

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

Mestrado Profissional em Nutrição

Ivete Alves dos Santos

**ELABORAÇÃO DE PONTOS DE CORTE DE CIRCUNFERÊNCIA DE
CINTURA E PESCOÇO DE ACORDO COM O ESTADIAMENTO
PUBERAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE EXCESSO DE
PESO/OBESIDADE EM ADOLESCENTES**

São Paulo

2017

Ivete Alves dos Santos

**ELABORAÇÃO DE PONTOS DE CORTE DE CIRCUNFERÊNCIA DE
CINTURA E PESCOÇO DE ACORDO COM O ESTADIAMENTO
PUBERAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE EXCESSO DE
PESO/OBESIDADE EM ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre no Curso de Mestrado Profissional em Nutrição do Nascimento à Adolescência do Centro Universitário São Camilo, orientado pela Profa. Dra. Aline de Piano Ganen, coorientado pela Dra. Maria Aparecida Zanetti Passos.

São Paulo

2017

Santos, Ivete Alves dos

Elaboração de pontos de corte de circunferência de cintura e pescoço de acordo com o estadiamento puberal para identificação de excesso de peso/obesidade em adolescentes / Ivete Alves dos Santos. -- São Paulo: Centro Universitário São Camilo, 2017.

62 p.

Orientação de Aline de Piano Ganen

Dissertação de Mestrado Profissional de Nutrição, Centro Universitário São Camilo, 2017.

1. Puberdade 2. Adolescente 3. Antropometria 4. Relação cintura-quadril 5. Obesidade I. Garen, Aline de Piano II. Centro Universitário São Camilo III. Título

CDD: 612.6

Dedicatória

*Ao meu marido **Sílvio** e ao meu filho **Pedro**, que sempre me incentivaram a progredir e buscar meus ideais, que foram pacientes e souberam entender alguns momentos difíceis pelos quais passei, e estiveram ao meu lado me apoiando e me dando força para que eu chegasse até aqui.*

Agradecimentos

À essa energia maior, que rege minha vida terrena, que ajudou a superar meus medos e obstáculos, cuidou para que eu tivesse saúde e me guiou aqui.

À Prof.^a Dr.^a Aline de Piano Ganen, professora, orientadora, mestra, amiga, conselheira, exemplo de profissional, mãe e mulher, que me desafiou a sair da minha zona de conforto para que eu me apaixonasse por esse belíssimo tema que é a obesidade. Gratidão imensa por toda dedicação, às muitas horas de discussão sobre o tema, ao incentivo constante para nunca desistir, principalmente nos momentos mais difíceis onde o estresse quase me venceu, e pela parceria internacional no Congresso de Obesidade no Porto - Portugal, onde tive a oportunidade de expor parte dos resultados obtidos nesse estudo.

À Dr.^a Maria Aparecida Zanetti Passos, um anjo que me coorientou, com um coração imenso, com ideais sublimes, com uma energia e um sorriso no rosto contagiantes, que foi capaz de dividir seu conhecimento, o seu trabalho e o seu escasso tempo livre para que eu desse à luz a mais um “filho” em adoção, isto é, a esse estudo que tem como base parte dos dados coletados por ela.

À Bibliotecária Renata, que foi muitíssimo atenciosa e compreensiva entregando prontamente o documento que precisávamos para a entrega desta dissertação. E aos demais funcionários e professores do CUSC pela atenção e apoio.

