UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Mestrado em Ciências da Saúde

Leonardo de Souza Piber

ANÁLISE ULTRASSONOGRÁFICA DAS GORDURAS SUBCUTÂNEA E INTRA-ABDOMINAL EM CRIANÇAS E SUA RELAÇÃO COM DIAGNÓSTICOS ANTROPOMÉTRICOS

São Paulo

2017

Leonardo de Souza Piber

ANÁLISE ULTRASSONOGRÁFICA DAS GORDURAS SUBCUTÂNEA E INTRA-ABDOMINAL EM CRIANÇAS E SUA RELAÇÃO COM DIAGNÓSTICOS ANTROPOMÉTRICOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.
Orientador: Profª. Drª. Patrícia Colombo de Souza
Co-orientador: Profª. Drª. Jane de Eston Armond

São Paulo

2017

DE SOUZA PIBER, LEONARDO
ANALISE ULTRASSONOGRAFICA DAS GORDURAS SUBCUTANEA E INTRA-ABDOMINAL EM CRIANCAS E SUA RELACAO COM DIAGNOSTICOS ANTROPOMETRICOS / LEONARDO DE SOUZA PIBER. -- Sao Paulo , 2017
138 f.

Dissertação (Ciencias da Saude) - Universidade de Santo Amaro, 2017

Orientador(a): PATRICIA COLOMBO DE SOUZA,
Coorientador(a): JANE DE ESTON ARMOND

1.Obesidade pediatrica. 2.Antropometria. 3.Gordura subcutanea. 4.Gordura intra-abdominal. 5.Ultrassonografia. I.COLOMBO DE SOUZA, PATRICIA, orient. II.DE ESTON ARMOND, JANE, coorient. III.Universidade de Santo Amaro IV.Titulo

Dedico esta dissertação, que é o símbolo da nossa vitória,
à minha avó, Thereza Souza,
aos meus pais, Jovenil e Juçara Piber,
aos meus irmãos, Ronaldo e Ricardo Piber,
à minha amiga-irmã, Ingrid Werberich
ao meu amigo e companheiro, Marcelo Andrade,
à minha orientadora, Prof^{a}. Dr^{a}. Patrícia Colombo de Souza,
à minha afilhada, Luiza T. Bettio Albaneze
e a todas as crianças do nosso país.

Feliz aquele que tem com quem compartilhar seus encantamentos, anseios e conquistas. A vocês agradeço pelo incentivo e apoio incondicionais durante todas as fases dessa pesquisa.

A Deus, pela vida e pela esperança.

A todos os escolares que tive a oportunidade de conhecer durante minha jornada, pois foram instrumentos para o meu desenvolvimento, são o nosso futuro e serão os nossos cuidadores; e a seus pais, pela confiança nesse profissional até então desconhecido e pelo cuidado aos seus filhos.

Aos meus avós, Casemiro e Thereza Souza, Francisco e Mercedes Piber, que me ensinaram o que é fé, perseverança, curiosidade, resignação e, principalmente, coragem.

Aos meus pais, Jovenil e Juçara Piber e meus irmãos, Ronaldo e Ricardo Piber por transformarem a saudade em suporte emocional, me mostrando que o amor é possível, que a vida é breve, mas é linda, e que somos os responsáveis pelos nossos dias.

Ao Marcelo Andrade pelo companheirismo, compreensão e paciência, pelo cuidado diário, por participar de fato, por me guiar e segurar minha mão nos momentos mais difíceis.

Às Prof^{a}. Dr^{a}. Patrícia Colombo de Souza e Prof^{a}. Dr^{a}. Jane de Eston Armond, que me orientaram, pelo companheirismo, humildade, inteligência, boa vontade, disponibilidade, préstimo, persistência e respeito; por abrirem as portas da nossa Universidade, partilhando desta trajetória incansavelmente e resgatando o médico pesquisador que existia em mim.

Aos Prof^{s}. Dr^{s}. Neil Ferreira Novo, Yara Juliano, Luciane Lúcio Pereira e Tulio Konstantyner pelas ideias e dicas, pelas correções e sugestões, por facilitarem com ensino o meu trabalho, pela atenção e por encorajarem a minha formação.

Às Prof^{as}. Dr^{as}. Carolina Nunes França e Ana Paula Ribeiro, pelo carinho traduzido em sorrisos e palavras de conforto.

A todos os professores do Curso de Mestrado de Ciências da Saúde da UNISA, por acreditarem que o algo mais é bem-vindo, pela admiração a todas as áreas de atuação, por estimularem o bom convívio e a integração dos profissionais que atuam em saúde em prol do bem-estar do próximo, por provarem que é possível fazer pesquisa e fazer o bem nos locais mais desacreditados e remotos do nosso Brasil.

Aos professores que ao longo de toda a minha história me ensinaram como ser, mas principalmente como não ser.

Ao Dr. Roberto Kalil Issa e Dr. Juan Cevasco, pelo fomento e reconhecimento traduzidos pela oportunidade de meu trabalho e de minha pesquisa em suas dependências, e principalmente pela magnitude do esteio à minha saúde quando eu mais precisei.

Às Dras. Maria Teresa N. de A. Gomes, Maria Elena G. R. de Almeida, Regina M. Yoshiassu e Selma Albuquerque, pelo apreço, amparo e entusiasmo, pela ajuda adequando minhas agendas, pela retaguarda e substituições durante a minha ausência e sobretudo, por despertarem a arte e o gosto da ultrassonografia cuidadosa e bem feita.

Às gerentes administrativas, Sr^{as}. Claudia M. Azevedo, Débora B. Alves, Sara M. de Lima, Denise M. Bataglioto e seus assistentes; à equipe de Enfermagem do CDB, Enf^{as} Andreza R. de Mattos e Vanessa de O. Carvalho e suas auxiliares, pela parceria, pela consideração a minha pessoa e às crianças atendidas por este estudo, tornando este desejo possível.

A todos os colaboradores do CDB, da UNISA e da EMEF Carlos de Andrade Rizzini, muitos presentes indireta, silenciosa e anonimamente, e em especial à coordenadora pedagógica Cláudia dos S. Lima, pela proatividade, torcida, dedicação e afeição por todo o projeto.

A todos os meus amigos, em especial a Ingrid Werberich, Maria Lucia Pedrosa e Fábia B. Barreto, às minhas primas Fernanda T. Bettio Albaneze e Maristela Campagnoni, pelas palavras de ânimo, pelas revisões, pela assistência intelectual e por acreditarem nos seus e nos meus sonhos.

A todos os meus amigos e colegas do CDB e da UNISA por tornarem minha vida e meu ofício mais fáceis e harmoniosos.

Por fim, apesar dos agradecimentos não serem finitos, as minhas eternas gratidão e reverência, e o meu mais profundo sentimento de amor a todos vocês.

“Sirvam nossas façanhas
De modelo a toda Terra.”

Hino Rio-Grandense, Francisco Pinto da Fontoura, 1966

RESUMO

Introdução: A obesidade infantil, patologia pediátrica mais frequente, problema de saúde pública mundial, é considerada epidemia global e importante fator de risco para a obesidade na idade adulta. Dentre as suas consequências, destacam-se as doenças cardiovasculares e metabólicas, que podem ser diagnosticadas durante a infância e potencializam a morbimortalidade ao longo de toda a vida. A antropometria, que inclui o cálculo do índice de massa corpórea (IMC) e a medida da circunferência da cintura (CC), tem indicação comprovada na avaliação clínica pediátrica. Contudo, esses métodos diagnósticos não diferenciam a gordura subcutânea da intra-abdominal ou visceral. A ultrassonografia (US) surge como método de diagnóstico por imagem, com vantagens validadas e reconhecidas na comunidade científica, capaz de diferenciar a espessura do tecido celular subcutâneo, da gordura pré-peritoneal e da gordura intraperitoneal, principalmente em crianças. **Objetivos:** Verificar a concordância dos diagnósticos antropométricos obtida pelos diferentes métodos utilizados (IMC e CC), relacionar as medidas ultrassonográficas de gordura abdominal com os diagnósticos antropométricos e identificar pontos de corte para medidas ultrassonográficas, considerados de risco para sobrepeso e obesidade. **Método:** Trata-se de um estudo transversal. Avaliou-se 100 escolares, com idades entre 6 e 10 anos de uma escola pública da cidade de São Paulo. **Resultados:** Evidenciou-se concordância entre os diagnósticos antropométricos de eutrofia e de excesso de peso para ambos os gêneros. Em meninas encontrou-se semelhança entre os diagnósticos pelo IMC e pela CC; por outro lado, para os meninos inferiu-se que a associação entre esses métodos avalia melhor o estado nutricional. As medidas ultrassonográficas do tecido celular subcutâneo, da gordura pré-peritoneal máxima e da gordura intraperitoneal mostraram-se mais espessas nas crianças obesas diagnosticadas por ambos os métodos antropométricos. A partir das medidas ultrassonográficas, referentes à gordura subcutânea e à gordura intra-abdominal, dos eutróficos, estabeleceram-se pontos de corte considerados de risco para excesso de peso. **Conclusões:** O diagnóstico antropométrico, por meio do IMC e da CC das crianças estudadas permitiu a análise da concordância entre estes métodos em ambos os gêneros. A discordância entre eles, no gênero masculino, sugeriu que ambos devem integrar a avaliação clínica pediátrica. As medidas ultrassonográficas referentes à gordura subcutânea e a maioria das medidas que traduzem a gordura intra-abdominal correlacionaram-se com ambos os diagnósticos antropométricos. Identificaram-se pontos de corte para medidas ultrassonográficas considerados de risco para sobrepeso e obesidade.

Palavras-chave: Obesidade pediátrica. Antropometria. Gordura subcutânea. Gordura intra-abdominal. Ultrassonografia.

ABSTRACT

Introduction: Childhood obesity, the most common pediatric pathology, a public health problem, is considered a global epidemic and an important risk factor for obesity in adulthood. Among its consequences, cardiovascular and metabolic diseases, which can be diagnosed during childhood, stand out as a potential for morbidity and mortality throughout life. Anthropometry, which includes the calculation of body mass index (BMI) and waist circumference (WC), has proven indication in the pediatric clinical evaluation. However, these diagnostic methods do not differentiate subcutaneous fat from intra-abdominal or visceral fat. Ultrasonography (US) emerges as a diagnostic imaging method, with validated and recognized advantages in the scientific community, capable of differentiating the thickness of subcutaneous cellular tissue, preperitoneal fat and intraperitoneal fat, especially in children. **Objectives:** To verify the concordance of the anthropometric diagnoses obtained by the different methods used (BMI and WC), to correlate the ultrasound measurements of abdominal fat with the anthropometric diagnoses and to identify cut-off points for ultrasound measurements considered as risk for overweight and obesity. **Method:** This is a cross-sectional study. It was evaluated 100 schoolchildren, aged between 6 and 10 years of a public school in the city of São Paulo. **Results:** There was concordance between the anthropometric diagnoses of eutrophy and overweight for both genders. In girls, there was similarity between the diagnoses by BMI and WC; on the other hand, for the boys it was inferred that the association between these methods better evaluates the nutritional status. Ultrasound measurements of subcutaneous cellular tissue, maximal preperitoneal fat and intraperitoneal fat were found to be thicker in obese children diagnosed by both anthropometric methods. From the ultrasound measurements of subcutaneous fat and intra-abdominal fat, of the eutrophic, cut-off points considered to be at risk for overweight were established. **Conclusions:** The anthropometric diagnosis, through the BMI and WC of the children studied allowed the analysis of agreement between these methods in both genders. The disagreement between them, in the male gender, suggested that both should integrate the pediatric clinical evaluation. Ultrasound measurements of subcutaneous fat and most measures that translate intra-abdominal fat correlated with both anthropometric diagnoses. Cut-off points were identified for ultrasound measurements considered to be at risk for overweight and obesity.

Keywords: Pediatric obesity. Anthropometry. Subcutaneous fat. Intra-abdominal fat. Ultrasonography.

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Evolução da frequência de excesso de peso no Brasil entre crianças e adolescentes. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). POF 2008 2009 - Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009 27

Gráfico 2 - Evolução da frequência de obesidade no Brasil entre crianças e adolescentes. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). POF 2008 2009 - Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009 27

Gráfico 3 - Prevalências de sobrepeso e de obesidade em crianças de 5 a 10 anos de idade, de ambos os gêneros, no Brasil, nas 5 regiões brasileiras e no Estado de São Paulo. SISVAN, 2016 28

Gráfico 4 - Medidas do TCSC, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 78

Gráfico 5 - Medidas da GPP, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 79

Gráfico 6 - Medidas da GIPa, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 80

Gráfico 7 - Medidas da GIPp, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 81

Gráfico 8 - Medidas da GIPo, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 82

Gráfico 9 - Medidas do TCSC, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 83

Gráfico 10 - Medidas da GPP, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 84

Gráfico 11 - Medidas da GIPa, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 85

Gráfico 12 - Medidas da GIPp, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 86

Gráfico 13 - Medidas da GIPo, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 87

Lista de Figuras

Figura 1 -	Mamas (Estágio M1), segundo Tanner	45
Figura 2 -	Pelos pubianos feminino (Estágio P1) e masculino (Estágio P1); genitália masculina (Estágio G1), segundo Tanner	45
Figura 3 -	Aparelho modelo Logiq S7 Expert, da marca General Electric Company	46
Figura 4 -	Transdutores linear ML (6 - 15MHz) e convexo C (1 - 5MHz)	47
Figura 5 -	Ilustração da anatomia abdominal, incluindo as gorduras intra-abdominal e subcutânea	48
Figura 6 -	Ilustração do transdutor em corte longitudinal para aferição das medidas ultrassonográficas 1 a 6	49
Figura 7 -	Ilustração das medidas ultrassonográficas 1 (TCSC) e 4 (GPP)..	49
Figura 8 -	Ilustração da medida do TCSC mínimo (S) e da GPP máxima (P)	50
Figura 9 -	Ilustração das medidas ultrassonográficas 2 (TCSC mínimo) e 6 (GPP máximo).....	50
Figura 10 -	Ilustração das medidas ultrassonográficas 2 (TCSC mínimo) e 6 (GPP máximo).....	51
Figura 11 -	Ilustração da medida 7.1 (GIPa)	51
Figura 12 -	Ilustração da medida 7.2 (GIPp).....	52
Figura 13 -	Ilustração do transdutor em corte transversal para aferição das medidas ultrassonográficas 7.1 (GIPa) e 7.2 (GIPp)	52
Figura 14 -	Ilustração das medidas ultrassonográficas 7.1 (GIPa) e 7.2 (GIPp)	53
Figura 15 -	Ilustração das medidas ultrassonográficas e seus respectivos pontos de referências anatômicas: (a) TCSC mínimo; (b) GPP máxima; (c) TCSC; (d) GIPa e (e) TCSC máximo	54
Figura 16 -	Ilustração da localização anatômica do omento menor	54
Figura 17 -	Ilustração da medida ultrassonográfica 7.3 (GIPo)	55

Lista de Tabelas

Tabela 1 - População de estudantes, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, examinados pela ultrassonografia distribuídos por faixa etária e gênero. São Paulo, 2016 58

Tabela 2 - População de estudantes, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, examinados pela ultrassonografia distribuídos por ano de ensino e gênero. São Paulo, 2016 59

Tabela 3 - Faixa etária e gênero dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016 59

Tabela 4 - Faixa etária e gênero dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016 60

Tabela 5 - Concordâncias e discordâncias entre os diagnósticos antropométricos pelo IMC e pela CC, segundo o gênero feminino, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 61

Tabela 6 - Concordâncias e discordâncias entre os diagnósticos antropométricos pelo IMC e pela CC, segundo o gênero masculino, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016 62

Tabela 7 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC) e gênero. São Paulo, 2016 66

Tabela 8 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC) e o gênero. São Paulo, 2016 67

Tabela 9 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016 69

Tabela 10 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016 70

Tabela 11 - Percentis 97,5 das medidas ultrassonográficas com referencial anatômico predeterminado, em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico de eutrofia pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016 . 77

Tabela 12 - Percentis 97,5 das medidas ultrassonográficas com referencial anatômico predeterminado, em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico de eutrofia pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016 77

Lista de Abreviaturas

CA	Circunferência abdominal
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CC	Circunferência da cintura
CEP	Código de Endereçamento Postal
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
DEXA	Absorciometria de raios-x de dupla energia
DHGNA	Doença hepática gordurosa não alcóolica
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
ENDEF	Estudo Nacional de Despesa Familiar
Et al.	E outros
EUA	Estados Unidos da América
EH	Esteatose hepática
GAV	Gordura abdominal visceral
GE	General Electric Company
GIA	Gordura intra-abdominal
GIP	Gordura intraperitoneal
GIPa	Gordura intraperitoneal - em relação à parede anterior da aorta
GIPo	Gordura intraperitoneal - espussura do omento menor
GIPp	Gordura intraperitoneal - em relação à parede posterior da aorta
GPP	Gordura pré-peritoneal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGPA	Índice de gordura da parede abdominal
IMC	Índice de massa corpórea
LTDA	Limitada
NCHS	National Center for Health Statistics
N.A.	Não analisável

OMS	Organização Mundial da Saúde
PNSN	Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RM	Ressonância magnética
SM	Síndrome metabólica
SP	Estado de São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Tomografia computadorizada
TCSC	Tecido celular subcutâneo
US	Ultrassonografia

Lista de Símbolos

%	por cento
kg/m^2	quilograma por metro ao quadrado
<	menor do que
≥	maior ou igual a
≤	menor ou igual a
>	maior do que
cm	centímetro
kg	quilograma
®	marca registrada
cm	centímetro
MHz	megahertz
p	nível de significância
N	número de elementos
$\overline{X}$	média aritmética
Mi	mediana

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 20

1.2 Justificativa 22

1.3 Referencial Teórico 22

1.3.1 Obesidade 22

1.3.2 Obesidade Infantil 24

1.3.3 Gordura Visceral 31

1.3.4 Avaliação do Estado Nutricional 31

1.3.4.1 Diagnóstico Antropométrico 32

1.3.4.1 Diagnóstico por Exames de Imagem 37

2 OBJETIVOS 40

3 MÉTODOS 41

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 58

5 CONCLUSÕES 89

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 90

REFERÊNCIAS 91

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR 97

APÊNDICE 100

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma epidemia global definida como excesso de gordura corporal e não somente excesso de peso[1]; e tem sido identificada como importante fator de risco no desenvolvimento de doenças cardiovasculares[2,3] e hipertensão arterial[4,5]; podendo, ainda, associar-se com um conjunto de alterações metabólicas importantes, tais como dislipidemias, hiperinsulinemia e síndrome metabólica[1,2], além de diabetes[6] e doença hepática gordurosa não alcoólica[4,7,8].

A obesidade afeta 641 milhões de adultos ou 13% da população mundial adulta e pode chegar a até 20% em 2025. Entre homens, a prevalência foi de 10,8% em 2014 (cerca de 266 milhões de pessoas); em 1975, era 3,2%. Nas mulheres, a prevalência aumentou de 6,4% em 1975 para 14,9% em 2014 (cerca de 375 milhões)[9].

No Brasil, importante pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referente aos anos de 2008 e 2009, evidenciou aumento na prevalência de Obesidade Infantil[10].

Na atualidade, o tipo de distribuição da gordura no corpo, especialmente o acúmulo de gordura intra-abdominal (GIA), é considerado o fator mais importante nas associações entre essas entidades clínicas[4].

Outros fatores exercem influência, combinados ou não à obesidade, e devem ser considerados na avaliação clínica infantil[2,3]. Entre esses fatores, destaca-se a medida da circunferência abdominal (CA) como indicador de gordura visceral[1], mais recentemente, identificada como fator de risco em crianças[2,3].

Evidências sugerem a importância de se mensurar a obesidade abdominal em adição à obesidade geral para avaliar os riscos à saúde nas primeiras décadas de vida[3].

A obesidade, usualmente avaliada por medidas antropométricas, tem idiossincrasias que escapam ao senso comum. Por exemplo, indivíduos com baixo índice de massa corporal podem apresentar elevada incidência de alterações típicas da síndrome metabólica (SM)[11].

Desperta-se, então, a atenção para o fato de que não seria o excesso de

gordura corporal total e sim a distribuição dessa gordura que estaria relacionada à resistência à insulina e, por consequência, à SM[11].

Ao longo dos anos, pesquisas vêm demonstrando que o aumento do peso por si só é menos relevante do que a distribuição do tecido adiposo corporal na determinação das alterações metabólicas[12].

A obesidade central, caracterizada pelo acúmulo de gordura na região do tronco e abdome possui como um de seus componentes a gordura abdominal visceral (GAV), cuja medida de sua espessura é de grande importância por ser indicador de risco cardiovascular consequente às alterações metabólicas decorrentes desse depósito gorduroso[8,13].

Recentemente, o desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas para a avaliação de gordura corporal tornou evidente que a morbidade, a mortalidade, bem como as alterações metabólicas nos obesos, estão mais relacionadas com a quantidade de tecido adiposo visceral do que com a gordura corporal total[12].

A gordura visceral pode ser avaliada pela medida da circunferência da cintura ou por meio de exames de imagem como a tomografia computadorizada (TC), a ressonância magnética (RM) e a ultrassonografia (US). A TC é o método mais utilizado, mas há exposição à radiação ionizante e tem alto custo. A RM, além do maior custo e pouca disponibilidade em nosso meio, tem tempo de exame longo, o que limita a sua utilização em crianças. A US tem se mostrado confiável e conveniente para quantificar a gordura visceral, aliada ao seu baixo custo, disponibilidade e fácil execução, o que a torna o exame ideal para avaliação da população pediátrica[4].

Até o momento não há muitos estudos abordando métodos para o diagnóstico rápido e preciso da gordura visceral em crianças[4].

A ultrassonografia surge como um dos métodos de diagnóstico e caracterização da gordura abdominal, podendo ser utilizada em todas as faixas etárias, sendo de grande valia também no acompanhamento evolutivo nos tratamentos de obesidade.

A US em crianças para mensuração da gordura pré-peritoneal e da gordura intra-peritoneal é um método válido para estudos epidemiológicos e clínicos[4,14]. No

Brasil, foi observada significância estatística entre a gordura intra-abdominal e tecido celular subcutâneo em relação à obesidade em crianças[4].

Dentre suas vantagens, destacam-se a capacidade em diferenciar acúmulo de gorduras intraperitoneal, pré-peritoneal e subcutânea, além da inocuidade do exame, praticidade e rapidez, principalmente na avaliação da população pediátrica.

1.2 Justificativa

A detecção e controle pediátrico da obesidade intra-abdominal são importantes por estar associada à síndrome metabólica na infância, na adolescência e na vida adulta; e a sua progressão pode aumentar as taxas de morbimortalidade devido à doença cardiovascular entre jovens adultos.

Portanto, tal população deve ser alvo de políticas e programas de prevenção, de diagnóstico precoce e acompanhamento médico-nutricional, visando a identificar os riscos dessas patologias e suas consequências à saúde.

1.3 Referencial Teórico

1.3.1 Obesidade

Antes do século XX a obesidade era rara e sinônimo de riqueza[6], fartura e saúde[15]. No entanto, no final do século XX, passou a ser vista como um importante fator de risco para inúmeras doenças[15].

Em 1997, a Organização Mundial de Saúde (OMS) reconheceu formalmente a obesidade enquanto epidemia à escala global[16]; não se limitando a apenas um grupo etário ou país[17].

A obesidade pode ser definida de uma maneira simplificada como uma

condição clínica na qual se verifica o acúmulo excessivo de gordura corporal, sob a forma de tecido adiposo, sendo consequência de balanço energético positivo[17], capaz de acarretar prejuízos à saúde dos indivíduos[18], levando à redução da expectativa de vida[19]. Sabe-se ainda que a etiologia da obesidade é multifatorial, estando envolvidos em sua gênese tanto aspectos ambientais como genéticos[18].

Acredita-se que os determinantes do excesso de peso compõem um complexo conjunto de fatores biológicos, comportamentais e ambientais que se interrelacionam e se potencializam mutuamente[17,18].

Destacam-se entre os fatores relacionados ao sobrepeso e à obesidade características presentes na gestação e no início da vida, como o peso pré-gestacional materno, o fumo durante a gestação e o estado nutricional na infância[5]. Entretanto, as mudanças no padrão de alimentação e de atividade física, ocorridas em diversas sociedades, são reconhecidamente os determinantes que mais contribuem para o aumento do excesso de peso[18].

A falta de informação associada à ausência de políticas de saúde que atendam adequadamente a população torna ainda mais grave e preocupante a epidemia de obesidade instalada no país[18].

Outra consequência importante relacionada à obesidade diz respeito ao custo financeiro elevado que esse distúrbio e suas consequências representam para o sistema de saúde e para a sociedade. Os custos diretos com hospitalizações no Brasil indicam que os percentuais despendidos são similares aos de países desenvolvidos[18].

No ano de 1956, Vague[20] distinguiu, segundo a distribuição da gordura, dois tipos distintos de obesidade: androide, com predominância de tecido adiposo na região superior do tronco (levando a um acúmulo maior na região visceral ou intra-abdominal), e ginoide, tendo a gordura uma localização predominante na região inferior do tronco. Verificou também que o padrão androide se associava relevantemente aos fatores que predispunham ao risco de ser obeso (aterosclerose, hiperuricemia e diabetes *mellitus,* doenças cardiovasculares e hipertensão arterial sistêmica[21]); a gordura localizada essencialmente na região glútea e femoral pode ser considerada principalmente como um problema estético (em quantidades

moderadas), não apresentando a necessidade de urgência em seu tratamento[6,15].

Estes dois tipos de obesidade também podem ser definidos como: subcutânea que acumula gordura nos quadris e coxas, e visceral, que é o acúmulo de gordura na região do abdome[2].

No Brasil, foram realizadas duas pesquisas de vulto, com dados de antropometria em amostras representativas da população de crianças e adultos brasileiros. Uma, realizada em 1974, foi o Estudo Nacional sobre Despesas Familiares - ENDEF e a outra foi a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição - PNSN, em 1989; em que verificou-se a redução da desnutrição entre crianças e adultos e, em contrapartida, a elevação da prevalência da obesidade entre adultos e a estabilidade deste problema entre as crianças[22].

Uma pesquisa nacional, publicada em 1991, verificou que 32% da população adulta brasileira apresentava algum grau de sobrepeso ou obesidade[23].

1.3.2 Obesidade Infantil

A infância é uma fase de intenso e rápido crescimento e desenvolvimento físico, psíquico e social, o que ocasiona um aumento das necessidades nutricionais. Os avanços da vida moderna têm ocasionado mudanças no estilo de vida das famílias brasileiras e de todo o mundo, fazendo com que essas necessidades nutricionais sejam supridas de forma inadequada, por meio do consumo de dietas hipercalóricas, modismos, voracidade alimentar, troca de refeições por lanches rápidos, aleatoriamente, escolhidos. Esses fatores unem-se à inatividade física, resultado das mudanças nas brincadeiras infantis que, atualmente, se concentram nos jogos de vídeo e no uso excessivo do computador e televisão[2,24].

Os aspectos supracitados corroboram para o aumento da prevalência da obesidade na infância, uma doença crônica caracterizada pelo aumento da gordura corporal e influenciada por fatores genéticos que, aliados aos fatores ambientais, dificultam a manutenção do peso saudável[2].

Para os fatores passíveis de intervenção, recomenda-se que estratégias de caráter educativo sejam adotadas, tanto em nível coletivo quanto individual, como forma de incentivar o consumo de alimentos saudáveis e estimular a prática de atividade física regular, o mais precocemente possível[18].

A obesidade infantil, doença pediátrica mais frequente[1], também tornou-se, nas últimas décadas, um grande problema de saúde pública, sendo considerada uma epidemia global pela Organização Mundial da Saúde[25,26,27]; e o principal fator de risco para a obesidade na idade adulta[1,17,27,28].

Entre 1980 e 1994, a proporção de crianças e adolescentes considerados obesos aumentou 100% nos Estados Unidos da América (EUA). Estima-se que 15,3% das crianças norte-americanas, com idade entre 6 e 11 anos, apresentam obesidade. A alta prevalência de obesidade foi também observada em populações de países em desenvolvimento e baixo nível socioeconômico[23].

Na Europa, nos últimos 10 anos, essa doença tem crescido em torno de 10 a 40% na maioria dos países[23,27].

Um estudo com crianças irlandesas de 9 anos de idade evidenciou excesso de peso em 19,3% e obesidade em 6,6%. Das crianças com pais de peso normal, 14,4% estavam com sobrepeso ou obesos, enquanto 46,2% das crianças com pais obesos estavam com sobrepeso ou obesos[26].

A obesidade dos pais está bem estabelecida como um importante fator de risco para a obesidade infantil[17]. Ter um pai com excesso de peso dobra o risco de obesidade infantil, enquanto a obesidade entre os dois pais aumenta ainda mais o risco. A relação entre o peso do pai e do filho é complexa, pois é uma consequência de fatores genéticos e ambientais compartilhados[26].

Dados nacionais de prevalência de sobrepeso e de obesidade, em crianças de 12 a 59 meses de idade, foram apresentados por Martorell *et al*.[29]. A amostra foi composta por 3.165 crianças e, destas, 14,7% se apresentaram com sobrepeso e 4,1%, com obesidade[15]. Esses resultados, tanto em relação ao sobrepeso quanto em relação a obesidade, colocaram o Brasil como o quarto país de maior prevalência quando comparado com outros 12 países da América Latina e com os dados de

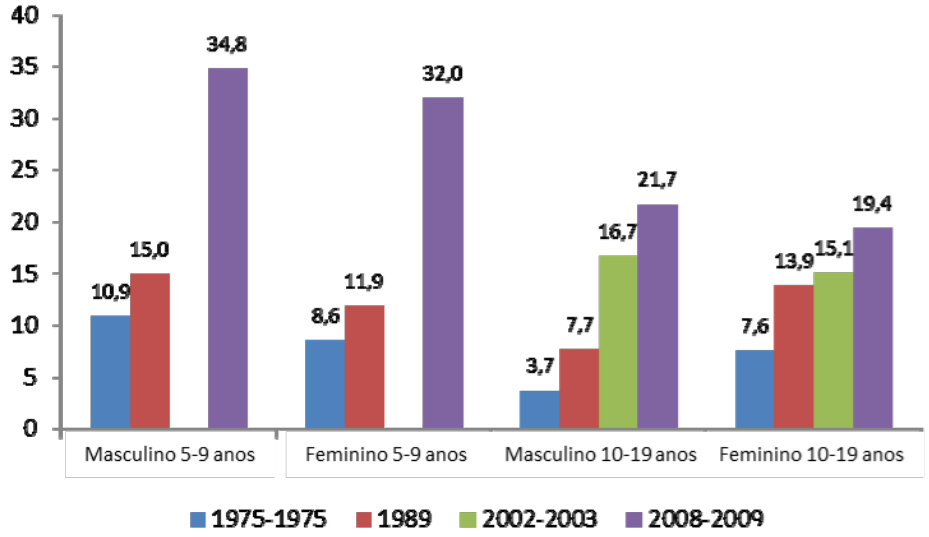
crianças mexicanas que residem nos Estados Unidos da América do Norte[15].

