerar como desfecho o percentil da obesidade abdominal acima de 90 (Tabela 46), não houve associação significativa e positiva com obesidade abdominal, quando analisadas as variáveis relacionadas às características sociodemográficas (bloco 1), sem ajuste para outras variáveis.

Houve associação fraca com a idade da criança.

Crianças na pré-puberdade e na puberdade (acima de 8 anos, em meninas e acima de 9 anos, em meninos) apresentam ativação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. (LATRONICO; BRITO; CAREL, 2016). As mudanças hormonais e aceleração do crescimento linear, causadas pela ativação e maturação do eixo, podem causar alterações metabólicas e na composição corporal (CHAUHAN; GRISSOM, 2013).

Mesmo que essa associação seja fraca, idade da criança foi levada para o segundo bloco, como variáveis de ajuste.

Foi observada associação significativa e positiva entre a cesárea e peso ao nascer com obesidade abdominal, quando analisadas as variáveis relacionadas ao período perinatal (bloco 2). As crianças nascidas de cesárea apresentaram maior chance de obesidade abdominal, quando comparadas a crianças nascidas de parto vaginal e crianças nascidas PIG apresentaram maior possibilidade de obesidade abdominal do que aquelas nascidas AIG.



As variáveis de idade da criança, cesárea e peso ao nascer – PIG foram levadas para o próximo bloco (bloco 3), como variáveis de ajuste.

Foi observada associação positiva entre a ausência de comorbidades materna, IMC da mãe e IMC do pai com obesidade abdominal, quando analisadas as variáveis do comportamento dos pais, ajustadas às variáveis de idade da criança, cesárea e peso ao nascer (PIG). Especificamente, crianças cujas mães não citaram comorbidades possuem aumento de chance de ter obesidade abdominal, pais com IMC aumentado tinham maior chance de ter filhos com excesso de peso.

O estilo de alimentação dos pais, estresse, depressão e comportamento alimentar da mãe, associaram-se ao desenvolvimento de distúrbios nos comportamentos alimentares das crianças e ao risco de obesidade infantil (EL-BEHADLI *et al.*, 2015).

As variáveis de idade da criança, cesárea, peso ao nascer (PIG), ausência de comorbidade materna, IMC da mãe, IMC do pai foram levadas para o último bloco, como variáveis de ajuste.

Nenhuma variável (bloco 4), após o ajuste dos possíveis confundidores, apresentou associação significativa com a obesidade abdominal.

**Tabela 46.** Fatores associados ao excesso de peso ou obesidade abdominal, em crianças de 6 à 8 anos, alunas de escolas públicas em Patos de Minas, por diferentes métodos estatísticos

Fatores associados a excesso de peso ou obesidade abdominal	Regressão de Poisson múltipla - pIMC	Regressão de Poisson múltipla - pCA	Regressão Linear múltipla - pIMC	Regressão Linear múltipla - pCA
Idade da criança				↓
Idade da mãe	↓	Sim		
Idade do pai		↓		
Sexo da criança	↓			
Escolaridade da mãe	Sim			
PIG	Sim	↓	Sim	Sim
IMC da mãe	Sim	Sim	Sim	Sim
IMC do pai		↓	Sim	Sim
Tempo total de tela	Sim			
esária			Sim	Sim
Tempo de sono			Sim	
Não ter comorbidades				Sim
Transporte passivo		↓		

### 6.13 DEPOSIÇÃO DE GORDURA HEPÁTICA

O estudo mostrou associação significativa e positiva entre pCA e LDL com deposição de gordura no fígado. Especificamente, crianças com aumento de pCA e LDL, tem maior chance de apresentarem deposição de gordura hepática.

A associação significativa e positiva da CA foi maior em participantes que possuíam depósito de gordura no fígado, fato que destaca a importância de levar em consideração a CA quando se investiga pacientes obesos (DUARTE; SILVA, 2011). Ao contrário do nosso estudo, Sakuno *et al.* (2014) encontrou que a deposição de gordura hepática possui associação significativa e positiva com o IMC.

O perfil lipídico foi bom preditor de deposição de gordura no fígado em crianças obesas. No entanto, o *LDL* foi o único preditor sensível (variável independente) para a doença hepática não gordurosa após análises de regressão logística uni e multivariada (EL-KARAKSY *et al.*, 2011).

A ultrassonografia hepática pode produzir uma alta sensibilidade e baixa especificidade no diagnóstico de deposição de gordura hepática em crianças obesas, podendo ser usado como ferramenta de triagem. Para determinar a quantidade de gordura hepática depositada, pode ser realizada a ressonância magnética por espectroscopia (ZHANG *et al.*, 2014).

#### 6.14 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Existe escassez de estudos brasileiros, na faixa etária de 6 a 8 anos, que buscam identificar pontos de corte para classificar o sobrepeso e obesidade na população infantil brasileira e a prevalência de sobrepeso e obesidade. Faltam também pesquisas que investigam associação significativa entre múltiplos fatores de risco (características demográficas, socioeconômicas, perinatais, clínicas, relacionadas aos hábitos de vida da criança e dos pais) com sobrepeso/obesidade e que estudam a associação do excesso de peso/obesidade com a deposição gordurosa hepática em crianças.

Existem limitações inerentes ao estudo realizado: por ser de cunho transversal, impossibilita, sobretudo, o estabelecimento da relação causa-efeito; não buscou investigar outros fatores relacionados ao excesso de peso e que poderiam ter influenciado os resultados. Entre eles, fatores genéticos (polimorfismos associados à obesidade) e microbiota intestinal. O estudo se concentrou em fatores ambientais, sociodemográficos, perinatais e comportamentais, sua avaliação não foi ajustada para outras variáveis.

Outro fator limitante foi a frequência baixa de excesso de peso determinada pelo IMC e CA podem ter dificultado a observação de fatores associados à sua ocorrência.

As análises de regressão múltipla realizadas com a quantidade de calorias, obtidas através do recordatório de 24 horas, não demonstraram nenhuma correlação estatística

significativa com excesso de peso. Em síntese, o resultado encontrado pode ser devido ao fato do recordatório requerer dos pais a memorização e a descrição detalhada dos alimentos consumidos e das quantidades ingeridas de cada alimento, no dia anterior. O fato de ter sido realizado em apenas um dia da semana, uma vez que o ideal seria o recordatório da semana.

Outro fator a ser considerado é a avaliação pela ecografia que não indicou diferença da frequência, nos grupos de crianças, com CA p50 sem histórico familiar para DCV e  $\geq$  p90 com histórico familiar para DCV. Este fato pode estar associado à subjetividade do exame, visto que é um método qualitativo. Na opinião de Joseph *et al.* (1991), o método pode ser altamente sensível e específico, fornecendo uma previsão não invasiva de histologia do fígado, que se encontra com deposição gordurosa hepática moderada ou grave e com fibrose avançada.

## CONCLUSÕES

Foram encontradas associações entre excesso de peso e as seguintes variáveis sociodemográficas: idade da mãe, escolaridade da mãe (ensino fundamental); variáveis relacionadas ao período perinatal: cesárea, peso ao nascer (PIG); variáveis relativas a fatores maternos e paternos: IMC dos pais, ausência de comorbidades materna; variáveis do comportamento das crianças: tempo de tela e tempo de sono. Destas, as que apresentaram fraca associação com excesso de peso foi a idade e sexo da criança, idade do pai e o deslocamento até à escola com veículo automotivo. A variável que se mostrou presente em todas as análises múltiplas foi o IMC da mãe e peso ao nascer (PIG).

A frequência de sobrepeso e obesidade em crianças entre 6 a 8 anos, residentes em Patos de Minas, definida pelo pIMC, foram aproximadamente 10% e 9%, respectivamente. A frequência de obesidade, definida pelo pCA, foi semelhante à encontrada pelo pIMC.

Dentre os parâmetros utilizados para avaliar a composição corporal, o IMC (peso e altura) e a CA continuam sendo as medidas mais simples e baratas para avaliação das crianças. São necessários estudos que definam pontos de cortes para a população brasileira, a fim de que as crianças sejam mais bem classificadas como sobrepeso ou obesas.

Houve alteração do perfil lipídico e da PCR US (para alto risco cardiovascular) em aproximadamente um quinto das crianças pesquisadas. A incidência de resistência à insulina foi de aproximadamente 5%, entretanto, apenas cerca de 2% dos pais tinham conhecimento de tal alteração metabólica. Muitas crianças tiveram alteração de TSH e a minoria apresentou alteração da pressão arterial.

Tais resultados demonstram a necessidade da avaliação destes parâmetros pelo pediatra, com intuito de iniciar a prevenção da obesidade infantil e triagem de comorbidades cardiometabólicas no estágio inicial.

No que diz respeito ao conteúdo lipídico hepático, não foi observada diferença da frequência de deposição gordurosa no fígado entre os grupos de crianças eutróficas e obesas, sendo necessário exame com métodos que quantifiquem tal gordura, como por exemplo, a ressonância magnética.

A análise multivariada demonstrou associação significativa e positiva entre a CA e LDL com a deposição de gordura hepática. Sugere-se, portanto, que as crianças que

apresentarem alterações nessas variáveis sejam submetidas ao exame ecográfico, para detecção precoce de complicações.

É importante que gestores responsáveis pelas políticas públicas de saúde, juntamente com os profissionais desses serviços, comunidade, família e educadores, procurem estratégias para promoção da saúde, visando reduzir o excesso de peso das crianças. Tais estratégias poderão, a longo prazo, reduzir consequências que podem interferir na saúde infantil.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, M. M.; LAMOUNIER, J. A.; COLOSIMO, E. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. **Jornal de Pediatria**, v. 78, n. 4, p. 335–340, 2002.
- ALAM, U. *et al.* General aspects of diabetes mellitus. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 126, p. 211-222, 2014.
- ALCÂNTARA NETO, O. D. DE *et al.* Fatores associados à dislipidemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 2, p. 335–345, jun. 2012.
- ALLISON, P. DE. Logistic Regression Using SAS: **Theory and Application**. 1. ed. North Caroline: SAS Institute, 1999.
- ALMANDIL, N. B. *et al.* Weight gain and other metabolic adverse effects associated with atypical antipsychotic treatment of children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. **Pediatric Drugs**, v. 15, n. 2, p. 139–150, 2013.
- ALVAREZ-VILLASEÑOR, A. S.; GEORGE-FLORES, V. Overweight and obesity among children in nurseries. **Revista medica del Instituto Mexicano del Seguro Social**, v. 52, n. 6, p. 606–9, 2014.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes. 2015.
- AMINI, M. *et al.* Children with Obesity Prioritize Social Support against Stigma: A Qualitative Study for Development of an Obesity Prevention Intervention. **International journal of preventive medicine**, v. 5, n. 8, p. 960–8, ago. 2014.
- AMOS-KROOHS, R. M. *et al.* Abnormal Eating Behaviors Are Common in Children with Fetal Alcohol Spectrum Disorder. **The Journal of pediatrics**, v. 169, p. 194–200.e1, fev. 2016.

ANAND, S. S. *et al.* Causes and consequences of gestational diabetes in South Asians living in Canada: results from a prospective cohort study. **CMAJ Open**, v. 5, n. 3, p. E604–E611, 2017.

ANDERSON, P. M. Parental employment, family routines and childhood obesity. **Economics and Human Biology**, v. 10, n. 4, p. 340–351, 2012.

ANDERSON, S. E. *et al.* Externalizing behavior in early childhood and body mass index from age 2 to 12 years: longitudinal analyses of a prospective cohort study. **BMC Pediatrics**, v. 10, n. 1, p. 49, 14 dez. 2010.

ANDERSON, S. E. *et al.* Quality of Early Maternal-Child Relationship and Risk of Adolescent Obesity. **PEDIATRICS**, v. 129, n. 1, p. 132–140, 1 jan. 2012.

ARAÚJO, C. L. *et al.* Breastfeeding and overweight in childhood: evidence from the Pelotas 1993 birth cohort study. **International Journal of Obesity**, v. 30, n. 3, p. 500–506, 8 mar. 2006.

BELL, L. M. *et al.* Increasing Body Mass Index z-Score Is Continuously Associated with Complications of Overweight in Children, Even in the Healthy Weight Range. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 92, n. 2, p. 517–522, fev. 2007.

BRADLEY, R. H. *et al.* The relationship between body mass index and behavior in children. **The Journal of pediatrics**, v. 153, n. 5, p. 629–634, nov. 2008.

CROTHERS, L. M. *et al.* Correlates and suspected causes of obesity in children. **Psychology in the Schools**, v. 46, n. 8, p. 787–796, set. 2009.

ANDERSON, P. M.; BUTCHER, K. F.; LEVINE, P. B. Maternal employment and overweight children. **Journal of Health Economics**, v. 22, n. 3, p. 477–504, 2003.

ANDROUTSOS, O. *et al.* Neck circumference: A useful screening tool of cardiovascular risk in children. **Pediatric Obesity**, v. 7, n. 3, p. 187–195, 2012.

APPELHANS, B. M. *et al.* The home environment and childhood obesity in low-income households: indirect effects via sleep duration and screen time. **BMC Public Health**, v. 14, n. PG-1160, p. 1160, 2014.