RESUMO

Introdução: Em virtude das intensas transformações na composição corporal e alterações hormonais ocorridas durante a adolescência, é importante associar o estadiamento puberal com dados antropométricos, tais como a circunferência da cintura e circunferência de pescoço para identificar excesso de peso/obesidade e fazer o diagnóstico precoce de risco cardiovascular. **Objetivo:** Elaborar pontos de corte de circunferência de cintura e pescoço de acordo com o estadiamento puberal, afim de identificar excesso de peso/obesidade. **Métodos:** Estudo longitudinal com 557 adolescentes, com idade entre 10 e 15 anos, estudantes de escolas públicas, que foram classificados de acordo com o estágio puberal segundo Tanner. Foram utilizadas as variáveis de interesse (circunferência da cintura, circunferência do pescoço, pressão arterial), e as variáveis independentes: sexo, idade, massa corporal (kg) e avaliação da maturação sexual por meio da autoavaliação baseado nos critérios de Tanner. Para comparar as medidas longitudinais referentes as 3 avaliações, realizadas em cada ano da pesquisa, e entre grupos, foi utilizada a análise de variância para medidas repetidas (*Repeated Measures ANOVA*), seguida do teste de *Tukey* para comparação entre os grupos em cada avaliação, e do teste de perfil por contrastes para analisar os parâmetros entre as avaliações em cada grupo. A correlação entre a circunferência do pescoço e da cintura com as variáveis foi feita pelo teste de correlação de *Pearson*. O poder preditivo e os pontos de corte da circunferência da cintura e do pescoço para excesso de peso/obesidade foram identificados utilizando-se as curvas ROC. **Resultados:** De acordo com o estado nutricional, no primeiro ano, 58% dos adolescentes, apresentavam-se eutróficos, 25,2% com excesso de peso e 13,9% obesos. Ao longo do período de estudo o índice de massa corporal, percentual de gordura corporal, circunferência do quadril e a circunferência do pescoço apresentaram diferença estatística em ambos os sexos, sendo que a média dos valores de índice de massa corporal, circunferência do quadril e percentual de gordura corporal se mostrou maior em meninas e a circunferência do pescoço apresentou-se maior em meninos. Observou-se uma forte correlação da circunferência do pescoço com a circunferência da cintura, circunferência do braço, massa corporal e índice de massa corporal em ambos os sexos. No presente estudo foi encontrada correlação significativa entre circunferência da cintura e circunferência do pescoço com os níveis pressóricos em ambos os sexos, sendo que a pressão

arterial mais elevada se correlacionou mais com o sexo masculino. Os pontos de corte para circunferência de pescoço encontrados para meninas foram 28,25 cm para pré-púberes, 29,9 cm para púberes e 30,15 cm para pós-púberes, enquanto que para meninos púberes foi de 30,45 cm. Os pontos de corte para circunferência de cintura encontrados para meninas foram 71,65 cm para pré-púberes, 67,9 cm para púberes e 70,25 cm para pós-púberes, enquanto que para meninos púberes foi de 66,45 cm. Na regressão logística dos fatores associados a circunferência da cintura e de pescoço nos adolescentes, observou-se a associação destes com as demais variáveis: faixa etária, massa corporal, estatura, índice de massa corporal, percentual de gordura, circunferência do braço e do quadril. Além disso, notou-se que ser do sexo masculino associou-se à maior alteração da circunferência do pescoço. **Conclusão:** Os dados encontrados demonstraram que a circunferência do pescoço e a circunferência da cintura, associadas ao estadiamento puberal, assim como o índice de massa corporal e a relação cintura/quadril, podem ser utilizados como marcadores antropométricos para identificar excesso de peso/obesidade e estimar risco cardiovascular.

Palavras-chave: circunferência do pescoço, circunferência da cintura, excesso de peso, obesidade, estadiamento puberal, adolescentes.

ABSTRACT

Introduction: Due to intense changes in body composition and hormonal changes during adolescence, it is important to associate pubertal staging with anthropometric data such as waist circumference and neck circumference to identify overweight/obesity and to make an early diagnosis of cardiovascular risk. **Objective:** To elaborate cut-off points of waist and neck circumference according to pubertal staging, in order to identify excess weight/obesity. **Methods:** A longitudinal study was conducted with 557 adolescents, aged 10 to 15 years, public school students, who were classified according to the pubertal stage according to Tanner. The variables of interest (waist circumference, neck circumference, blood pressure) and the independent variables: sex, age, body mass (kg) and evaluation of sexual maturation were evaluated using the Tanner criteria. To compare the longitudinal measurements of the 3 evaluations carried out in each year of the research, and between groups, the analysis of variance for repeated measures (ANOVA) was used, followed by the Tukey test for comparison between the groups in each evaluation, And the contrast profile test to analyze the parameters between the evaluations in each group. The correlation between neck and waist circumference with the variables was made by the Pearson correlation test. The predictive power and cut-off points of the waist and neck circumference for overweight / obesity were identified using the ROC curves. **Results:** According to nutritional status, in the first year, 58% of adolescents were eutrophic, 25.2% were overweight and 13.9% were obese. During the study period, the body mass index, body fat percentage, hip circumference and neck circumference presented statistical difference in both sexes, and the mean values of body mass index, hip circumference and percentage Of body fat was higher in girls and neck circumference was higher in boys. There was a strong correlation between neck circumference and waist circumference, arm circumference, body mass and body mass index in both sexes. In the present study, a significant correlation was found between waist circumference and neck circumference with blood pressure levels in both sexes, with higher blood pressure correlating more with males. The cut-off points for neck circumference found for girls were 28.25 cm for prepubescent, 29.9 cm for pubertal and 30.15 cm for postpubertal, whereas for pubertal boys it was 30.45 cm. The cut-off points for waist circumference found for girls were 71.65 cm for prepubescent, 67.9 cm for pubertal and 70.25 cm for postpubertal, while for pubertal