Em relação à obesidade, nas crianças menores de 10 anos encontraram-se prevalências de 2,5% a 8% nas famílias de menor e maior renda, respectivamente, segundo a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição - PNSN, de 1989[22].

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com o Ministério da Saúde (Gráficos 1 e 2), apresentou um aumento importante no número de crianças acima do peso no país, principalmente na faixa etária entre 5 e 9 anos de idade. O número de meninos acima do peso mais que dobrou entre 1989 e 2009, passando de 15% para 34,8%, respectivamente. Já o número de obesos teve um aumento de mais de 300% nesse mesmo grupo etário, indo de 4,1% em 1989 para 16,6% em 2008-2009. Entre as meninas esta variação foi ainda maior (de 2,4% para 11,8%)[10].

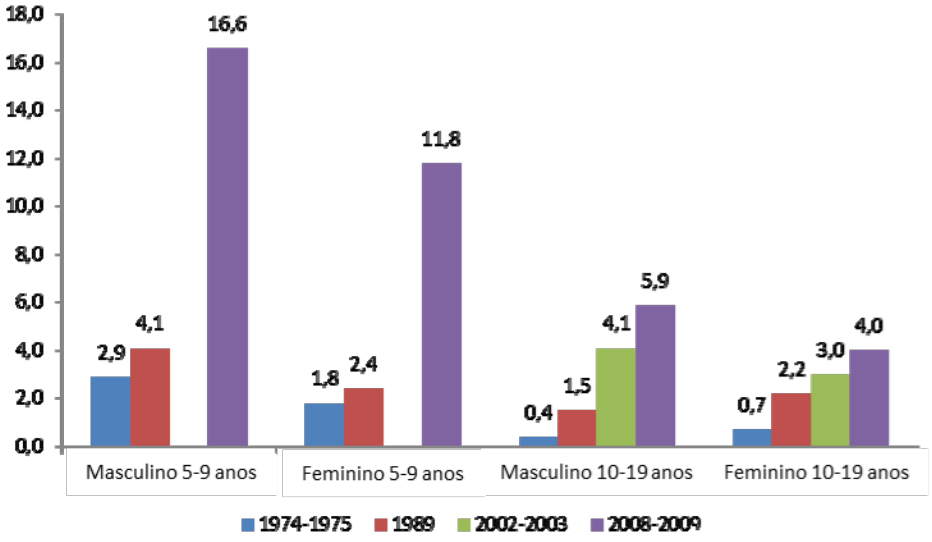
Mesmo tendo sido utilizadas curvas diferentes para diagnóstico nos anos de 1989 e 2008-2009 e isso possa ter influenciado em números tão alarmantes, o crescimento não foi de igual proporção na faixa etária entre 10 e 15 anos, que também usou as mesmas curvas, indicando uma real gravidade nos números - veracidade reforçada ainda pelo aumento da mediana do peso no grupo entre 5 e 9 anos de idade (Gráficos 1 e 2)[10].

Gráfico 1 - Evolução da frequência de excesso de peso no Brasil entre crianças e adolescentes. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). POF 2008 2009 - Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009.



Fonte: POF 2008-2009 – IBGE – 2010.

Gráfico 2 - Evolução da frequência de obesidade no Brasil entre crianças e adolescentes. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). POF 2008 2009 - Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009.



Fonte: POF 2008-2009 – IBGE – 2010.

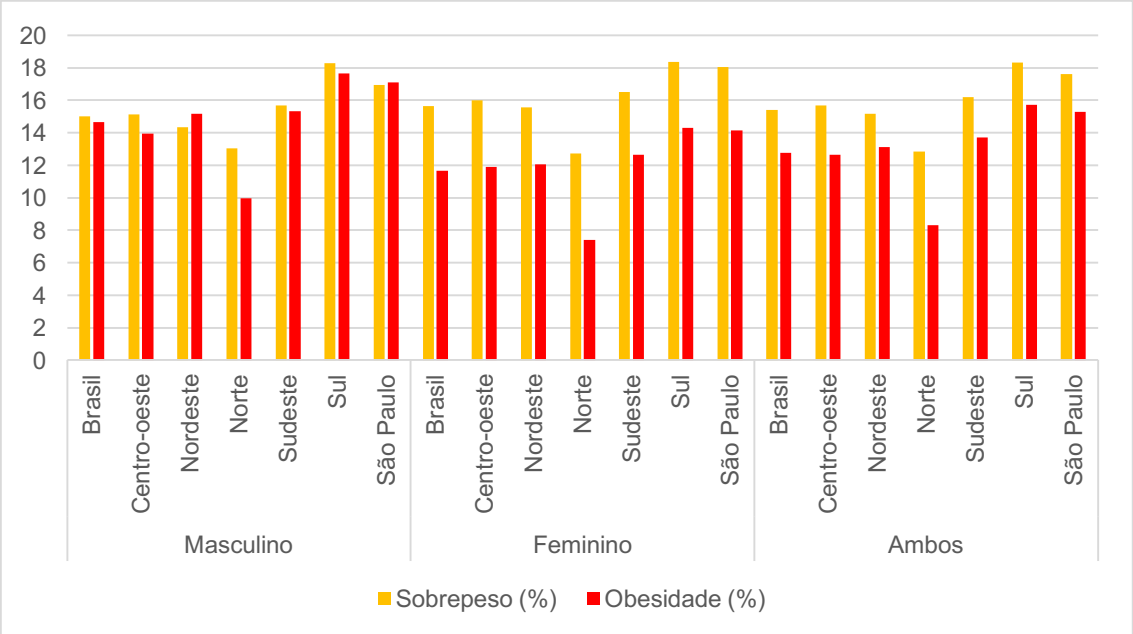
A obesidade acomete cerca de 30% das crianças, principalmente nas famílias de média e alta renda[27].

No Brasil, dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), de 1989, utilizando parâmetros antropométricos, mostram uma prevalência de sobrepeso de 7,6% entre os adolescentes, com maior índice (10,5%) no sexo feminino[22]. Em 1991, publicou-se incidências de 10,4% para sobrepeso e 1,8% para obesidade em adolescentes[23].

A adolescência compreende o período da vida que se estende dos 10 aos 19 anos, segundo critério aceito pela OMS[22].

Os dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), referentes ao ano de 2016[30], com relação às prevalências de sobrepeso e de obesidade em crianças de 5 a 10 anos de idade, de ambos os gêneros, nas 5 regiões do país, destacando-se também às prevalências do Estado de São Paulo e do Brasil, são apresentados no Gráfico abaixo.

Gráfico 3 - Prevalências de sobrepeso e de obesidade em crianças de 5 a 10 anos de idade, de ambos os gêneros, no Brasil, nas 5 regiões brasileiras e no Estado de São Paulo. SISVAN, 2016.



Fonte: Adaptado do site do SISVAN, acesso em 15 de abril de 2017. https://goo.gl/tXct7i

Os Estados brasileiros com maiores prevalências de sobrepeso, em ordem decrescente, são: Rio Grande do Sul (19,9%), Santa Catarina, Rio Grande do Norte, Ceará e São Paulo. As menores prevalências de sobrepeso, em ordem crescente, são: Maranhão (12,4%), Amapá, Rondônia, Pará e Amazonas.

As maiores prevalências de obesidade, em ordem decrescente, são dos Estados do Rio Grande do Sul (17,9%), Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e São Paulo. E as menores são de Roraima (7,4%), Amapá, Pará, Acre e Amazonas.

O excesso de peso pode ocasionar sérios problemas à saúde da criança e dos adolescentes devido ao risco aumentado de doenças cardiovasculares, dislipidemia, intolerância à glicose, diabetes, hipertensão arterial sistêmica[5], doenças respiratórias (obstrutivas das vias aéreas, tais como asma e apnéia do sono), distúrbios ortopédicos e posturais, dermatite e alguns tipos de neoplasias; ou ainda de se tornarem adultos obesos com maior propensão de desenvolverem tais patologias[3,23,27]. Além de distúrbios na esfera emocional[18], doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA)[4,24,25,27,28,31,32,33] e aterosclerose em jovens[34].

As alterações metabólicas decorrentes da obesidade também aumentam o risco de desenvolver esteatose hepática[35], que tem sido proposta como um dos componentes ou a manifestação hepática da síndrome metabólica[23].

A esteatose hepática (EH) tem prevalência global de 2,6% em crianças, podendo variar de 23% a 53% em crianças obesas[27,35].

Crianças e adolescentes foram estudados através de autópsias, entre 1993 e 2003 nos EUA. Verificou-se que as prevalências de EH foram de 0,7% dos 2 aos 4 anos de idade; 3,3% dos 5 aos 9 anos; 11,3% dos 10 aos 14 anos e 17,3% dos 15 aos 19 anos; sendo mais prevalente entre asiáticos e hispânicos, e menos prevalente entre negros não hispânicos[35].

A DHGNA na infância reduz a expectativa de vida, pois pode progredir para quadros de disfunção hepática graves[28,32]. É importante entender a história natural da EH não somente pelo risco de progressão da doença hepática, mas também pela potencial associação com outras patologias como diabete melito tipo 2 e doenças cardiovasculares[35].

A síndrome metabólica (SM), foi descrita por Gerald Reaven em 1988[6], um grupo de distúrbios que inclui obesidade, resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão[5], vem ganhando importância devido à sua associação com o desenvolvimento subsequente de doença cardiovascular e diabetes tipo 2.

A coexistência dessas múltiplas variáveis de risco cardiovascular também ocorre com frequência em crianças[36]. A extensão da aterosclerose coronariana em crianças e jovens adultos aumenta consideravelmente com o número crescente de fatores de risco múltiplos. Indivíduos com SM têm risco duas a três maior de morbidade cardiovascular do que indivíduos sem SM[11].

A SM é altamente prevalente em adultos, atualmente, entre 20% e 25% da população geral, com índices crescentes.

Em todos os estados brasileiros, considerando-se o conjunto de todas as faixas etárias, as doenças cardiocirculatórias são responsáveis pelo maior contingente de óbitos decorrentes de doença arterial coronariana, doenças cerebrovasculares e insuficiência cardíaca. Constitui-se atualmente, na principal causa de gastos em assistência médica pelo Sistema Único de Saúde (SUS)[37].

Há evidências de que o processo aterosclerótico inicia-se na infância[31], progride com a idade e exibe gravidade diretamente proporcional ao número de fatores de risco apresentados pelo indivíduo. Razão pela qual acredita-se que a prevenção primária das doenças cardiovasculares deva começar na infância, principalmente pelo processo de educação para a promoção da saúde cardiovascular com ênfase na importância da dieta e da manutenção de uma prática regular de atividade física para toda a vida[5,37].

A obesidade na fase adulta é um fator limitante para a qualidade de vida e longevidade. A atenção dos pediatras às consequências da obesidade na infância e adolescência provavelmente teve início em razão do aumento significativo de sua prevalência em países desenvolvidos e em desenvolvimento[23].

Diante do aumento na frequência do excesso de peso e obesidade entre crianças e adolescentes, o diagnóstico do estado nutricional em crianças e adolescentes deve fazer parte da avaliação de rotina médica[10,28].

1.3.3 Gordura Visceral

O excesso de gordura corporal (principalmente a gordura visceral) foi sendo associado ao aumento da mortalidade na medida em que houve um crescimento nos índices de prevalência da obesidade[15].

Parte-se do princípio de que a obesidade visceral é um fator de risco tanto de morbidade quanto de mortalidade cardiovascular, independente da dislipidemia, da hipertensão arterial e do diabetes *melittus* a ela associados[12].

Desde então, têm sido bastante estudadas as relações da gordura subcutânea, glúteo-femoral e visceral com a ação da insulina e, presentemente, já se pode afirmar que pelo menos a associação da gordura visceral com os componentes da SM está bem estabelecida[11].

Já foi demonstrado que o acúmulo de gordura visceral está relacionado ao desenvolvimento da esteato-hepatite e que esse acúmulo influencia continuamente as alterações histológicas na DHGNA, desde o início da deposição de gordura em hepatócitos até o surgimento das alterações inflamatórias[8,11].

Tanto a esteatose como a gordura visceral abdominal são correlatos independentes de risco cardiometabólico, mas as associações são mais fortes para a gordura visceral do que para a esteatose[11].

1.3.4 Avaliação do Estado Nutricional

A avaliação do estado nutricional tem por objetivo verificar o crescimento e as proporções corporais em um indivíduo ou em uma comunidade, visando a estabelecer atitudes de intervenção. Dessa forma, é de fundamental importância a padronização da avaliação a ser utilizada para cada faixa etária, uniformizando assim os critérios empregados pela equipe de saúde[22].

No que diz respeito à identificação de casos de obesidade em crianças, uma questão importante vem sendo discutida, ou seja, qual o método mais acurado para classificá-la[2].

Ao definir métodos para a avaliação do estado de nutrição, devem-se eleger aqueles que melhor detectem o problema nutricional que se pretende corrigir na população em estudo. Devem-se considerar, ainda, os custos para sua utilização, o nível de habilidade pessoal requerido para aplicá-los adequadamente, o tempo necessário para executá-los, a receptividade por parte da população estudada e os possíveis riscos para a saúde[22].

Determinar a obesidade é, em última análise, estabelecer o excesso de gordura corporal[15]. Preocupação que se justifica em função do aumento da prevalência da obesidade em todo o mundo e dos riscos potenciais do desenvolvimento de doenças crônicas na idade adulta[22].

Dentre os vários métodos, destacam-se o diagnóstico antropométrico e o diagnóstico por imagem.

1.3.4.1 Diagnóstico Antropométrico

A antropometria, que consiste na avaliação das dimensões físicas e da composição global do corpo humano, tem se revelado como o método isolado mais utilizado para o diagnóstico nutricional em nível populacional, sobretudo na infância e na adolescência, pela facilidade de execução, baixo custo e inocuidade.

A partir das publicações de Jellife, editadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), na década de 60, baseadas em estudos que haviam se iniciado nos anos 50, sistematizou-se a antropometria como método de avaliação do estado nutricional. Foi a partir desses estudos que a antropometria desenvolveu-se rapidamente nos países industrializados, o que só ocorreu a partir da metade da década de 70 nos países em desenvolvimento. Desde então a antropometria evoluiu constantemente, sendo método útil em estudos populacionais, clínicos e de intervenção, e sua aplicação possibilitou o avanço nas interpretações e na busca de formulações matemáticas que melhorassem a acurácia da estimativa dos compartimentos corporais e o seu poder preditivo[22].

Os valores antropométricos representam, no nível individual ou de populações, o grau de ajustamento entre o potencial genético de crescimento e os fatores ambientais favoráveis e nocivos. O padrão antropométrico ideal, então, seria aquele obtido de populações ou grupos étnicos cujos indivíduos tivessem usufruído a oportunidade de desenvolver, plenamente, seu potencial de crescimento. Neste sentido, utilizam-se os resultados estatísticos obtidos de populações das áreas desenvolvidas do mundo, ou nas regiões subdesenvolvidas, dos grupos humanos de elevado padrão socioeconômico, que provavelmente tiveram melhores oportunidades de cumprir suas possibilidades genotípicas de crescimento[22].

Resultados de estudos em todo o mundo mostraram e mostram a possibilidade de utilizar um referencial único, internacional, para avaliar o crescimento e o estado de nutrição de diferentes regiões. Há evidências de que o crescimento em altura e peso de crianças saudáveis de diferentes origens étnicas, submetidas a condições adequadas de vida, são similares até os 5 anos de idade[22].

Diante disso, a OMS adotou, desde 1978, os dados do *National Center for Health Statistics* (NCHS) como padrão de referência internacional[22]. Em 1995, porém, iniciou-se nova discussão sobre a necessidade de construção de uma curva de crescimento de crianças e adolescentes que leve em consideração alguns aspectos como aleitamento materno (as crianças das curvas do NCHS eram alimentadas com fórmulas), inclusão de outros indicadores antropométricos, utilização de dados de outros países e não só dos EUA, entre outros[22]. A OMS está empenhada na elaboração de novos padrões de crescimento, cujos dados já estão sendo coletados em diferentes continentes a partir de crianças alimentadas com leite materno exclusivo até, pelo menos, os 4 meses, e complementado até, no mínimo, 1 ano de idade[22].

Dentre o número quase ilimitado de medidas corporais possíveis, as mais frequentemente utilizadas têm por objetivo determinar a massa corporal, expressa pelo peso; as dimensões lineares, especialmente a estatura; a composição corporal e das reservas de energia e proteínas, estimadas pelos principais tecidos moles superficiais: a gordura subcutânea e a massa muscular[22].

A antropometria, então, mesmo considerando suas limitações, tem sido o

método mais utilizado universalmente e também o proposto pela OMS[22].

Os valores desses dados antropométricos deverão ser sempre analisados em função da idade e do sexo da criança, que são os principais determinantes de sua evolução[17]. Apesar de serem procedimentos habituais e simples, devem ser aplicados cuidadosamente, com padronização, além de que os instrumentos utilizados devem ser calibrados frequentemente[22].

O índice de massa corporal (IMC) obtido por meio da divisão do peso corporal, em quilo, pela altura em metros quadrados[17]; portanto, em kg/m^2 (Organização Mundial de Saúde, 2000, 2006 e 2007)[38-40], é uma medida antropométrica largamente utilizada na identificação do excesso de peso em crianças, adolescentes e adultos[2,17].

A obesidade em crianças não é definida em função de um número absoluto, mas sim por um percentil[17,41]. Para se estabelecer uma comparação de um conjunto de medidas antropométricas com um padrão de referência, várias escalas podem ser utilizadas, sendo as mais comuns o percentil e o escore Z[22].

Os percentis são derivados da distribuição em ordem crescente dos valores de um parâmetro, observados para uma determinada idade ou sexo; a classificação de uma criança em um determinado percentil permite estimar quantas crianças, de mesma idade e sexo, são maiores ou menores em relação ao parâmetro avaliado[17,22].

O escore Z significa, em termos práticos, o número de desvios-padrão que o dado obtido está afastado de sua mediana de referência[22].

A Classificação da OMS pode ser empregada para crianças independente da faixa etária. Em relação à avaliação da obesidade infantil, podem-se utilizar os seguintes critérios: relação peso/estatura igual ou superior a 120%; percentil igual ou superior a 97 ou escore Z igual ou superior a +2,0[22].

Para o acompanhamento do crescimento utiliza-se a curva (gráfico de crescimento) em pelo menos três mensurações sucessivas de peso e estatura, com intervalos compatíveis com sua velocidade de crescimento em função da idade, permitindo aferir o processo nutricional. Esse instrumento é extremamente útil no

estabelecimento de situações de risco nutricional[22].

A avaliação da composição corporal torna-se difícil na criança em função de sua constante alteração durante o crescimento, além de não ser conhecido qual o percentual de gordura corporal que aumenta os riscos em relação a sua saúde. Ela está indicada principalmente para verificar modificações apresentadas por crianças em tratamento da obesidade[22].

Ao interpretar os dados obtidos na avaliação nutricional, deve-se também considerar critérios de maturação sexual, dada a grande variabilidade individual no processo de maturação[17,22].

Em 2009, a Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde do Brasil adotou as curvas desenvolvidas pela OMS em 2007 (Anexos A a D)[10,40], que incluem curvas de IMC desde o lactente até os 19 anos de idade e consideram os pontos de corte para sobrepeso e obesidade os percentis 85 e 97. Curvas em escore Z para o IMC também estão disponíveis. Tais curvas são fundamentais tanto para o diagnóstico quanto para a avaliação da evolução do paciente durante o tratamento. Somente visualizando o gráfico da criança é que podemos verificar o quanto pequenas variações no peso e, consequentemente, no IMC podem ser significantes[17].

A validade do IMC é baseada na boa correlação que este apresenta com a gordura corporal total, principalmente com quantidade de gordura interna. No entanto, não distingue a massa de gordura da massa magra, dificultando a diferenciação entre o sobrepeso com excesso de gordura daquele com hipertrofia da massa muscular[22]. Além disso, não determina distribuição da gordura corporal[2] e não reflete déficit estatural, comum entre brasileiros de baixo nível socioeconômico[22].

Contudo, deve-se considerar sua facilidade de mensuração já que utiliza dados antropométricos de peso e estatura, que são de fácil obtenção e boa reprodutibilidade[22,24].

Em contrapartida, a circunferência da cintura (CC) definida por meio da medida da menor circunferência entre a crista ilíaca e o rebordo costal é, particularmente, melhor preditora da obesidade visceral, condição que representa alto risco para o

desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes *mellitus* tipo 2, SM, EH e doenças cardiovasculares e, dessa forma, vem merecendo destaque nos estudos nacionais e internacionais[2,21,25]. O emprego desta medida em triagens e na atenção básica em saúde auxilia no diagnóstico precoce e na identificação daqueles candidatos em potencial a manifestarem tais doenças na vida adulta[1]. Esta medida não é invasiva, utiliza o mínimo de equipamentos quando comparada às técnicas laboratoriais, é de rápida aplicação, fácil de ser utilizada por avaliadores treinados, sendo de custo muito acessível[21].

Investigações realizadas no Brasil encontraram valores de correlação importantes entre o IMC e a CC, sugerindo o uso em conjunto para o diagnóstico da obesidade, sobrepeso e obesidade central[2], inclusive em crianças e adolescentes[24,25].

A respeito do conhecimento produzido sobre o uso do IMC ou da CC para avaliar o padrão de gordura corporal, estudiosos do assunto na busca de uma resposta, demonstraram haver um coeficiente de correlação forte entre ambas as medidas, indicando que a circunferência da cintura consegue determinar, satisfatoriamente, crianças com IMC elevado[2,24].

A medida de cintura, a relação cintura-quadril e o diâmetro sagital são métodos que determinam indiretamente a gordura visceral[12], predizendo o risco cardiovascular[21]. Essas medidas antropométricas são os métodos mais utilizados na avaliação da adiposidade corporal; mostram-se, no entanto, incapazes de diferenciar a gordura visceral da subcutânea e apresentam variabilidade intra e interexaminador relativamente elevadas[11].

A avaliação de adiposidade através das medidas de pregas cutâneas é pouco reprodutível e sua utilidade na prática clínica é limitada[10].

1.3.4.1 Diagnóstico por Exames de Imagem

Os exames de imagem são os métodos de eleição para avaliar e quantificar a gordura visceral[11], uma vez que as medidas antropométricas são incapazes de diferenciar a gordura intra-abdominal da subcutânea[11], pois são medidas indiretas[17].

A absorciometria com raios X de dupla energia (DEXA – dual-energy X-ray absorptiometry), uma técnica de "escaneamento" considerada fidedigna, cujo mecanismo se dá por meio de dois feixes de raios X que atravessam o corpo, é utilizada para avaliação da composição corporal total e regional da massa magra, massa gorda e densidade mineral óssea em países como os Estados Unidos da América e Nova Zelândia. No entanto, em se tratando de crianças, embora seja um método de referência, a exposição à radiação e o alto custo para a realidade brasileira devem ser considerados[2].

Na literatura internacional, destacam-se estudos que concluíram que, dentre as medidas antropométricas, a CC é a que apresenta forte correlação com a distribuição de gordura apontada pelo DEXA[2].

A DEXA estima a adiposidade abdominal, mas não quantifica especificamente a gordura intra-abdominal[42].

A tomografia computadorizada (TC) é o método padrão-ouro para a determinação da gordura abdominal visceral (GAV), devido à sua capacidade de diferenciar a adiposidade subcutânea e visceral. Ainda, ela possui a vantagem de não depender da habilidade do operador para identificar as estruturas durante o exame e não sofrer influência da pressão de transdutor ultrassonográfico sobre o abdome durante a obtenção das medidas. No entanto, a TC é método dispendioso, pouco disponível e submete os pacientes à radiação ionizante, o que limita a sua utilização principalmente em estudos epidemiológicos[13].

A ressonância magnética (RM) também desenvolveu critérios para avaliar a gordura visceral, com boa acurácia[11]; é um método com o qual é possível avaliar a distribuição de tecido adiposo na criança[27]. Este exame possui a vantagem de não emitir radiação ionizante e a capacidade de quantificar a fração de gordura[27]; porém, está mais sujeita a artefatos do que a TC[11]. Além disso, devido ao custo elevado,

maior necessidade de sedação e sua limitação em pacientes claustrofóbicos, a RM não vem sendo utilizada como rotina[27].

A ultrassonografia, nos últimos anos, tem sido proposta como uma técnica não invasiva para a avaliação de gordura intra-abdominal[42], pois é um método útil para a determinação do tecido adiposo visceral[12]. A possibilidade de mensuração da gordura visceral atribui, à US, importante papel na avaliação da SM[11].

Contrastando com as desvantagens da TC, da RM e das medidas antropométricas, a US tem-se firmado um método simples, de baixo custo, sem risco de radiação[11], isenta de efeitos colaterais[27], com reprodutibilidade e confiabilidade já comprovadas na quantificação da gordura visceral[11], apesar de necessitar de equipamentos específicos e de observadores bem treinados, podendo ser repetido quando se fizer necessário[12] e em larga escala, como triagem populacional[27].

A distância visceral determinada pela US está fortemente relacionada com a TC. Por outro lado, detectou-se fraca correlação entre a gordura subcutânea determinada pela US e a TC na área abdominal, possivelmente devido ao acúmulo de tecido subcutâneo nas costas, em mulheres adultas obesas[42].

O exame ultrassonográfico foi validado como substituto ao exame tomográfico para avaliar a gordura abdominal visceral entre obesos clinicamente graves. E a medida ultrassonográfica independe do examinador, em estudo realizado em adultos[13].

A técnica ultrassonográfica consiste em medir a espessura da gordura abdominal subcutânea e visceral, separadamente, utilizando-se um transdutor colocado 1 centímetro (cm) acima da cicatriz umbilical. A espessura do tecido adiposo visceral obtida com essa técnica tem boa correlação com a área desse mesmo tecido quantificada pela tomografia[11].

Atualmente se usa a parede posterior da aorta, como um dos referenciais anatômicos, porque se acredita que os valores de espessura intra-abdominal por ela determinados são mais representativos da quantidade de gordura visceral[11].

Assim, a medida de GAV por US representa evolução no diagnóstico da obesidade visceral[12,13].

Esta análise ultrassonográfica chama a atenção por sua originalidade, simplicidade e eficácia. Além disso, apesar de mostrar um caminho promissor, permanece em grande parte como experiências isoladas e sem seguimento. A avaliação da gordura visceral é de alto interesse para várias especialidades médicas, como a gastroenterologia, a hepatologia, a endocrinologia, a cardiologia e mais áreas voltadas para o estudo da obesidade e do metabolismo, mas não faz parte da rotina ultrassonográfica. Ultrassonografistas seguem protocolos estabelecidos, os quais, no entanto, estão deixando de atender às necessidades específicas de um grupo cada vez maior de especialidades[11].

Sugere-se, portanto, que a medida da espessura da gordura visceral seja incluída nos exames de US abdominal de rotina, considerando-se as vantagens de sua praticidade, simplicidade, objetividade e eficácia como preditor de esteato-hepatite e de síndrome metabólica[11].

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar a associação entre as medidas ultrassonográficas das gorduras subcutânea e intra-abdominal e os diagnósticos antropométricos em escolares.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a concordância dos diagnósticos antropométricos obtida pelos diferentes métodos utilizados;
- Relacionar as medidas ultrassonográficas de gordura abdominal com os diagnósticos antropométricos;
- Identificar pontos de corte para medidas ultrassonográficas, considerados de risco para sobrepeso e obesidade.

3 MÉTODO

3.1 Delineamento do Estudo

Tratou-se de estudo transversal, de seleção completa, desfecho clínico estático, comparado e não-experimental.

3.2 População de Estudo

A população-alvo constituiu-se de crianças, dos gêneros feminino e masculino, com idades entre 6 e 10 anos, estudantes, matriculados do 1º. ao 5º. anos de uma escola pública municipal, de ensino fundamental do município de São Paulo; que compareceram à escola nos dias das visitas.

3.3 Critérios de Inclusão

Todas as crianças referidas na população de estudo (item acima).

3.4 Critérios de Exclusão

Foram excluídas do estudo as crianças:

- que não aceitaram participar ou serem examinadas;

- que apresentavam deficiência física que impossibilitasse todas as aferições;

- cujos pais e/ou responsáveis não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido;

- portadoras de suspeita clínica de causa secundária de obesidade (Síndrome de Cushing, hipotireoidismo ou outras);

- com estagiamento de Tanner não compatível com fase pré-púbere, ou seja, com características sexuais secundárias à avaliação puberal.

3.5 Triagens e Coleta de Dados

Foram realizadas triagens, em 318 escolares, nos meses de Setembro e Outubro de 2016, em visitas semanais à Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Carlos de Andrade Rizzini, sito à Rua Omar Cardoso, nº. 99, bairro Santo Amaro, São Paulo - SP, CEP: 04747-050.

A coleta de dados ocorreu por meio de um formulário com tópicos estruturados, nos quais foram registrados: idade, gênero, ano do ensino e avaliação antropométrica (peso, altura e circunferência da cintura).

3.5.1 Avaliação Antropométrica

O peso foi aferido em quilogramas (kg), com balança marca Filizola® antropométrica, em uma única verificação, com as crianças descalças, com roupas leves e em posição ortostática que, conforme orientação, subiram, cuidadosamente, e posicionaram-se no centro da balança.

A altura foi avaliada em centímetros (cm), utilizando-se o estadiômetro da própria balança, com aproximação de 0,1 cm, avaliada com os alunos descalços, de costas para a parede, pés unidos e paralelos, em posição ereta e olhando para a frente, na linha do horizonte.

A circunferência da cintura (CC) foi mensurada em centímetros (cm), utilizando uma fita métrica flexível e inelástica da marca Vonder®, com a criança em posição ortostática, no ponto médio entre a crista ilíaca e o rebordo costal, sob roupas e no

final de uma expiração normal.

As medidas foram realizadas seguindo o mesmo padrão e nos mesmos instrumentos, pelos autores desta pesquisa.

O índice de massa corporal (IMC) expresso em kg/m^2 foi calculado para cada criança.

A estratificação do estado nutricional obtida a partir dos percentis na relação IMC/idade de acordo com o gênero[38-40], utilizando o software AnthroPlus v1.0.4[43], da OMS, permitiu classificar as crianças em eutróficas, com sobrepeso ou com obesidade.