ANUBHUTI, A. S. Role of neuropeptides in appetite regulation and obesity - A review. **Neuropeptides**, v. 40, n. 6, p. 375–401, 2006.

BARBOSA, I. R. C. *et al.* Maternal and fetal outcome in women with hypertensive disorders of pregnancy: The impact of prenatal care. **Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease**, v. 9, n. 4, p. 140–146, 2015.

BARJA, S. *et al.* Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes. **Revista chilena de pediatría**, v. 85, n. 3, p. 367–77, 2014.

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.

BASS, R.; ENELI, I. Severe childhood obesity: an under-recognised and growing health problem. **Postgraduate Medical Journal**, v. 91, n. 1081, p. 639–645, nov. 2015.

BATISTA, M. S. A.; MONDINI, L.; JAIME, P. C. *et al.* Ações do Programa Saúde na Escola e da alimentação escolar na prevenção do excesso de peso infantil: experiência no município de Itapevi, São Paulo, Brasil, 2014\*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 3, p. 569–578, 2017.

BELLISSIMO, N. *et al.* Effect of Television Viewing at Mealtime on Food Intake After a Glucose Preload in Boys. **Pediatric Research**, v. 61, n. 6, p. 745-749, 2007.

BEN-NOUN, L. L.; LAOR, A. Relationship of Neck Circumference to Cardiovascular Risk Factors. **Obesity Research**, v. 11, n. 2, p. 226–231, 2003.

BERGE, J. M.; HANSON, C.; DRAXTEN, M. Perspectives About Family Meals from Racially/Ethnically and Socioeconomically Diverse Households With and Without an Overweight/Obese Child. **Childhood Obesity**, v. 12, n. 5, p. 368–376, 2016.

BIDER-CANFIELD, Z. *et al.* Maternal obesity, gestational diabetes, breastfeeding and childhood overweight at age 2 years. **Pediatric Obesity**, v. 12, n. 2, p. 171–178, 2017.

BLÜHER, S. *et al.* Body Mass Index, Waist Circumference, and Waist-to-Height Ratio as Predictors of Cardiometabolic Risk in Childhood Obesity Depending on Pubertal Development. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 98, n. 8, p. 3384–3393, 2013.



BOODAI, S. A. *et al.* Prevalence of cardiometabolic risk factors and metabolic syndrome in obese Kuwaiti adolescents. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, v. 7, p. 505–511, 2014.

BOONE-HEINONEN, J.; GORDON-LARSEN, P. Obesogenic environments in youth: Concepts and methods from a longitudinal national sample. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 42, n. 5, p. e37–e46, 2012.

BÖRNHORST, C. *et al.* WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: Associations between sleep duration, screen time and food consumption frequencies. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, 2015.

BOSI, P. L. *et al.* Prevalência de diabetes melito e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 6, p. 726–732, ago. 2009.

BOUTIN, P.; FROGUEL, P. Genetics of human obesity. **Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 15, n. 3, p. 391–404, 2001.

BRAGA-TAVARES, H.; FONSECA, H. Prevalence of metabolic syndrome in a Portuguese obese adolescent population according to three different definitions. **European Journal of Pediatrics**, v. 169, n. 8, p. 935–940, 2010.

BRAITHWAITE, I. *et al.* Fast-food consumption and body mass index in children and adolescents: An international cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 4, n. 12, p. 1–9, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde. Brasília, p. 1-58, 2006.

BUCKINX, F. *et al.* Concordance between muscle mass assessed by bioelectrical impedance analysis and by dual energy X-ray absorptiometry: a cross-sectional study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 16, n. 1, p. 60, 2015.

CAPANEMA, F. D. *et al.* Critérios para definição diagnóstica da síndrome metabólica crianças e adolescentes. **Rev. Med. Minas Gerais**, v. 20, n. 3, p. 335-340, 2010.

CARRILLO-LARCO, R. M.; BERNABÉ-ORTIZ, A.; MIRANDA, J. J. Short sleep duration and childhood obesity: Cross-sectional analysis in Peru and patterns in four developing countries. **PLoS ONE**, v. 9, n. 11, p. 1–9, 2014.

CASTELL, G. S.; SERRA-MAJEM, L.; RIBAS-BARBA, L. Qué y cuánto comemos? Método de recuerdo 24 horas. **Nutricion Hospitalaria**, v. 31, p. 46–48, 2015.

CAROBENE, A. *et al.*, A systematic review of data on biological variation for alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and  $\gamma$ -glutamyl transferase. **Clin Chem Lab Med.**, v. 51 n. 10, p.1997-2007, 2013.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. National Center for Health Statistics. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2007-2010.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. Prevalence of abnormal lipid levels among youths: United States, 1999-2006. **MMWR Morb Mortal Wkly Rep.** v. 59, n. 2, p. 29-33, 2010.

CHA, E. *et al.* Lifestyle habits and obesity progression in overweight and obese American young adults: Lessons for promoting cardiometabolic health. **Nursing and Health Sciences**, v. 17, n. 4, p. 467–475, 2015.

CHA, S. D.; CHISOLM, D. J.; MAHAN, J. D. Essential pediatric hypertension: Defining the educational needs of primary care pediatricians. **BMC Medical Education**, v. 14, n. 1, p. 1–7, 2014.

CHAPUT, J. P. *et al.* Electronic screens in children's bedrooms and adiposity, physical activity and sleep: do the number and type of electronic devices matter? **Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique**, v. 105, n. 4, p. e273-9, 11 jul. 2014.

CHAPUT, J.P.; TREMBLAY, A. Does short sleep duration favor abdominal adiposity in children? **International Journal of Pediatric Obesity**. V. 2, n. 3, p. 188-191, 2007.

CHAUHAN, A.; GRISSOM, M. Disorders of childhood growth and development: precocious puberty. **FP essentials**, v. 410, p. 25–31, jul. 2013.

CHEN, C. Y. *et al.* The Efficacy of a Family-Based Intervention Program on Childhood Obesity: A Quasi-Experimental Design. **Biological Research for Nursing**, v. 17, n. 5, p. 510–520, 2015.

CHEN, G. *et al.* Associations of caesarean delivery and the occurrence of neurodevelopmental disorders, asthma or obesity in childhood based on Taiwan birth cohort study. **BMJ Open**, v. 7, n. 9, p. 1–10, 2017.

CHESI, A.; GRANT, S. F. A. The Genetics of Pediatric Obesity. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 26, n. 12, p. 711–721, dez. 2015.

CHIQUETE, E. *et al.* The Quételet index revisited in children and adults. **Endocrinol Nutr.**, v. 61, n. 2, p. 87-92, 2014.

CLAUSEN, T. D. *et al.* Overweight and the metabolic syndrome in adult offspring of women with diet-treated gestational diabetes mellitus or type 1 diabetes. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 94, n. 7, p. 2464–2470, 2009.

COELHO, F. A. C. *et al.* Associação da síndrome metabólica e seus componentes na insuficiência cardíaca encaminhada da atenção primária. **Arq Bras Cardiol**, v. 89, n. 1, p. 42–51, 2007.

CORADINE; A. V. P. ; PIANOVSKI, M. A. D. ; RABITO, E. I. Medidas Antropométricas para o Acompanhamento do Estado Nutricional de Crianças e Adolescentes com Câncer , o que utilizar na Prática Clínica ? **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 61, n. 3, p. 269–276, 2015.

CORRELL, C. U. *et al.* Recognizing and monitoring adverse events of second-generation antipsychotics in children and adolescents. **Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America**, v. 15, n. 1, p. 177–206, 2006.

CORTE, C. D. *et al.* Pediatric non-alcoholic fatty liver disease: Recent advances. **Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology**, v. 38, n. 4, p. 419–422, 2014.

COSTA, S. M. R.; SILVA, G. A. P. The maternal intrauterine environment as a generator of children at risk of metabolic syndrome: a review ien O ambiente intrauterino como fator de risco para a síndrome metabólica: uma revisão ipt. **Rev. bras. saúde matern. infant**, v. 10, n. 3, p. 293–301, 2010.

COUTINHO, C. A. *et al.* Measurement of neck circumference and its correlation with body composition in a sample of students in São Paulo, Brazil. **Hormone Research in Paediatrics**, v. 82, n. 3, p. 179–186, 2014.

CRUZ, I. R. D. *et al.* Nutritional status associated with metabolic syndrome in middle-school children in the city of Montes Claros - Mg, Brazil. **Journal of Human Kinetics**, v. 43, n. 1, p. 97–104, 2014.

D'AGOSTINO, R. B. *et al.* General cardiovascular risk profile for use in primary care: The Framingham heart study. **Circulation**, v. 117, n. 6, p. 743–753, 2008.

DAI, S. *et al.* Blood Lipids in Children: Age-Related Patterns and Association with Body-Fat Indices. Project HeartBeat! **American Journal of Preventive Medicine**, v. 37, n. 1 SUPPL., p. S56–S64, 2009.

DALLMAN, M. F. Stress-induced obesity and the emotional nervous system. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 21, n. 3, p. 159–165, mar. 2010.

DANESE, E.; MONTAGNANA, M.; FAVA, C. Searching for genes involved in hypertension development in special populations: Children and pre-eclamptic women. Where are we standing now? **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 51, n. 12, p. 2253–2269, 2013.

DATAR, A.; NICOSIA, N. Assessing social contagion in body mass index, overweight, and obesity using a natural experiment. **JAMA Pediatrics**, v. 172, n. 3, p. 239–246, 2018.

DATAR, A.; NICOSIA, N.; SHIER, V. Maternal work and children's diet, activity, and obesity. **Social Science and Medicine**, v. 107, p. 196–204, 2014.

DANIELS, S. R. *et al.* American Heart Association Childhood Obesity Research Summit: executive summary. **Circulation**, v. 119, n. 15, p. 2114–23, 21 abr. 2009.

DENNISON, B. A.; ERB, T. A.; JENKINS, P. L. Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. **Pediatrics**, v. 109, n. 6, p. 1028–35, jun. 2002.

DOBASHI, K. EVALUATION OF OBESITY IN SCHOOL-AGE CHILDREN. **J Atheroscler Thromb.**, V. 23, N. 1, P. 32-38, 2016.

DREWNOWSKI, A. *et al.* Food Shopping Behaviors and Socioeconomic Status Influence Obesity Rates in Seattle and in Paris. **Int J Obes (Lond)**, v. 38, n. 2, p. 306–314, 2014.

DRUET, C.; ONG, K.; LEVY MARCHAL, C. Metabolic syndrome in children: Comparison of the international diabetes federation 2007 consensus with an adapted national cholesterol education program definition in 300 overweight and obese French children. **Hormone Research in Paediatrics**, v. 73, n. 3, p. 181–186, 2010.

DUARTE, A. C. G. Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais. 2007.

DUARTE, M. A. S. M.; SILVA, G. A. P. Hepatic steatosis in obese children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 87, n. 2, p. 150–156, 2011.

EL-BEHADLI, A. F. *et al.* Maternal depression, stress and feeding styles: towards a framework for theory and research in child obesity. **The British journal of nutrition**, v. 113, p. S55–S71, 2015.

ENELI, I. U.; WANG, W.; KELLEHER, K. Identification and counseling for obesity among children on psychotropic medications in ambulatory settings. **Obesity**, v. 21, n. 8, p. 1656–1661, 2013.

EYCK, A. V. *et al.* Sleep-disordered breathing and C-reactive protein in obese children and adolescents. **Sleep and Breathing**, p. 335–340, 2014.

FÁTIMA, Y.; DOI, S. A. R.; MAMUN, A. A. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: A systematic review and bias-adjusted meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 2, p. 137–149, 2015.

FAUCI, A. S. *et al.* **Harrison medicina interna**. 17 ed. Rio de Janeiro: Mc Graw Hill, 2008.

FERNANDES, M. M; PENHA, D. S. G.; BRAGA, F. A. Obesidade infantil em crianças da rede pública de ensino: Prevalência e consequências para flexibilidade, força explosiva e velocidade. **Revista da Educacao Física**, v. 23, n. 4, p. 629–634, 2012.

FERRANTI, S. D. DE; OSGANIAN, S. K. Epidemiology of paediatric metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. **Diabetes and Vascular Disease Research**, v. 4, n. 4, p. 285–296, 2007.

FERRARI, G. L. D. M. *et al.* Association between electronic equipment in the bedroom and sedentary lifestyle, physical activity, and body mass index of children. **Jornal de Pediatria**, v. 91, n. 6, p. 574–582, 2015.

FINDLING, R. L.; STEINER, H.; WELLER, E. B. Use of antipsychotics in children and adolescents. **The Journal of clinical psychiatry**, v. 66 Suppl 7, p. 29–40, 2005.

FINN, K. J. *et al.* Agreement between omron 306 and biospace in body 720 Bioelectrical Impedance Analyzers (BIA) in children and adolescents. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 86, p. S58–S65, 2015.

FLYNN, J. *et al.* Clinical and demographic characteristics of children with hypertension. **Hypertension**, v. 60, n. 4, p. 1047–1054, 2012.

FRANK, S. *et al.* Diet and sleep physiology: Public health and clinical implications. **Frontiers in Neurology**, v. 8, n. AUG, p. 1–9, 2017.

FRISANCHO, A R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. University of Michigan, 1990.

FRYAR, C. D.; GU, Q.; OGDEN, C. L. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2007–2010. National Center for Health Statistics. **Vital Health Stat**, v. 11, n. 252, 2012.

GATOU, T. DE *et al.* The extent of food advertising to children on Greek television: focus on foods potentially detrimental to oral health. **Community dental health**, v. 31, n. 2, p. 68–74, jun. 2014.

GEESE, K. E. V. D. *et al.* Cross-sectional associations between maternal parenting styles, physical activity and screen sedentary time in children. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 753, 2017.

GIBBS, B. G.; FORSTE, R. Socioeconomic status, infant feeding practices and early childhood obesity. *Pediatric obesity*, v. 9, n. 2, p. 135–146, 2014.

GISKES, K. *et al.* Socioeconomic position at different stages of the life course and its influence on body weight and weight gain in adulthood: A longitudinal study with 13-year follow-up. **Obesity**, v. 16, n. 6, p. 1377–1381, 2008.

GOLDMAN, L. (Ed.); AUSIELLO, D. (Ed.); SUDRÉ, A. P. *et al.* (Trad.). *Cecil medicina*. 23. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GOMES, T. N. *et al.* Correlates of sedentary time in children : a multilevel modelling approach. p. 1–9, 2014.

GRAY, B. *et al.* Liver enzymes but not free fatty acid levels predict markers of insulin sensitivity in overweight and obese, nondiabetic adults. **Nutrition Research**, v. 33, n. 10, p. 781–788, 2013.

GUEDES, D. P. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 1, p. 113–129, 4 jan. 2013.

GUIDELINES FOR THE USE OF PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION IN ADULT AND PEDIATRIC PATIENTS. **J Parenter Enteral Nutr.** Jan-Feb;26. 2002.

GUPTA-MALHOTRA, M. *et al.* Essential hypertension vs. secondary hypertension among children. **American Journal of Hypertension**, v. 28, n. 1, p. 73–80, 2015.

GUSTAT, J. *et al.* Youth Walking and Biking Rates Vary by Environments Around 5 Louisiana Schools. **Journal of School Health**, v. 85, n. 1, p. 36–42, 2015.

HAJSADEGHI, S. *et al.* Metabolic Syndrome is Associated With Higher Wall Motion Score and Larger Infarct Size After Acute Myocardial Infarction. **Research in cardiovascular medicine**, v. 4, n. 1, p. e25018, 2015.

HALFORD, J. C. G. *et al.* Beyond-brand effect of television food advertisements on food choice in children: The effects of weight status. **Public Health Nutrition**, v. 11, n. 9, p. 897–904, 2008.

HAN, D. Y. *et al.* Reduced genetic influence on childhood obesity in small for gestational age children. **BMC Medical Genetics**, v. 14, n. 1, p. 10–17, 2013.

HANEVOLD, C. D. Sodium intake and blood pressure in children. **Current Hypertension Reports**, v. 15, n. 5, p. 417–425, 2013.

HANNON, T. S.; JANOSKY, J.; ARSLANIAN, S. A. Longitudinal study of physiologic insulin resistance and metabolic changes of puberty. **Pediatric Research**, v. 60, n. 6, p. 759–763, 2006.

HARDER, T. *et al.* Birth weight and subsequent risk of type 2 diabetes: a meta-analysis. **Am J Epidemiol.** V. 165, n. 8, p. 849–857, 2007.

HASSAN, N. E. *et al.* Neck circumference as a predictor of adiposity among healthy and obese children. **Macedonian Journal of Medical Sciences**, v. 3, n. 4, p. 558–562, 2015.

HASSAPIDOU, M. *et al.* Association of physical activity and sedentary lifestyle patterns with obesity and cardiometabolic comorbidities in Greek adults: Data from the National epidemiological survey. **Hormones**, v. 12, n. 2, p. 265–274, 2013.

HE, Y. H. *et al.* Obesity and its associations with hypertension and type 2 diabetes among Chinese adults age 40 years and over. **Nutrition**, v. 25, n. 11–12, p. 1143–1149, 2009.

HEBE BRAND, J.; HERPERTZ-DAHLMANN, B. Psychological and Psychiatric Aspects of Pediatric Obesity. **Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America**, v. 18, n. 1, p. 49–65, jan. 2009.

HERNÁNDEZ, M. I.; MERICQ, V. Metabolic syndrome in children born small-for-gestational age. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v. 55, n. 8, p. 583–589, 2011.

HEROUVI, D. *et al.* Cardiovascular disease in childhood: the role of obesity. **European Journal of Pediatrics**, v. 172, n. 6, p. 721–732, 23 jun. 2013.

HEYLIGER, A. *et al.* Parathyroidectomy decreases systolic and diastolic blood pressure in hypertensive patients with primary hyperparathyroidism. **Surgery**, v. 146, n. 6, p. 1042–1047, 2009.



HRUBY, A.; HU, F. B. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. **Pharmacoeconomics**, v. 33, n. 7, p. 673–689, 2015.

HSU, J. F. *et al.* Low-density lipoprotein electronegativity is a novel cardiometabolic risk factor. **PLoS ONE**, v. 9, n. 9, 2014.

HUANG, Y. *et al.* Effect of maternal glycemia and weight status on offspring birth measures and BMI-z among Chinese population in the first year. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1–11, 2017.

HUNSBERGER, M. Early feeding practices and family structure: Associations with overweight in children. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 73, n. 1, p. 132–136, 2014.

IAMPOLSKY, M. N.; SOUZA, F. I. S. de; SARNI, R. O. S. Influência do índice de massa corporal e da circunferência abdominal na pressão arterial sistêmica de crianças. **Rev. paul. pediatr.** V. 28, n. 2, p. 181-187, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, 2014-2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares - POF, 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INO, T. Maternal smoking during pregnancy and offspring obesity: meta-analysis. **Pediatrics International**. V. 52, p. 94–99, 2010.

MINISTRY FOR HEALTH AND WELFARE. Atlas. Sixth edition, 2013.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Global IDF/ISPAD Guideline for Diabetes in Childhood and Adolescence. 2017.

IP, P. *et al.* Childhood Obesity and Physical Activity-Friendly School Environments. **Journal of Pediatrics**, v. 191, p. 110–116, 2017.

IZUORA, A. N. *et al.* Assessment of overweight and obesity among Nigerian children and adolescents using triceps skin-fold thickness and body mass index. **Clinical Obesity**, v. 3, n. 3–4, p. 103–111, 2013.

JANSSEN, I.; LEBLANC, A. Systematic Review of the Health Benefits of Physical Activity and Fitness in School-Aged Children and Youth. **School Nutrition and Activity**, p. 183–219, 2015.

JASWANT, S.; NITISH, M. Use of upper-arm anthropometry as measure of body-composition and nutritional assessment in children and adolescents (6-20 years) of Assam, Northeast India. **Ethiopian journal of health sciences**, v. 24, n. 3, p. 243–52, 2014.

JAVED, A. *et al.* Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. **Pediatric Obesity**, v. 10, n. 3, p. 234–244, 2015.

JERRELL, J. M.; MCINTYRE, R. S.; TRIPATHI, A. Childhood treatment with psychotropic medication and development of comorbid medical conditions in adolescent-onset bipolar disorder. **Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental**, v. 26, n. 7, p. 451–459, 1 out. 2011.

JOHNSON, P. C. D. *et al.* Intergenerational change and familial aggregation of body mass index. **European Journal of Epidemiology**, v. 27, n. 1, p. 53–61, 2012.

JONG, E. DE *et al.* Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-year-old children. **International Journal of Obesity**, v. 37, n. 1, p. 47–53, 2013.

JOSEPH, A. E. A. *et al.* Comparison of liver histology with ultrasonography in assessing diffuse parenchymal liver disease. **Clinical Radiology**, v. 43, n. 1, p. 26–31, 1991.

JUNG, U.; CHOI, M. S. Obesity and Its Metabolic Complications: The Role of Adipokines and the Relationship between Obesity, Inflammation, Insulin Resistance, Dyslipidemia and Nonalcoholic Fatty Liver Disease. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 15, n. 4, p. 6184–6223, 2014.

KHADGAWAT, R. *et al.*, Percentage Body Fat in Apparently Healthy School Children From Northern India. **Indian Pediatrics**, v. 50, n. 15, p. 859-866, 2013.

KAPUR, S. K.; KATZ, A. J. Review of the adipose derived stem cell secretome. **Biochimie**, v. 95, n. 12, p. 2222–2228, 2013.

EL-KARAKSY, H. M. *et al.* Predictors of non-alcoholic fatty liver disease in obese and overweight Egyptian children: single center study. **Saudi J Gastroenterol**, v. 17, n. 1, p. 40–46, 2011.

KÊKÊ, L. M. *et al.* Body mass index and childhood obesity classification systems: A comparison of the French, International Obesity Task Force (IOTF) and World Health Organization (WHO) references. **Revue d’Epidemiologie et de Sante Publique**, v. 63, n. 3, p. 173–182, 2015.

KELISHADI, R.; AZIZI-SOLEIMAN, F. Controlling childhood obesity: A systematic review on strategies and challenges. **Journal of research in medical sciences : the official journal of Isfahan University of Medical Sciences**, v. 19, n. 10, p. 993–1008, out. 2014.

KHAN, T.; POWELL, L. M.; WADA, R. Fast food consumption and food prices: Evidence from panel data on 5th and 8th grade children. **Journal of Obesity**, v. 2012, 2012.

KIM, S. Y. *et al.* HHS Public Access. v. 24, n. 6, p. 376–381, 2015.

KIRKWOOD, B. R. Essentials of medical statistics. 1st edn. Oxford:Blackwell Scientific Publications; 1988. p. 171.

KLISH, W. J. Comorbidities and complications of obesity in children and adolescents. **Wolters Kluwer Health, UpToDate**. 2012a.

KLISH, W. J. Definition; epidemiology; and etiology of obesity in children and adolescents. **Wolters Kluwer Health, UpToDate**. 2012b.

KOWAL, M. *et al.* Sex differences in prevalence of overweight and obesity, and in extent of overweight index, in children and adolescents (3-18 years) from Kraków, Poland in 1983, 2000 and 2010. **Public Health Nutrition**, v. 19, n. 6, p. 1035–1046, 2016.

KRISTIANSEN, H. *et al.* TV viewing and obesity among Norwegian children: The importance of parental education. **Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics**, v. 102, n. 2, p. 199–205, 2013.

LAFORTUNA, C. L. *et al.* Prevalence of the metabolic syndrome among extremely obese adolescents in Italy and Germany. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 88, n. 1, p. 14–21, 2010.

LAOPAIBOON, M. *et al.* Advanced maternal age and pregnancy outcomes: a multicountry assessment. **BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology**, v. 121 Suppl, p. 49–56, 2014.

LATRONICO, A. C.; BRITO, V. N.; CAREL, J. C. Causes, diagnosis, and treatment of central precocious puberty. **The Lancet Diabetes and Endocrinology**, v. 4, n. 3, p. 265–274, 2016.

LAZZERI, G. *et al.* Relationship between 8/9-yr-old school children BMI, parents' BMI and educational level: A cross sectional survey. **Nutrition Journal**, v. 10, n. 1, p. 76, 2011.

LEE, S. T. *et al.* Daily physical activity and screen time, but not other sedentary activities, are associated with measures of obesity during childhood. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 1, p. 146–161, 2015.

LEE, H. J.; LEE, S. Y.; PARK, E. C. Do family meals affect childhood overweight or obesity?: Nationwide survey 2008-2012. **Pediatric Obesity**, v. 11, n. 3, p. 161–165, 2016.

LEVY, E. *et al.* Pediatric Obesity and Cardiometabolic Disorders: Risk Factors and Biomarkers. **Ejifcc**, v. 28, n. 1, p. 6–24, 2017.

LI, H. *et al.* Caesarean delivery, caesarean delivery on maternal request and childhood overweight: A Chinese birth cohort study of 181380 children. **Pediatric Obesity**, v. 9, n. 1, p. 10–16, 2014a.

LI, X. *et al.* Neighbourhood deprivation, individual-level familial and sociodemographic factors and diagnosed childhood obesity: A nationwide multilevel study from Sweden. **Obesity Facts**, v. 7, n. 4, p. 253–263, 2014b.

LI, L. *et al.* Maternal smoking in pregnancy association with childhood adiposity and blood pressure. **Pediatric Obesity**, v. 11, n. 3, p. 202–209, 2016.

LIU, P. *et al.* The utility of fat mass index vs. body mass index and percentage of body fat in

the screening of metabolic syndrome. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 1–8, 2013.

LIU, X., ZHANG, W. Effect of maternal age on pregnancy: a retrospective cohort study. **Chin Med J (Engl)**., v. 127, n. 12, p. 2.241-2.246, 2014.

LOBOTKOVÁ, D. *et al.* Lack of association between peripheral activity of thyroid hormones and elevated TSH levels in childhood obesity. **JCRPE Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology**, v. 6, n. 2, p. 100–104, 2014.