Foram considerados os seguintes escores de IMC para idade, segundo a OMS[38-40], ilustrados no Quadro 1.

Valor encontrado na criança		**Diagnóstico nutricional**
< Percentil 0,1	< Escore Z -3	Magreza acentuada
≥ Percentil 0,1 e ≤ Percentil 3	≥ Escore Z -3 e ≤ Escore -2	Magreza
> Percentil 3 e < Percentil 85	> Escore Z -2 e < Escore +1	Eutrofia
≥ Percentil 85 e < Percentil 97	≥ Escore Z +1 e < Escore +2	Sobrepeso
≥ Percentil 97 e ≤ Percentil 99,9	≥ Escore Z +2 e ≤ Escore +3	Obesidade
> Percentil 99,9	> Escore Z +3	Obesidade grave

Quadro 1: Valores de referência para diagnóstico do estado nutricional utilizando as curvas de IMC para idade.

Fonte: Organização Mundial de Saúde. Genebra (2000, 2006 e 2007).

A obesidade foi diagnosticada nas crianças com o percentil igual ou superior a 97 e, o sobrepeso, nas crianças com os percentis entre 85 (inclusive) e 97.

A classificação da CC de cada criança foi realizada de acordo com idade, sexo e os percentis de McCarthy *et al*.[44], considerando os percentis 90 e 95 para identificar sobrepeso e obesidade, respectivamente (Quadro 2).

		Percentis						
Gêneros	Idades*	5	10	25	50	75	90	95
Feminino	6+	46,3	47,3	49,2	51,5	54,2	57,0	58,9
	7+	47,4	48,4	50,3	52,7	55,6	58,7	60,8
	8+	48,5	49,6	51,5	54,1	57,1	60,4	62,7
	9+	49,5	50,6	52,7	55,3	58,5	62,0	64,5
	10+	50,7	51,8	53,9	56,7	60,0	63,6	66,2
Masculino	6+	47,2	48,2	50,7	52,2	54,6	57,1	58,7
	7+	47,9	48,9	50,9	53,3	56,1	58,8	60,7
	8+	48,7	49,9	52,1	54,7	57,8	60,9	62,9
	9+	49,7	51,0	53,4	56,4	59,7	63,2	65,4
	10+	50,8	52,3	55,0	58,2	61,9	65,6	67,9

*6+ = grupo de crianças com idade entre 6,00 a 6,99 anos

Quadro 2 – Parâmetros de classificação da circunferência da cintura entre os gêneros, adaptado de McCarthy *et al.* (2001).

Após a avaliação antropométrica, foi elaborado um laudo, com todos os dados coletados, constando o diagnóstico nutricional pelo IMC, segundo a OMS[39] e o diagnóstico nutricional pela circunferência da cintura, segundo McCarthy[44], Apêndice A.

3.5.2 Avaliação Puberal

As crianças foram submetidas a exame clínico para avaliação de caracteres sexuais secundários, que foi realizado pelo médico pesquisador, imediatamente antes da avaliação ultrassonográfica, em sala adequada, com consentimento, na presença de seu responsável legal e de auxiliar de enfermagem.

A monitorização do desenvolvimento puberal foi feita pela classificação de Tanner[45,46], que estudou e sistematizou a sequência dos eventos puberais no gênero feminino e masculino, em cinco etapas, considerando, quanto ao sexo feminino, o desenvolvimento mamário e a distribuição e a quantidade de pelos; e no masculino, o aspecto dos órgãos genitais e, também, a quantidade e a distribuição dos pelos pubianos.

Para as crianças do sexo feminino, as etapas de interesse para este estudo

foram: M1 (mama infantil, ausência de broto mamário) e P1 (fase de pré-adolescência, ausência de pelugem), segundo as Figuras 1 e 2[46].

Para as crianças do sexo masculino, as etapas de interesse para este estudo foram: P1 (fase de pré-adolescência, ausência de pelugem) e G1 (pré-adolescência, aspecto infantil da genitália), segundo a Figura 2[46].

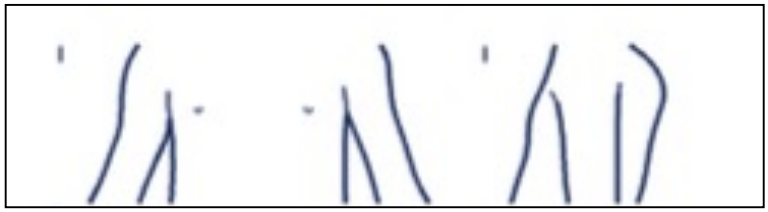


Figura 1 - Mamas (Estágio M1), segundo Tanner

Fonte: Meneses (2008)

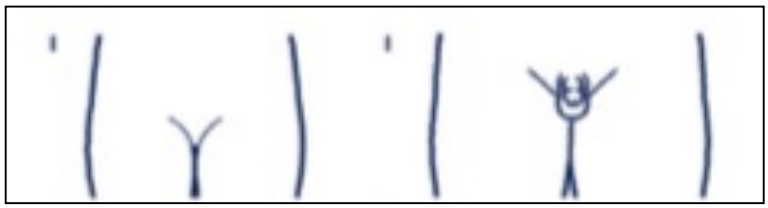


Figura 2 - Pelos pubianos feminino (Estágio P1) e masculino (Estágio P1); genitália masculina (Estágio G1), segundo Tanner

Fonte: Meneses (2008)

3.5.3 Avaliação Ultrassonográfica

Todas as crianças, que submeteram-se à avaliação antropométrica procedida na escola, foram convidadas à realização da avaliação ultrassonográfica.

As ultrassonografias foram realizadas, em 100 escolares, nos meses de Novembro e Dezembro de 2016, pelo próprio autor principal, no Serviço de Ultrassonografia da Unidade Borba Gato do CDB Medicina Diagnóstica, cuja razão social é TKS Sistemas Hospitalares e Consultórios Médicos LTDA, CNPJ

02.162.577/0002-06, sito à Avenida Adolfo Pinheiro, nº. 2366, 1º. andar, bairro Santo Amaro, São Paulo – SP, CEP: 04734-004 (Anexo E).

As crianças foram examinadas em decúbito dorsal, sem necessidade de jejum, com aparelho modelo Logiq S7 Expert, da marca General Electric Company (GE), com transdutor linear ML (6 - 15MHz) e transdutor convexo C (1 - 5MHz), segundo a metodologia descrita por Sakuno *et al*.[4].

Figura 3 - Aparelho modelo Logiq S7 Expert, da marca General Electric Company

Fonte: https://goo.gl/B4mXVw

Figura 4 - Transdutores linear ML (6 - 15MHz) e convexo C (1 - 5MHz)

Fonte: https://goo.gl/g0tvq3

O aparelho foi ajustado com curva de ganho (*time gain compensation curve*) na posição neutra e o ganho geral foi calibrado de modo que as estruturas líquidas como o conteúdo da vesícula biliar, a veia cava inferior e a aorta se apresentaram anecoicas[4].

Todas as mensurações ultrassonográficas foram realizadas sem pressão sobre o transdutor e determinadas em centímetros (cm).

Foram avaliadas as seguintes medidas ultrassonográficas, pela média aritméticas de três aferições:

1) Tecido celular subcutâneo (TCSC) - distância da pele à linha alba, mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;
2) Tecido celular subcutâneo mínimo (TCSC mínimo) – mensurado no local de menor espessura do TCSC, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;
3) Tecido celular subcutâneo máximo (TCSC máximo) – mensurado no local de maior espessura do TCSC, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;
4) Gordura pré-peritoneal (GPP) - distância da linha alba ao peritônio parietal anterior, mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;

5) Gordura pré-peritoneal mínima (GPP mínima) – mensurada no local de menor espessura, entre a linha alba ao peritônio parietal anterior, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;
6) Gordura pré-peritoneal máxima (GPP máxima) – mensurada no local de maior espessura, entre a linha alba ao peritônio parietal anterior, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;
7) Gordura intraperitoneal (GIP) - mensurada de três formas com transdutor convexo:
   7.1) GIPa - distância entre o peritônio anterior e a parede anterior da aorta mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, em um corte transversal;
   7.2) GIPp - distância entre o peritônio anterior e a parede posterior da aorta mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, em um corte transversal;
   7.3) GIPo - espessura do omento menor: distância entre a superfície posterior do lobo esquerdo do fígado e a parede anterior da aorta mensurada ao nível da emergência do tronco celíaco na linha média da região epigástrica, em um corte longitudinal.

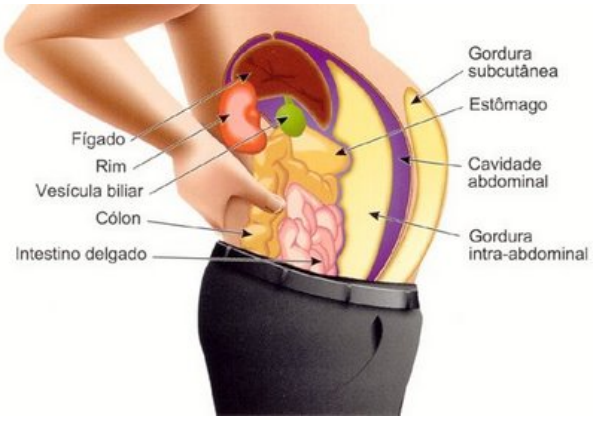


Figura 5 - Ilustração da anatomia abdominal, incluindo as gorduras intra-abdominal e subcutânea

Fonte: https://goo.gl/zVBz3z

Figura 6 - Ilustração do transdutor em corte longitudinal para aferição das medidas ultrassonográficas 1 a 6

Fonte: https://goo.gl/3BCxIN

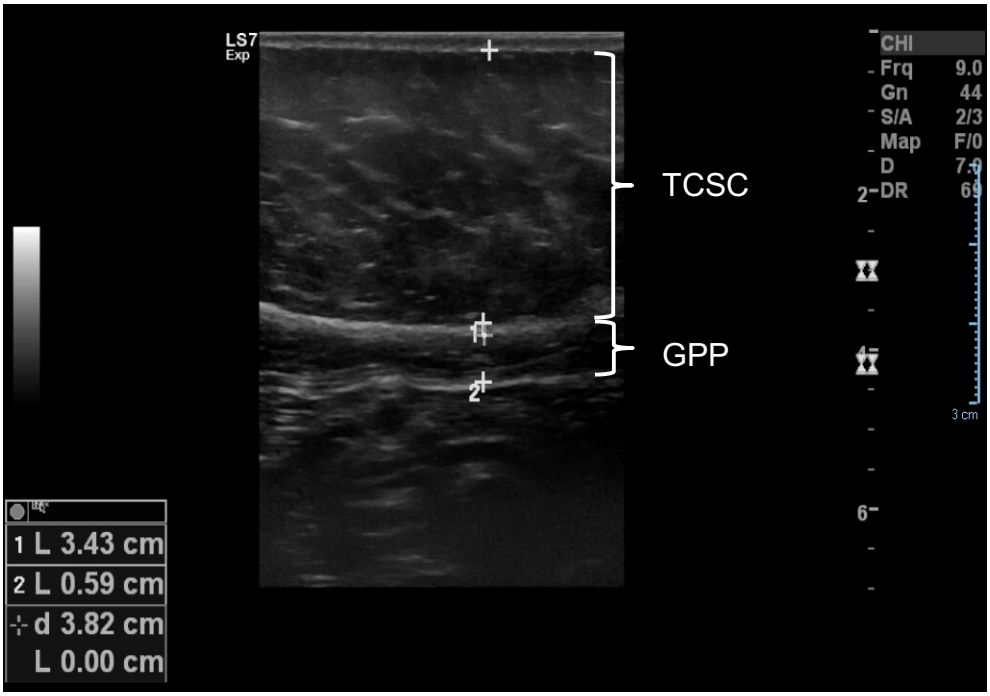


Figura 7 - Ilustração das medidas ultrassonográficas 1 e 4.

TCSC: Tecido Celular Subcutâneo; GPP: Gordura Pré-peritoneal

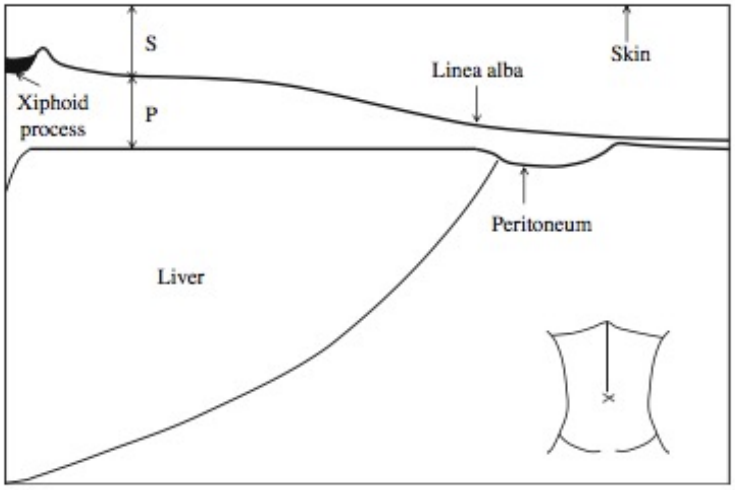


Figura 8 - Ilustração da medida do TCSC mínimo (S) e da GPP máxima (P)

Fonte: Sogabe *et al.* (2012)

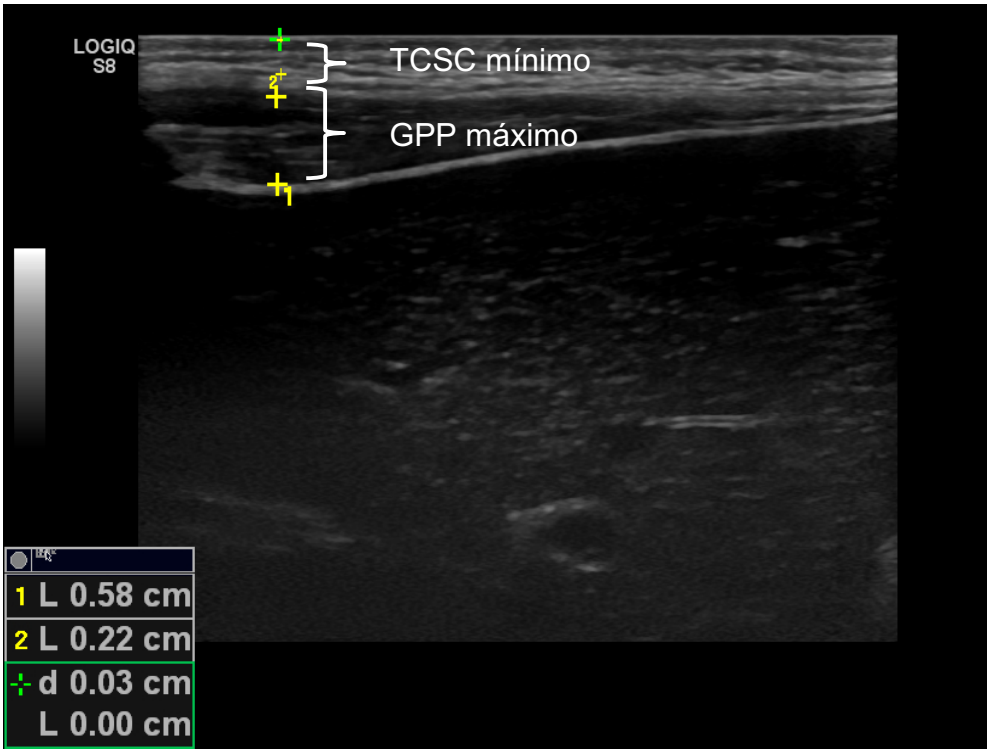


Figura 9 - Ilustração das medidas ultrassonográficas 2 e 6

TCSC mínimo: Tecido Celular Subcutâneo mínimo;
GPP máximo: Gordura Pré-peritoneal máximo

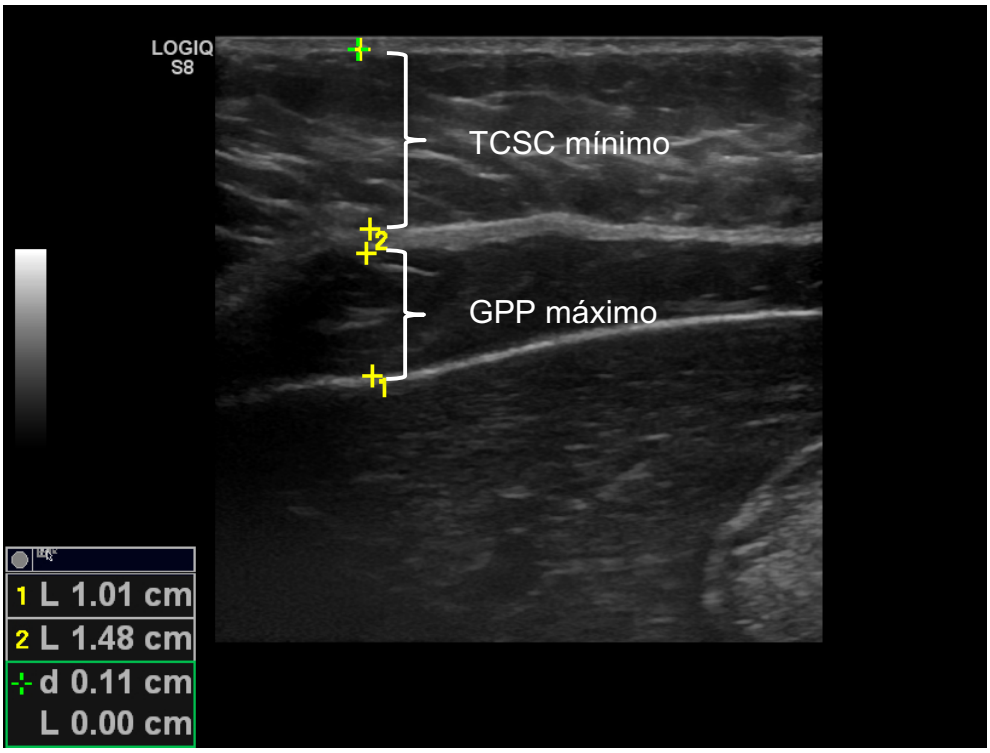


Figura 10 - Ilustração das medidas ultrassonográficas 2 e 6

TCSC mínimo: Tecido Celular Subcutâneo mínimo;
GPP máximo: Gordura Pré-peritoneal máximo

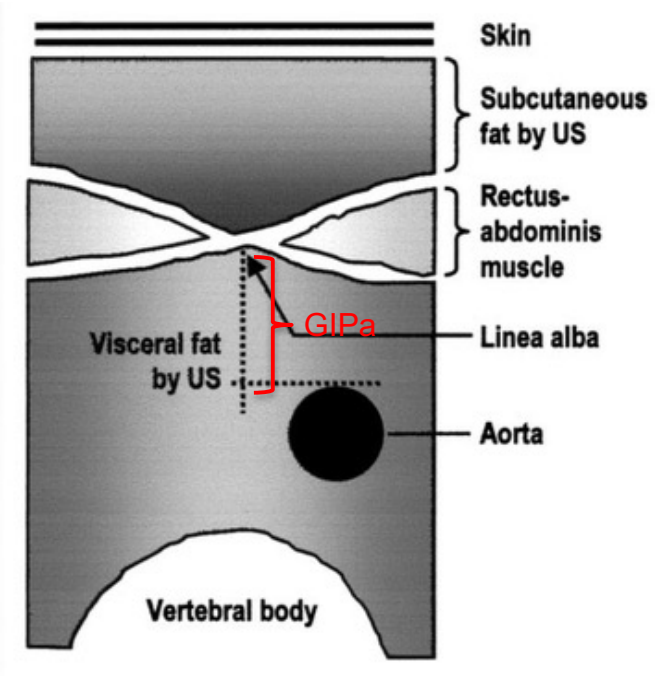


Figura 11 - Ilustração da medida 7.1 (GIPa: Gordura Intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta)

Fonte: Ribeiro-Filho *et al.* (2003)

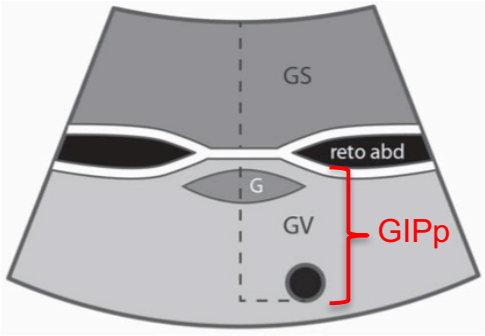


Figura 12 - Ilustração da medida 7.2 (GIPp: Gordura Intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta)

Fonte: Eifler (2013)

Figura 13 - Ilustração do transdutor em corte transversal para aferição das medidas ultrassonográficas 7.1 (GIPa) e 7.2 (GIPp)

GIPa: Gordura Intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta
GIPp: Gordura Intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta
Fonte: https://goo.gl/ApNPaG

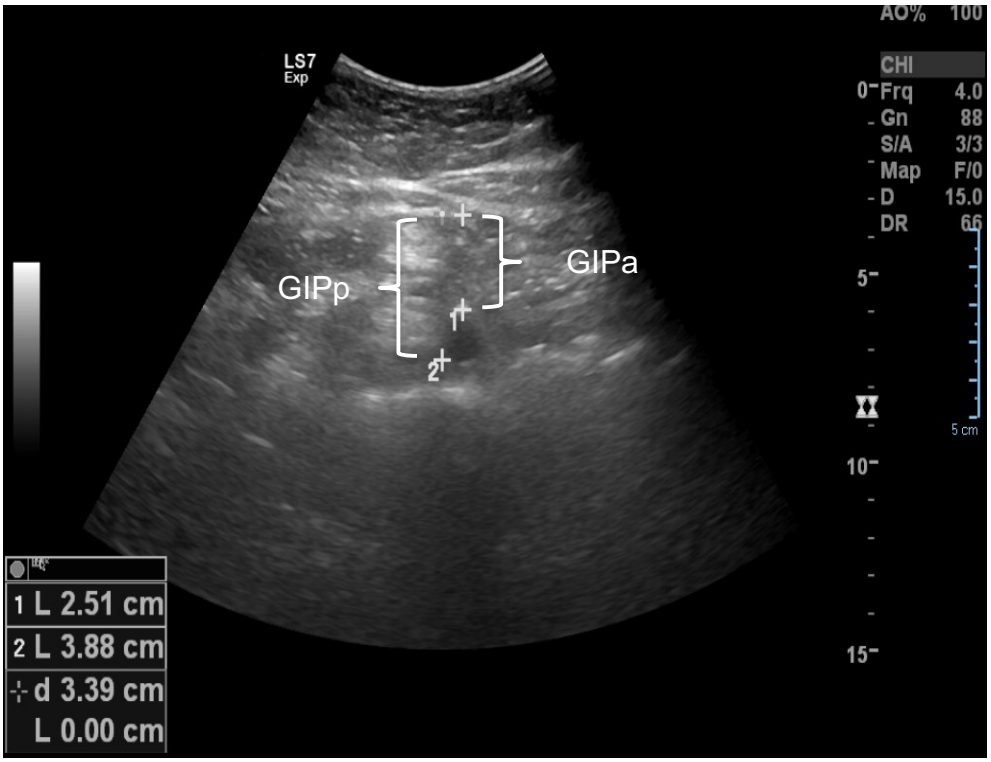


Figura 14 - Ilustração das medidas ultrassonográficas 7.1 (GIPa) e 7.2 (GIPp)

GIPa: Gordura Intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta;
GIPp: Gordura Intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta

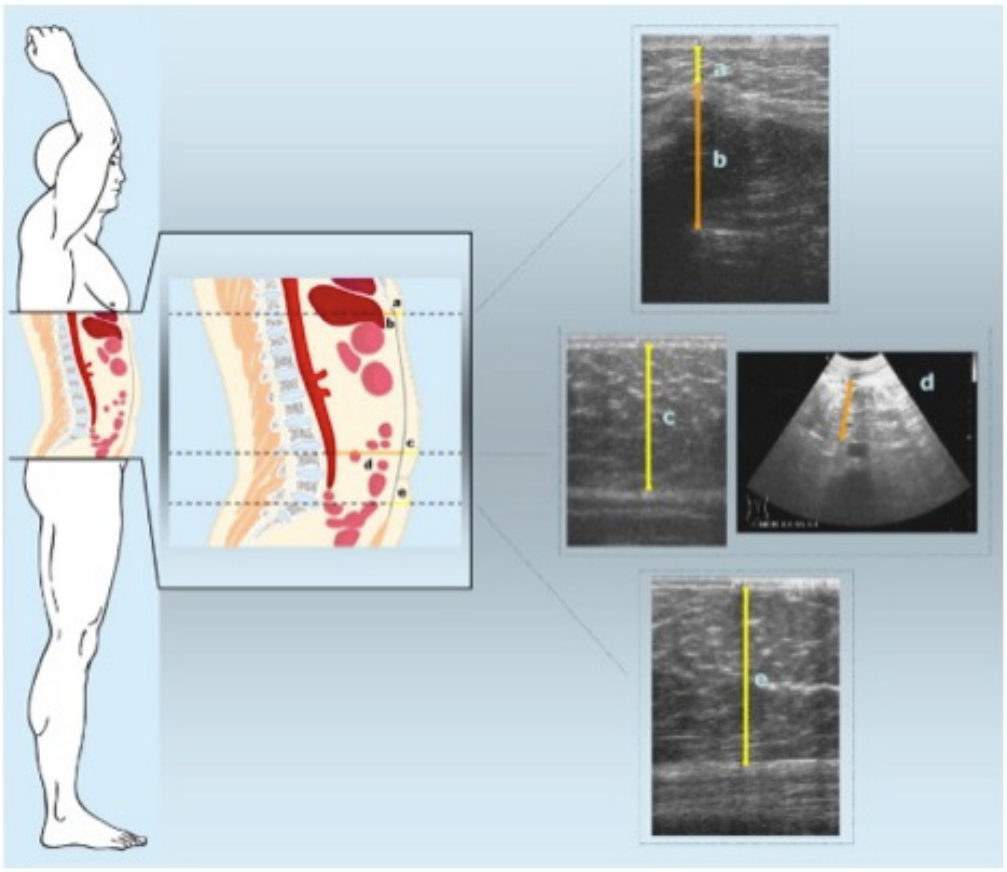


Figura 15 - Ilustração das medidas ultrassonográficas e seus respectivos pontos de referências anatômicas: (a) TCSC mínimo; (b) GPP máxima; (c) TCSC; (d) GIPa e (e) TCSC máximo

Fonte: Bazzocchi *et al*. (2014)

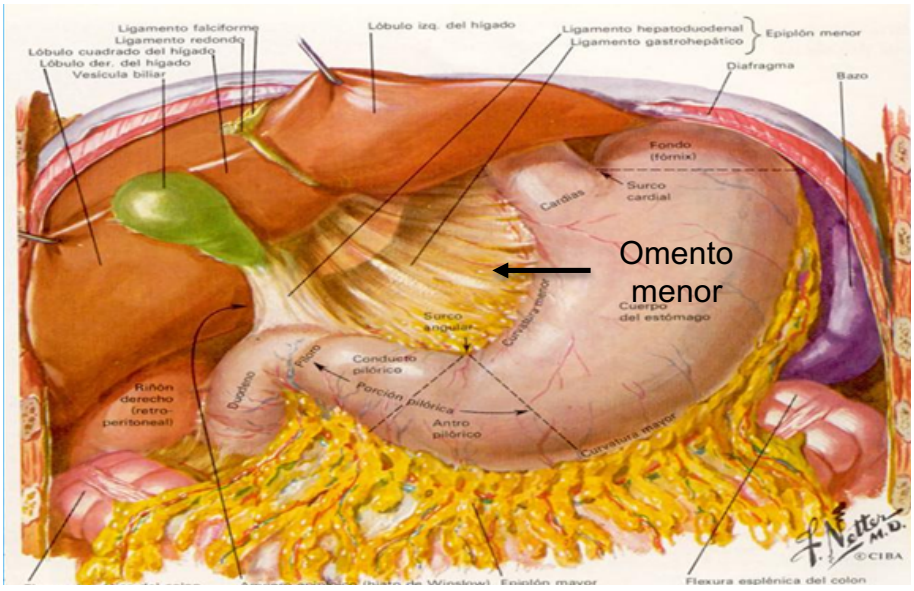


Figura 16 - Ilustração da localização anatômica do omento menor

Fonte: https://goo.gl/h9m73Y

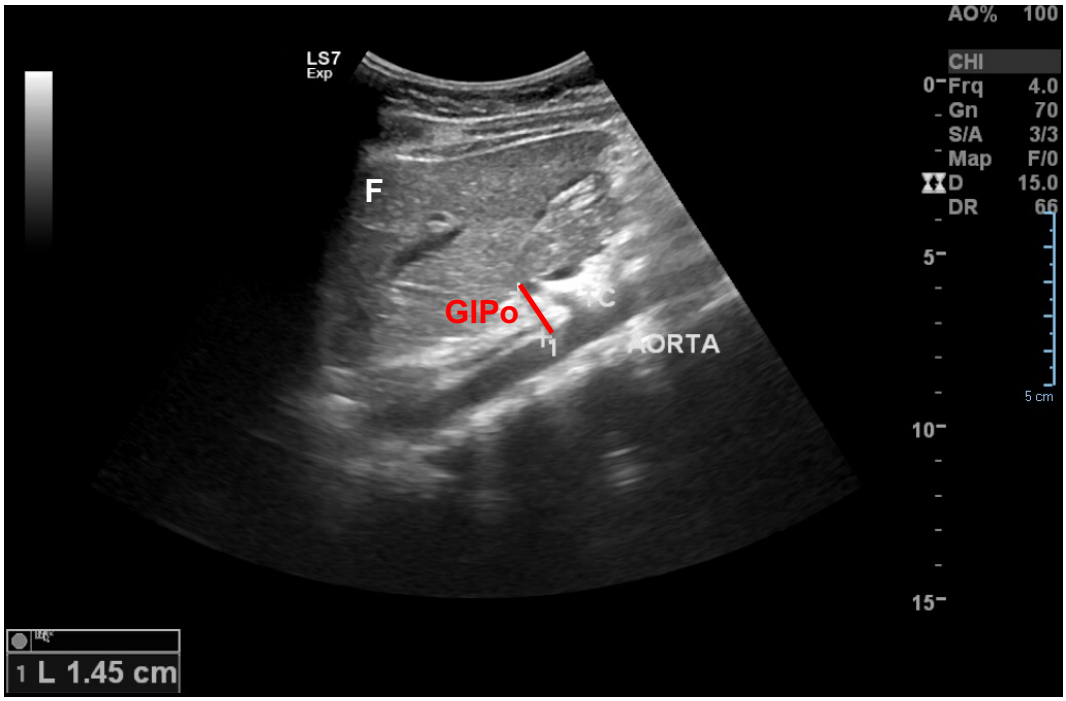


Figura 17 - Ilustração da medida ultrassonográfica 7.3 (GIPo)

GIPo: espessura do omento menor; F: fígado; TC: tronco celíaco

O Índice de gordura da parede abdominal (IGPA) - foi calculado dividindo-se a maior medida da GPP pela menor medida do TCSC.