LURBE, E. *et al.* Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the european society of hypertension. **Journal of Hypertension**, v. 27, n. 9, p. 1719–1742, 2009.

MA, L. *et al.* Waist Circumference is Better Than Other Anthropometric Indices for Predicting Cardiovascular Disease Risk Factors in Chinese Children--a Cross-Sectional Study in Guangzhou. **J Atheroscler Thromb.** 23(3):320-9, 2016.

MAAYAN, L.; CORRELL, C. U. Weight Gain and Metabolic Risks Associated with Antipsychotic Medications in Children and Adolescents. **Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology**, v. 21, n. 6, p. 517–535, 2011.

MACHADO, A. F. Dobras cutâneas: localização e procedimentos. *Revista de Desporto e Saúde*, v. 4, n. 2, p. 41-45, [s.d.]

MAFFEIS, C. *et al.* Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. **Obes Res**, v. 9, n. 3, p. 179–187, 2001.

MAGALHÃES, E. I. S. *et al.* Waist circumference, waist/height ratio, and neck circumference as parameters of central obesity assessment in children. **Revista paulista de pediatria : órgão oficial da Sociedade de Pediatria de São Paulo**, v. 32, n. 3, p. 273–81, 2014.

MAGNE, F. *et al.* The Elevated Rate of Cesarean Section and Its Contribution to Non-Communicable Chronic Diseases in Latin America: The Growing Involvement of the Microbiota. **Frontiers in Pediatrics**, v. 5, n. September, 2017.

MAGRIPLIS, E. *et al.* Maternal smoking and risk of obesity in school children: Investigating early life theory from the GRECO study. **Preventive Medicine Reports**, v. 8, n. September, p. 177–182, 2017.

MALERBI, D. A.; FRANCO, L. J. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. **The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. Diabetes care**, v. 15, n. 11, p. 1509–16, nov. 1992.

MANCIA, G. *et al.* Impact of different definitions of the metabolic syndrome on the prevalence of organ damage, cardiometabolic risk and cardiovascular events. **Journal of Hypertension**, v. 28, n. 5, p. 999–1006, 2010.

MANDAL, B.; POWELL, L. M. Child care choices, food intake, and children's obesity status in the United States. **Economics and Human Biology**, v. 14, n. 1, p. 50–61, 2014.

MARTIN, R.; MURTAGH, E. M. An intervention to improve the physical activity levels of children: Design and rationale of the “Active Classrooms” cluster randomised controlled trial. **Contemporary Clinical Trials**, v. 41, p. 180–191, 2015.

MARTOS-MORENO, G. Á. *et al.* Principles and Pitfalls in the Differential Diagnosis and Management of Childhood Obesities 1 – 3. n. 5, p. 299–306, 2014.

MATHERS, C. D.; LONCAR, D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. **PLoS Medicine**, v. 3, n. 11, p. 2011–2030, 2006.

MATHESON, D. M. *et al.* Children's food consumption during television viewing 1 – 3. **American Society for Clinical Nutrition**, p. 1088–1094, 2004.

MAZICIOGLU, M. M. *et al.* Percentiles and mean values for neck circumference in Turkish children aged 6-18 years. **Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics**, v. 99, n. 12, p. 1847–1853, 2010.

MCCARTHY, H. D. *et al.* Body fat reference curves for children. **International Journal of Obesity**, v. 30, n. 4, p. 598–602, 2006.

MCCARTHY, H. D. Measuring growth and obesity across childhood and adolescence. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 73, n. 2, p. 210–217, 2014.

MCEWEN, B. S. Understanding the potency of stressful early life experiences on brain and body function. **Metabolism**, v. 57, p. S11–S15, out. 2008.

MICHAIL, S. *et al.* Altered gut microbial energy and metabolism in children with non-alcoholic fatty liver disease. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 91, n. 2, p. 1–9, 2015.

MILLER, A. L.; LUMENG, J. C.; LEBOURGEOIS, M. K. Sleep patterns and obesity in childhood. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity**, v. 22, n. 1, p. 41–47, 2015.

MILLER, A. M. *et al.* Metabolic syndrome: clinical and angiographic impact on patients with acute coronary syndrome. **Cir Cir**. V. 78, n. 2, p. 113–120, 2010.

MILLINGTON, G. W. M. Obesity, genetics and the skin. **Clinical and Experimental Dermatology**, v. 38, n. 1, p. 50–56, 2013.

MINE, T. *et al.* Maternal smoking during pregnancy and rapid weight gain from birth to early infancy. **Journal of Epidemiology**, v. 27, n. 3, p. 112–116, 2017.

MINISTRY FOR HEALTH AND WELFARE. National nutrition survey (2008). <http://knhanes.cdc.go.kr>

MONDINI, L. *et al.* Prevalência de sobrepeso e fatores associados em crianças ingressantes no ensino fundamental em um município da região metropolitana de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 8, p. 1825–1834, ago. 2007.

MONTAÑÉS, E. C. *et al.* Circunferencia de cintura, dislipidemia e hipertensión arterial en prepúberes de ambos sexos. **Anales de Pediatría**, v. 67, n. 1, p. 44–50, 2007.

MORAES, S. A. *et al.* Prevalência de diabetes mellitus e identificação de fatores associados em adultos residentes em área urbana de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2006: Projeto OBEDIARP. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 5, p. 929–941, 2010.

MORI, N.; ARMADA, F.; WILLCOX, D. C. Walking to school in Japan and childhood obesity prevention: New lessons from an old policy. **American Journal of Public Health**, v. 102, n. 11, p. 2068–2073, 2012.

MUELLER, N. T. et al. Does vaginal delivery mitigate or strengthen the intergenerational association of overweight and obesity? Findings from the Boston Birth Cohort. **International Journal of Obesity**, v. 41, n. 4, p. 497–501, 30 abr. 2017.

MULLETT, M. D. *et al.* Association between birth characteristics and coronary disease risk factors among fifth graders. **Journal of Pediatrics**, v. 164, n. 1, p. 78–82, 2014.

MUSHTAQ, M. U. *et al.* Waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years. **BMC Pediatrics**, v. 11, n. 1, p. 105, 2011.

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS DOS ESTADOS UNIDOS. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. **Pediatric**. v. 114, p. 555-76, 2004.

NAGY, P. *et al.* Percentile reference values for anthropometric body composition indices in European children from the IDEFICS study. **International Journal of Obesity**, v. 38, p. S15–S25, 2014.

NATALE, R. A. *et al.* Role Modeling as an Early Childhood Obesity Prevention Strategy: Effect of Parents and Teachers on Preschool Children's Healthy Lifestyle Habits. **J Dev Behav Pediatr**, v. 35, p. 378–387, 2014.

NATURE REVIEWS CARDIOLOGY. Children are key to CVD prevention, v. 7, n. 297, p. 1-2, 2010.

NG, M. *et al.* Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766–781, 2014.

NORDESTGAARD, B. G. *et al.* Familial hypercholesterolaemia is underdiagnosed and undertreated in the general population: Guidance for clinicians to prevent coronary heart disease. **European Heart Journal**, v. 34, n. 45, p. 3478–3490, 2013.



OGDEN, C. L. *et al.* Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 311, n. 8, p. 806–814, 2014.

OLFSON, M. *et al.* National Trends in the Use of Psychotropic Medications by Children. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 41, n. 5, p. 514–521, 2002.

OLIVEIRA, A. M. A.; CERQUEIRA, E. D. M. M.; OLIVEIRA, A. C.. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil na cidade de Feira de Santana-BA: detecção na família x diagnóstico clínico. **J Pediatr (Rio J)**, v. 79, n. 4, p. 325–328, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS, 2011.

ONIS, M. DE *et al.* Association between WHO cut-offs for childhood overweight and obesity and cardiometabolic risk. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 4, p. 625–630, 2013.

PARUTHI, S. *et al.* Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. **J Clin Sleep Med**, v. 12, n. 6, p. 785–786, 2016.

PASTUCHA, D. *et al.* The incidence of metabolic syndrome in obese czech children: The importance of early detection of insulin resistance using homeostatic indexes *HOMA-IR* and *QUICKI*. **Physiological Research**, v. 62, n. 3, p. 277–283, 2013.

PATRO, B. *et al.* Maternal and paternal body mass index and offspring obesity: A systematic review. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 63, n. 1–2, p. 32–41, 2013.

PAYAB, M. *et al.* Association of junk food consumption with high blood pressure and obesity in Iranian children and adolescents: The CASPIAN-IV Study. **Jornal de Pediatria**, v. 91, n. 2, p. 196–205, 2015.

PEREIRA, A. *et al.* A obesidade e sua associação com os principais fatores de risco cardiovascular escolares de Itapetininga, Brasil. **Arq. Bras. Cardiol.** V. 93, n. 3, 2009.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

PÉREZ-FARINÓS, N. *et al.* The relationship between hours of sleep, screen time and frequency of food and drink consumption in Spain in the 2011 and 2013 ALADINO: a cross-sectional study. **BMC public health**, v. 17, n. 1, p. 33, 2017.

PITANGUEIRA, J. C.D. *et al.* Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality. **Nutrición hospitalaria**, v. 29, n. 4, p. 865–72, 2014.

PIZARRO, A. N. *et al.* Is walking to school associated with improved metabolic health? **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 10, p. 8–14, 2013.

POGGIOGALLE, E. *et al.* Pediatric non-alcoholic fatty liver disease: recent advances and challenges. **Minerva pediatrica**, v. 62, n. 6, p. 569–84, dez. 2010.

PORTELA, D. S. *et al.* Maternal obesity, environmental factors, cesarean delivery and breastfeeding as determinants of overweight and obesity in children: results from a cohort. **BMC pregnancy and childbirth**, v. 15, p. 94, 2015.

PUDER, J. J.; MUNSCH, S. Psychological correlates of childhood obesity. **International Journal of Obesity**, v. 34, n. S2, p. S37–S43, 13 dez. 2010.

PULLALAREVU, R.; AKBAR, G.; TEEHAN, G. Secondary Hypertension, Issues in Diagnosis and Treatment. **Primary Care - Clinics in Office Practice**, v. 41, n. 4, p. 749–764, 2014.

RAJJO, T. *et al.* The Association of Weight Loss and Cardiometabolic Outcomes in Obese Children: Systematic Review and Meta-regression. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, v. 101, n. 12, p. 4764–4768, 2016.

RAYCHAUDHURI, M.; SANYAL, D. Childhood obesity: Determinants, evaluation, and prevention. **Indian journal of endocrinology and metabolism**, v. 16, n. Suppl 2, p. S192-4, 2012.

REDWINE, K. *et al.* Effect of placebo on ambulatory blood pressure monitoring in children. **Pediatric Nephrology**, v. 27, n. 10, p. 1937–1942, 24 out. 2012.

REINEHR, T. Thyroid function in the nutritionally obese child and adolescent. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 23, n. 4, p. 415–420, 2011.

REN, J. *et al.* Mitochondrial biogenesis in the metabolic syndrome and cardiovascular disease. **Journal of molecular medicine (Berlin, Germany)**, v. 88, n. 10, p. 993–1001, 2010.

RIBAS, S. A.; SILVA, L. C. S. DA. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 3, p. 577–586, mar. 2014.

RIBEIRO, P. R. Q.; BORGES, G. C. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil uma escola pública de Patos de Minas. **Revista Mineira de Ciências da Saúde**. V. 2, p.109-118, 2010.

RIEDEL, C. *et al.* Parental smoking and childhood obesity: Higher effect estimates for maternal smoking in pregnancy compared with paternal smoking-a meta-analysis. **International Journal of Epidemiology**, v. 43, n. 5, p. 1593–1606, 2014.

RONDÓ, P. H.; PEREIRA, J. A.; LEMOS, J. O. High sensitivity C-reactive protein concentrations, birthweight and cardiovascular risk markers in Brazilian children. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 6, p. 664–669, 2013.

ROSANELI, C. F. *et al.* Elevated Blood Pressure and Obesity in Childhood: A Cross-Sectional Evaluation of 4,609 Schoolchildren. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, p. 238–244, 2014.

ROVER, M. R. M. *et al.* Perfil lipídico e sua relação com fatores de risco para a aterosclerose crianças e adolescentes. **RBAC**. V. 42, n. 3, 191-195, 2010.

RUETSCH, O. *et al.* Psychotropic drugs induced weight gain: a review of the literature concerning epidemiological data, mechanisms and management. **L'Encephale**, v. 31, n. 4 Pt 1, p. 507–16, 2005.

RUIZ, M. *et al.* Impact of Low Maternal Education on Early Childhood Overweight and Obesity in Europe. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, v. 30, n. 3, p. 274–284, 2016.

RUTAYISIRE, E. *et al.* Cesarean section may increase the risk of both overweight and obesity in preschool children. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 16, n. 1, p. 1–8, 2016.

SAKUNO, T. *et al.* Sonographic evaluation of visceral and subcutaneous fat in obese children. **Radiol Bras**, v. 47, n. 3, p. 149–153, 2014.

SANTOS, J. E. DOS; GUIMARÃES, A. C.; DIAMENT, J. Consenso Brasileiro Sobre Dislipidemias Detecção, Avaliação e Tratamento. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 43, n. 4, p. 287–305, 1999.

SARAVANE, D. *et al.* Élaboration De Recommandations Pour Le Suivi Somatique Des Patients Atteints De Pathologie Mentale Sévère. **Encephale**, v. 35, n. 4, p. 330–339, 2009.

SAVINO, F. *et al.* Can hormones contained in mothers' milk account for the beneficial effect of breast-feeding on obesity in children? **Clinical Endocrinology**, v. 71, n. 6, p. 757–765, 2009.

SCHORE, A. N. Effects of a secure attachment relationship on right brain development, affect regulation, and infant mental health. **Infant Mental Health Journal**, v. 22, n. 1–2, p. 7–66, jan. 2001.

SCHWIMMER, J. B. *et al.* Magnetic resonance imaging and liver histology as biomarkers of hepatic steatosis in children with nonalcoholic fatty liver disease. **Hepatology (Baltimore, Md.)**, v. 61, n. 6, p. 1887–95, 2015.

SCHWIMMER, J. B.; BURWINKLE, T. M.; VARNI, J. W. Health-Related Quality of Life of Severely Obese Children and Adolescents. **JAMA**, v. 289, n. 14, p. 1813, 9 abr. 2003.

SEO, D. C. *et al.* Predictors for persistent overweight, deteriorated weight status, and improved weight status during 18 months in a school-based longitudinal cohort. **American Journal of Health Promotion**, v. 30, n. 1, p. 22–27, 2015.

SERRANO, H. M. S. *et al.* Composição corpórea, alterações bioquímicas e clínicas de adolescentes com excesso de adiposidade. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 4, p. 464–472, 2010.

SHASHAJ, B. *et al.* Origin of cardiovascular risk in overweight preschool children: A cohort study of cardiometabolic risk factors at the onset of obesity. **JAMA Pediatrics**, v. 168, n. 10, p. 917–924, 2014.

SHI, Y.; DE GROH, M.; MORRISON, H. Perinatal and early childhood factors for overweight and obesity in young Canadian children. **Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique**, v. 104, n. 1, p. e69-74, 7 jan. 2013.

SHULTZ, S. P. *et al.* Childhood obesity and walking: Guidelines and challenges. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 6, n. 5-6, p. 332-341, 2011.

SIJTSMA, A.; SAUER, P. J. J.; CORPELEIJN, E. Parental correlations of physical activity and body mass index in young children- the GECKO Drenthe cohort. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 1, p. 1-7, 2015.

SILVEIRA, V. M. F. DA; HORTA, B. L. Peso ao nascer e síndrome metabólica em adultos: Meta-análise. **Revista de Saude Publica**, v. 42, n. 1, p. 10-18, 2008.

SOAR, C.; VASCONCELOS, F. D. A. G. DE; ASSIS, M. A. A.. A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 6, p. 1609-1616, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO E SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. V. 95 (1 Supl.), p. 1-51, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. V. 85, Supl. VI, p. 1-36, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretriz Brasileira de Dislipídias e Prevenção da Aterosclerose. V. 101, n. 4, Supl. 1, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Avaliação nutricional da criança e do adolescente: manual de orientação. Departamento de Nutrologia. São Paulo, p. 1-112, 2009.

SOLYMOSS, B. C. *et al.* Long-term rates of cardiovascular events in patients with the metabolic syndrome according to severity of coronary-angiographic alterations. **Coronary Artery Disease**, v. 20, n. 1, p. 1-8, 2009.

SONG, L. *et al.* Study on the relationship between obesity and lipid metabolism in children and adolescent in yinchuan. **Wei sheng yan jiu = Journal of hygiene research**, v. 43, n. 5, p. 779–83, set. 2014.

SRINIVASAN, S. R.; MYERS, L.; BERENSON, G. S. Changes in metabolic syndrome variables since childhood in prehypertensive and hypertensive subjects: **The Bogalusa Heart Study. Hypertension**, v. 48, n. 1, p. 33–39, 2006.

STATA, College Station, Texas, USA, 2010.

STEFFEN, L. M. *et al.* Overweight in Children and Adolescents Associated with TV Viewing and Parental Weight. Project HeartBeat! **American Journal of Preventive Medicine**, v. 37, n. 1 SUPPL., p. S50–S55, 2009.

STRICH, D.; EDRI, S.; GILLIS, D. Current normal values for TSH and FT3 in children are too low: evidence from over 11.000 samples. **J Pediatr Endocrinol Metab.** 25(3-4):245-8, 2012.

SUN, G. *et al.* Trends of Childhood Obesity in China and Associated Factors. **Clinical Nursing Research**, v. 24, n. 2, p. 156–171, 2015.

SVENSSON, V. *et al.* Infant growth is associated with parental education but not with parental adiposity - Early Stockholm Obesity Prevention Project. **Acta paediatrica** (Oslo, Norway : 1992), v. 103, n. 4, p. 418–425, 2014.

SYME, C. *et al.* Prenatal exposure to maternal cigarette smoking and accumulation of intra-abdominal fat during adolescence. **Obesity**, v. 18, n. 5, p. 1021–1025, 2010.

TACANI, P. M. *et al.* O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 188–194, 2006.

TAHERI, M. *et al.* Neck circumference as a useful marker for screening overweight and obesity in children and adolescents. **Oman Medical Journal**, v. 31, n. 3, p. 170–175, 2016.

TANG, Q. *et al.* Optimal cut-off values for the homeostasis model assessment of insulin resistance (*HOMA-IR*) and pre-diabetes screening: Developments in research and prospects for the future. **Drug Discoveries and Therapeutics**, v. 9, n. 6, p. 380–385, 2015.

THE DIETARY REFERENCE INTAKES. National Academy of Sciences, Washington, DC, 2002.

TIMMERMANS, S. H. *et al.* Maternal smoking during pregnancy and childhood overweight and fat distribution: The KOALA Birth Cohort Study. **Pediatric Obesity**, v. 9, n. 1, p. 14–25, 2014.

TOBISCH, B.; BLATNICZKY, L.; BARKAI, L. Cardiometabolic risk factors and insulin resistance in obese children and adolescents: Relation to puberty. **Pediatric Obesity**, v. 10, n. 1, p. 37–44, 2015.

TRIPICCHIO, G. *et al.* Restricting Advertisements for High-Fat, High-Sugar Foods during Children's Television Programs: Attitudes in a US Population-Based Sample. **Childhood Obesity**, v. 12, n. 2, p. 113–118, 2016.

TWIGG, S. M.; WONG, J. The imperative to prevent diabetes complications: a broadening spectrum and an increasing burden despite improved outcomes. **The Medical journal of Australia**, v. 202, n. 6, p. 300–4, 6 abr. 2015.

TZOULAKI, I. *et al.* Size at birth, weight gain over the life course, and low-grade inflammation in young adulthood: northern Finland 1966 birth cohort study. **European Heart Journal**, v. 29, n. 8, p. 1049–1056, 2008.

TZOULAKI, I. *et al.* Relation of Immediate Postnatal Growth With Obesity and Related Metabolic Risk Factors in Adulthood: The Northern Finland Birth Cohort 1966 Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 171, n. 9, p. 989–998, 2010.

ROOY, M. J.V; PRETORIUS, E. Metabolic syndrome, platelet activation and the development of transient ischemic attack or thromboembolic stroke. **Thrombosis Research**, v. 135, n. 3, p. 434–442, 2015.

VERROTTI, A. *et al.* Childhood obesity: Prevention and strategies of intervention. A systematic review of school-based interventions in primary schools. **Journal of Endocrinological Investigation**, v. 37, n. 12, p. 1155–1164, 2014.

VICTORA, C. G. *et al.* The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. **International Journal of Epidemiology**, v. 26, n. 1, p. 224–227, 1 fev. 1997.

VLIET-OSTAPTCHOUK, J. V.; SNIEDER, H.; LAGOU, V. Gene–Lifestyle Interactions in Obesity. **Current Nutrition Reports**, v. 1, n. 3, p. 184–196, 2012.

WANG, Y.; MONTEIRO, C.; POPKIN, B. M. Trends of obesity and underweight in older children and. **The American journal of clinical nutrition**, v. 75, n. 8120, p. 971–977, 2002.

WAJCHENBERG, B. L. Subcutaneous and visceral adipose tissue: Their relation to the metabolic syndrome. **Endocrine Reviews**, v. 21, n. 6, p. 697–738, 2000.

WARSCHBURGER, P. The unhappy obese child. **International journal of obesity (2005)**, v. 29 Suppl 2, p. S127-9, set. 2005.

WEISS, R.; BREMER, A. A.; LUSTIG, R. H. What is metabolic syndrome, and why are children getting it? **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1281, n. 1, p. 123–140, 2013.

WELLS, J. C. K. The thrifty phenotype: An adaptation in growth or metabolism? **American Journal of Human Biology**, v. 23, n. 1, p. 65–75, 2011.

WELLS, J. C. K. Toward body composition reference data for infants, children and adolescents. **Advances in Nutrition**, v. 5, p. 320S–329S, 2014.

WELLS, J. C. K.; FEWTRELL, M. S. Is body composition important for paediatricians? **Archives of Disease in Childhood**, v. 93, n. 2, p. 168–172, 2008.

WERTS, R. L. *et al.* Inappropriate feeding behaviors and dietary intakes in children with fetal alcohol spectrum disorder or probable prenatal alcohol exposure. **Alcoholism: Clinical and Experimental Research**, v. 38, n. 3, p. 871–878, 2014.

WETHINGTON, H.; PAN, L.; SHERRY, B. The association of screen time, television in the bedroom, and obesity among school-aged youth: 2007 national survey of children’s health. **Journal of School Health**, v. 83, n. 8, p. 573–581, 2013.

WIDHALM, K.; GHODS, E. Nonalcoholic fatty liver disease: A challenge for pediatricians. **International Journal of Obesity**, v. 34, n. 10, p. 1451–1467, 2010.



WIEGMAN, A. *et al.* Familial hypercholesterolaemia in children and adolescents: Gaining decades of life by optimizing detection and treatment. **European Heart Journal**, v. 36, n. 36, p. 2425–2437, 2015.

WOHLFAHRT-VEJE, C. *et al.* Body fat throughout childhood in 2647 healthy Danish children: Agreement of BMI, waist circumference, skinfolds with dual X-ray absorptiometry. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 68, n. 6, p. 664–670, 2014.

WONG, I. C. K. *et al.* Increased prescribing trends of paediatric psychotropic medications. **Archives of Disease in Childhood**, v. 89, n. 12, p. 1131–1132, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: 2010. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf).

WRONKA, I. Socioeconomic status, body mass index and prevalence of underweight and overweight among polish girls aged 7-18: A longitudinal study. **Journal of Biosocial Science**, v. 46, n. 4, p. 449–461, 2014.

WRONSKA, A.; KMIEC, Z. Structural and biochemical characteristics of various white adipose tissue depots. **Acta Physiologica**, v. 205, n. 2, p. 194–208, 2012.

XU, H.; WEN, L. M.; RISSEL, C. Associations of parental influences with physical activity and screen time among young children: A systematic review. **Journal of Obesity**, v. 2015, n. 546925, 2015.

YANG, S. *et al.* Serum Lipid Concentrations, Prevalence of Dyslipidemia, and Percentage Eligible for Pharmacological Treatment of Korean Children and Adolescents; Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey IV (2007-2009). **PLoS ONE**, v. 7, n. 12, 2012.

ZARRATI, M. *et al.* Relationship between Breast Feeding and Obesity in Children with Low Birth Weight. **Iranian Red Crescent Medical Journal**, v. 15, n. 8, p. 676–682, 2013.

ZHANG, S. *et al.* Diagnostic value of ultrasonographic examination for hepatic steatosis in obese children. **Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi**. Sep;16(9), 873-877, 2014.

ZHANG, S. *et al.* Hypertensive disorders of pregnancy in women with gestational diabetes mellitus on overweight status of their children. **Journal of Human Hypertension**, v. 31, n. 11, p. 731–736, 2017.

ZHU, Y. *et al.* Growth and obesity through the first 7 y of life in association with levels of maternal glycemia during pregnancy: A prospective cohort study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 103, n. 3, p. 794–800, 2016.

ZITO, J. M. *et al.* Psychotropic practice patterns for youth: a 10-year perspective. **Archives of pediatrics & adolescent medicine**, v. 157, n. 1, p. 17–25, 2003.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado, juntamente com seu filho, para participar da pesquisa: **investigação dos fatores associados a excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas**, sob a responsabilidade das pesquisadoras: Angélica Amorim Amato e Hélen Carla Vieira Caixeta, que tem como objetivo principal investigar fatores associados excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas.

Esse documento apresenta a descrição do estudo e tem como objetivo ajudá-lo a decidir se deseja ou não participar da pesquisa. Os membros da equipe do estudo esclarecerão todas as dúvidas sobre a pesquisa e sobre a sua participação nela.

O projeto foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília-UnB, responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos. Este papel está bem estabelecido nas diversas diretrizes éticas internacionais e brasileiras. Tais diretrizes ressaltam a necessidade de revisão ética e científica de pesquisa envolvendo seres humanos, visando salvaguardar a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar do participante do projeto. Além disso, o CEP contribui para a qualidade das pesquisas e para a discussão do papel da pesquisa no desenvolvimento institucional e social da comunidade.