3.6 Análise dos Resultados

Realizou-se uma comparação entre os diagnósticos antropométricos (pelo IMC e pela CC) para verificar concordância de acordo com o gênero separadamente.

Relacionou-se os diagnósticos antropométricos (eutrofia, sobrepeso e obesidade pelo IMC e pela CC) com as medidas ultrassonográficas de acordo com cada gênero em separado.

Relacionou-se os diagnósticos antropométricos (eutrofia, sobrepeso e obesidade pelo IMC e pela CC) com as medidas ultrassonográficas com as crianças agrupadas sem separação por gênero.

Procurou-se estabelecer um ponto de corte, usando os eutróficos como referencial. Calculou-se o percentil 97,5 para cada medida ultrassonográfica de acordo com os diferentes diagnósticos antropométricos (IMC e CC). Escolheu-se as medidas ultrassonográficas com referencial anatômico predeterminado (TCSC, GPP, GIPa, GIPp e GIPo).

3.7 Aspectos Éticos

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Santo Amaro, cujo número de parecer é 1.103.468 de 11/06/2015 e CAAE: 44933915.3.0000.0081 (Anexo F).

Obteve-se autorização pela direção da EMEF Carlos de Andrade Rizzini para execução da triagem e coleta de dados, conforme Declaração de Co-participação (Anexo G).

Confecciou-se Termo de Assentimento a ser assinado pelas crianças e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, pelos pais e/ou responsáveis legais, conforme Apêndices B e C, respectivamente. Ambos os termos foram lidos, explicados e assinados por ambas as partes.

Laudos com as descrições das avaliações antropométrica e ultrassonográfica foram confeccionados e entregues aos pais e/ou responsáveis pelas crianças (Apêndices A e D, respectivamente).

Para as crianças que não apresentaram alterações, sugeriu-se consulta médica de rotina. Por outro lado, as crianças com algum diagnóstico foram encaminhadas para avaliação médica clínica e prosseguirem acompanhamento.

3.8 Método Estatístico

Para análise dos resultados foram aplicados:

1. Teste Kappa e Teste de McNemar[47], para estudar concordâncias e discordâncias entre IMC e CC para cada gênero;
2. Teste de Mann-Whitney[47], para estudar eventuais diferenças entre os gêneros para as medidas ultrassonográficas em cada um dos diagnósticos (IMC e CC);
3. Análise de variância de Kruskal-Wallis[47], com as amostras de feminino e masculino agrupadas, para estudar os diagnósticos (eutrofia, sobrepeso e obesidade) para cada medida ultrassonográfica em cada diagnóstico antropométrico (IMC e CC).

Fixou-se em todos os testes o nível de significância (p) de 0,05 ou 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram triados, por meio da avaliação antropométrica, 318 estudantes da Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Carlos de Andrade Rizzini, sendo que desses, 155 eram do gênero feminino e 163 eram do gênero masculino, entre 6 e 10 anos de idade, cursando do 1º. ao 5º. ano de ensino.

Todas as crianças foram convidadas a submeterem-se à avaliação ultrassonográfica da gordura abdominal (Apêndices E e F).

Aderiram a esta fase da pesquisa, 100 crianças, as quais foram avaliadas conforme a metodologia descrita anteriormente. Dessas, 49 eram do gênero feminino e 51 do masculino. Vale ressaltar que todas as meninas encontravam-se em estágio M1P1 de Tanner[45,46] e todos os meninos em, G1P1; demonstrando que estavam na fase pré-puberal.

A Tabela 1 mostra a população de crianças examinadas pela ultrassonografia, em números absolutos e relativos, distribuídas por faixa etária e gênero. Destaca-se que, 78% dos estudantes tinham entre 6 e 8 anos de idade, sendo 81,6% meninas e 74,5% meninos nestas mesmas faixas etárias.

Tabela 1 – População de estudantes, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, examinados pela ultrassonografia distribuídos por faixa etária e gênero. São Paulo, 2016

Idade	Gênero					
	Feminino (N)	%	Masculino (N)	%	Total (N)	%
6 anos	5	10,2	11	21,6	16	16,0
7 anos	18	36,7	13	25,5	31	31,0
8 anos	17	34,7	14	27,4	31	31,0
9 anos	3	6,1	8	15,7	11	11,0
10 anos	6	12,2	5	9,8	11	11,0
Total	49	100,0	51	100,0	100	100,0

A Tabela 2 evidencia a distribuição desta mesma população, segundo o ano de ensino. Observa-se que 85% das crianças encontravam-se entre o 1º. ao 3º. ano, percentual que está condizente com as faixas etárias em destaque.

Tabela 2 – População de estudantes, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, examinados pela ultrassonografia distribuídos por ano de ensino e gênero. São Paulo, 2016

	Gênero					
Ano de ensino	Feminino (N)	%	Masculino (N)	%	Total (N)	%
1º. ano	15	30,6	17	33,3	32	32,0
2º. ano	15	30,6	12	23,5	27	27,0
3º. ano	12	24,5	14	27,4	26	26,0
4º. ano	6	12,2	6	11,8	12	12,0
5º. ano	1	2,1	2	3,9	3	3,0
Total	49	100,0	51	100,0	100	100,0

A prevalência nesta população, segundo o diagnóstico antropométrico pelo IMC, de obesidade foi de 35%; de sobrepeso, 23% e de eutrofia, 42%.

As prevalências, para cada gênero e faixa etária, dos diagnósticos pelo IMC, são mostradas na Tabela 3. Destaca-se que, a maior prevalência de sobrepeso e de obesidade encontrava-se na faixa etária de 7 a 8 anos, em ambos os gêneros. Dentre as meninas com sobrepeso, 70% estavam nesta faixa etária, e com obesidade, 82,4%. Por outro lado, para os meninos, os dados sugerem uma maior distribuição desses diagnósticos entre as faixas etárias.

Tabela 3 – Faixa etária e gênero dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

	IMC											
	EUTRÓFICOS				SOBREPESO				OBESOS			
Idade	F	%	M	%	F	%	M	%	F	%	M	%
6 anos	2	9,1	5	25,0	1	10,0	2	15,4	2	11,8	4	22,2
7 anos	8	36,4	4	20,0	3	30,0	5	38,5	7	41,2	4	22,2
8 anos	6	27,3	6	30,0	4	40,0	2	15,4	7	41,2	6	33,3
9 anos	1	4,5	4	20,0	2	20,0	1	7,7	0	0,0	3	16,7
10 anos	5	22,7	1	5,0	0	0,0	3	23,1	1	5,9	1	5,6
Total	22	100,0	20	100,0	10	100,0	13	100,0	17	100,0	18	100,0

F= Feminino; M= Masculino

Dias *et al*. (2014) avaliaram escolares do 1º. ao 4º. ano de ensino, em Botucatu, São Paulo, e não encontraram associação entre o estado nutricional pelo IMC e o gênero[24].

Com relação ao diagnóstico pela CC, encontrou-se obesidade em 40%; sobrepeso em 8% e eutrofia em 52% das crianças.

A Tabela 4 explicita estes dados, onde destaca-se que 81,8% das meninas obesas estavam com 7 e 8 anos de idade; e que 83,3% dos meninos obesos, dos 7 aos 9 anos.

Tabela 4 – Faixa etária e gênero dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

	CC											
	EUTRÓFICOS				SOBREPESO				OBESOS			
Idade	F	%	M	%	F	%	M	%	F	%	M	%
6 anos	3	14,3	9	29,0	0	0,0	0	0,0	2	9,1	2	11,1
7 anos	8	38,1	6	19,3	2	33,3	2	100,0	8	36,4	5	27,8
8 anos	4	19,0	7	22,6	3	50,0	0	0,0	10	45,4	7	38,9
9 anos	1	4,8	5	16,1	1	16,7	0	0,0	1	4,5	3	16,7
10 anos	5	23,8	4	12,9	0	0,0	0	0,0	1	4,5	1	5,6
Total	21	100,0	31	100,0	6	100,0	2	100,0	22	100,0	18	100,0

F= Feminino; M= Masculino

Pode-se observar, também, que 100% dos meninos sobrepesados encontraram-se com 7 anos de idade e que 100% das meninas com esse diagnóstico, com 7 a 9 anos. Estas prevalências, possivelmente, sofreram influência do limitado número de crianças nessa estratificação diagnóstica.

Tabela 5 - Concordâncias e discordâncias entre os diagnósticos antropométricos pelo IMC e pela CC, segundo o gênero feminino, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016

	IMC		Total
CC	Eutróficos	Sobrepesados ou Obesos	N
Eutróficos	19	2	21
Sobrepesados ou Obesos	3	25	28
Total	22	27	49

discordância = 0,102
concordância = 0,898
Kappa = 0,79 (p < 0,0001)
McNemar p = 0,9999

Proporção de Concordâncias = $\frac{19 + 25}{49}$ = 0,898 ou 89,8%

Proporção de Discordâncias = $\frac{3 + 2}{49}$ = 0,102 ou 10,2%

Proporção de:

- Eutróficos pelo IMC, Sobrepesados ou Obesos pela CC = $\frac{3}{49}$ = 0,061 ou 6,1%

- Eutróficos pela CC, Sobrepesados ou Obesos pelo IMC = $\frac{2}{49}$ = 0,041 ou 4,1%

De acordo com a análise de concordâncias e discordâncias entre os diagnósticos antropométricos (IMC e CC), conforme a Tabela 5, pode-se concluir que, para as meninas, a porcentagem de eutróficos pelo IMC, diagnosticados sobrepesados ou obesos pela CC (6,1%) foi semelhante a de eutróficos pela CC, considerados sobrepesados ou obesos pelo IMC (4,1%).

A partir desses achados, infere-se que para as meninas o diagnóstico antropométrico pode ser realizado tanto pelo IMC, quanto pela CC.

Tabela 6 - Concordâncias e discordâncias entre os diagnósticos antropométricos pelo IMC e pela CC, segundo o gênero masculino, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016

	IMC		Total
CC	Eutróficos	Sobrepesados ou Obesos	N
Eutróficos	20	11	31
Sobrepesados ou Obesos	0	20	20
Total	20	31	51

discordância = 0,216
concordância = 0,784
Kappa = 0,59 (p < 0,0001)
McNemar p = 0,0001

Proporção de Concordâncias = $\frac{20 + 20}{51}$ = 0,784 ou 78,4%

Proporção de Discordâncias = $\frac{0 + 11}{51}$ = 0,216 ou 21,6%

Proporção de:

- Eutróficos pelo IMC, Sobrepesados ou Obesos pela CC = $\frac{0}{51}$ = 0,000 ou 0%

- Eutróficos pela CC, Sobrepesados ou Obesos pelo IMC = $\frac{11}{51}$ = 0,216 ou 21,6%

Os dados da Tabela 6 mostram que, para os meninos, houve concordância e discordância significantes. A porcentagem de eutróficos pelo IMC, diagnosticados sobrepesados ou obesos pela CC (0%) foi significativamente menor do que a de eutróficos pela CC, considerados sobrepesados ou obesos pelo IMC (21,6%).

Observa-se que do total de sobrepesados ou obesos pelo IMC, 35,4% eram eutróficos pela CC, inferindo menor acúmulo de gordura abdominal[24]. Nos 64,6% demais, os diagnósticos foram concordantes entre IMC e CC.

Todos os eutróficos pelo IMC eram eutróficos pela CC, ou seja, não havia menino eutrófico com CC aumentada.

A partir dessa análise, sugere-se que para os meninos o diagnóstico antropométrico pelo IMC associado à CC fornece dados relevantes para uma melhor avaliação clínica.

Damasceno *et al*. (2010) avaliaram escolares entre 6 e 11 anos de idade em Fortaleza, Ceará. Estes autores observaram que 95,8% das crianças obesas pelo IMC tinham obesidade central; e 9,3% de escolares com IMC normal e obesidade central. Nem toda criança obesa apresentava obesidade central, demonstrando que uma só medida antropométrica não é eficaz na determinação do padrão de gordura na infância[2].

Estes autores evidenciaram 19% de sobrepeso; 9,5% de obesidade e 35,9% de obesidade central aos 9 anos de idade. Além de 17,4% de sobrepeso; 9,3% de obesidade e 27,9% de obesidade central aos 6 anos de idade[2]. Estas duas faixas etárias se destacaram com as maiores prevalências desses diagnósticos. A prevalência de obesidade central foi maior para ambos os gêneros em relação aos diagnósticos pelo IMC[2].

O IMC expressa alterações que podem ocorrer na distribuição de gordura, porém não verifica o padrão de gordura corporal. Assim, correlacionar essa medida com outras medidas antropométricas se faz necessário, tendo em vista que o tipo de depósito de distribuição de gordura está relacionado ao prognóstico de saúde. No entanto, a CC é a medida que representa melhor a distribuição da gordura visceral e essa, por sua vez, tem mais relação com as alterações metabólicas do que a gordura subcutânea, indicando o risco da criança ou do adolescente de desenvolver doença cardiovascular na vida futura. Além disso, a relação dessa medida antropométrica com a dislipidemia, com a hipertensão arterial e com a síndrome metabólica está evidenciada na literatura e, dessa forma, deve subsidiar a prática profissional[2].

Dias *et al*. (2013) mostraram que 100% dos pré-escolares obesos apresentavam circunferência abdominal elevada[48]. E ressaltaram a importância do diagnóstico em conjunto destes indicadores[48].

Para um mesmo IMC pode haver indivíduos com mais ou menos risco cardiovascular e metabólico, dependendo da quantidade de gordura intra-abdominal, o que é válido também para crianças[49].

Dias *et al*. (2014) evidenciaram que 23,4% das crianças eutróficas pelo IMC possuíam circunferência abdominal elevada (de acordo com os percentis de McCarthy *et al*. (2001)[24].

No presente estudo, a prevalência de obesidade central (CC) foi maior nas meninas (57,1%) do que nos meninos (39,2%).

McCarthy *et al*. (2001) afirmaram que o IMC pode ser um indicador menos sensível de gordura entre as crianças e não fornece nenhuma indicação sobre a distribuição de gordura[44]. Informação sobre a CC em crianças pode ser tão útil quanto o IMC em estudos populacionais[44].

A CC pode ser adotada como medida alternativa ou adicional ao IMC em crianças[44]. É uma medida direta que requer equipamento simples e barato, com o registro de um único valor. O IMC requer equipamentos mais complexos e cálculos matemáticos[44].

Estes pesquisadores avaliaram crianças britânicas e não representaram a população não-caucasiana. Com isso, ressaltaram a diferença entre grupos étnicos e a importância do desenvolvimento de padrões específicos das populações, pois a adiposidade visceral é altamente variável em crianças e está relacionada à etnia[44].

Goran *et al*. (1997) mostraram que a distribuição relativa do tecido intra-abdominal em relação à região abdominal subcutânea é significativamente menor em crianças afro-americanas do que em brancos[50].

Almeida *et al*. (2007) ressaltaram a importância da medida da circunferência abdominal como parte obrigatória do exame semiológico pediátrico[32].

Damasceno *et al*., em 2010, afirmaram que investigações realizadas no Brasil encontraram valores de correlação importantes entre o IMC e a CC, sugerindo o uso em conjunto para o diagnóstico da obesidade, sobrepeso e obesidade central[2].

Estes mesmos autores citam que a respeito do conhecimento produzido sobre o uso do IMC ou da CC para avaliar o padrão de gordura corporal, estudiosos do assunto na busca de uma resposta, demonstraram haver um coeficiente de correlação

forte entre ambas as medidas, indicando que a circunferência da cintura consegue determinar, satisfatoriamente, crianças com IMC elevado[2].

Relacionou-se os diagnósticos antropométricos pelo IMC com as medidas ultrassonográficas, de acordo com os gêneros, conforme a Tabela 7.

A análise estatística mostrou significância nos sobrepesados, pelo IMC, para TCSC mínimo, TCSC máximo e IGPA; e nos obesos para GIPo (espessura do omento menor).

As meninas sobrepesadas apresentaram as medidas de TCSC mínimo e máximo significantemente maiores em relação aos meninos com o mesmo diagnóstico (pelo IMC). Consequentemente, os meninos apresentaram o IGPA maior.

Entre os obesos, os meninos apresentaram a GIPo mais espessa do que as meninas.

Seguiu-se o estudo das relações dos diagnósticos pela CC com as mesmas medidas de ambos os gêneros, como mostra a Tabela 8.

A espessura da GIPo nos obesos foi estatisticamente diferente entre os gêneros, sendo maior nos meninos.

Devido a restrita quantidade de sobrepesados para este diagnóstico, os respectivos dados não foram passíveis de análise.

Tabela 7 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC) e gênero. São Paulo, 2016

Medidas	EUTRÓFICOS		Teste Mann-Whitney	SOBREPESADOS		Teste Mann-Whitney	OBESOS		Teste Mann-Whitney
	Feminino	Masculino		Feminino	Masculino		Feminino	Masculino	
TCSC	Mi = 0,32 $\overline{X}$ = 0,46	Mi = 0,29 $\overline{X}$ = 0,31	p = 0,2518	Mi = 0,80 $\overline{X}$ = 0,74	Mi = 0,41 $\overline{X}$ = 0,44	p = 0,0673	Mi = 1,34 $\overline{X}$ = 1,49	Mi = 1,87 $\overline{X}$ = 1,73	p = 0,3554
TCSC mínimo	Mi = 0,26 $\overline{X}$ = 0,32	Mi = 0,24 $\overline{X}$ = 0,26	p = 0,3322	Mi = 0,53 $\overline{X}$ = 0,53	Mi = 0,32 $\overline{X}$ = 0,31	p = 0,0218*	Mi = 1,04 $\overline{X}$ = 1,01	Mi = 1,05 $\overline{X}$ = 1,06	p = 0,7791
TCSC máximo	Mi = 0,41 $\overline{X}$ = 0,58	Mi = 0,33 $\overline{X}$ = 0,38	p = 0,1098	Mi = 0,92 $\overline{X}$ = 0,92	Mi = 0,47 $\overline{X}$ = 0,50	p = 0,0143*	Mi = 1,49 $\overline{X}$ = 1,68	Mi = 2,11 $\overline{X}$ = 1,92	p = 0,4093
GPP	Mi = 0,12 $\overline{X}$ = 0,12	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	p = 0,2267	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,11	p = 0,6869	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,15	Mi = 0,13 $\overline{X}$ = 0,17	p = 0,8045
GPP mínima	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,12	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	p = 0,1548	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,11	p = 0,1724	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,14	p = 0,3221
GPP máxima	Mi = 0,61 $\overline{X}$ = 0,65	Mi = 0,52 $\overline{X}$ = 0,51	p = 0,0990	Mi = 0,64 $\overline{X}$ = 0,62	Mi = 0,64 $\overline{X}$ = 0,63	p = 0,9000	Mi = 0,90 $\overline{X}$ = 0,90	Mi = 0,94 $\overline{X}$ = 0,89	p = 0,9737
GIPa	Mi = 3,13 $\overline{X}$ = 3,09	Mi = 3,11 $\overline{X}$ = 3,25	p = 0,5882	Mi = 3,94 $\overline{X}$ = 3,69	Mi = 3,03 $\overline{X}$ = 3,30	p = 0,2917	Mi = 3,95 $\overline{X}$ = 4,16	Mi = 4,00 $\overline{X}$ = 4,40	p = 0,5198
GIPp	Mi = 3,94 $\overline{X}$ = 3,85	Mi = 3,82 $\overline{X}$ = 4,05	p = 0,5969	Mi = 4,75 $\overline{X}$ = 4,51	Mi = 3,76 $\overline{X}$ = 4,07	p = 0,3052	Mi = 4,84 $\overline{X}$ = 5,04	Mi = 5,09 $\overline{X}$ = 5,35	p = 0,4577
GIPo	Mi = 0,88 $\overline{X}$ = 0,83	Mi = 0,83 $\overline{X}$ = 0,83	p = 0,9198	Mi = 0,80 $\overline{X}$ = 0,89	Mi = 0,87 $\overline{X}$ = 0,91	p = 0,7802	Mi = 0,90 $\overline{X}$ = 1,01	Mi = 1,20 $\overline{X}$ = 1,20	p = 0,0407*
IGPA	Mi = 2,31 $\overline{X}$ = 2,41	Mi = 2,08 $\overline{X}$ = 2,31	p = 0,6057	Mi = 1,19 $\overline{X}$ = 1,35	Mi = 2,26 $\overline{X}$ = 2,50	p = 0,0350*	Mi = 0,90 $\overline{X}$ = 1,01	Mi = 0,80 $\overline{X}$ = 1,10	p = 0,4380

***Significância estatística para p < 0,05**

TCSC: espessura de tecido celular subcutâneo; TCSC mínimo: espessura mínima de tecido celular subcutâneo; TCSC máximo: espessura máxima de tecido celular subcutâneo; GPP: espessura de gordura pré-peritoneal; GPP mínima: espessura mínima de gordura pré-peritoneal; GPP máxima: espessura máxima de gordura pré-peritoneal; GIPa: espessura de gordura intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta; GIPp: espessura de gordura intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta; GIPo: espessura do omento menor; IGPA: índice de gordura da parede abdominal; $\overline{X}$: média aritmética; Mi: mediana

Tabela 8 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC) e o gênero. São Paulo, 2016

Medidas	EUTRÓFICOS		Teste Mann-Whitney	SOBREPESADOS		Teste Mann-Whitney	OBESOS		Teste Mann-Whitney
	Feminino	Masculino		Feminino	Masculino		Feminino	Masculino	
TCSC	Mi = 0,31 $\overline{X}$ = 0,38	Mi = 0,31 $\overline{X}$ = 0,33	p = 0,8302	Mi = 0,94 $\overline{X}$ = 0,89	Mi = 0,24 $\overline{X}$ = 0,24	N.A.**	Mi = 1,25 $\overline{X}$ = 1,31	Mi = 1,87 $\overline{X}$ = 1,78	p = 0,0728
TCSC mínimo	Mi = 0,22 $\overline{X}$ = 0,28	Mi = 0,25 $\overline{X}$ = 0,27	p = 0,9926	Mi = 0,63 $\overline{X}$ = 0,62	Mi = 0,20 $\overline{X}$ = 0,20	N.A.**	Mi = 0,88 $\overline{X}$ = 0,89	Mi = 1,05 $\overline{X}$ = 1,08	p = 0,2424
TCSC máximo	Mi = 0,35 $\overline{X}$ = 0,50	Mi = 0,37 $\overline{X}$ = 0,41	p = 0,5758	Mi = 1,06 $\overline{X}$ = 1,11	Mi = 0,25 $\overline{X}$ = 0,25	N.A.**	Mi = 1,49 $\overline{X}$ = 1,51	Mi = 2,11 $\overline{X}$ = 1,96	p = 0,1117
GPP	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	p = 0,5951	Mi = 0,12 $\overline{X}$ = 0,12	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	N.A.**	Mi = 0,12 $\overline{X}$ = 0,15	Mi = 0,14 $\overline{X}$ = 0,17	p = 0,4713
GPP mínima	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	p = 0,4785	Mi = 0,12 $\overline{X}$ = 0,12	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	N.A.**	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,10	Mi = 0,14 $\overline{X}$ = 0,11	p = 0,0945
GPP máxima	Mi = 0,58 $\overline{X}$ = 0,59	Mi = 0,58 $\overline{X}$ = 0,55	p = 0,6885	Mi = 0,73 $\overline{X}$ = 0,74	Mi = 0,66 $\overline{X}$ = 0,66	N.A.**	Mi = 0,80 $\overline{X}$ = 0,86	Mi = 0,94 $\overline{X}$ = 0,88	p = 0,6440
GIPa	Mi = 2,91 $\overline{X}$ = 2,97	Mi = 3,05 $\overline{X}$ = 3,22	p = 0,2712	Mi = 3,63 $\overline{X}$ = 3,72	Mi = 2,63 $\overline{X}$ = 2,63	N.A.**	Mi = 4,06 $\overline{X}$ = 4,13	Mi = 4,09 $\overline{X}$ = 4,55	p = 0,2370
GIPp	Mi = 3,77 $\overline{X}$ = 3,71	Mi = 3,82 $\overline{X}$ = 4,01	p = 0,3094	Mi = 4,51 $\overline{X}$ = 4,54	Mi = 3,47 $\overline{X}$ = 3,47	N.A.**	Mi = 4,91 $\overline{X}$ = 5,00	Mi = 5,19 $\overline{X}$ = 5,50	p = 0,1535
GIPo	Mi = 0,87 $\overline{X}$ = 0,82	Mi = 0,82 $\overline{X}$ = 0,85	p = 0,8150	Mi = 0,83 $\overline{X}$ = 0,88	Mi = 1,03 $\overline{X}$ = 1,03	N.A.**	Mi = 0,90 $\overline{X}$ = 0,98	Mi = 1,19 $\overline{X}$ = 1,19	p = 0,0180*
IGPA	Mi = 2,47 $\overline{X}$ = 2,45	Mi = 2,28 $\overline{X}$ = 2,37	p = 0,6953	Mi = 1,19 $\overline{X}$ = 1,31	Mi = 3,90 $\overline{X}$ = 3,90	N.A.**	Mi = 1,01 $\overline{X}$ = 1,12	Mi = 0,80 $\overline{X}$ = 0,95	p = 0,0843

***Significância estatística para p < 0,05**

****Não analisável**

TCSC: espessura de tecido celular subcutâneo; TCSC mínimo: espessura mínima de tecido celular subcutâneo; TCSC máximo: espessura máxima de tecido celular subcutâneo; GPP: espessura de gordura pré-peritoneal; GPP mínima: espessura mínima de gordura pré-peritoneal; GPP máxima: espessura máxima de gordura pré-peritoneal; GIPa: espessura de gordura intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta; GIPp: espessura de gordura intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta; GIPo: espessura do omento menor; IGPA: índice de gordura da parede abdominal; $\overline{X}$: média aritmética; Mi: mediana

Estes achados estatísticos, embora significantes, não apresentam relevância clínica. As diferenças entre os gêneros estritamente para o diagnóstico de sobrepeso pelo IMC, sem que haja diferença para o diagnóstico de obesidade, têm utilidade clínica limitada, quando considera-se que o principal objetivo é o acompanhamento médico-nutricional entre os obesos. Além disso, a avaliação única e exclusivamente da espessura do omento menor em obesos, que apresentou diferença nos escolares diagnosticados pelo IMC e pela CC, tem utilidade a ser estudada, haja vista que não há dados consistentes na literatura internacional que indiquem somente esta medida para a avaliação da gordura intraperitoneal em crianças.

Na sequência de avaliação dos dados, relacionou-se os diagnósticos antropométricos (IMC e CC) com as medidas ultrassonográficas, sem separação por gênero, com as crianças agrupadas.

As Tabelas 9 e 10 referem-se ao IMC e à CC, respectivamente; e estão detalhadas nos Apêndices G a Z.

Tabela 9 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

Medidas	IMC			Análise de variância de Kruskal-Wallis	
	EUTRÓFICOS	SOBREPESADOS	OBESOS	H calculado	p
TCSC	Mi = 0,31 $\overline{X}$ = 0,38	Mi = 0,48 $\overline{X}$ = 0,57	Mi = 1,57 $\overline{X}$ = 1,61	49,775	< 0,0001*
TCSC mínimo	Mi = 0,24 $\overline{X}$ = 0,29	Mi = 0,37 $\overline{X}$ = 0,40	Mi = 1,04 $\overline{X}$ = 1,04	50,988	< 0,0001*
TCSC máximo	Mi = 0,34 $\overline{X}$ = 0,49	Mi = 0,65 $\overline{X}$ = 0,68	Mi = 1,86 $\overline{X}$ = 1,80	51,590	< 0,0001*
GPP	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,11 $\overline{X}$ = 0,16	4,708	0,0950
GPP mínima	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,13	1,518	0,4682
GPP máxima	Mi = 0,58 $\overline{X}$ = 0,58	Mi = 0,64 $\overline{X}$ = 0,63	Mi = 0,92 $\overline{X}$ = 0,90	25,370	< 0,0001*
GIPa	Mi = 3,12 $\overline{X}$ = 3,17	Mi = 3,55 $\overline{X}$ = 3,47	Mi = 3,97 $\overline{X}$ = 4,29	22,048	< 0,0001*
GIPp	Mi = 3,84 $\overline{X}$ = 3,95	Mi = 4,20 $\overline{X}$ = 4,26	Mi = 5,01 $\overline{X}$ = 5,20	23,562	< 0,0001*
GIPo	Mi = 0,85 $\overline{X}$ = 0,83	Mi = 0,82 $\overline{X}$ = 0,90	Mi = 1,08 $\overline{X}$ = 1,11	20,708	< 0,0001*
IGPA	Mi = 2,13 $\overline{X}$ = 2,37	Mi = 1,45 $\overline{X}$ = 1,99	Mi = 0,85 $\overline{X}$ = 1,06	27,607	< 0,0001*

***Significância estatística para p < 0,05**

TCSC: espessura de tecido celular subcutâneo; TCSC mínimo: espessura mínima de tecido celular subcutâneo; TCSC máximo: espessura máxima de tecido celular subcutâneo; GPP: espessura de gordura pré-peritoneal; GPP mínima: espessura mínima de gordura pré-peritoneal; GPP máxima: espessura máxima de gordura pré-peritoneal; GIPa: espessura de gordura intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta; GIPp: espessura de gordura intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta; GIPo: espessura do omento menor; IGPA: índice de gordura da parede abdominal; $\overline{X}$: média aritmética; Mi: mediana

Tabela 10 - Medidas ultrassonográficas dos estudantes avaliados, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

Medidas	CC			Análise de variância de Kruskal-Wallis	
	EUTRÓFICOS	SOBREPESADOS	OBESOS	H calculado	p
TCSC	Mi = 0,31 $\overline{X}$ = 0,36	Mi = 0,73 $\overline{X}$ = 0,76	Mi = 1,41 $\overline{X}$ = 1,53	57,867	< 0,0001*
TCSC mínimo	Mi = 0,22 $\overline{X}$ = 0,28	Mi = 0,55 $\overline{X}$ = 0,53	Mi = 0,97 $\overline{X}$ = 0,98	60,808	< 0,0001*
TCSC máximo	Mi = 0,36 $\overline{X}$ = 0,45	Mi = 0,97 $\overline{X}$ = 0,90	Mi = 1,51 $\overline{X}$ = 1,71	59,754	< 0,0001*
GPP	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,11	Mi = 0,12 $\overline{X}$ = 0,12	Mi = 0,12 $\overline{X}$ = 0,16	7,704	0,0212*
GPP mínima	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,10	Mi = 0,12 $\overline{X}$ = 0,12	Mi = 0,10 $\overline{X}$ = 0,12	2,473	0,2905
GPP máxima	Mi = 0,58 $\overline{X}$ = 0,57	Mi = 0,73 $\overline{X}$ = 0,72	Mi = 0,90 $\overline{X}$ = 0,87	25,367	< 0,0001*
GIPa	Mi = 3,04 $\overline{X}$ = 3,12	Mi = 3,55 $\overline{X}$ = 3,45	Mi = 4,09 $\overline{X}$ = 4,32	32,379	< 0,0001*
GIPp	Mi = 3,82 $\overline{X}$ = 3,89	Mi = 4,27 $\overline{X}$ = 4,27	Mi = 5,02 $\overline{X}$ = 5,23	33,982	< 0,0001*
GIPo	Mi = 0,84 $\overline{X}$ = 0,84	Mi = 0,89 $\overline{X}$ = 0,92	Mi = 0,99 $\overline{X}$ = 1,08	15,872	0,0004*
IGPA	Mi = 2,29 $\overline{X}$ = 2,40	Mi = 1,46 $\overline{X}$ = 1,96	Mi = 0,90 $\overline{X}$ = 1,04	33,162	< 0,0001*

***Significância estatística para p < 0,05**

TCSC: tecido celular subcutâneo; TCSC mínimo: tecido celular subcutâneo mínimo; TCSC máximo: tecido celular subcutâneo máximo; GPP: gordura pré-peritoneal; GPP mínima: gordura pré-peritoneal mínima; GPP máxima: gordura pré-peritoneal máxima; GIPa: gordura intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta; GIPp: gordura intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta; GIPo: espessura do omento menor; IGPA: índice de gordura da parede abdominal; $\overline{X}$: média aritmética; Mi: mediana

Com relação aos diagnósticos pelo IMC, as medidas ultrassonográficas de TCSC, TCSC mínimo, TCSC máximo, GPP máxima, GIPa, GIPp e GIPo dos escolares com obesidade foram significantemente maiores do que as medidas dos com sobrepeso e dos com eutrofia (Tabela 9).