Em caso de dúvidas acerca dos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis pelo referido projeto antes, durante e após o período de sua realização. Os números de telefone para contato são (34) 9148 0795 e (34) 3061 4865 e o *email*: [helencarlavc@yahoo.com.br](mailto:helencarlavc@yahoo.com.br). Você pode ainda entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB, pelo telefone (61) 3107 1947, de segunda a sexta-feira, no horário de 10:30 às 12:00 e das 14:00 às 17:00 horas ou ainda pelo *email*: [cepfs@unb.br](mailto:cepfs@unb.br).

#### **Informações sobre o estudo**

Essa pesquisa destina-se a avaliar crianças de 6 a 8 anos, matriculadas em escolas públicas de Patos de Minas, que juntamente com seus pais, consentirem pela inclusão neste

estudo. A participação dos pais foi por meio de uma entrevista, contendo aspectos socioeconômicos, demográficos, familiares, perinatais e risco cardiovascular. O acompanhamento e assistência das crianças, durante o projeto envolverá

3 etapas: - aferição da pressão arterial, levantamento do peso, altura, prega tricípital, circunferência cervical, do braço e abdominal; - coleta de sangue venoso (exames bioquímicos) e determinação dos parâmetros de composição corporal (bioimpedância); - realização do exame de ultrassonografiado abdômen superior, para 40 crianças selecionadas aleatoriamente, por sorteio (20 crianças com peso normal e 20 crianças com excesso de peso). A ultrassonografia tem o objetivo de determinar a presença de gordura no fígado. Em diversos estudos científicos, este achado tem sido associado a excesso de peso e a algumas alterações metabólicas que podem aparecer na vida adulta, como dificuldade de ação da insulina, aumento da concentração sanguínea de glicose e triglicérides. A coleta do sangue foi com material totalmente descartável e, para sua realização, foi necessário jejum de 12 horas. Orienta-se que, caso a criança utilize algum medicamento não há necessidade de suspender o seu uso no dia da coleta. A respectiva coleta do material biológico foi realizada pela pesquisadora Hélen Carla Vieira Caixeta, farmacêuticos e técnicos do Laboratório Universitário de Análise Clínicas e Toxicológicas do Centro Universitário de Patos de Minas- LUAC UNIPAM, devidamente treinados. A duração aproximada da coleta de sangue e parâmetros de composição corporal foi de 30 minutos. O exame de ultrassonografia foi realizado no Hospital Nossa Senhora de Fátima/Vera Cruz/Medic Imagem e o tempo para realização foi de aproximadamente 30 minutos.

### **Exames do estudo, riscos e desconfortos**

Os exames do estudo, realizados em todos os alunos, inseridos na pesquisa serão: altura, peso, circunferência cervical, do braço e abdominal, aferição da pressão arterial, prega cutânea tricípital, composição corporal (bioimpedância), eritrograma, glicemia em jejum, insulina, colesterol total, colesterol *HDL*, ALT, AST, GGT e triglicérides. Por fim, serão selecionados os alunos que realizarão leptina, adiponectina, TNF- $\alpha$ , IL-6 e o exame de ultrassom do abdômen superior.

Os riscos e desconfortos apresentados estão relacionados à coleta de sangue venoso, que são mínimos, podendo variar em dor leve ou formação de pequeno hematoma no local puncionado. O hematoma, se ocorrer, é reabsorvido espontaneamente, e não necessita de tratamento. Não há risco de contaminação, nem de transmissão de doenças, uma vez que todo

material utilizado é estéril e descartável, e a coleta foi feita sob condições de antissepsia, ou seja, livre de germes. Já na ultrassonografia não haverá nenhum risco.

Os exames realizados, não terão nenhum custo para o participante e o resultado dos testes será informado apenas se o mesmo tiver interesse. Neste caso, serão fornecidas todas as informações que os pesquisadores tiverem disponíveis, desde a literatura científica, até os resultados encontrados.

Após a finalização da pesquisa, o material biológico foi tratado e descartado de acordo com as normas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde do LUAC UNIPAM.

### **Benefícios do estudo**

Contribuir para a melhor compreensão dos fatores que envolvem a obesidade infantil, colaborando assim, para a elaboração e desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento no futuro.

### **Confidencialidade dos Registros**

Os dados da pesquisa, participação e resultados dos exames, a menos que seja exigido por lei, serão de acesso apenas dos pesquisadores, sendo devidamente mantida a confidencialidade dos dados por esses profissionais.

Os resultados obtidos a partir desse estudo serão apresentados em relatórios e publicações científicas. Porém, as informações que os identificam individualmente, não serão divulgadas.

### **Custos da participação**

Sua participação neste estudo é voluntária. Não haverá nenhum custo com procedimentos ou exames que são exigidos como parte da pesquisa. Você continuará sendo responsável pelos custos de seu tratamento médico habitual, procedimentos e exames que não fizerem parte do presente estudo. As despesas decorrentes da pesquisa, representadas por transporte ao laboratório/hospital/clínica no caso de ser selecionado para a realização de exames laboratoriais/ultrassom, serão custeadas pela pesquisadora.

**TERMO DE PARTICIPAÇÃO E ASSINATURAS**

Eu li as informações constantes nesse TCLE e entendi os propósitos do estudo, bem como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação e do meu filho. Tive a oportunidade de fazer perguntas e todas elas me foram respondidas de forma satisfatória pelos pesquisadores. Ao assinar este termo, forneço o consentimento livre e esclarecido para que eu e meu filho possamos participar. Autorizo os pesquisadores a coletar e correlacionar os dados, incluindo informações sobre fatores socioeconômicos, demográficos, familiares, perinatais e fatores de risco cardiovascular em crianças. Entendo que a participação neste estudo é voluntária, que posso recusar ou cancelar a participação nesta pesquisa a qualquer momento. Esse TCLE encontra-se redigido em duas vias e eu receberei uma cópia assinada e datada. A outra cópia ficará em posse do pesquisador. Ficam resguardados todos os direitos estabelecidos no Estatuto da Criança e do Adolescente.

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

Nome e assinatura do pai ou da mãe da criança

Eu, abaixo assinado, expliquei integralmente os detalhes relevantes deste estudo para o pai/mãe acima indicado e fornecerei uma cópia deste TCLE assinado e datado.

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

Nome e assinatura do pesquisador

## APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: **“investigação dos fatores associados a excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas”**, sob a responsabilidade das pesquisadoras: Angélica Amorim Amato e Hélen Carla Vieira Caixeta, que tem como objetivo principal investigar a frequência de excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas, Minas Gerais.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é “o aumento da prevalência do sobrepeso e obesidade na faixa pediátrica. Este fato é preocupante, uma vez que as alterações metabólicas e doenças cardiovasculares oriundas da obesidade, antes evidentes apenas em adultos, já podem ser observadas na faixa etária mais jovem”.

Essa pesquisa destina-se a avaliar crianças de 6 a 8 anos, matriculadas em escolas públicas de Patos de Minas, cujos pais, consentirem participar do estudo. A participação dos pais foi por meio de uma entrevista contendo aspectos socioeconômicos, demográficos, familiares, perinatais e risco cardiovascular. O acompanhamento e assistência das crianças, durante o projeto envolverá 3 etapas: - aferição da pressão arterial, levantamento do peso, altura, prega tricipital, circunferência cervical, do braço e abdominal; - coleta de sangue venoso (exames bioquímicos) e determinação dos parâmetros de composição corporal (bioimpedância); - realização do exame de ultrassonografia, para as crianças selecionadas. A coleta do sangue foi com material totalmente descartável e para sua realização foi necessário jejum de 12 horas. Orienta-se que, caso a criança utilize algum medicamento não há necessidade de suspender o seu uso no dia da coleta. A respectiva coleta do material biológico foi realizada pela pesquisadora Hélen Carla Vieira Caixeta, farmacêuticos e técnicos do Laboratório Universitário de Análises Clínicas e Toxicológicas do Centro Universitário de Patos de Minas, devidamente treinados. A duração aproximada da coleta de sangue e parâmetros de composição corporal foi de 30 minutos. O exame de ultrassom foi realizado no Hospital Nossa Senhora de Fátima/Vera Cruz/*Medic* Imagem e o tempo para realização foi de aproximadamente 30 minutos.

Para participar desta pesquisa, o seu responsável deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você foi esclarecido(a) caso tenha dúvidas e estará livre para participar ou recusar-se. O seu responsável poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará

qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não foi identificado em nenhuma publicação. Esta pesquisa apresenta os riscos e desconfortos relacionados à coleta de sangue venoso, que são mínimos, podendo variar em dor leve ou formação de pequeno hematoma no local puncionado. O hematoma, se ocorrer, é reabsorvido espontaneamente, e não necessita de tratamento. Não há risco de contaminação, nem de transmissão de doenças, uma vez que todo material utilizado é estéril e descartável, e a coleta foi feita sob condições de antisepsia, ou seja, livre de germes. Já na ultrassonografia não apresentará nenhum risco.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa. Seu nome ou o material que indique sua participação não foi liberado sem a permissão do seu responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia foi arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra foi fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

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

Nome e assinatura do (a) menor

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

Nome e assinatura da pesquisadora

Em caso de dúvidas acerca dos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis pelo referido projeto antes, durante e após o período de sua realização. Os números de telefone para contato são (34) 9148 0795 e (34) 3061 4865 e o *e-mail*: [helencarlavc@yahoo.com.br](mailto:helencarlavc@yahoo.com.br). Você pode ainda entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UnB, pelo telefone (61) 3107 1947, de segunda a sexta-feira, no horário de 10:30 às 12:00 e das 14:00 às 17:00 horas ou ainda pelo *e-mail*: [cepfs@unb.br](mailto:cepfs@unb.br)



## APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA

### UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**Roteiro para entrevista do projeto de pesquisa de doutorado: investigação dos fatores associados a excesso de peso em crianças residentes em Patos de Minas**

Pesquisadoras: Doutoranda Hélien Carla V. Caixeta e Doutora Angélica Amorim Amato

#### DADOS DA CRIANÇA

**Número do participante:**

**Nome da criança participante:**

**Nome da mãe/pai do participante:**

**Escola pesquisada:** ( ) Abner Afonso ( ) Cônego Getúlio ( ) Monsenhor Fleury ( ) Prof. Modesto ( ) Frei Leopoldo ( ) Norma B. Beluco ( ) Prof. Jacques Correa ( ) Prof. Aristides Memoria

**Qual é o ano escolar de seu filho?** ( ) 1º ( ) 2º ( ) 3º Outro:

**Nome da professora:**

**Sala:**

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA**

**Ele tomou café da manhã?** ( ) sim ( ) não **Qual horário?**

**Alimentos ingeridos e quantidades:** - Colher de: **CH**á, **CA**fé, **S**opa ou **C**oncha. - Copo: **A**mericano ou de **R**equeijão. - Frações: **F**atia ou **P**edaço. - **U**nidade

**Ele tomou lanche da manhã** (entre café da manhã e almoço)? ( ) sim ( ) não **Qual horário?**

**Alimentos ingeridos e quantidades:** - Colher de: **CH**á, **CA**fé, **S**opa ou **C**oncha. - Copo: **A**mericano ou de **R**equeijão. - Frações: **F**atia ou **P**edaço. - **U**nidade

**Ele almoçou?** ( ) sim ( ) não **Qual horário?**

**Alimentos ingeridos e quantidades:** - Colher de: **CH**á, **CA**fé, **S**opa ou **C**oncha. - Copo: **A**mericano ou de **R**equeijão. - Frações: **F**atia ou **P**edaço. - **U**nidade

**Lanchou à tarde** (entre almoço e jantar)? ( ) sim ( ) não **Qual horário?**

**Alimentos ingeridos e quantidades:** - Colher de: **CH**á, **CA**fé, **S**opa ou **C**oncha. - Copo: **A**mericano ou de **R**equeijão. - Frações: **F**atia ou **P**edaço. - **U**nidade

**Ele jantou?** ( ) sim ( ) não **Qual horário?**

**Alimentos ingeridos e quantidades:** - Colher de: CHá, CAfé, Sopa ou Concha. - Copo: Americano ou de Requeijão. - Frações: Fatia ou Pedaço. - Unidade

**Ele lanchou a noite?** ( ) sim ( ) não **Qual horário?**

**Alimentos ingeridos e quantidades:** - Colher de: CHá, CAfé, Sopa ou Concha. - Copo: Americano ou de Requeijão. - Frações: Fatia ou Pedaço. - Unidade

**Qual dia da semana foi realizado o registro alimentar?** ( ) 2<sup>a</sup> ( ) 3<sup>a</sup> ( ) 4<sup>a</sup> ( ) 5<sup>a</sup> ( ) 6<sup>a</sup>  
( ) sábado ( ) domingo

**Se você tivesse que dizer como foi à alimentação de seu filho ontem, como você classificaria?** ( ) Fora do hábito ( ) Habitual ( ) Insuficiente ( ) Exagerada ( )

**Qual(is) refeição(ões) seu filho faz diariamente com regularidade?** Café da manhã ( )  
Lanche da manhã ( ) Almoço ( ) Lanche da tarde ( ) Jantar ( ) Lanche da noite

**Qual(is) refeição(ões) é(são) feita(s) juntamente com a família?** Café da manhã ( ) Lanche da manhã ( ) Almoço ( ) Lanche da tarde ( ) Jantar ( ) Lanche da noite ( ) nenhuma

**Agora, vamos recordar quanto tempo seu filho passa sentado fazendo as seguintes atividades:**

Sentado na escola? \_\_\_ Assistindo TV? \_\_\_ Jogando videogame? \_\_\_ No computador ou tablet? \_\_\_ Usando o celular? \_\_\_ Estudando ou lendo? \_\_\_ Fazendo refeição? \_\_\_ Outra(s): \_\_\_

**Como você considera seu filho, em relação às atividades realizadas diariamente?** ( )  
Sedentário ( ) Normal ( ) Ativo ( ) Hiperativo

## INFORMAÇÕES SOBRE A CRIANÇA

**Endereço:**

**Bairro:**

**Telefone residencial:**

**Telefone celular:**

**Gênero:** ( ) Feminino ( ) Masculino

**Qual a idade de seu filho?** ( ) 6 anos ( ) 7 anos ( ) 8 anos

**Qual é a cor ou raça?** ( ) Branca (descendentes de europeus/ocidentais) ( ) Preta (descendentes de africanos/afro-brasileiros) ( ) Amarela (descendentes de asiático/oriental) ( ) Parda (descendentes de cor/etnias diferentes) ( ) Indígena ( ) Outra. **Qual?**

**Qual foi o peso (kg) de seu filho ao nascer?** (Ver no cartão de vacina da criança)

**E o comprimento (cm) ao nascer?** (Ver no cartão de vacina da criança)

**E a circunferência (cm) da cabeça ao nascer?** (Ver no cartão de vacina da criança)

**Seu filho possui algum problema de saúde?** ( ) sim ( ) não **Qual(is)?**

**Ele toma algum medicamento?** ( ) sim ( ) não **Qual(is)?**

**Com quantos meses foram inseridos os alimentos sólidos (frutas, legumes, papa, sopas, etc.) na alimentação dele?**

( ) Menos de 1 mês ( ) 1 mês ( ) 2 mês ( ) 3 mês ( ) 4 mês ( ) 5 mês ( ) 6 mês

( ) 7 mês ( ) 8 mês ( ) Mais de 8 meses

**Seu filho pratica exercício físico?** ( ) sim ( ) não **Qual?** ( ) Natação ( ) Futebol

( ) Balé ( ) Dança ( ) Basquetebol ( ) Voleibol ( ) Andar de bicicleta Outro. Qual?

**Quantas vezes por semana ele pratica este exercício?**

( ) 1 vez ( ) 2 vezes ( ) 3 vezes ( ) 4 vezes ( ) 5 vezes ( ) 6 vezes ( ) 7 vezes

**Qual a duração(minutos), por dia, do exercício físico realizado por ele?**

**Seu filho pratica OUTRO exercício físico?** ( ) sim ( ) não **Qual?** ( ) Natação

( ) Futebol ( ) Balé ( ) Dança ( ) Basquetebol ( ) Voleibol ( ) Andar de bicicleta Outro.

**Qual?**

**Quantas vezes por semana ele pratica este exercício?**

( ) 1 vez ( ) 2 vezes ( ) 3 vezes ( ) 4 vezes ( ) 5 vezes ( ) 6 vezes ( ) 7 vezes

**Qual a duração(minutos), por dia, do exercício físico realizado por ele?**

**Possui televisão em casa?** ( ) sim ( ) não **Quantas?** ( ) 1 unidade ( ) 2 unidades

( ) 3 unidades ( ) 4 unidades ( ) 5 unidades ( ) Mais de 5 unidades

**Seu filho (criança participante) possui televisão no quarto?** ( ) sim ( ) não

**Possui computador em casa?** ( ) sim ( ) não **Quantos?** ( ) 1 unidade ( ) 2 unidades

( ) 3 unidades ( ) 4 unidades ( ) 5 unidades ( ) Mais de 5 unidades

**Seu filho tem acesso à internet?** ( ) sim ( ) não **Em média ele utiliza a internet quantas horas por dia?**

**E videogame?** ( ) sim não **Quantos?** ( ) 1 unidade ( ) 2 unidades ( ) 3 unidades

( ) 4 unidades ( ) 5 unidades ( ) Mais de 5

**Seu filho possui celular?** ( ) sim não

**Em média quantas horas seu filho dorme por noite?** ( ) 1 à 4 horas ( ) 5 horas ( ) 6 horas

7 horas  8 horas  9 horas  10 horas  11 horas  Mais de 12 horas

**Qual(is) o(s) meio(s) de transporte(s) que ele utiliza para ir à escola?**  A pé  Carro da família  Carona  Ônibus  Van  Moto  Outro. Qual?

**Pessoa entrevistada:** Pai  Mãe  Outro. **Qual?**

### **DADOS DA MÃE**

**Qual é a sua idade?** \_\_\_\_\_(anos)

**Qual é o seu estado civil?**  Solteira  Casada  Viúva  Divorciada (judicialmente) Outro. \_\_\_\_\_

**Você trabalha fora de casa?**  sim  não

**Quantas horas por dia você trabalha fora de casa?**  1 hora  2 horas  3 horas  4 horas  5 horas  6 horas  7 horas  8 horas  9 horas  10 horas  11 horas  Acima de 12 horas

**Qual a sua profissão:**  Do lar  Professora  Doméstica  Secretária  Vendedora  Funcionária pública Outra. **Qual?**

**Qual é o seu grau de estudo (escolaridade)?**  Nenhum  1ª a 4ª série  5ª a 8ª série  2º grau incompleto  2º grau completo  Curso superior incompleto  Curso superior completo  Pós graduação incompleta  Pós graduação completa **Outro. Qual?**

**Você pratica alguma atividade física?**  sim  não **Quantas vezes por semana pratica atividade física?**  1 vez  2 vezes  3 vezes  4 vezes  5 vezes  6 vezes  7 vezes

**Qual é o seu peso?** (kg) \_\_\_\_\_ **Qual é a sua altura?** (cm) \_\_\_\_\_

**Fumou DURANTE A GRAVIDEZ?**  sim  não **Quantos meses?** Menos de 1 mês  1 mês  2 meses  3 meses  4 meses  5 meses  6 meses  7 meses  8 meses  9 meses

**Existiam outras pessoas na casa que fumavam durante a sua gravidez?**  sim  não

**Quem?**  Marido  Pai  Mãe  Irmão  Irmã  Cunhado(a) Outro(s). **Quem?**

**Teve DIABETES GESTACIONAL?**  sim  não

**Teve HIPERTENSÃO ARTERIAL durante a gravidez?**  sim  não

**Teve outra(s) complicação(ões) durante a gravidez?**  sim  não **Qual (is)**

**Qual foi o Tipo de nascimento realizado quando a criança participante nasceu?**

Normal  Cesariana **Outro. Qual?**

**Qual foi a idade gestacional (semanas) no parto?** \_\_\_\_\_ **Caso não tenha certeza dessa informação, indique se seu filho nasceu:**  No tempo correto  Antes do tempo  Depois do tempo

**Amamentou seu filho?** ( ) sim ( ) não **Por quantos meses?** ( ) 1 mês ( ) 2 meses  
( ) 3 meses ( ) 4 meses ( ) 5 meses ( ) 6 meses ( ) 7 meses ( ) 8 meses ( ) 9 meses  
( ) 10 meses ( ) 11 meses ( ) 1 ano **Outro(s). Quanto(s)?**

**Atualmente tem algum problema de saúde?** ( ) sim ( ) não **Qual(is)?**  
( ) Hipertensão arterial sistêmica ( ) Diabetes ( ) Dislipidemias (alteração dos níveis de  
colesterol e triglicérides) ( ) Obesidade ( ) Asma ( ) Hipotireoidismo ( ) Doença  
pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ( ) Artrite reumatoide ( ) Lúpus eritematoso sistêmico  
( ) Problema renal ( ) Problema hepático (fígado) ( ) Problema cardíaco ( ) Osteoporose ( )  
Câncer ( ) Outro(s). **Qual(is)?**

### **DADOS DO PAI**

**Qual é a sua idade?** \_\_\_\_\_(anos)

**Qual a sua profissão:**

**Qual é o seu grau de estudo (escolaridade)?**

( ) Nenhum ( ) 1ª a 4ª série ( ) 5ª a 8ª série ( ) 2º grau incompleto ( ) 2º grau completo  
( ) Curso superior incompleto ( ) Curso superior completo ( ) Pós graduação incompleta  
( ) Pós graduação completa **Outro. Qual?**

**Você pratica alguma atividade física?** ( ) sim ( ) não **Quantas vezes por semana  
pratica atividade física?** ( ) 1 vez ( ) 2 vezes ( ) 3 vezes ( ) 4 vezes ( ) 5 vezes  
( ) 6 vezes ( ) 7 vezes

**Qual é o seu peso?** (kg) \_\_\_\_\_ **Qual é a sua altura?** (cm) \_\_\_\_\_

**Atualmente tem algum problema de saúde?** ( ) sim ( ) não **Qual(is)?**  
( ) Hipertensão arterial sistêmica ( ) Diabetes ( ) Dislipidemias (alteração dos níveis de  
colesterol e triglicérides) ( ) Obesidade ( ) Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)  
( ) Asma ( ) Artrite reumatoide ( ) Lúpus eritematoso sistêmico ( ) Problema renal  
( ) Problema hepático (fígado) ( ) Problema cardíaco ( ) Osteoporose ( ) Câncer ( )  
Outro(s). **Qual(is)?**

### **DADOS DA FAMÍLIA**

**Qual a renda da família em salários mínimos?** ( ) Nenhuma renda ( ) Até 1 salário  
mínimo (R\$880,00) ( ) De 1 até 3 salários mínimos (R\$880,00 até R\$2640,00) ( ) De 3 até  
5 salários mínimos (R\$2640,00 até R\$4400,00) ( ) De 5 até 10 salários mínimos (R\$4400,00  
até R\$8800,00) ( ) Mais de 10 salários mínimos (acima de R\$8800,00)

**A família mora em casa própria?** ( ) sim ( ) não

**Possui carro?** ( ) sim ( ) não **Quantos?** ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5

Outro(s). **Quantos?**

**Qual a quantidade total de filhos na família?** ( ) 1 filho ( ) 2 filhos ( ) 3 filhos

( ) 4 filhos ( ) 5 filhos ( ) 6 filhos ( ) 7 filhos ( ) 8 filhos ( ) 9 filhos Outro(s).

**Quantos?**

**Qual o total de pessoas que moram nessa residência?** ( ) 1 pessoa ( ) 2 pessoas

( ) 3 pessoas ( ) 4 pessoas .. ( ) 5 pessoas ( ) 6 pessoas ( ) 7 pessoas ( ) 8 pessoas

( ) 9 pessoas Outro(s). **Quantas?**

**Qual a ordem de nascimento filho participante da pesquisa?** ( ) 1° ( ) 2° ( ) 3°

( ) 4° ( ) 5° ( ) 6° ( ) 7° ( ) Outro. **Qual?**

## ANEXOS

**ANEXO I – PERCENTIL DA CA PARA MENINOS E MENINAS DE 6 À 8 ANOS,  
CONFORME IDADE E SEXO**

Idade	Sexo	Percentil								
		5	10	15	25	50	75	85	90	95
6	M	48,4	49,5	50,6	52,1	54,6	59,1	65,3	69,6	78,7
7	M	50,4	50,9	51,9	53,4	56,7	62,8	68,1	71,3	74,6
8	M	51,2	53,3	54,1	56,3	59,5	66,7	73,0	79,1	81,0
6	F	48,5	49,8	50,8	52,3	56,0	58,8	63,5	64,3	67,9
7	F	49,1	51,0	51,4	53,7	57,0	61,9	67,3	72,9	78,1
8	F	49,7	52,3	53,2	55,2	61,8	71,3	75,2	78,7	82,7

Fonte: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2010

## ANEXO II - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DA FS/UnB



FAÇULDADE DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA - CEP/FS-UNB



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Investigação da associação entre fatores socioeconômicos, demográficos, familiares, perinatais e a presença de fatores de risco cardiovascular em crianças residentes em Patos de Minas, Minas Gerais.

**Pesquisador:** Angélica Amorim Amato

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 13647213.3.0000.0030

**Instituição Proponente:** Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

**Patrocinador Principal:** FUNDACAO EDUCACIONAL DE PATOS DE MINAS

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 752.058

**Data da Relatoria:** 13/08/2014

**Apresentação do Projeto:**

A segunda relatoria do presente projeto ocorreu em 11/06/2014, com parecer incluindo pendências.

Trata-se de projeto de doutorado intitulado " Investigação da associação entre fatores socioeconômicos, demográficos, familiares, perinatais e a presença de fatores de risco cardiovascular em crianças residentes em Patos de Minas, Minas Gerais", sob responsabilidade da pesquisadora Angélica Amorim Amato.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo primário:** Investigar fatores associados a risco cardiovascular em crianças residentes em Patos de Minas, Minas Gerais.