Os obesos diagnosticados pela CC (Tabela 10) apresentaram essas mesmas medidas significantemente maiores em relação aos eutróficos.

A medida da GPP não mostrou-se distinta entre os diagnósticos pelo IMC (Tabela 9). Por outro lado, esta medida foi significantemente maior para os obesos diagnosticados pela CC em relação aos eutróficos (Tabela 10).

Destaca-se que, apesar do IMC guardar maior relação com a gordura corporal global e a CC com a gordura abdominal, os obesos pela CC apresentaram mínima diferença de 0,01cm a mais no valor da mediana; porém, suficiente para evidenciar diferença estatística (Tabela 10).

Não houve diferença estatisticamente significante para a medida da GPP mínima entre os diagnósticos, tanto pelo IMC, quanto pela CC (Tabelas 9 e 10). Este achado estatístico, de fato, verifica-se facilmente pela observação anatômica dessa medida, que apresenta-se delgada mesmo em pessoas obesas.

Vale ressaltar que o número de sobrepesados pela CC não foi suficiente para a análise estatística, não sendo possível relacionar-se com os demais diagnósticos por essa avaliação antropométrica (Tabela 10).

No estudo de Hirooka *et al*. (2005) o volume da gordura foi definido por meio de três distâncias[51]:

a) entre a superfície interna da musculatura abdominal e a veia esplênica;

b) entre a superfície interna da musculatura abdominal e a parede posterior da aorta no nível do umbigo;

c) espessura da camada de gordura posterior à parede renal direita.

Sakuno *et al*. (2014) verificou semelhança quanto à significância estatística em relação à espessura entre a superfície interna da musculatura abdominal e a parede posterior da aorta (GIPp), porém não foi realizada mensuração entre a camada de

gordura posterior e a parede renal direita, nem entre a superfície interna da musculatura abdominal e a veia esplênica, uma vez que esta inclui medidas pancreáticas e aquela envolve a gordura retroperitoneal, local em que não é frequente o acúmulo de gordura em crianças. Em substituição a estas medidas realizaram a mensuração da distância entre o peritônio anterior e a parede anterior da aorta (GIPa) e a distância entre a superfície posterior do lobo esquerdo do fígado e a parede anterior da aorta (GIPo), pois esta última avalia o omento menor[4].

A adiposidade visceral foi avaliada nas medidas das GIPs (GIPa, GIPp e GIPo) e GPP. A GPP, apesar de se encontrar na parede abdominal, é considerada visceral, pois está recoberta pelo peritônio[4].

Sakuno *et al*. (2014) observaram, em crianças e adolescentes, significância estatística com a gordura intra-abdominal e TCSC em relação à obesidade[4], resultado semelhante ao estudo de Radominski *et al*. (2000), no qual tanto a espessura intra-abdominal quanto a espessura subcutânea, medidas pela US, mostraram correlações significantemente positivas com o IMC, em adultos[12].

Eifler (2013), estudou pacientes de uma clínica especializada em gastroenterologia, entre 16 e 92 anos de idade, com média de 52,9 anos, em Porto Alegre, RS. Este autor avaliou as medidas ultrassonográficas do TCSC e da GV (GPP + GIPp) em comparação com o grau de esteatose hepática[11].

A espessura da gordura subcutânea não apresentou diferença estatisticamente relevante entre os sexos, entre os grupos etários e em relação à presença ou não de esteatose. Contudo, concluiu que ela pode ser usada como controle de tratamento em casos individuais[11].

Por outro lado, comprovou correlação entre esteatose e espessura da gordura visceral e sugeriu valores para a espessura da gordura visceral que permitem distinguir a esteatose simples e o risco de esteato-hepatite. Os pontos de corte foram de 9cm e de 10cm para mulheres e homens, respectivamente[11].

Em seu estudo, destacam-se também que, a gordura visceral apresentou variação estatisticamente significante com as faixas etárias, sendo diretamente

proporcional às décadas de vida, nas mulheres. E que a espessura da gordura visceral foi diretamente proporcional ao grau de esteatose hepática, em ambos os gêneros[11].

Sogabe *et al*. (2012) estudaram homens adultos japoneses com síndrome metabólica. As medidas ultrassonográficas foram avaliadas na região epigástrica, ao nível do processo xifoide, na linha mediana abdominal (linha alba), sendo que o TCSC (mínimo) entre a pele e a linha alba; e a GPP (máxima) entre a linha alba e a superfície anterior do fígado[52]. Estes autores estratificaram os pacientes com síndrome metabólica com obesidade dominante do tipo visceral (SMTV) e com síndrome metabólica com obesidade dominante do tipo subcutânea (SMTS), pela US[52]. A SMTV foi significantemente mais associada a pacientes mais jovens, IMC e CC maiores, IGPA (seleciona pessoas de alto risco para SM e suas consequências), dislipidemia, DHGNA e disfunção hepática. Assim, sugerindo tratamentos distintos[52].

Jung *et al*. (2016), estudaram crianças e adolescentes entre 6 e 16 anos em avaliação de obesidade e crescimento, em Seul, Coréia do Sul. Estes pacientes submeteram-se à análise antropométrica, exames bioquímicos e US para mensuração do TCSC e da GIP. Houve forte correlação positiva entre a GIP e obesidade, biomarcadores metabólicos e níveis séricos de insulina. Verificaram que a GIP de 3,43cm era o limite discriminante para DHGNA (sensibilidade de 84,6% e especificidade de 71,2%). Concluiram que a US pode ser útil na mensuração da GIP e na avaliação da adiposidade abdominal em crianças e adolescentes. Além disso, o aumento da GIP pode ser um fator prognóstico adequado para resistência à insulina e DHGNA[53].

Kawamoto *et al*. (2007) avaliaram adultos internados, no Hospital Municipal de Seiyo Nomura, no Japão, com história clínica de doença cerebrovascular, anormalidades neurológicas ou hemorragia cerebral, com média de idade de 60 anos e de 64 anos para gênero feminino e masculino, respectivamente. Foi estudada a espessura da GPP máxima pela ultrassonografia e sugeriram valores de corte para mulheres (0,87cm) e para homens (0,61cm) para identificar pacientes de alto risco com obesidade visceral e permitir intervenção precoce, sendo útil na triagem dos fatores de risco cardiovascular[54].

Nakanishi *et al*. (2007) estudaram adultos, de 20 a 88 anos, com doença metabólica no Hospital Nacional de Ehime, no Japão. Concluíram que a GV medida pela US é mais útil do que a CC em ambiente clínico, pois a US detecta mudanças mais precocemente na GV do que a CC[55].

Determinadas etnias são predispostas à DHGNA, como os hispânicos, principalmente não-cubanos, asiáticos, especificamente da China e das Filipinas, e os povos indígenas da América do Norte e do Sul. A miscigenação étnica constitui uma característica importante da população brasileira, do tipo que não permite compromissos com grupos étnicos específicos[29].

Chan *et al*., em 2004, publicaram 77% de prevalência de EH em pacientes de 7 a 18 anos obesos, sendo descrita com maior frequência em asiáticos[56].

Sakuno *et al*. (2014) concluiram que, uma vez que todos os dados ultrassonográficos avaliados apresentaram significância positiva com obesidade (pelo IMC), e que as medidas da GPP e do IGPA apresentaram significância positiva com a presença de DHGNA nas crianças obesas; acreditam que estudos referentes à GPP e ao IGPA tornam-se de grande importância, pois o acúmulo desta é responsável por provocar a diminuição do metabolismo da glicose, distúrbios lipídicos e hipertensão arterial sistêmica, portanto, é considerado um ponto chave no desenvolvimento da síndrome metabólica[4].

O IGPA, no presente estudo, foi significantemente maior para as crianças eutróficas diagnosticadas pelo IMC e pela CC (Tabelas 9 e 10).

Suzuki *et al*., em 1993, estimaram a distribuição da gordura visceral por meio da US, em adultos, medindo a espessura da gordura pré-peritoneal e correlacionando-a com a espessura da gordura subcutânea, e denominaram esta medida de índice de gordura da parede abdominal (IGPA)[57].

A partir do trabalho de Suzuki *et al*. validando o IGPA pela US, outros autores (Hirooka *et al*., 2005; Nakanishi *et al*., 2007 e Kawamoto *et al*., 2007) demonstraram elevada reprodutibilidade deste método para a avaliação da gordura visceral[4].

Sogabe *et al*., em 2012, obtiveram resultados semelhantes referentes ao IGPA encontrado na US, observando maior propensão à disfunção hepática e à esteatose

hepática na população cuja relação GPP máxima/TCSC mínima foi ≥ 1, em adultos obesos com SM[52].

Todos esses trabalhos validando o IGPA foram realizados em população de adultos. Portanto, sugere-se a validação deste índice em crianças[4].

Os resultados do presente estudo não podem ser comparados aos achados de Sogabe *et al*. (2012), pois avaliou-se crianças. Contudo, conforme o Apêndice P, o IGPA ≥ 1 foi encontrado em 14 obesos (40,0%).

A prevalência da EH aumenta com a idade[29]. O adulto, possivelmente, tem mais tempo para desenvolver a EH do que a criança, ou seja, o tempo do efeito hepatóxico da GV deve ser levado em conta.

Sakuno *et al*., em 2014, estudaram crianças de 7 a 14 anos, atendidas em Hospital Infantil de referência em Florianópolis, Santa Catarina e encontraram obesos com DHGNA apresentando uma média (± DP) de 0,30 (± 0,07) de IGPA e obesos sem DHGNA apresentando 0,15 (± 0,02); cuja análise evidenciou diferença significante[4].

No presente estudo, a média aritmética dos valores de IGPA em obesos, segundo o IMC, foi de 1,06. Deve-se considerar nesse quesito que as populações de escolares obesos e de crianças obesas atendidas em nível hospitalar são distintas.

De encontro às pesquisas acima, Eifler (2013) comentou que apesar da aparente disparidade entre o aumento da gordura visceral e o aumento da gordura subcutânea com a evolução da obesidade, a proposição de um índice (IGPA) para medir a relação gordura visceral/gordura subcutânea não encontrou relevância estatística[11].

O IGPA é um índice obtido pela divisão da medida da GPP máxima pela TCSC mínima. Sendo assim, matematicamente, sofre influência de numerador e denominador.

Este índice revela a relação entre a espessura de gordura pré-peritoneal, que é considerada como visceral, e a espessura de tecido celular subcutâneo. Pessoas em que a GPP máxima é maior do que o TCSC, apresentam um resultado maior do que 1.

No presente estudo, houve diferença significante entre as medidas de IGPA e os diagnósticos antropométricos, pelo IMC e pela CC; com maiores médias e medianas dessas medidas atribuídas aos eutróficos, provavelmente porque estes apresentam finas espessuras de TCSC mínimo (denominador).

Observando e analisando os dados deste estudo, pode-se concluir que em eutróficos relacionar finas espessuras de TCSC com as medidas de GPP gera resultados que devem ser avaliados com atenção. Por exemplo, uma GPP máxima de 0,7 cm e um TCSC mínimo de 0,1 cm (provável eutrofia), equivalem a um IGPA de 7. Assim como, uma GPP máxima de 7 cm e um TCSC mínimo de 1 cm (provável obesidade), equilavem a um IGPA também de 7.

Portanto, com base nessas considerações e nos resultados das pesquisas mencionadas, o IGPA deve ser considerado entre obesos.

Os conhecimentos adquiridos podem ser úteis para empregar um novo método de avaliação da gordura visceral e também buscar parâmetros ultrassonográficos que se alteram com o aumento do IMC[4].

Considerando que os primeiros sinais e sintomas da obesidade e de suas consequências podem ser determinados na infância, torna-se evidente a importância da avaliação das gorduras subcutânea e visceral em crianças, população em que a obesidade ainda pode ser a única morbidade.

Calculou-se o percentil 97,5 para cada medida ultrassonográfica de acordo com os diferentes diagnósticos antropométricos (IMC e CC), usando os eutróficos como referencial. Estabeleceu-se, com este percentil, um ponto de corte considerado de risco para sobrepeso e obesidade. Escolheu-se as medidas ultrassonográficas com referencial anatômico predeterminado (TCSC, GPP, GIPa, GIPp e GIPo), conforme as Tabelas 11 e 12.

Tabela 11 - Percentis 97,5 das medidas ultrassonográficas com referencial anatômico predeterminado, em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico de eutrofia pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

Medidas ultrassonográficas	IMC
	Percentis 97,5
TCSC	0,78
GPP	0,20
GIPa	4,86
GIPp	5,77
GIPo	1,25

Tabela 12 - Percentis 97,5 das medidas ultrassonográficas com referencial anatômico predeterminado, em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico de eutrofia pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

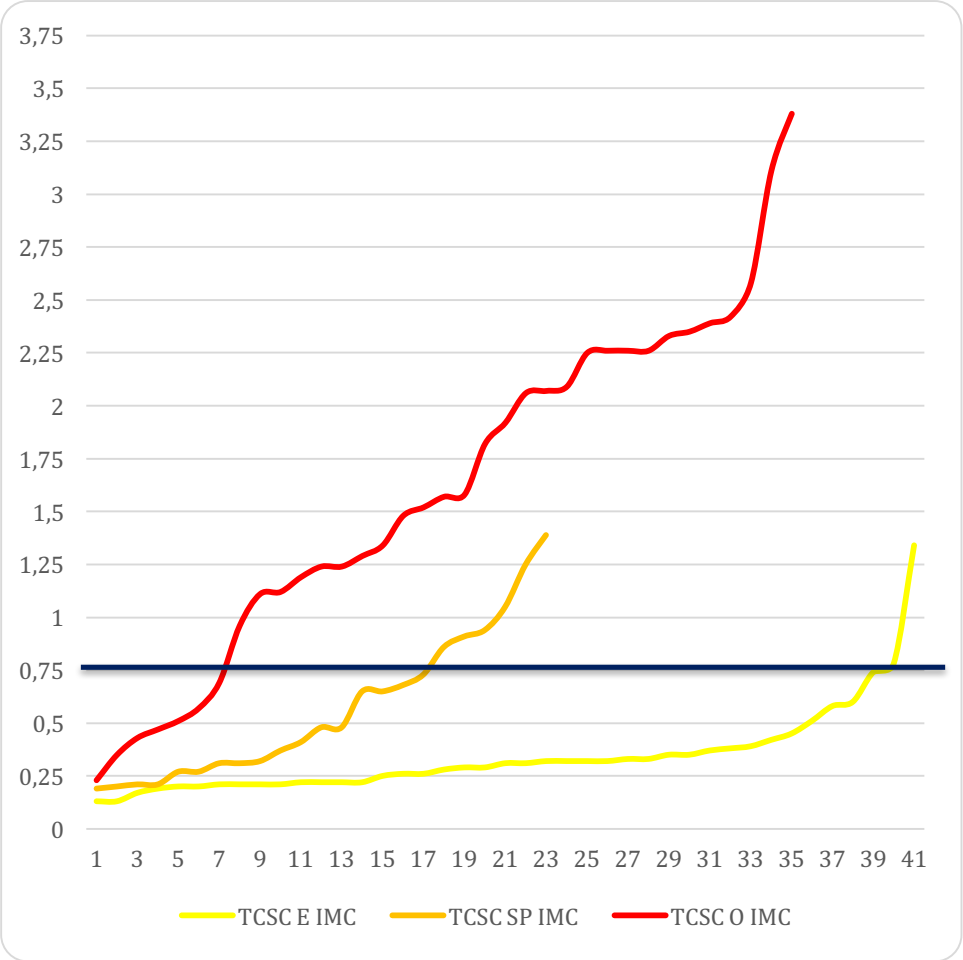
Medidas ultrassonográficas	CC
	Percentis 97,5
TCSC	0,67
GPP	0,16
GIPa	4,77
GIPp	5,67
GIPo	1,35

As espessuras das gorduras foram semelhantes para ambos os diagnósticos (pelo IMC e pela CC), com diferenças de até 0,11cm.

Os Gráficos 4 a 13 ilustram os dados das Tabelas 11 e 12.

De acordo com os dados do Gráfico 4, dos 35 obesos, 28 (80%) e dos 23 sobrepesados, 6 (26,1%) apresentaram espessura elevada em relação à população eutrófica para TCSC, segundo o IMC.

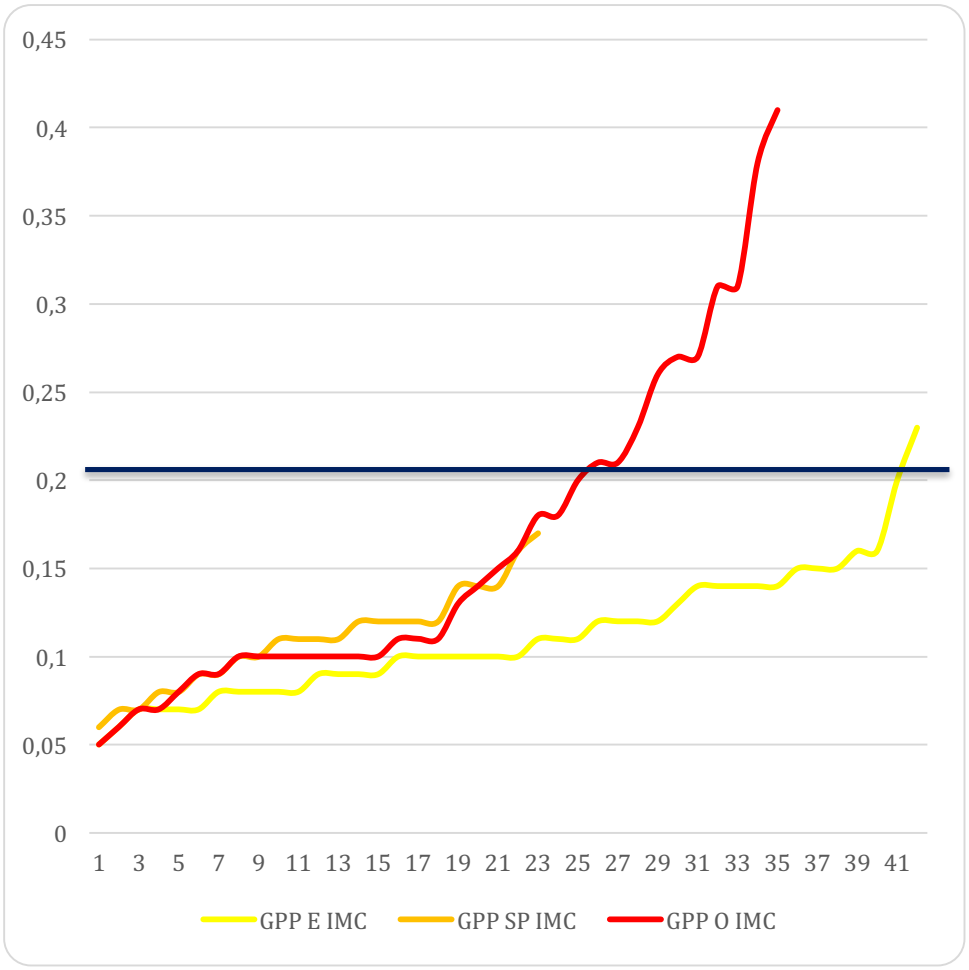
Gráfico 4 - Medidas do TCSC, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
TCSC: Tecido Celular Subcutâneo
E IMC: Eutróficos; SP IMC: Sobrepesados; O IMC: Obesos (segundo o IMC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 0,78 cm

Os dados do gráfico abaixo ilustram que, dos 35 obesos, 10 (28,7%) apresentaram espessura elevada em relação aos eutróficos para GPP, segundo o IMC.

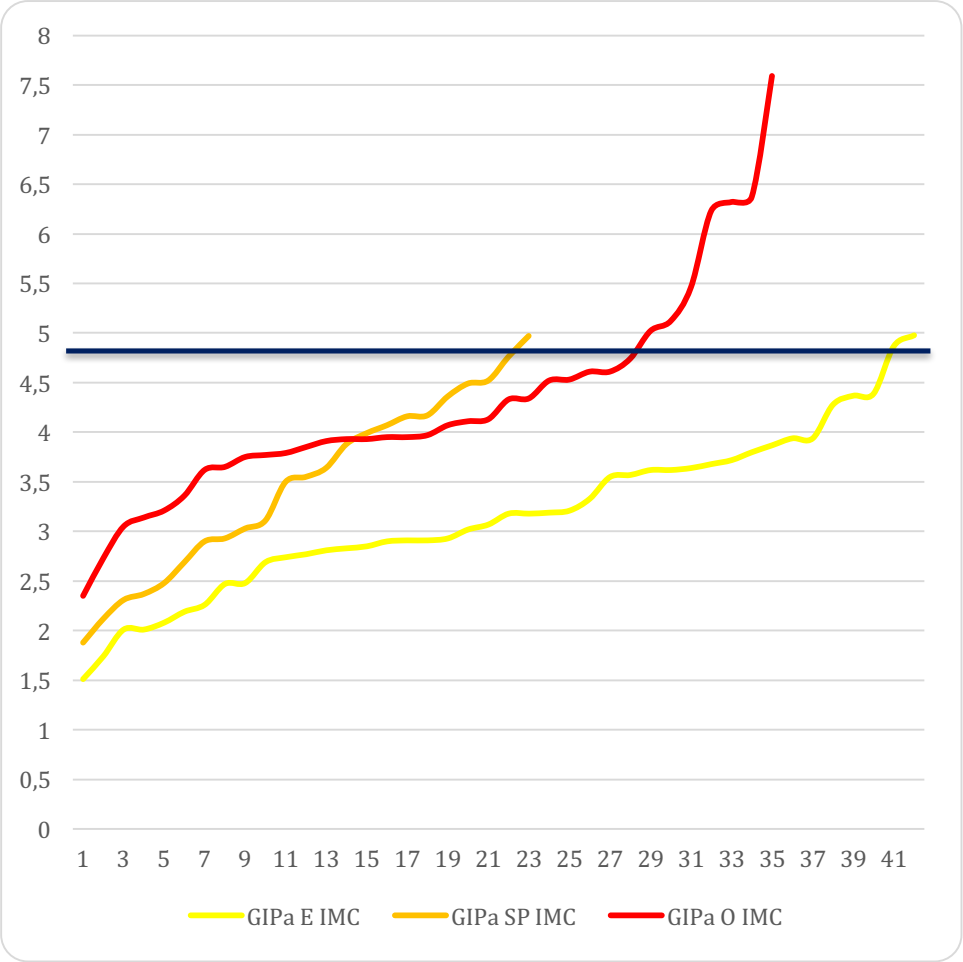
Gráfico 5 - Medidas da GPP, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GPP: Gordura Pré-peritoneal
E IMC: Eutróficos; SP IMC: Sobrepesados; O IMC: Obesos (segundo o IMC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 0,20 cm

O gráfico 6 mostra que, das 35 crianças diagnosticadas com obesidade pelo IMC, 7 (20%) e que, das 23 com sobrepeso, 1 (4,3%) apresentaram espessura elevada em relação aos com eutrofia para GIPa.

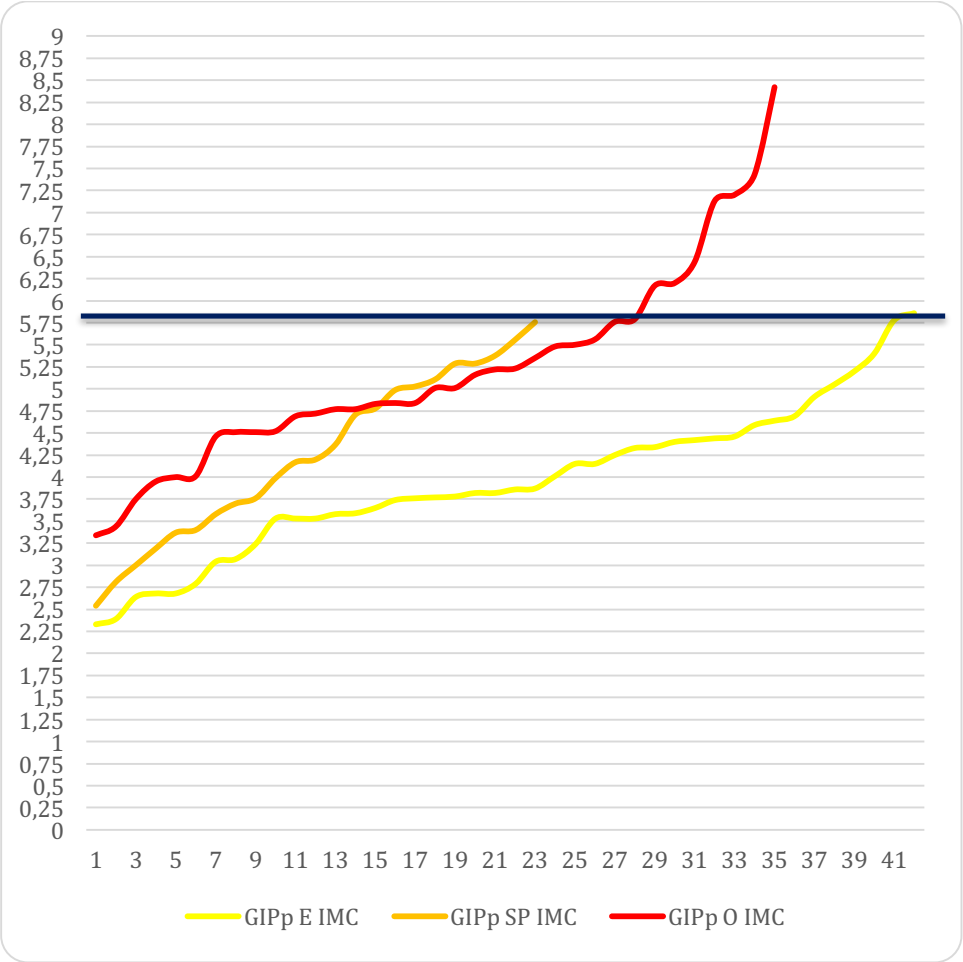
Gráfico 6 - Medidas da GIPa, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GIPa: Gordura Intraperitoneal medida com relação à parede anterior da Artéria Aorta
E IMC: Eutróficos; SP IMC: Sobrepesados; O IMC: Obesos (segundo o IMC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 4,86 cm

Já no gráfico 7 evidencia-se que, dos 35 estudantes obesos, segundo o IMC, 8 (22,8%) apresentaram espessura elevada em relação aos eutróficos para GIPp.

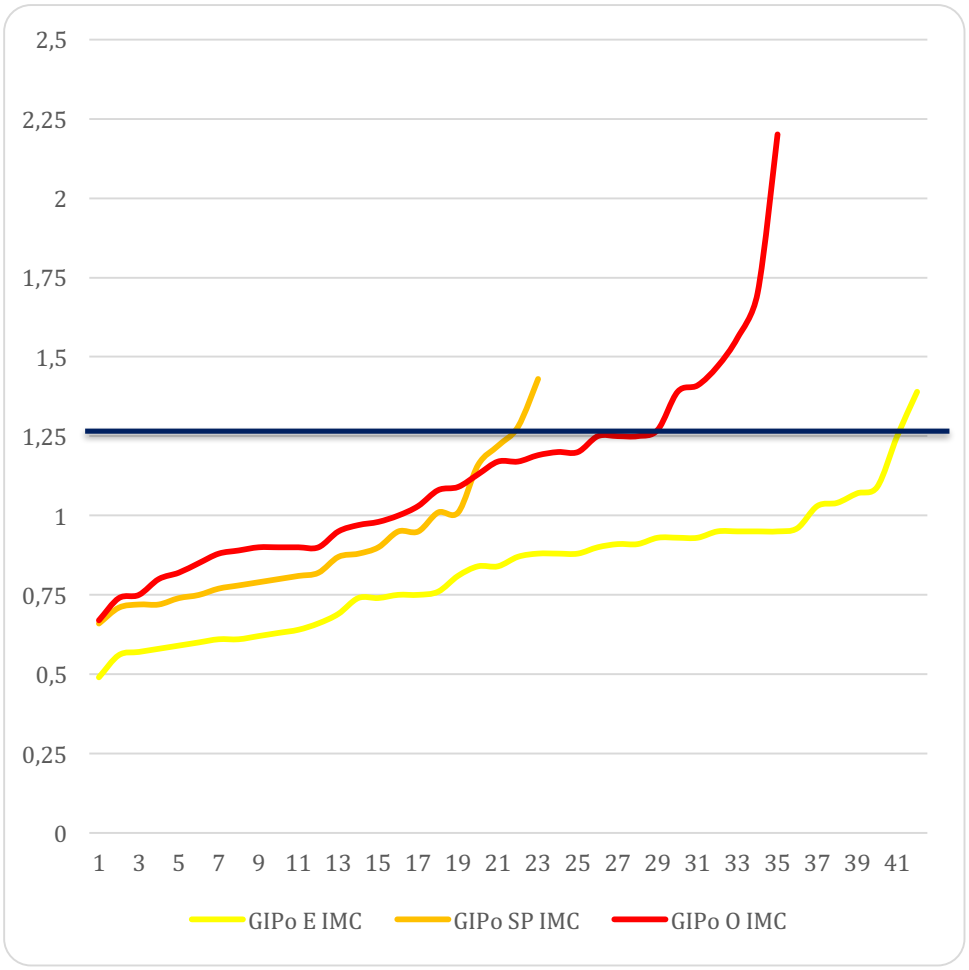
Gráfico 7 - Medidas da GIPp, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GIPp: Gordura Intraperitoneal medida com relação à parede posterior da Artéria Aorta
E IMC: Eutróficos; SP IMC: Sobrepesados; O IMC: Obesos (segundo o IMC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 5,77 cm

Ainda em relação ao diagnóstico antropométrico pelo IMC, o gráfico 8 revela que, dos 35 alunos com obesidade, 7 (20%) e dos 23 alunos com sobrepeso, 2 (8,7%) apresentaram espessura elevada em relação aos alunos com eutrofia para GIPo.

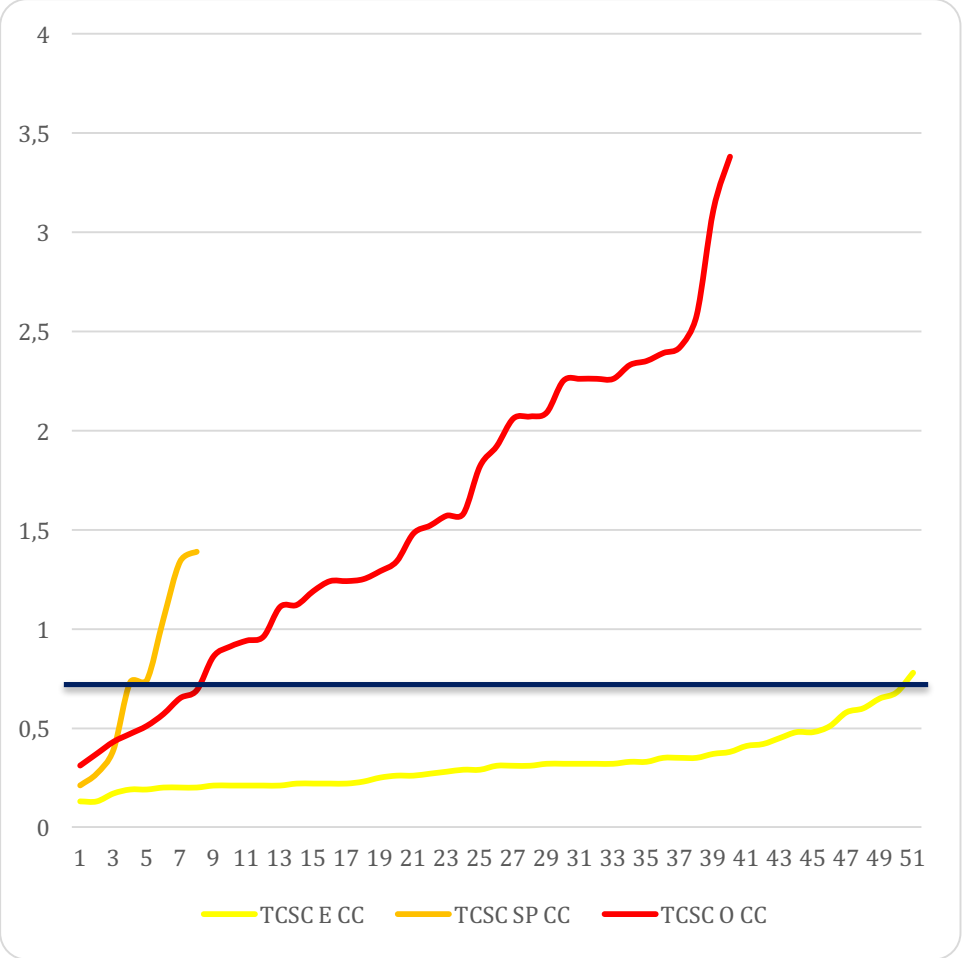
Gráfico 8 - Medidas da GIPo, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pelo índice de massa corpórea (IMC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GIPo: Gordura Intraperitoneal medida pela espessura do Omento menor
E IMC: Eutróficos; SP IMC: Sobrepesados; O IMC: Obesos (segundo o IMC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 1,25 cm

De acordo com os dados do gráfico 9, dos 40 obesos, 33 (82,5%) e dos 8 sobrepesados, 5 (62,5%) apresentaram espessura elevada em relação à população eutrófica para TCSC, segundo a CC.

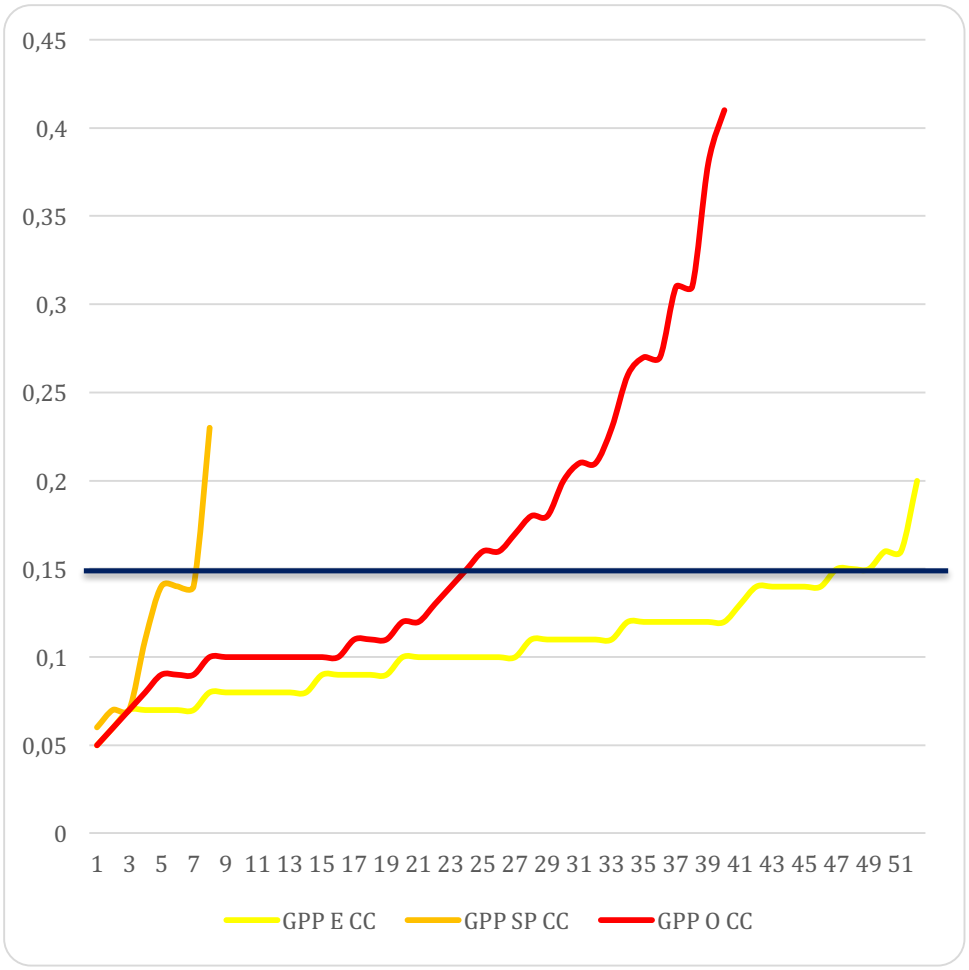
Gráfico 9 - Medidas do TCSC, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
TCSC: Tecido Celular Subcutâneo
E CC: Eutróficos; SP CC: Sobrepesados; O CC: Obesos (segundo a CC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 0,67 cm

Os dados do gráfico 10 ilustram que, dos 40 obesos, 14 (35%) e que dos 8 sobrepesados, 1 (12,5%) apresentaram espessura elevada em relação aos eutróficos para GPP, segundo a CC.

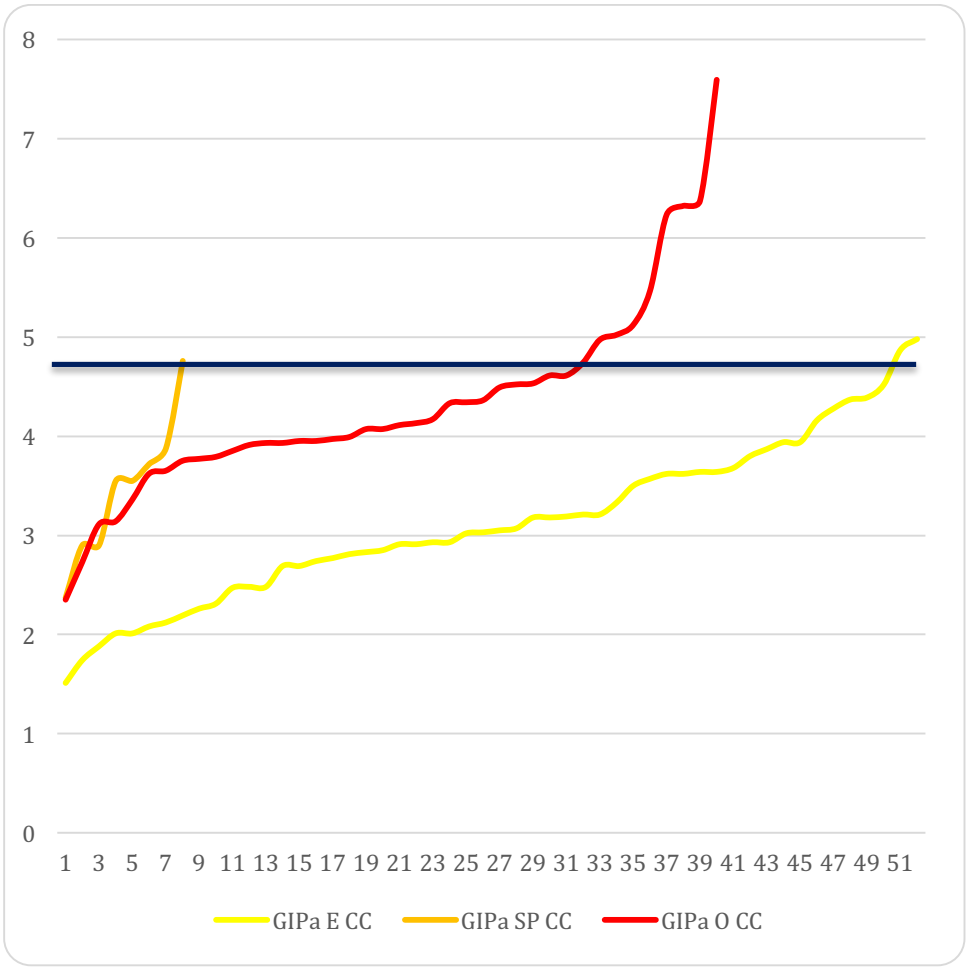
Gráfico 10 - Medidas da GPP, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GPP: Gordura Pré-peritoneal
E CC: Eutróficos; SP CC: Sobrepesados; O CC: Obesos (segundo a CC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 0,16 cm

O gráfico 11 mostra que, das 40 crianças diagnosticadas com obesidade pela CC, 8 (20%) apresentaram espessura elevada em relação aos com eutrofia para GIPa

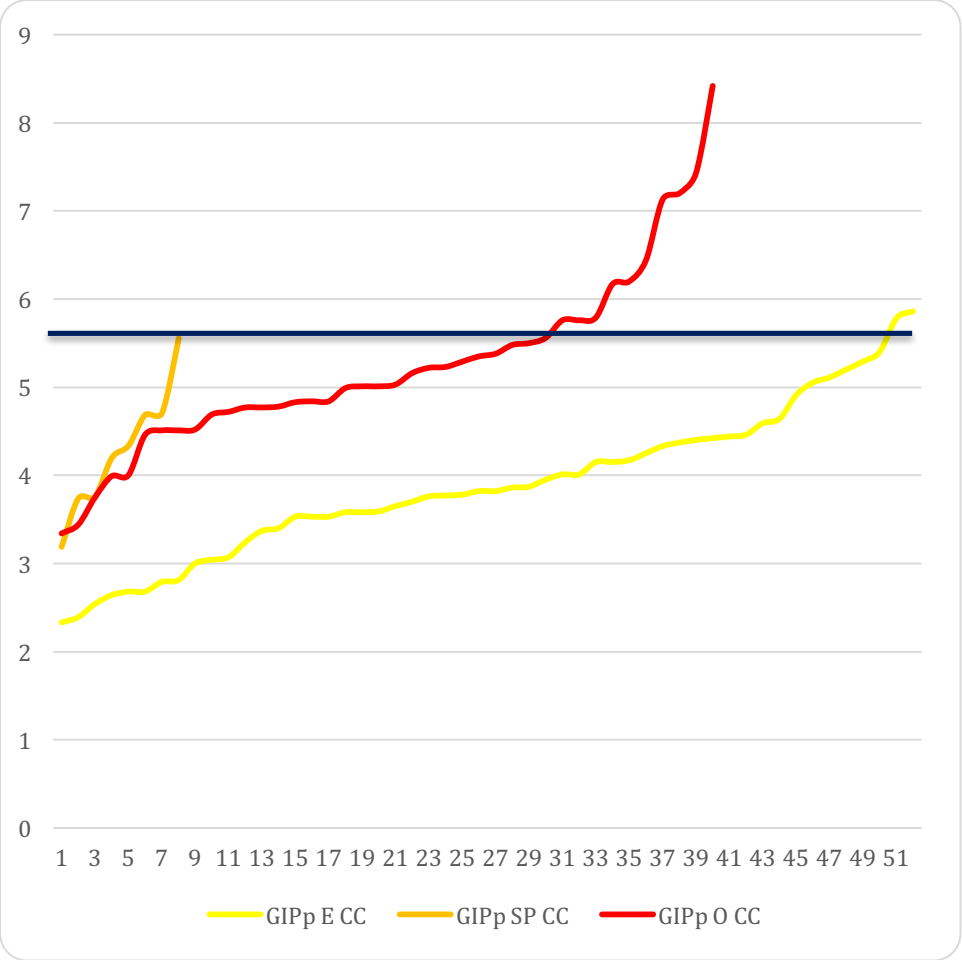
Gráfico 11 - Medidas da GIPa, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GIPa: Gordura Intraperitoneal medida com relação à parede anterior da Artéria Aorta
E CC: Eutróficos; SP CC: Sobrepesados; O CC: Obesos (segundo a CC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 4,77 cm

Já no gráfico abaixo evidencia-se que, dos 40 estudantes obesos, segundo a CC, 10 (25%) apresentaram espessura elevada em relação aos eutróficos para GIPp.

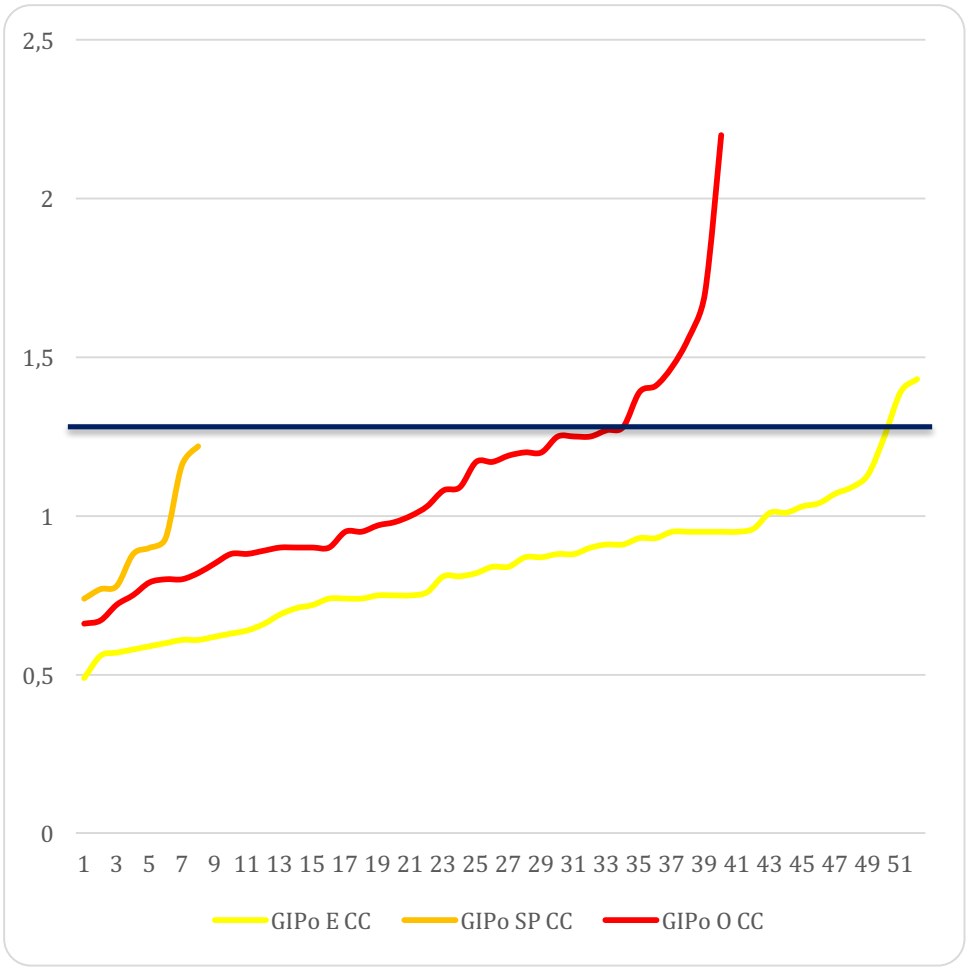
Gráfico 12 - Medidas da GIPp, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GIPp: Gordura Intraperitoneal medida com relação à parede posterior da Artéria Aorta
E CC: Eutróficos; SP CC: Sobrepesados; O CC: Obesos (segundo a CC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 5,67 cm

Ainda em relação ao diagnóstico antropométrico pela CC, o gráfico 13 revela que, dos 40 alunos com obesidade, 6 (15%) apresentaram espessura elevada em relação aos alunos com eutrofia para GIPo.

Gráfico 13 - Medidas da GIPo, em centímetros e em ordem crescente, segundo o diagnóstico pela circunferência da cintura (CC), dos estudantes avaliados da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini. São Paulo, 2016



Valores da medida ultrassonográfica em cm no eixo y e o N em números absolutos no eixo x
GIPo: Gordura Intraperitoneal medida pela espessura do Omento menor
E CC: Eutróficos; SP CC: Sobrepesados; O CC: Obesos (segundo a CC)
Barra azul: refere-se ao ponto de corte no percentil 97,5 = 1,35 cm

As porcentagens de escolares acima do limite estabelecido pelos pontos de corte foi semelhante, com diferença de até 6,2% para GPP, relacionado à obesidade diagnóstica por ambos os métodos. Para sobrepeso, encontrou-se diferença de até 36,4% para TCSC.

O cálculo do percentil 97,5 para as medidas ultrassonográficas dos eutróficos, foi uma tentativa de estabelecer um limite de normalidade, a partir do qual considera-se risco de sobrepeso e obesidade.

Estes dados têm relevância clínica, pois auxiliam no diagnóstico precoce do excesso de gordura abdominal (subcutânea e/ou visceral); porém, o tamanho da população eutrófica desta pesquisa limita que estes resultados sejam extrapolados. Portanto, sugere-se a continuidade destes estudos.

5 CONCLUSÃO

O diagnóstico antropométrico, por meio do Índice de Massa Corpórea (IMC) e da Circunferência de Cintura (CC) das crianças estudadas permitiu a análise da concordância entre estes métodos em ambos os gêneros. Por outro lado, a discordância entre eles foi estatisticamente significante no gênero masculino, sugerindo que ambos devem integrar a avaliação clínica pediátrica.

As medidas ultrassonográficas referentes à gordura subcutânea e a maioria das medidas que traduzem a gordura intra-abdominal (gordura pré-peritoneal máxima, gordura intraperitoneal em relação à parede anterior da artéria Aorta, gordura intraperitoneal em relação à parede posterior da artéria Aorta e a espessura do omento menor) correlacionaram-se com ambos os diagnósticos antropométricos (pelo IMC e pela CC).

Identificaram-se pontos de corte para medidas ultrassonográficas (tecido celular subcutêneo, gordura pré-peritoneal, gordura intraperitoneal em relação à parede anterior da artéria Aorta, gordura intraperitoneal em relação à parede posterior da artéria Aorta e a espessura do omento menor) considerados de risco para sobrepeso e obesidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações em Saúde Pública relacionadas à Obesidade devem ser implementadas em conjunto com a família, a escola e a comunidade dos indivíduos, num esforço conjunto de toda a sociedade e seu governo, adequando-se, naturalmente, às diversidades de cada população.

A atuação na fase infantil é capaz de efetivamente garantir um estilo de vida mais saudável para a fase adulta e, com isso, repercutir favoravelmente sobre as altas taxas de morbidade e mortalidade cardiovasculares e metabólicas hoje observadas.

A ultrassonografia surge como um dos métodos de diagnóstico e caracterização da gordura abdominal, permitindo a correlação de seus achados com dados de exame físico antropométrico em todas as faixas etárias, sendo de grande valia no acompanhamento evolutivo nos tratamentos de obesidade.

Dentre suas vantagens, destacam-se a capacidade em diferenciar acúmulo de gorduras intraperitoneal, pré-peritoneal e subcutânea, além da inocuidade do exame, praticidade e rapidez, principalmente na avaliação da população pediátrica.

A Ultrassonografia como especialidade médica torna-se parte integrante das equipes interdisciplinares, na prática clínica e assistencial à saúde, em pesquisas e no meio acadêmico.

REFERÊNCIAS

1. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, Lamounier JA, Peluzio MDCG, Franceschini SDCC, et al. Circunferência da cintura como indicador de gordura corporal e alterações metabólicas em adolescentes: comparação entre quatro referências. Rev Assoc Med Bras. 2010;56(6):665-9.

2. Damasceno MMC, Fragoso IVC, Lima AKG, Lima ACS, Viana PCS. Correlação entre índice de massa corporal e circunferência da cintura em crianças. Acta Paul. de Enf. 2010;23(5):652-7.

3. Burgos MS, Burgos LT, Camargo MD, Franke SIR, Prá D, Silva, Silva AMVD, et al. Associação entre medidas antropométricas e fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes. Arq Bras Cardiol. 2013;101(4): 288-96.

4. Sakuno T, Tomita LM, Tomita CM, Giuliano IDCB, Ibagy A, Perin NMM, et al. Avaliação ultrassonográfica da gordura visceral e subcutânea em crianças obesas. Rev Radio Bras. 2014;47(3):149-53.

5. Brandão AA, Magalhães ME, Pozzan R, França MDF, Pozzan R, Freitas EV, et al. Hipertensão arterial no jovem como marcador para a prevenção cardiovascular primária. Rev SOCERJ. 2002;15(4):247-55.

6. Haslam D. Obesity: a medical history. Obesity reviews. 2007;8(s1):31-6.

7. Monteiro PA, Antunes BM, Silveira LS, Fernandes RA, Freitas Jr IF. Efeito de um protocolo de treinamento concorrente sobre fatores de risco para o acúmulo de gordura hepática de adolescentes obesos. Medicina (Ribeirão Preto). 2013;46(1):17-23. Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br

8. Leon, LB, Becker SCC, Petry RC, Wink EF, Lantz F, Tovo CV. Doença hepática gordurosa não alcoólica em pacientes com índice de massa corporal normal: etiologia e fatores de risco associados em um hospital terciário. Revista da AMRIGS. 2014;58(1):44-8.

9. NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants. The Lancet. 2016;387(10026):1377-96.

10. Melo ME. Diagnóstico da Obesidade Infantil. Associação Brasileiro para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica – ABESO. [acesso em 15 abril 2017]. Disponível em: https://goo.gl/YVCVyp.

11. Eifler RV. O papel da ultrassonografia na medida da gordura subcutânea e visceral e sua correlação com a esteatose hepática. Radio Bras. 2013;46(5):273-8.

12. Radominski RB, Vezozzo DP, Cerri GG, Halpern A. O uso da ultra-sonografia na avaliação da distribuição de gordura abdominal. Arq Bras Endocrinol Metab. 2000;44(1):5-12.

13. Gouvêa HRD, Faria SL, Faria OP, Cardeal MDA, Bezerra A, Ito MK. Validação da ultrassonografia para a avaliação da gordura abdominal visceral em obesos clinicamente graves. Arq Bras Cir Dig. 2013;26(suplemento):43-46.

14. Mook-Kanamori DO, Holzhauer S, Hollestein LM, Durmus B, Manniesing R, Koek M, et al. Abdominal fat in children measured by ultrasound and computed tomography. Ultrasound in medicine & biology. 2009;35(12):1938-46.

15. Behenck MS, Matheus SC, Silva JLT, Portela LOC. Métodos de determinação da gordura corporal. Revista Brasileira de Medicina. 2007;61(10):650-4.

16. Caballero, B. The global epidemic of obesity: an overview. Epidemiologic reviews. 2007;29(1):1-5.

17. Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. Pediatrics. 1998;101(s 2):497-504.

18. Enes CC, Slater B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. Revista Brasileira de Epidemiologia. 2010;13(1):163-71.

19. Haslam D, James WPT. Obesity. J Lancet. 2005;366(9492):1197-1209.

20. Vague J. The degree of masculine differentiation of obesities a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. The American journal of clinical nutrition. 1956;4(1):20-34.

21. Lima CGD, Basile LG, Silveira JQD, Vieira PM, Oliveira MRMD. Circunferência da cintura ou abdominal? Uma revisão crítica dos referenciais metodológicos. Rev Simbio-Logias 2011;4(6):108-31.

22. Sigulem DM, Devincenzi MU, Lessa AC. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. J Pediatr. 2000;76(3):275-84.

23. Lira AR, Oliveira FLC, Escrivão S, Meil MA, Colugnati FAB, Taddei JADAC. Esteatose hepática em uma população escolar de adolescentes com sobrepeso e obesidade. Jornal de Pediatria. 2010;86(1):45-52.

24. Dias LCGD, Gomes CB, Momentti AC, Furtado NR. Características antropométricas e hábitos alimentares de escolares: fatores indicativos para a educação nutricional. Rev Ciênc Extens. 2014;10(3):56-68.

25. Duarte MAS, Silva GAPD. Hepatic steatosis in obese children and adolescents. Jornal de Pediatria. 2011;87(2):150-6.

26. Keane E, Layte R, Harrington J, Kearney PM, Perry IJ. Measured parental weight status and familial socio-economic status correlates with childhood overweight and obesity at age 9. PloS one. 2012;7(8):e43503.

27. Soder RB, Baldisserotto, M. Esteatose hepática na obesidade infantil: investigação por imagem. Scientia Medica. 2009;19(4):202-8.

28. Padilha, PC, Rocha HF, Alves N, Peres WAF. Prevalência de doença hepática não-alcoólica em crianças e adolescentes obesos: uma revisão sistemática. Rev Paul Pediatr. 2010;28(4):387-93.

29. Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in Latin American women and children. The Journal of Nutrition. 1998;128(9):1464-73.

30. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN [acesso em 15 abril 2017]. Disponível em: https://goo.gl/PkTDza

31. Almeida CA, Pinho AP, Ricco RG, Elias CP. Abdominal circumference as an indicator of clinical and laboratory parameters associated with obesity in children and adolescents: comparison between two reference tables. Jornal de Pediatria. 2007;83(2):181-5.

32. Feldstein AE, Charatcharoenwitthaya P, Treeprasertsuk S, Benson JT, Enders FB, Angulo P. The natural history of non-alcoholic fatty liver disease in children: a follow-up study for up to 20 years. Gut. 2009;58(11):1538-44.

33. Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA, et al. Uma análise entre índices pressóricos, obesidade e capacidade cardiorrespiratória em escolares. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2010;94(6):788-93.

34. McGill HC, McMahan CA, Malcom GT, Oalmann MC, Strong JP. Relation of glycohemoglobin and adiposity to atherosclerosis in youth. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 1995;15(4):431-40.

35. Schwimmer JB, Deutsch R, Kahen T, Lavine JE, Stanley C, Behling C. Prevalence of fatty liver in children and adolescents. Pediatrics. 2006;118(4): 1388-93.

36. Chen W, Berenson GS. Metabolic syndrome: definition and prevalence in children. Jornal de Pediatria. 2007;83(1):1-3.

37. Silva MD, Rivera IR, Ferraz MRMT, Pinheiro AJT, Alves SWDS, Moura AA, Carvalho ACC. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. Arq Bras Cardiol. 2005;84(5):387-92.

38. Organização Mundial de Saúde. Technical report series 894: Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Genebra: WHO, 2000.

39. World Health Organization. Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: WHO, 2006.

40. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. Geneva: WHO, 2007.

41. Sérgio A, et al. Programa Nacional de Combate à Obesidade. Direção-Geral da Saúde. Lisboa: 2005. 24p.

42. Ribeiro-Filho FF, Faria AN, Azjen S, Zanella MT, Ferreira SR. Methods of estimation of visceral fat: advantages of ultrasonography. Obesity Research. 2003;11(12):1488-94.

43. World Health Organization. AnthroPlus for Personal Computers - Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva, Switzerland, 2009.

44. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. European Journal of Clinical Nutrition. 2001;55(10):902-7.

45. Azevedo JC, Brasil LM, Macedo TB, Pedrosa LF, Arrais RF. Comparison between objective assessment and self-assessment of sexual maturation in children and adolescents. Jornal de Pediatria. 2009;85(2):135-42.

46. Meneses C, Ocampos DL, Toledo TB. Estagiamento de Tanner: um estudo de confiabilidade entre o referido e o observado. Adolescência e Saúde. 2008;5(3):54-6.