**Objetivo secundário:** Investigar a associação entre fatores socioeconômicos, demográficos, perinatais e a presença de fatores de risco cardiovascular em crianças residentes em Patos de Minas, além de correlacionar os resultados encontrados nas crianças matriculadas em escolas públicas e privadas e, ainda, investigar a associação entre o conteúdo lipídico muscular e a presença de fatores de risco cardiovascular.

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1947 **Fax:** (61)3307-3799 **E-mail:** cepfs@unb.br





Continuação do Parecer: 752.058

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Riscos e desconfortos apresentados estão relacionados à coleta de sangue venoso, que são mínimos. O desconforto pode variar entre dor aguda/leve ou formação de pequeno hematoma no local punccionado. O hematoma, se ocorrer, é reabsorvido espontaneamente, e não necessita de tratamento. Não há riscos de contaminação, nem de transmissão de doenças, uma vez que todo material utilizado é estéril e descartável, e a coleta será feita sob condições de antissepsia, ou seja, de livres de germes. Já na ressonância magnética, o risco e desconforto estarão relacionados à claustrofobia.

**- Benefícios:**

Os resultados poderão ajudar a identificar a correlação de fatores socioeconômicos, demográficos, familiares, perinatais e de risco cardiovascular em crianças e isso poderá, contribuir para a melhor compreensão dos fatores que envolvem a obesidade infantil, colaborando assim, para a elaboração e desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento no futuro.

Observação: ainda quando mínimos, existem riscos que necessitam serem informados quando da retirada do sangue venoso, assim como da possibilidade de reações adversas graves pela realização de ressonância magnética. Assim, pais e crianças devem ser informados, para que tenham sua autonomia respeitada na totalidade.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O estudo será conduzido para uma amostra de 675 crianças na faixa etária de 6 a 8 anos, Impúberes, matriculadas em escolas públicas e privadas da cidade de Patos de Minas, Minas Gerais, cujos pais consentirem com a pesquisa. O tamanho da amostra foi calculado com base em uma população de 3.725 crianças, na faixa etária de 6 a 8 anos que estavam matriculadas nas escolas da cidade, no ano de 2012, em um erro amostral de 3%, para um nível de significância de 5% e uma prevalência de obesidade infantil de 13,9%. Um fator de correção de delineamento de 1,5 foi aplicado de modo aumentar a precisão, uma vez que uma amostragem em dois estágios será adotada (KIRKWOOD, 1988). A Secretaria de Estado de Educação, Superintendência Regional de Ensino de Patos de Minas, forneceu as informações necessárias para a construção do cadastro da amostra, que será atualizada na data da pesquisa. As seguintes informações foram obtidas: nome de todas as escolas de Patos de Minas, seus endereços e o número total de alunos matriculados em cada escola, para a faixa etária de 6 a 8 anos. Um delineamento amostral

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900  
UF: DF Município: BRASÍLIA  
Telefone: (51)3107-1947 Fax: (51)3307-3799 E-mail: cepfs@unb.br



Continuação do Parecer: 752.058

estratificado por tipo de escola (pública

ou privada) em dois estágios de seleção foi empregado. De um total de 25 escolas (Unidade Primária de Amostragem - UPA), 10 escolas, sendo 7 públicas e 3 privadas, foram selecionadas com probabilidades proporcionais ao número de alunos de cada escola. Posteriormente, dentro de cada UPA, será selecionada, com probabilidades iguais

de seleção uma quantidade de crianças proporcional ao número de alunos de cada escola. As crianças sorteadas e que por algum motivo não aceitarem participar da pesquisa, serão substituídas.

Protocolo Experimental: Inicialmente, compreenderá na aplicação de um questionário com 50 perguntas, abertas e fechadas, referentes à criança, pai, mãe e família. O questionário será aplicado em dez escolas, públicas e privadas da cidade de Patos de Minas e este deverá ser respondido pelos pais da criança, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Das crianças inseridas nesta etapa do projeto, serão coletados os parâmetros antropométricos: peso, altura, circunferência abdominal, IMC, glicemia em jejum, Insulina, colesterol total, HDL-c, LDL-c, VLDL-c, triglicérides, PCR ultrasensível. Os pais das crianças incluídas no projeto serão contatados para orientações/agendamento da coleta de sangue de seu filho, recebendo por escrito as informações: endereço do Laboratório Universitário de Análise Clínicas do Centro Universitário de Patos de Minas (LUAC UNIPAM), telefone da pesquisadora, dia e horário para a coleta do material biológico e tempo de jejum necessário (12 horas). A referida coleta seguirá o procedimento operacional padrão, utilizado pelo LUAC UNIPAM. Finalizada a coleta do material biológico, os participantes serão encaminhados ao Ambulatório de Avaliação Nutricional UNIPAM, para determinação dos parâmetros: pressão arterial, espessura de pregas cutâneas e bioimpedanciometria. Para a realização do exame de ressonância magnética, devido a limitação de custo, serão convidados a participar, entre os selecionados da amostra principal, dez crianças, sendo cinco controles (não apresentam nenhum fator de risco cardiovascular) e cinco com síndrome metabólica. Estas crianças serão encaminhadas ao Hospital Nossa Senhora de Fátima/Vera Cruz para realização do exame.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram incluídos no processo: projeto de pesquisa, TCLE, Termo de Responsabilidade do Pesquisador, Carta de Encaminhamento ao CEP-FS/UnB, Lattes dos pesquisadores, Folha de Rosto.

**Recomendações:**

Ver observação inserida no Item "Avaliação dos Riscos e Benefícios".

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3107-1947 Fax: (61)3307-3799 E-mail: cepfs@unb.br



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA - CEP/FS-UNB



Continuação do Parecer: 752.058

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Na segunda relatoria, as seguintes pendências não tinham sido atendidas:

(1) Informar a finalidade do exame de ressonância magnética. A pesquisadora não tinha esclarecido, no TCLE, os motivos pelos quais os participantes poderão/serão submetidos ao exame de ressonância magnética. **PENDÊNCIA ATENDIDA.**A informação foi inserida no TCLE.

(2) A pesquisadora também não esclarecia, no TCLE, quais os critérios de inclusão/seleção para os participantes que serão submetidos à ressonância magnética.**PENDÊNCIA ATENDIDA.** A informação foi inserida no TCLE.

(3) Informar o que é e qual o papel do CEP, bem como seu horário de funcionamento e corrigir o nome do CEP-FS/UnB. **PENDÊNCIA ATENDIDA.** As informações foram inseridas.

4) Incluir um Termo de Assentimento, a ser lido e assinado pelas crianças, participantes de pesquisa, que concordarem em participar do estudo.**PENDÊNCIA ATENDIDA.** O Termo de Assentimento foi inserido no processo.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

BRASÍLIA, 14 de Agosto de 2014

---

Assinado por:  
**Marle Togashi**  
(Coordenador)

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-000  
UF: DF Município: BRASÍLIA  
Telefone: (61)3107-1047 Fax: (61)3307-3799 E-mail: cepfs@unb.br

### ANEXO III - PERCENTIL DO PESO PARA MENINOS E MENINAS, CONFORME IDADE E SEXO

Idade	Sexo	Percentil do peso (Kg)								
		5	10	15	25	50	75	85	90	95
6	M	16,5	18,1	19,1	20,3	23,1	25,6	29,1	35	36,5
7	M	19,7	20,3	21,1	22,2	24,9	29,6	33,5	34,8	39,5
8	M	21,6	22,7	23,8	25,8	29,8	35,3	39,4	42,1	46,5
6	F	18,3	18,7	19,2	20,4	22,5	25,2	27,6	30,3	33,5
7	F	19,4	20,6	21,0	22,1	25,2	28,9	32,8	35,4	39,6
8	F	21,8	23,1	23,7	25,0	29,2	37,8	42,4	43,6	48,0

Fonte: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2010

### ANEXO IV - PERCENTIL DA ALTURA PARA MENINOS E MENINAS, CONFORME IDADE E SEXO

Idade	Sexo	Percentil da altura (cm)								
		5	10	15	25	50	75	85	90	95
6	M	108,6	112,0	112,7	115,4	119,5	123,3	124,8	126,1	128,2
7	M	117,1	118,2	118,7	120,3	124,8	129,9	131,9	133,7	136,5
8	M	122,0	123,4	125,3	129,0	131,4	135,4	137,4	138,8	+
6	F	111,0	112,8	113,5	115,0	118,8	123,1	124,9	126,5	128,9
7	F	113,5	116,5	118,6	121,1	125,1	128,5	130,4	131,7	134,2
8	F	121,2	122,5	124,9	126,5	130,7	136,1	137,4	139,7	+

Fonte: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2010

### ANEXO V - PERCENTIL DO IMC PARA MENINOS E MENINAS, CONFORME IDADE E SEXO

Idade	Sexo	Percentil do IMC (Kg/m <sup>2</sup> )								
		5	10	15	25	50	75	85	90	95
6	M	13,8	14,1	14,5	14,8	16,1	17,1	19,8	21,8	23,7
7	M	13,6	14,1	14,4	14,9	15,8	18,1	20,1	21,0	22,8
8	M	14,1	14,5	14,9	15,6	16,7	19,4	21,8	22,9	24,4
6	F	13,8	14,1	14,3	15,0	15,8	17,3	18,5	19,5	-
7	F	13,7	14,3	14,5	14,8	15,9	18,3	20,3	21,6	23,8
8	F	13,8	14,3	14,7	15,1	17,1	20,5	22,7	23,6	25,4

Fonte: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2010

### ANEXO VI - PERCENTIL DA PREGA CUTÂNEA TRICIPITAL PARA MENINOS E MENINAS, CONFORME IDADE E SEXO

Idade	Sexo	Percentil da prega cutânea tricípital (mm)								
		5	10	15	25	50	75	85	90	95
6	M	5,7	5,9	6,2	6,9	9,2	11,4	14,6	17,0	21,1
7	M	5,6	5,9	6,1	6,9	8,6	12,1	16,3	17,1	19,1
8	M	5,6	6,0	6,7	7,6	10,1	15,1	18,2	19,6	22,3
6	F	6,3	6,9	7,3	8,0	10,0	12,2	13,8	15,5	18,0
7	F	6,1	6,9	7,6	8,5	10,7	13,9	16,9	19,5	23,7
8	F	7,1	7,8	8,5	9,5	13,1	18,5	20,5	23,2	23,9

Fonte: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2010

### ANEXO VII - PERCENTIL DA CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO PARA MENINOS E MENINAS, CONFORME IDADE E SEXO

Idade	Sexo	Percentil da circunferência do braço (cm)								
		5	10	15	25	50	75	85	90	95
6	M	15,8	16,1	16,5	17,0	18,0	19,1	19,8	20,7	22,8
7	M	16,1	16,8	17,0	17,6	18,7	20,0	21,0	21,8	22,9
8	M	16,5	17,2	17,5	18,1	19,2	20,5	21,6	22,6	24,0
6	F	15,7	16,2	16,5	17,0	17,8	19,0	19,9	20,5	22,0
7	F	16,4	16,7	17,0	17,5	18,6	20,1	20,9	21,6	23,3
8	F	16,7	17,2	17,6	18,2	19,5	21,2	22,2	23,2	25,1

Fonte: FRISANCHO, 1990

### ANEXO VIII - PERCENTIL DA PA PARA MENINOS E PARA MENINAS, CONFORME IDADE, SEXO E PERCENTIL DA ALTURA

I	S	PA Perc. ↓	Pressão arterial sistólica (mmHg)							Pressão arterial diastólica (mmHg)						
			Percentil da altura							Percentil da altura						
			5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
6	M	50th	91	92	94	96	98	99	100	91	92	94	96	98	99	100
		90th	105	106	108	110	111	113	113	105	106	108	110	111	113	113
		95th	109	110	112	114	115	117	117	109	110	112	114	115	117	117
		99th	116	117	119	121	123	124	125	116	117	119	121	123	124	125
7	M	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
		90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
		95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
		99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	M	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
		90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
		95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
		99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
6	F	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
		90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
		95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
		99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	F	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
		90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
		95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
		99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	F	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
		90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
		95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
		99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86

Fonte: NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS DOS ESTADOS UNIDOS, 2004

I: idade; PA: pressão arterial; Perc.: percentil; S: sexo.

### ANEXO IX - PERCENTIL DO PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL PARA MENINOS E MENINAS, CONFORME IDADE E SEXO

Idade	Sexo	Percentil de gordura corporal (%)								
		2	9	25	50	75	85	91	95	98
6	M	12,4	13,3	14,5	16,0	18	19,5	20,9	22,7	25,3
7	M	12,6	13,6	14,9	16,5	18,8	20,4	22	24,1	27,2
8	M	12,7	13,8	15,2	17,0	19,5	21,3	23,1	25,5	29,1
6	F	14,4	15,7	17,2	19,1	21,5	23	24,5	26,2	28,4
7	F	14,9	16,3	18,1	20,2	22,8	24,5	26,1	28,0	30,5
8	F	15,3	16,9	18,9	21,2	24,1	26	27,7	29,7	32,4

Fonte: MCCARTHY *et al.*, 2006