47. Siegel S, Castellan Jr, NJ. Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 1975. 448p.

48. Dias LCGD, Cintra RMGDC, Arruda CM, Mendes CN, Gomes CB. Relação entre circunferência abdominal e estado nutricional em pré-escolares de Botucatu, SP. Revista Ciência em Extensão. 2013;9(1):95-104.

49. Bustelo MM, Joga MM, Colomina IC, Buceta XS, Fernández MF. Circunferencia de cintura como indicador de riesgo de morbilidad en niños. Cadernos de atención primaria. 2007;13(4):242-7.

50. Goran MI, Nagy TR, Treuth MS, Trowbridge C, Dezenberg C, McGloin A, Gower BA. Visceral fat in white and african american prepubertal children. The American Journal of Clinical Nutrition. 1997;65(6):1703-8.

51. Hirooka M, Kumagi T, Kurose K, Nakanishi S, Michitaka K, Matsuura B, et al. A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography. Internal Medicine. 2005;44(8):794-9.

52. Sogabe M, Okahisa T, Hibino S, Yamanoi A. Usefulness of differentiating metabolic syndrome into visceral fat type and subcutaneous fat type using ultrasonography in Japanese males. Journal of Gastroenterology. 2012;47(3):293-9.

53. Jung JH, Jung MK, Kim KE, Kwon AR, Chae HW, Yoon CS, et al. Ultrasound measurement of pediatric visceral fat thickness: correlations with metabolic and liver profiles. Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism. 2016;21(2):75-80.

54. Kawamoto R, Ohtsuka N, Nakamura S, Ninomiya D, Inoue A. Preperitoneal fat thickness by ultrasonography and obesity-related disorders. Journal of Medical Ultrasonics. 2007;34(2):93-9.

55. Nakanishi S, Matsuura B, Hirooka M, Ueda T, Niiya T, Furukawa S, Onji M. Clinical usefulness of quantitative evaluation of visceral fat by ultrasonography. Journal of Medical Ultrasonics. 2007;34(3):151-7.

56. Chan DFY, Li AM, Chu WCW, Chan MHM, Wong EMC, Liu EKH, et al. Hepatic steatosis in obese chinese children. International Journal of Obesity. 2004;28(10):1257-63.

57. Suzuki R, Watanabe S, Hirai Y, Akiyama K, Nishide T, Matsushima Y, et al. Abdominal wall fat index, estimated by ultrasonography, for assessment of the ratio of visceral fat to subcutaneous fat in the abdomen. The American Journal of Medicine. 1993;95(3):309-14.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. J Pediatr. 2002;78(4):335-40.

2. Bazzocchi A, Ponti F, Diano D, Moio A, Albisinni U, Pasquali R, Battista G. Abdominal adiposity by ultrasonography: A “pocket” database for reference standard in Italian people. Primary Care Diabetes. 2014;8(4):358-64.

3. Costa RF. Distribuição de valores de medidas antropométricas e avaliação do estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos de idade, da cidade de Santos-SP [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2006. 158p

4. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. The American Journal of Clinical Nutrition. 1999;69(2):308-17.

5. Giugliano R, Melo AL. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. J Pediatr. 2004;80(2):129-34.

6. Hirschler V, Delfino AM, Clemente G, Aranda C, Calcagno MDL, Pettinicchio H, Jadzinsky M. ¿ Es la circunferencia de cintura un componente del síndrome metabólico en la infancia? Archivos Argentinos de Pediatria. 2005;103(1):7-13.

7. Horan MJ. Report of the second Task Force on blood pressure control in children. Pediatrics. 1987;79(1):1-25.

8. Júnior IFF, Cardoso JR, Christofaro DGD, Codogno JS, Moraes ACF, Fernandes RA. The relationship between visceral fat thickness and bone mineral density in sedentary obese children and adolescents. BMC Pediatrics. 2013;13(1):37-41

9. Koch VH. Pressão arterial em pediatria: aspectos metodológicos e normatização. Rev. Bras. Hipertens. 2000;7(1):71-8.

10. Li C, Ford ES, Mokdad AH, Cook S. Recent trends in waist circumference and waist-height ratio among US children and adolescents. Pediatrics. 2006;118(5):e1390-8.

11. Monego ET, Jardim PCBV. Determinants of risk of cardiovascular diseases in schoolchildren. Arq Bras Cardiol. 2006;87(1):37-45.

12. Monteiro PA, Antunes BDMM, Silveira LS, Christofaro DGD, Fernandes RA, Freitas IF. Body composition variables as predictors of NAFLD by ultrasound in obese children and adolescents. BMC Pediatrics. 2014;14(1):25-29.

13. National Heart, Lung, and Blood Institute. Update on the 1987 Task Force Report on high blood pressure in children and adolescents: A work group report from the National High Blood Pressure Education Program. Pediatrics. 1996;98:649-57.

14. Nogueira PCK, Costa RF, Cunha JSN, Silvestrini L, Fisberg MP. Pressão arterial elevada em escolares de Santos: relação com a obesidade. Rev Assoc Med Bras. 2007;53(5):426-32.

15. Pajuelo J, Canchari E, Carrera J, Leguía D. La circunferencia de la cintura en niños con sobrepeso y obesidad. In: Anales de la Facultad de Medicina. 2004;65(3):167-71.

16. Ricardo GD, Caldeira GV, Corso ACT. Prevalência de sobrepeso e obesidade e indicadores de adiposidade central em escolares de Santa Catarina, Brasil. Rev. Bras. Epidemiol. 2009;12(3):424-35.

17. Saadeh S, Younossi ZM, Remer EM, Gramlich T, Ong JP, Hurley M, et al. The utility of radiological imaging in nonalcoholic fatty liver disease. Gastroenterology. 2002;123(3):745-50.

18. Sabir N, Sermez Y, Kazil S, Zencir M. Correlation of abdominal fat accumulation and liver steatosis: importance of ultrasonographic and anthropometric measurements. European Journal of Ultrasound. 2001;14(2):121-8.

19. Saito OC, Cerri GG. Ultrassonografia de Pequenas Partes. 2ª ed. São Paulo: Revinter; 2013. 291p.

20. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, Kafatos A. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. International Journal of Obesity. 2000;24(11):1453-8.

21. Siegel M. Ultra-sonografia Pediátrica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. 685p.

22. Silva MAMD, Rivera IR, Souza MGBD, Carvalho ACDC. Medida da pressão arterial em crianças e adolescentes: recomendações das diretrizes de hipertensão arterial e prática médica atual. Arq Bras Cardiol. 2007;88(4):491-5.

23. Soar C, Vasconcelos FDAG, Assis MAA. A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares waist-hip ratio and waist circumference associated with body mass index in a study. Cad. Saúde Pública. 2004;20(6):1609-16.

24. Sant'Anna MSL, Priore SE, Franceschini SCC. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. Rev Paul Pediatr. 2009;27(3):315-21.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Laudo da triagem realizada na EMEF Carlos de Andrade Rizzini

UNIVERSIDADE SANTO AMARO
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
FATORES ASSOCIADOS AO RISCO CARDIOVASCULAR EM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

LAUDO DIAGNÓSTICO DA 1ª. ETAPA: TRIAGEM

Responsáveis pelo Projeto: Leonardo de Souza Piber (CRM-SP 114778), Profª. Drª. Patrícia Colombo de Souza (CRN-SP 5036) e Profª. Drª. Jane de Eston Armond (CRM-SP 23318).

Local: EMEF CARLOS DE ANDRADE RIZZINI
Turma: _____

Nome: _____
Data de Nascimento: _____/_____/_____
Idade: _____anos
Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Estatura: _____cm Peso: _____Kg IMC: _____Kg/m^2
Diagnóstico (Segundo OMS, 2007):
( ) Baixo Peso ( ) Eutrófico ( ) Sobrepeso ( ) Obesidade

Circunferência abdominal: _____cm
Diagnóstico (segundo McCarthy, 2001):
( ) Eutrófico ( ) Sobrepeso ( ) Obesidade

Pressão Arterial Sistêmica: _____/_____mmHg
Diagnóstico (segundo *Task Force*, 2004):
( ) Normotenso ( ) Hipertenso

Recomendação: ( ) consulta de rotina
( ) consulta para avaliação clínica

Os responsáveis pelo projeto e a Universidade Santo Amaro (UNISA) agradecem a participação de todas as crianças e convidam os pais e/ou responsáveis pelos mesmos a seguirem as próximas etapas deste projeto que tem por objetivo determinar os fatores associados ao risco cardiovascular.

APÊNDICE B – Termo de Assentimento

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: “AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA ESTEATOSE HEPÁTICA E DAS GORDURAS INTRA-ABDOMINAL E SUBCUTÂNEA DE CRIANÇAS”.

Esta pesquisa tem como finalidade avaliar e comparar a gordura abdominal e perfil bioquímico de crianças com peso normal e crianças acima do peso, entre 5 e 13 anos de idade.

Você será examinado e será realizada ultrassonografia do abdome. Todos os exames serão realizados na presença de um adulto acompanhante (pai e/ou representante legal). Estes exames não doem e são muito importantes para avaliar a sua saúde. Em um segundo momento, será solicitado um exame de sangue para você realizar que servirá para verificar o valor do seu colesterol, dos seus triglicerídeos e da sua glicemia. Pode ser que você apresente um pequeno desconforto no momento da coleta.

Ao final de todos os exames, iremos comparar os dados que coletamos entre as crianças de peso normal e as crianças acima do peso.

Para participar deste estudo, o responsável por você precisa autorizar, assinando um termo de autorização chamado Termo de Consentimento.

Você não vai precisar pagar nada para participar e também não receberá nada pela sua participação nesta pesquisa.

Você pode fazer qualquer pergunta, se tiver alguma dúvida sobre sua participação, a qualquer hora, que será respondida.

O responsável por você pode retirar a autorização ou não querer mais sua participação a qualquer momento.

A sua participação é voluntária, ou seja, você participa se quiser, e o fato de você não querer participar não levará a qualquer castigo ou modificação na forma em que você será atendido.

Seu nome será mantido em segredo, ou seja, só os pesquisadores saberão e não irão contar para mais ninguém. Você não será identificado em nenhuma publicação.

Sua participação nesta pesquisa não apresenta risco nenhum para você. Você só participará com a autorização do responsável por você.

Este termo tem duas cópias, sendo que uma cópia será guardada pelos pesquisadores, e a outra ficará com você.

Contato para dúvidas:

Se você ou os responsáveis por você tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve

contatar o investigador do estudo: Leonardo de Souza Piber, telefone fixo número: 2141-8584.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA) – Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA) – Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

O CEP é constituído por um grupo de profissionais de diversas áreas, com conhecimentos científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada da pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO SUJEITO DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

São Paulo, ____ de _____ de 20____ .

_____

Assinatura do(a) menor

_____

Assinatura do Pesquisador

Leonardo de Souza Piber, CRM-SP 114778

Pesquisador responsável: Leonardo de Souza Piber - Campus 1 da Universidade de Santo Amaro – UNISA. Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8584.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA) – Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PROTOCOLO: AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA ESTEATOSE HEPÁTICA E DAS GORDURAS INTRA-ABDOMINAL E SUBCUTÂNEA DE CRIANÇAS

Estes esclarecimentos estão sendo apresentados para solicitar sua participação livre e voluntária no projeto AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA ESTEATOSE HEPÁTICA E DAS GORDURAS INTRA-ABDOMINAL E SUBCUTÂNEA DE CRIANÇAS, do Programa de Pós-graduação MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE da Universidade de Santo Amaro - UNISA, que será realizado pelo pesquisador LEONARDO DE SOUZA PIBER (mestrando) como Dissertação de Mestrado sob orientação da Profa. Dra. PATRÍCIA COLOMBO DE SOUZA (orientadora).

Esta pesquisa tem como finalidade avaliar e comparar a gordura abdominal e perfil bioquímico de crianças com peso normal e crianças acima do peso, entre 5 e 13 anos de idade.

O diagnóstico precoce da presença de gordura no fígado e a medida das gorduras intra-abdominal e subcutânea são importantes para o tratamento, o mais breve possível, em crianças, pois isso pode acarretar doenças mais graves na adolescência ou na vida adulta.

A criança será examinada pelo pesquisador, Leonardo de Souza Piber, médico, na presença do seu representante legal, da seguinte forma:

1. exame físico pela visualização dos mamilos e da região pubiana nas meninas e visualização da regiões pubiana e genital nos meninos; para avaliar o estágio de desenvolvimento puberal (Tanner);

2. exame ultrassonográfico do abdome (fígado, rins, baço, gorduras intra-abdominal e subcutânea).

O principal objetivo desse exame é avaliar o fígado para saber se há gordura ou não e medir a espessura da gordura intra-abdominal.

Em um segundo momento, será solicitado um exame de sangue para a criança realizar que servirá para verificar o valor do colesterol, dos triglicerídeos e sua glicemia. Pode ser que ela sinta um pequeno desconforto no momento da coleta.

Ao final de todos os exames, iremos comparar os dados que coletamos entre as crianças de peso normal e as crianças acima do peso.

Pesquisador Responsável: LEONARDO DE SOUZA PIBER, CRM-SP 114778.

CEP-UNISA: Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

Este exame é indolor, não apresenta nenhum dano à criança, sem radiação e sem risco de alergias.

Será emitido um laudo deste exame, o qual pode ser levado ao pediatra da criança para análise e acompanhamento posterior, caso houver necessidade.

A qualquer momento o médico poderá esclarecer eventuais dúvidas.

O pesquisador responsável é LEONARDO DE SOUZA PIBER (MÉDICO ULTRASSONOGRAFISTA), que pode ser encontrado na Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA) – Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

É garantida sua liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de qualquer benefício que você tenha obtido junto à Instituição, antes, durante ou após o período deste estudo.

As informações obtidas pelos pesquisadores serão analisadas em conjunto com as de outros participantes, não sendo divulgada a identificação de nenhum deles.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Em caso de dano pessoal, diretamente relacionado aos procedimentos deste estudo (nexo causal comprovado), a qualquer tempo, fica assegurado ao participante o respeito a seus direitos legais, bem como procurar obter indenizações por danos eventuais.

Uma via deste Termo de Consentimento ficará em seu poder.

São Paulo,____/____/____

_____

LEONARDO DE SOUZA PIBER

Pesquisador Responsável: LEONARDO DE SOUZA PIBER, CRM-SP 114778.

CEP-UNISA: Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

Se você concordar em participar desta pesquisa assine no espaço determinado abaixo e coloque seu nome e o número de seu documento de identificação.

Nome: (do participante) _____

Doc. Identificação: _____

Nome: (do representante legal)_____

Assinatura do representante legal: _____

Doc. Identificação: _____

Nível de representação: _____

Declaro(amos) que obtive(mos) de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou do representante legal deste participante) para a participação neste estudo, conforme preconiza a Resolução CNS 466, de 12 de dezembro de 2012, IV.3 a 6.

_____

Assinatura do pesquisador responsável pelo estudo

Leonardo de Souza Piber, CRM-SP 114778

São Paulo,____/____/____

ATENÇÃO: As páginas sem as assinaturas devem conter rubrica de todos os participantes. Todas as assinaturas devem estar na mesma página. O endereço e contato dos pesquisadores e do CEP devem constar em todas as páginas; propomos o rodapé. Res. 466/12.IV.d.

Pesquisador Responsável: LEONARDO DE SOUZA PIBER, CRM-SP 114778.

CEP-UNISA: Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687.

APÊNDICE D – Laudo da ultrassonografia

PROJETO: AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA ESTEATOSE HEPÁTICA E DAS GORDURAS INTRA-ABDOMINAL E SUBCUTÂNEA DE CRIANÇAS

PESQUISADOR: LEONARDO DE SOUZA PIBER CRM-SP 114778

LAUDO ULTRASSONOGRAFIA

DATA: _____

Nome: _____

IDADE: _____ SEXO ( ) M ( ) F

TANNER: _____ _____ (M1 P1 ou P1 G1)

FÍGADO:

Medida LOBO ESQUERDO: _____ cm

Medida LOBO DIREITO: _____ cm

( ) EH - comparação com RD ( ) EH - comparação com Baço

( ) Grau 1 (leve): Aumento difuso da ecogenicidade hepática com visualização normal dos vasos intra-hepáticos e do diafragma;

( ) Grau 2 (moderada): Borramento na visualização dos vasos intra-hepáticos e do diafragma;

( ) Grau 3 (acentuada): Não se visualizam vasos intra-hepáticos, diafragma e região posterior do fígado.

GORDURAS INTRA-ABDOMINAL E SUBCUTÂNEA:

a) Tecido celular subcutâneo (TCSC): _____
- distância da pele à linha alba, mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;

b) Gordura pré-peritoneal (GPP): _____
- distância da linha alba ao peritônio parietal anterior, mensurada na linha hemiesternal, 1 cm acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal;

c) Gordura intraperitoneal (GIP) - mensurada de três formas com transdutor convexo:

c1) GIPa: _____
- distância entre o peritônio anterior e a parede anterior da aorta mensurada na linha hemiesternal, 1 cm acima da cicatriz umbilical, em um corte transversal;

c2) GIPp: _____
- distância entre o peritônio anterior e a parede posterior da aorta mensurada na linha hemiesternal, 1 cm acima da cicatriz umbilical, em um corte transversal;

c3) GIPo: _____
- espessura do omento menor: distância entre a superfície posterior do lobo esquerdo do fígado e a parede anterior da aorta mensurada ao nível da emergência do tronco celíaco na linha média da região epigástrica, em um corte longitudinal;

d) Índice de gordura da parede abdominal (IGPA): _____
- calculado dividindo-se a maior medida da GPP pela menor medida do TCSC.

Variável	Médias das aferições
TCSC	
GPP	
GIPa	
GIPp	
GIPo	
IGPA	

OBSERVAÇÕES:
_____
_____
_____
_____

Leonardo de Souza Piber
CRM-SP 114778

APÊNDICE E– Encaminhamento para ultrassonografia

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DE GORDURA HEPÁTICA, INTRA-ABDOMINAL E SUBCUTÂNEA DE CRIANÇAS

Pesquisador: Leonardo de Souza Piber

Orientadoras: Profª. Drª. Patrícia Colombo de Souza e Profª. Drª. Jane de Eston Armond

Ao Serviço de Ultrassonografia do CDB Medicina Diagnóstica

Aos Cuidados do Dr. Leonardo de Souza Piber

Nome do paciente: _____

Encaminho o paciente acima para ingressar no protocolo de investigação de gordura abdominal e realização de ultrassonografia.

Data: Horário:

Não é necessário jejum.

Unidade CDB - Borba Gato - 2º. Andar

Av. Adolfo Pinheiro, 2366 - Santo Amaro CEP: 04734-004 - São Paulo – SP

Em caso de dúvida ou reagendamento, favor ligar para 35127600 com Enfermeiras Andreza ou Vanessa.

Solicitante: **Dr. Leonardo de Souza Piber, CRM-SP 114778**

APÊNDICE F – Lembrete de realização de ultrassonografia

LEMBRETE para realização de Ultrassonografia

Ao Serviço de Ultrassonografia do CDB Medicina Diagnóstica

Aos Cuidados do Dr. Leonardo de Souza Piber

Encaminho para ingressar no protocolo de investigação de gordura abdominal e realização de ultrassonografia.

Data: **(sábado)**

O exame é gratuito.

Horário: cada criança tem seu horário específico, olhar na folha que você recebeu anteriormente.

Não é necessário jejum.

Unidade CDB - Borba Gato - 2º. Andar

Av. Adolfo Pinheiro, 2366 - Santo Amaro CEP: 04734-004 - São Paulo – SP

Em caso de dúvida ou reagendamento, favor ligar para 35127600 com Enfermeiras Andreza ou Vanessa.

Solicitante: Dr. Leonardo de Souza Piber, CRM-SP 114778

APÊNDICE G – Espessura ultrassonográfica do tecido celular subcutâneo (TCSC), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x TCSC					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,22	0,26	0,31	0,32	0,43	2,26
0,21	0,37	0,73	0,21	2,26	0,47
0,22	0,20	0,21	0,41	0,96	0,23
0,26	0,33	1,39	0,20	1,24	1,19
0,35	0,35	0,37	0,27	1,29	0,35
0,58	0,38	0,31	0,27	0,51	2,35
0,29	0,33	0,94	0,19	2,33	1,82
0,32	0,51	1,05	0,91	1,24	1,12
0,45	0,29	0,86	0,65	1,34	2,26
0,74	0,28	1,25	0,48	2,25	0,69
0,32	0,31		0,68	2,58	2,42
1,34	0,22		0,65	1,52	1,58
0,13	0,32		0,48	1,48	1,92
0,32	0,19			1,11	3,38
0,39	0,20			2,09	2,39
0,42	0,13			2,06	1,57
0,31	0,21			0,57	2,07
0,60	0,78				3,11
0,17	0,25				
0,21	0,21				
0,22					
2,01					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 0,31		Mi = 0,48		Mi = 1,57	
$\overline{X}$ = 0,38		$\overline{X}$ = 0,57		$\overline{X}$ = 1,61	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 49,775
p < 0,0001

APÊNDICE H – Espessura ultrassonográfica do tecido celular subcutâneo mínimo (TCSC mínimo), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x TCSC mínimo					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,22	0,26	0,31	0,25	0,40	1,48
0,21	0,29	0,66	0,14	1,48	0,34
0,22	0,14	0,21	0,41	0,74	0,19
0,19	0,33	1,00	0,19	1,12	0,94
0,32	0,30	0,37	0,27	0,57	0,22
0,28	0,26	0,31	0,21	0,51	1,88
0,22	0,33	0,55	0,19	1,93	1,15
0,32	0,51	0,58	0,47	1,04	0,82
0,34	0,29	0,51	0,37	1,01	0,84
0,53	0,22	0,76	0,48	1,66	0,65
0,32	0,22		0,34	1,44	1,38
0,66	0,15		0,40	0,99	0,88
0,13	0,29		0,32	0,50	0,95
0,23	0,19			1,11	1,65
0,38	0,20			1,06	1,41
0,39	0,13			1,12	1,27
0,22	0,21			0,57	1,33
0,50	0,63				1,69
0,17	0,10				
0,10	0,21				
0,18					
0,81					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 0,24		Mi = 0,37		Mi = 1,04	
$\overline{X}$ = 0,29		$\overline{X}$ = 0,40		$\overline{X}$ = 1,04	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 50,988
p < 0,0001

APÊNDICE I – Espessura ultrassonográfica do tecido celular subcutâneo máximo (TCSC máximo), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x TCSC máximo					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,32	0,28	0,43	0,32	0,64	2,71
0,57	0,41	0,89	0,21	2,71	0,58
0,32	0,20	0,37	0,47	0,98	0,37
0,26	0,35	1,67	0,20	1,49	1,19
0,35	0,59	0,56	0,29	1,34	0,43
0,58	0,51	0,67	0,30	0,84	2,35
0,29	0,38	1,10	0,40	2,39	1,96
0,54	0,62	1,05	0,98	1,49	1,32
0,71	0,33	0,94	0,65	1,86	2,26
1,08	0,28	1,49	0,67	2,25	0,85
0,59	0,51		0,68	2,58	2,60
1,52	0,23		0,85	1,53	1,81
0,19	0,42		0,50	1,48	2,30
0,32	0,32			1,49	3,71
0,47	0,27			2,26	2,39
0,54	0,24			2,28	1,91
0,31	0,22			1,02	2,39
0,83	0,91				3,35
0,30	0,30				
0,25	0,26				
0,34					
2,15					
N= 42		N= 23		N = 35	
Mi = 0,34		Mi = 0,65		Mi = 1,86	
$\overline{X}$ = 0,49		$\overline{X}$ = 0,68		$\overline{X}$ = 1,80	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 51,590
p < 0,0001

APÊNDICE J – Espessura ultrassonográfica da gordura pré-peritoneal (GPP), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x GPP					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,08	0,12	0,07	0,12	0,10	0,31
0,14	0,15	0,06	0,07	0,31	0,05
0,08	0,12	0,08	0,11	0,11	0,07
0,11	0,10	0,14	0,12	0,10	0,11
0,12	0,11	0,09	0,14	0,21	0,14
0,10	0,11	0,14	0,11	0,15	0,26
0,16	0,08	0,12	0,11	0,20	0,10
0,20	0,12	0,11	0,16	0,27	0,10
0,14	0,07	0,17	0,12	0,23	0,18
0,14	0,09	0,10	0,09	0,07	0,10
0,15	0,14		0,12	0,11	0,10
0,23	0,09		0,08	0,09	0,16
0,10	0,10		0,10	0,08	0,41
0,08	0,08			0,06	0,21
0,07	0,10			0,13	0,38
0,13	0,10			0,27	0,09
0,16	0,15			0,10	0,10
0,09	0,07				0,18
0,14	0,05				
0,10	0,09				
0,06					
0,07					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 0,10		Mi = 0,11		Mi = 0,11	
$\overline{X}$ = 0,11		$\overline{X}$ = 0,11		$\overline{X}$ = 0,16	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 4,708
p = 0,0950

APÊNDICE K – Espessura ultrassonográfica da gordura pré-peritoneal mínima (GPP mínima), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x GPP mínima					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,08	0,09	0,07	0,12	0,10	0,11
0,14	0,15	0,06	0,07	0,10	0,05
0,08	0,12	0,08	0,11	0,11	0,07
0,10	0,10	0,14	0,12	0,10	0,11
0,12	0,11	0,09	0,14	0,07	0,14
0,10	0,11	0,10	0,11	0,15	0,20
0,16	0,08	0,12	0,10	0,20	0,10
0,20	0,12	0,11	0,16	0,10	0,10
0,14	0,07	0,10	0,12	0,20	0,18
0,14	0,09	0,10	0,09	0,07	0,10
0,15	0.14		0,12	0,11	0,10
0,20	0,05		0,08	0,09	0,16
0,10	0,10		0,10	0,08	0,13
0,08	0,08			0,06	0,21
0,07	0,10			0,13	0,38
0,13	0,10			0,19	0,09
0,16	0,15			0,10	0,10
0,09	0,07				0,15
0,14	0,05				
0,10	0,09				
0,06					
0,07					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 0,10		Mi = 0,10		Mi = 0,10	
$\overline{X}$ = 0,11		$\overline{X}$ = 0,10		$\overline{X}$ = 0,13	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 1,518
p = 0,4682

APÊNDICE L – Espessura ultrassonográfica da gordura pré-peritoneal máxima (GPP máxima), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x GPP máxima					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,58	0,12	0,18	0,57	0,44	1,01
0,45	0,74	0,74	0,85	1,01	0,91
0,58	0,39	0,55	0,11	0,67	0,44
0,20	0,69	0,48	0,64	0,97	0,63
0,28	0,89	0,82	0,47	0,96	0,58
0,78	0,40	0,41	1,05	0,70	0,73
0,62	0,53	0,54	0,70	0,92	0,75
0,79	0,13	0,73	0,47	0,78	0,74
0,55	0,59	1,00	0,47	0,78	1,37
0,44	0,41	0,74	0,68	0,78	0,45
0,44	0,57		0,77	1,53	1,05
1,10	0,37		0,58	1,23	0,93
0,61	0,60		0,85	1,10	0,95
0,40	0,15			0,77	1,38
0,96	0,46			0,90	0,95
0,62	0,50			1,23	1,08
0,67	0,38			0,60	0,98
1,06	0,74				1,14
0,72	0,75				
0,54	0,74				
0,61					
1,25					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 0,58		Mi = 0,64		Mi = 0,92	
$\overline{X}$ = 0,58		$\overline{X}$ = 0,63		$\overline{X}$ = 0,90	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 25,370
p < 0,0001

APÊNDICE M – Espessura ultrassonográfica da gordura intraperitoneal em relação à parede anterior da aorta (GIPa), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x GIPa					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
2,01	1,51	2,48	2,69	3,75	3,93
3,33	3,02	3,88	2,9	3,93	3,95
2,01	3,21	2,12	1,88	3,62	3,21
1,74	2,47	3,55	3,50	4,33	3,65
2,26	2,08	3,99	2,37	3,36	3,05
3,80	2,83	4,49	4,52	2,35	4,11
4,87	3,87	4,36	3,03	4,13	3,97
3,62	2,77	4,76	4,97	4,52	3,77
3,94	4,37	3,11	4,07	4,61	5,12
2,90	3,19	4,17	2,93	3,95	5,02
3,07	2,93		2,31	6,32	4,34
3,55	2,74		4,16	6,23	3,79
2,19	3,64		3,64	3,85	4,61
2,85	4,39			4,53	4,07
3,72	2,91			2,73	4,74
3,18	3,57			5,46	7,59
3,18	4,98			3,14	3,91
2,81	4,28				6,37
2,91	3,68				
3,94	2,69				
2,48					
3,62					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 3,12		Mi = 3,55		Mi = 3,97	
$\overline{X}$ = 3,17		$\overline{X}$ = 3,47		$\overline{X}$ = 4,29	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 22,048
p < 0,0001

APÊNDICE N – Espessura ultrassonográfica da gordura intraperitoneal em relação à parede posterior da aorta (GIPp), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x GIPp					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
2,68	2,33	3,37	3,40	4,46	5,01
4,15	3,82	4,71	3,76	5,01	4,84
2,68	3,76	2,81	2,54	4,51	4,01
2,39	3,24	4,20	4,37	5,22	4,52
3,04	2,64	4,78	3,19	4,00	3,95
4,44	3,53	5,29	5,29	3,34	5,16
5,86	4,33	5,38	3,58	4,84	4,72
4,25	3,82	5,56	5,76	5,48	4,83
4,64	5,20	3,99	5,03	5,79	6,17
3,74	3,87	4,99	3,70	4,77	6,20
4,40	3,59		3,00	7,13	5,23
4,34	3,53		5,11	7,20	4,69
2,79	4,42		4,17	4,77	5,76
3,58	5,40			5,56	5,35
4,69	3,78			3,44	5,50
4,01	4,46			6,44	8,42
3,77	5,78			3,75	4,51
3,53	5,05				7,43
3,86	4,91				
4,59	3,65				
3,07					
4,15					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 3,84		Mi = 4,20		Mi = 5,01	
$\overline{X}$ = 3,95		$\overline{X}$ = 4,26		$\overline{X}$ = 5,20	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 23,562
p < 0,0001

APÊNDICE O – Espessura ultrassonográfica da gordura intraperitoneal na topografia do omento menor (GIPo), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x GIPo					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,95	0,56	0,74	0,82	0,85	0,90
1,25	0,91	1,22	1,16	0,90	1,41
0,95	0,69	1,01	0,72	0,82	1,13
0,57	0,62	0,77	0,95	1,25	0,97
0,84	1,39	0,66	0,90	0,90	0,74
0,96	0,88	0,80	1,43	0,90	1,25
1,07	0,93	1,28	1,01	0,67	0,80
0,63	0,81	0,78	0,72	1,03	0,98
0,58	0,75	0,88	0,95	0,88	1,27
0,93	0,75	0,79	0,81	1,20	1,00
0,93	0,76		0,87	1,17	1,19
0,74	0,95		0,71	1,08	0,95
0,61	0,64		0,75	1,17	1,47
0,66	1,04			0,75	1,25
0,88	1,09			0,89	1,39
0,74	0,84			1,70	2,20
0,87	0,49			1,09	1,56
0,60	0,90				1,20
0,91	0,95				
0,61	0,59				
0,88					
1,03					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 0,85		Mi = 0,82		Mi = 1,08	
$\overline{X}$ = 0,83		$\overline{X}$ = 0,90		$\overline{X}$ = 1,11	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 20,708
p < 0,0001

APÊNDICE P – Índice de gordura da parede abdominal (IGPA) ultrassonográfico dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pelo índice de massa corpórea (IMC). São Paulo, 2016

IMC x IGPA					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
2,64	0,46	0,58	2,28	1,10	0,68
2,14	2,55	1,12	6,07	0,68	2,68
2,64	2,79	2,62	0,27	0,90	2,32
1,05	2,09	0,48	3,37	0,87	0,67
0,87	2,97	2,22	1,74	1,68	2,64
2,79	1,54	1,32	5,00	1,37	0,39
2,82	1,61	0,98	3,68	0,48	0,65
2,47	0,25	1,26	1,00	0,75	0,90
1,62	2,03	1,96	1,27	0,77	1,63
0,83	1,86	0,97	1,42	0,47	0,69
1,37	2,59		2,26	1,06	0,76
1,67	2,47		1,45	1,24	1,06
4,69	2,07		2,66	2,20	1,00
1,74	0,79			0,69	0,84
2,53	2,30			0,85	0,67
1,59	3,85			1,10	0,85
3,04	1,81			1,05	0,74
2,12	1,17				0,67
4,23	7,50				
5,40	3,52				
3,39					
1,54					
N= 42		N= 23		N= 35	
Mi = 2,13		Mi = 1,45		Mi = 0,85	
$\overline{X}$ = 2,37		$\overline{X}$ = 1,99		$\overline{X}$ = 1,06	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 27,607
p < 0,0001

APÊNDICE Q – Espessura ultrassonográfica do tecido celular subcutâneo (TCSC), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x TCSC					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,31	0,26	0,73	0,21	0,43	2,26
0,22	0,32	1,39	0,27	2,26	0,47
0,21	0,37	0,74		0,96	1,19
0,22	0,20	1,34		1,24	2,35
0,26	0,33	0,39		1,29	1,82
0,35	0,35	1,05		0,51	1,12
0,58	0,41			2,33	2,26
0,21	0,23			0,37	0,69
0,29	0,38			0,31	0,91
0,32	0,20			1,24	2,42
0,45	0,33			1,34	1,58
0,32	0,51			2,25	1,92
0,13	0,35			2,58	3,38
0,32	0,29			1,52	0,65
0,42	0,28			1,48	2,39
0,31	0,27			0,94	1,57
0,60	0,19			1,11	2,07
0,17	0,31			0,86	3,11
0,21	0,22			2,09	
0,22	0,32			1,25	
2,01	0,19			2,06	
0,68	0,20			0,57	
0,65	0,13				
0,25	0,21				
0,48	0,78				
0,21	0,48				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 0,31		Mi = 0,73		Mi = 1,41	
$\overline{X}$ = 0,36		$\overline{X}$ = 0,76		$\overline{X}$ = 1,53	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 57,867
p < 0,0001

APÊNDICE R – Espessura ultrassonográfica do tecido celular subcutâneo mínimo (TCSC mínimo), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x TCSC mínimo					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,31	0,26	0,66	0,14	0,40	1,48
0,22	0,25	1,00	0,27	1,48	0,34
0,21	0,29	0,53		0,74	0,94
0,22	0,14	0,66		1,12	1,88
0,19	0,33	0,38		0,57	1,15
0,32	0,30	0,58		0,51	0,82
0,28	0,41			1,93	0,84
0,21	0,19			0,37	0,65
0,22	0,26			0,31	0,47
0,32	0,19			1,04	1,38
0,34	0,33			1,01	0,88
0,32	0,51			1,66	0,95
0,13	0,22			1,44	1,65
0,23	0,29			0,99	0,37
0,39	0,22			0,50	1,41
0,22	0,21			0,55	1,27
0,50	0,19			1,11	1,33
0,17	0,22			0,51	1,69
0,10	0,15			1,06	
0,18	0,29			0,76	
0,81	0,19			1,12	
0,34	0,20			0,57	
0,40	0,13				
0,10	0,21				
0,32	0,63				
0,21	0,48				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 0,22		Mi = 0,55		Mi = 0,97	
$\overline{X}$ = 0,28		$\overline{X}$ = 0,53		$\overline{X}$ = 0,98	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 60,808
p < 0,0001

APÊNDICE S – Espessura ultrassonográfica do tecido celular subcutâneo máximo (TCSC máximo), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x TCSC máximo					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,43	0,28	0,89	0,21	0,64	2,71
0,32	0,32	1,67	0,29	2,71	0,58
0,57	0,41	1,08		0,98	1,19
0,32	0,20	1,52		1,49	2,35
0,26	0,35	0,47		1,34	1,96
0,35	0,59	1,05		0,84	1,32
0,58	0,47			2,39	2,26
0,37	0,37			0,56	0,85
0,29	0,51			0,67	0,98
0,54	0,20			1,49	2,60
0,71	0,38			1,86	1,81
0,59	0,62			2,25	2,30
0,19	0,43			2,58	3,71
0,32	0,33			1,53	0,65
0,54	0,28			1,48	2,39
0,31	0,30			1,10	1,91
0,83	0,40			1,49	2,39
0,30	0,51			0,94	3,35
0,25	0,23			2,26	
0,34	0,42			1,49	
2,15	0,32			2,28	
0,68	0,27			1,02	
0,85	0,24				
0,30	0,22				
0,50	0,91				
0,26	0,67				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 0,36		Mi = 0,97		Mi = 1,51	
$\overline{X}$ = 0,45		$\overline{X}$ = 0,90		$\overline{X}$ = 1,71	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 59,754
p < 0,0001

APÊNDICE T – Espessura ultrassonográfica da gordura pré-peritoneal (GPP), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x GPP					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,07	0,12	0,06	0,07	0,10	0,31
0,08	0,12	0,14	0,14	0,31	0,05
0,14	0,15	0,14		0,11	0,11
0,08	0,12	0,23		0,10	0,26
0,11	0,10	0,07		0,21	0,10
0,12	0,11	0,11		0,15	0,10
0,10	0,11			0,20	0,18
0,08	0,07			0,09	0,10
0,16	0,11			0,14	0,16
0,20	0,12			0,27	0,10
0,14	0,08			0,23	0,16
0,15	0,12			0,07	0,41
0,10	0,14			0,11	0,21
0,08	0,07			0,09	0,12
0,13	0,09			0,08	0,38
0,16	0,11			0,12	0,09
0,09	0,11			0,06	0,10
0,14	0,14			0,17	0,18
0,10	0,09			0,13	
0,06	0,10			0,10	
0,07	0,08			0,27	
0,12	0,10			0,10	
0,08	0,10				
0,05	0,15				
0,10	0,07				
0,09	0,09				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 0,10		Mi = 0,12		Mi = 0,12	
$\overline{X}$ = 0,11		$\overline{X}$ = 0,12		$\overline{X}$ = 0,16	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 7,704
p = 0,0212

APÊNDICE U – Espessura ultrassonográfica da gordura pré-peritoneal mínima (GPP mínima), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x GPP mínima					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,07	0,09	0,06	0,07	0,10	0,11
0,08	0,12	0,14	0,14	0,10	0,05
0,14	0,15	0,14		0,11	0,11
0,08	0,12	0,20		0,10	0,20
0,10	0,10	0,07		0,07	0,10
0,12	0,11	0,11		0,15	0,10
0,10	0,11			0,20	0,18
0,08	0,07			0,09	0,10
0,16	0,11			0,10	0,16
0,20	0,12			0,10	0,10
0,14	0,08			0,20	0,16
0,15	0,12			0,07	0,13
0,10	0,14			0,11	0,21
0,08	0,07			0,09	0,12
0,13	0,09			0,08	0,38
0,16	0,11			0,12	0,09
0,09	0,10			0,06	0,10
0,14	0.14			0,10	0,15
0,10	0,05			0,13	
0,06	0,10			0,10	
0,07	0,08			0,19	
0,12	0,10			0,10	
0,08	0,10				
0,05	0,15				
0,10	0,07				
0,09	0,09				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 0,10		Mi = 0,12		Mi = 0,10	
$\overline{X}$ = 0,10		$\overline{X}$ = 0,12		$\overline{X}$ = 0,12	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 2,473
p = 0,2905

APÊNDICE V – Espessura ultrassonográfica da gordura pré-peritoneal máxima (GPP máxima), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x GPP máxima					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,18	0,12	0,74	0,85	0,44	1,01
0,58	0,57	0,48	0,47	1,01	0,91
0,45	0,74	0,44		0,67	0,63
0,58	0,39	1,10		0,97	0,73
0,20	0,69	0,96		0,96	0,75
0,28	0,89	0,73		0,70	0,74
0,78	0,11			0,92	1,37
0,55	0,44			0,82	0,45
0,62	0,40			0,41	0,47
0,79	0,64			0,78	1,05
0,55	0,53			0,78	0,93
0,44	0,13			0,78	0,95
0,61	0,58			1,53	1,38
0,40	0,59			1,23	0,47
0,62	0,41			1,10	0,95
0,67	1,05			0,54	1,08
1,06	0,70			0,77	0,98
0,72	0,57			1,00	1,14
0,54	0,37			0,90	
0,61	0,60			0,74	
1,25	0,15			1,23	
0,77	0,46			0,60	
0,58	0,50				
0,75	0,38				
0,85	0,74				
0,74	0,68				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 0,58		Mi = 0,73		Mi = 0,90	
$\overline{X}$ = 0,57		$\overline{X}$ = 0,72		$\overline{X}$ = 0,87	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 25,367
p < 0,0001

APÊNDICE W – Espessura ultrassonográfica da gordura intraperitoneal em relação à parede anterior da aorta (GIPa), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x GIPa					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
2,48	1,51	3,88	2,90	3,75	3,93
2,01	2,69	3,55	2,37	3,93	3,95
3,33	3,02	2,90		3,62	3,65
2,01	3,21	3,55		4,33	4,11
1,74	2,47	3,72		3,36	3,97
2,26	2,08	4,76		2,35	3,77
3,80	1,88			4,13	5,12
2,12	3,21			3,99	5,02
4,87	2,83			4,49	4,97
3,62	3,50			4,52	4,34
3,94	3,87			4,61	3,79
3,07	2,77			3,95	4,61
2,19	3,05			6,32	4,07
2,85	4,37			6,23	4,07
3,18	3,19			3,85	4,74
3,18	4,52			4,36	7,59
2,81	3,03			4,53	3,91
2,91	2,93			3,11	6,37
3,94	2,74			2,73	
2,48	3,64			4,17	
3,62	4,39			5,46	
2,31	2,91			3,14	
4,16	3,57				
3,68	4,98				
3,64	4,28				
2,69	2,93				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 3,04		Mi = 3,55		Mi = 4,09	
$\overline{X}$ = 3,12		$\overline{X}$ = 3,45		$\overline{X}$ = 4,32	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 32,379
p < 0,0001

APÊNDICE X – Espessura ultrassonográfica da gordura intraperitoneal em relação à parede posterior da aorta (GIPp), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x GIPp					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
3,37	2,33	4,71	3,76	4,46	5,01
2,68	3,40	4,20	3,19	5,01	4,84
4,15	3,82	3,74		4,51	4,52
2,68	3,76	4,34		5,22	5,16
2,39	3,24	4,69		4,00	4,72
3,04	2,64	5,56		3,34	4,83
4,44	2,54			4,84	6,17
2,81	4,01			4,78	6,20
5,86	3,53			5,29	5,76
4,25	4,37			5,48	5,23
4,64	4,33			5,79	4,69
4,40	3,82			4,77	5,76
2,79	3,95			7,13	5,35
3,58	5,20			7,20	5,03
4,01	3,87			4,77	5,50
3,77	5,29			5,38	8,42
3,53	3,58			5,56	4,51
3,86	3,59			3,99	7,43
4,59	3,53			3,44	
3,07	4,42			4,99	
4,15	5,40			6,44	
3,00	3,78			3,75	
5,11	4,46				
4,91	5,78				
4,17	5,05				
3,65	3,70				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 3,82		Mi = 4,27		Mi = 5,02	
$\overline{X}$ = 3,89		$\overline{X}$ = 4,27		$\overline{X}$ = 5,23	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 33,982
p < 0,0001

APÊNDICE Y – Espessura ultrassonográfica da gordura intraperitoneal na topografia do omento menor (GIPo), em centímetros, dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x GIPo					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,74	0,56	1,22	1,16	0,85	0,90
0,95	0,82	0,77	0,90	0,90	1,41
1,25	0,91	0,93		0,82	0,97
0,95	0,69	0,74		1,25	1,25
0,57	0,62	0,88		0,90	0,80
0,84	1,39	0,78		0,90	0,98
0,96	0,72			0,67	1,27
1,01	1,13			0,66	1,00
1,07	0,88			0,80	0,72
0,63	0,95			1,03	1,19
0,58	0,93			0,88	0,95
0,93	0,81			1,20	1,47
0,61	0,74			1,17	1,25
0,66	0,75			1,08	0,95
0,74	0,75			1,17	1,39
0,87	1,43			1,28	2,20
0,60	1,01			0,75	1,56
0,91	0,76			0,88	1,20
0,61	0,95			0,89	
0,88	0,64			0,79	
1,03	1,04			1,70	
0,87	1,09			1,09	
0,71	0,84				
0,95	0,49				
0,75	0,90				
0,59	0,81				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 0,84		Mi = 0,89		Mi = 0,99	
$\overline{X}$ = 0,84		$\overline{X}$ = 0,92		$\overline{X}$ = 1,08	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 15,872
p = 0,0004

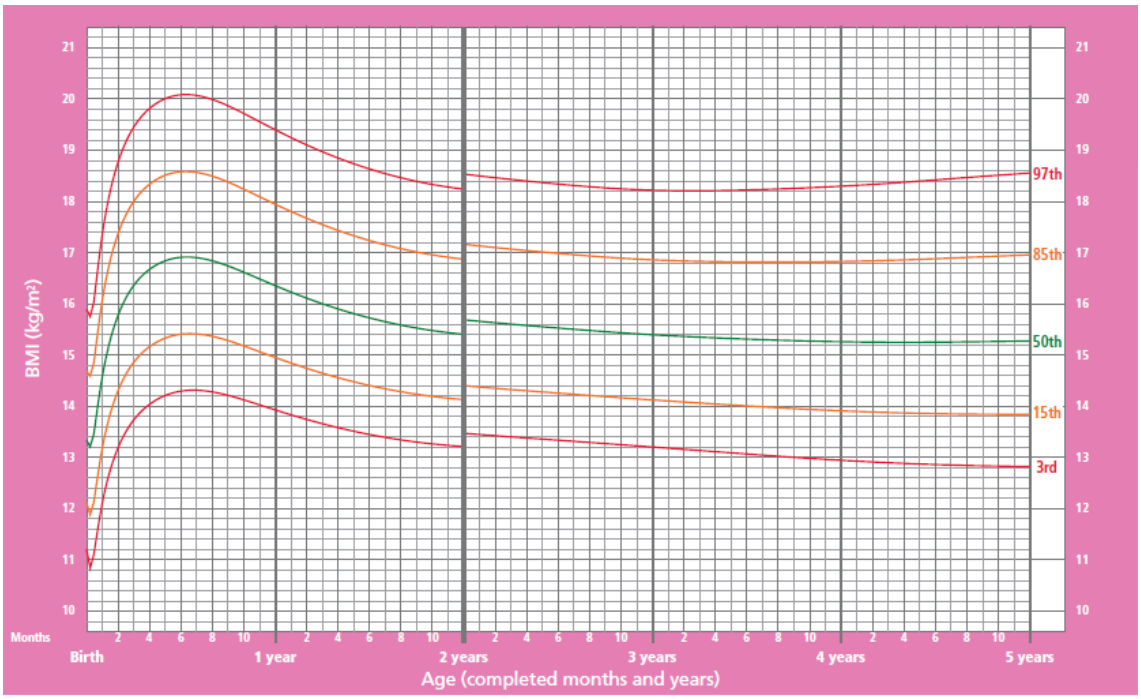
APÊNDICE Z – Índice de gordura da parede abdominal (IGPA) ultrassonográfico dos estudantes avaliados, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos de Andrade Rizzini, segundo o diagnóstico antropométrico pela circunferência da cintura (CC). São Paulo, 2016

CC x IGPA					
EUTRÓFICOS		SOBREPESOS		OBESOS	
0,58	0,46	1,12	6,07	1,10	0,68
2,64	2,28	0,48	1,74	0,68	2,68
2,14	2,55	0,83		0,90	0,67
2,64	2,79	1,67		0,87	0,39
1,05	2,09	2,53		1,68	0,65
0,87	2,97	1,26		1,37	0,90
2,79	0,27			0,48	1,63
2,62	2,32			2,22	0,69
2,82	1,54			1,32	1,00
2,47	3,37			0,75	0,76
1,62	1,61			0,77	1,06
1,37	0,25			0,47	1,00
4,69	2,64			1,06	0,84
1,74	2,03			1,24	1,27
1,59	1,86			2,20	0,67
3,04	5,00			0,98	0,85
2,12	3,68			0,69	0,74
4,23	2,59			1,96	0,67
5,40	2,47			0,85	
3,39	2,07			0,97	
1,54	0,79			1,10	
2,26	2,30			1,05	
1,45	3,85				
7,50	1,81				
2,66	1,17				
3,52	1,42				
N= 52		N= 8		N= 40	
Mi = 2,29		Mi = 1,46		Mi = 0,90	
$\overline{X}$ = 2,40		$\overline{X}$ = 1,96		$\overline{X}$ = 1,04	

Análise de variância de Kruskal-Wallis
H calculado = 33,162
p < 0,0001

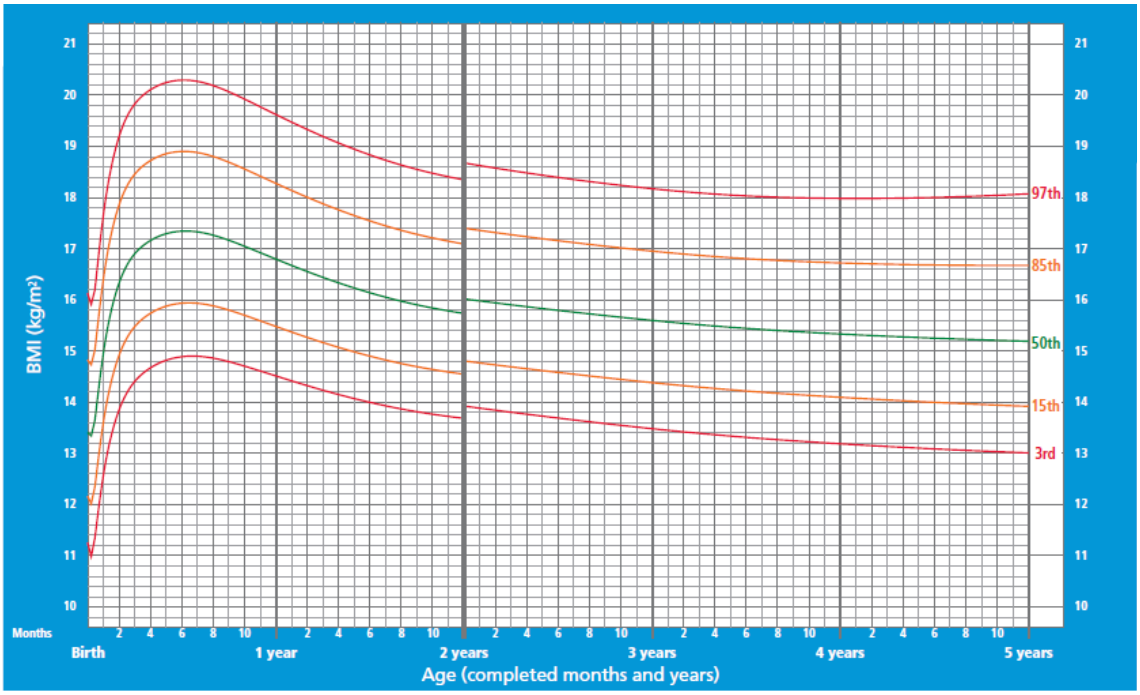
ANEXO

ANEXO A - Gráfico de percentil do IMC para meninas com até 5 anos de idade



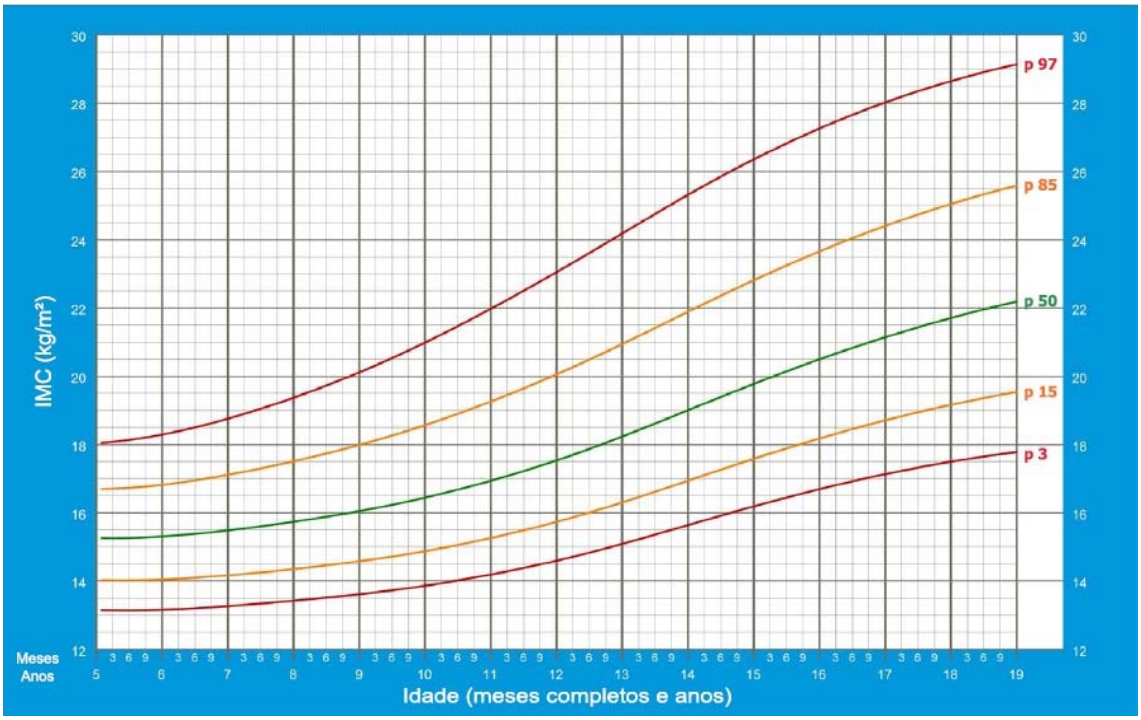
Fonte: OMS, Genebra, 2007.

ANEXO B - Gráfico de percentil do IMC para meninos com até 5 anos de idade



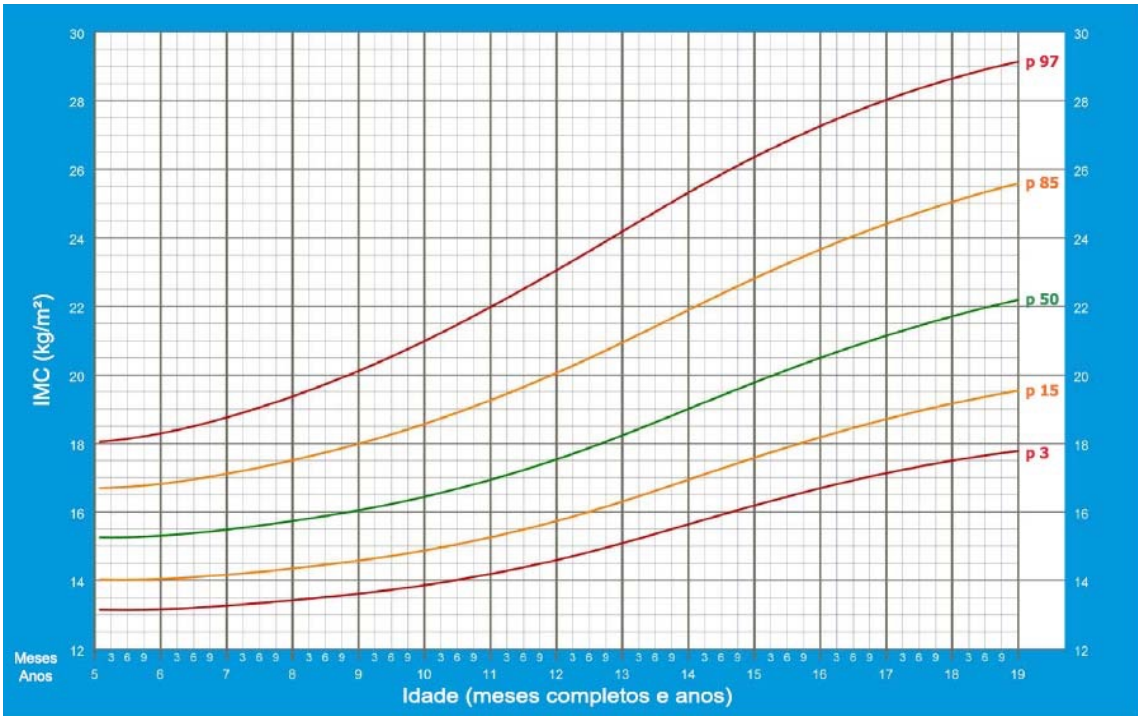
Fonte: OMS, Genebra, 2007.

ANEXO C - Gráfico de percentil do IMC para meninas entre 5 e 19 anos de idade



Fonte: OMS, Genebra, 2007.

ANEXO D - Gráfico de percentil do IMC para meninos entre 5 e 19 anos de idade.



Fonte: OMS, Genebra, 2007.

ANEXO E – Declaração para Co-participante: CDB Medicina Diagnóstica

DECLARAÇÃO PARA CO-PARTICIPANTE

Projeto unicêntrico com única co-participante, sobre carimbo identificador de cargo e função:

Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DA ESTEATOSE HEPÁTICA E DAS GORDURAS INTRA-ABDOMINAL E SUBCUTÂNEA DE CRIANÇAS

Pesquisador responsável: LEONARDO DE SOUZA PIBER

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO

Declaro ter lido e concordar com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

São Paulo, 27de Março de 2015.

Roberto Kalil Issa

TKS Sistemas Hospitalares e consultórios médicos LTDA

CNPJ: 02.162.577/0002-06

Dr. Roberto Kalil Issa

ANEXO F – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO - UNISA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação Ultrassonográfica da Esteatose Hepática e das Gorduras Intra-abdominal e Subcutânea de Crianças

Pesquisador: Leonardo de Souza Piber

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44933915.3.0000.0081

Instituição Proponente: OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.103.468

Data da Relatoria: 11/06/2015

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo de seleção completo, de desfecho clínico dinâmico, comparado, não-experimental, contemporâneo, que será desenvolvido em duas etapas:• Estudo Transversal onde serão comparadas a esteatose hepática (prevalência e graduação) e as gorduras intra-abdominal e subcutânea (prevalência e espessura) entre crianças obesas e eutróficas, no tempo zero da pesquisa;• Estudo de Coorte onde serão comparadas a
esteatose hepática (prevalência e graduação) e as gorduras intra-abdominal e subcutânea (prevalência e espessura) de crianças obesas antes,
durante e após intervenção nutricional (tempo zero, em 3 meses e 6 meses, respectivamente).

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a prevalência de esteatose hepática, gordura intra-abdominal e gordura subcutânea pelo

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuias **CEP:** 02.450-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 **E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

método da
ultrassonografia em crianças de 5 a 10 anos.
Objetivos secundários: • Aferir esteatose hepática, gordura intra-abdominal e gordura subcutânea de crianças obesas;• Aferir esteatose hepática, gordura intra-abdominal e
gordura subcutânea de crianças eutróficas;• Comparar a prevalência e a graduação da esteatose hepática entre crianças obesas e eutróficas;•Comparar a prevalência e a espessura das gorduras intra-abdominal e subcutânea entre crianças obesas e
eutróficas;• Comparar a prevalência e a
graduação da esteatose hepática de crianças obesas antes, durante e após intervenção nutricional;• Comparar a prevalência e a espessura das
gorduras intra-abdominal e subcutânea de crianças obesas antes, durante e após intervenção nutricional;• Avaliar a relação entre a possível
alteração de índice de massa corporal e a distribuição da gordura abdominal após intervenção nutricional.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
A descrição dos riscos foi alterada e está adequada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
A pesquisa é relevante e atual. O projeto está suficientemente detalhado, fundamentado e bem redigido. O orçamento foi detalhado e está adequado. O cronograma foi atualizado com previsão de início da coleta de dados em agosto 2015.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
O TCLE e o Termo de Assentimento tiveram sua redação modificada com adequação da linguagem à população a ser pesquisada.
A carta de autorização da coparticipante na qual serão recrutadas e examinadas as crianças foi apresentada de forma adequada.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerou-se que todas as pendencias foram adequadamente atendidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO PAULO, 11 de Junho de 2015

Assinado por:
José Antonio Silveira Neves
(Coordenador)

ANEXO G – Declaração para Co-participante: EMEF Carlos de Andrade Rizzini

DECLARAÇÃO PARA CO-PARTICIPANTES

Projeto de Pesquisa: Avaliação ultrassonográfica da esteatose hepática e das gorduras intra-abdominal e subcutânea de crianças.

Pesquisadores responsáveis: Profª. Drª. Patrícia Colombo de Souza e aluno: Leonardo de Souza Piber.

Proponente: **Universidade de Santo Amaro**

Declaro ter lido e concordar com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta EMEF Carlos de Andrade Rizzini está ciente de suas co-responsabilidades como co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar das crianças e adolescentes da pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Local/data: 07 de Dezembro de 2016.

EMEF Carlos de Andrade Rizzini
São Paulo/SP.

Kátia Maria Virgine Vicente
Diretor de Escola
RG: 9.711.058-0
RF: 523.287.2.03

E.M.E.F. CARLOS DE ANDRADE RIZZINI
DRE - SA