boys it was 66.45 cm. In the logistic regression of factors associated with waist circumference and neck in adolescents, we observed the association of these factors with other variables: age, body mass, height, body mass index, fat percentage, arm and hip circumference . In addition, it was noted that being male was associated with the greatest change in neck circumference. **Conclusion:** The data found demonstrated that neck circumference and waist circumference, associated with pubertal staging, as well as body mass index and waist / hip ratio, can be used as anthropometric markers to identify overweight / obesity and To estimate cardiovascular risk.

Key words: neck circumference, waist circumference, overweight, obesity, pubertal staging, adolescents.

Lista de Figuras

Figura 1 - Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gônadas.....18

Figura 2 - Curva de velocidade de crescimento expressa pela idade.....20

Lista de Quadros

Quadro 1 - Características do adolescente de acordo com o sexo e o estágio de maturação sexual de Tanner.....23

Quadro 2: Classificação do Estado Nutricional, segundo IMC/Idade, de acordo com os valores de escore-z, em adolescentes.....32

Quadro 3: Pontos de corte de circunferência de pescoço para identificação de crianças com excesso de peso e obesidade.....48

Lista de Tabelas

Tabela 1: Análise descritiva das variáveis antropométricas (média e desvio-padrão) dos adolescentes acordo com o sexo, durante os 3 anos de estudo.....	37
Tabela 2: Análise descritiva (frequência e porcentagem) do estado nutricional, estadiamento puberal e alterações dos níveis pressóricos em adolescentes, segundo sexo, durante os 3 anos do estudo.....	39
Tabela 3: Correlação de Pearson entre a circunferência de pescoço, variáveis antropométricas e níveis pressóricos em adolescentes, segundo sexo.....	41
Tabela 4: Correlação de Pearson entre a circunferência da cintura e variáveis antropométricas e níveis pressóricos em adolescentes, segundo sexo.....	42
Tabela 5: Desempenho dos pontos de corte (área sob a curva ROC, IC 95%, sensibilidade e especificidade) de circunferência de cintura para a identificação do excesso de peso/obesidade, de acordo com estadiamento puberal e sexo, nos 3 anos do estudo.....	44
Tabela 6: Desempenho dos pontos de corte de circunferência do pescoço (área sob a curva ROC, IC 95%, sensibilidade e especificidade) para a identificação do excesso de peso/obesidade, de acordo com estadiamento puberal e sexo, nos 3 anos do estudo.....	46
Tabela 7: Associação entre o ponto de corte da circunferência da cintura para identificação do excesso de peso/obesidade e variáveis independentes.....	48
Tabela 8: Associação entre o ponto de corte da circunferência de pescoço para a identificação do excesso de peso/obesidade e variáveis independentes.....	50

Lista de Abreviaturas e Siglas

%GC Percentual de Gordura Corporal

ASC Área Sobre a Curva

CC Circunferência da Cintura

CP Circunferência do pescoço

CQ Circunferência do Quadril

CB Circunferência do Braço

DCV Doença Cardiovascular

DEXA Densitometria por dupla emissão de raios X

DM2 Diabetes Melitus Tipo 2

FSH Hormônio Folículo Estimulante

GnRH Hormônio Liberador de Gonadotrofinas

HAS Hipertensão Arterial Sistólica

HHG Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gônadas

IDF *International Diabetes Federation*

IMC Índice de Massa Corporal

IMT Íntima Média da artéria Carótida

IRM Imagens de Ressonância Magnética

LH Hormônio Luteinizante

OMS Organização Mundial da Saúde

PAD Pressão Arterial Diastólica

PAS Pressão Arterial Sistólica

PA Pressão Arterial

POF Pesquisa de Orçamento Familiar

RCE Relação Cintura/Estatura

RCQ Relação Cintura/Quadril

RCV Risco Cardiovascular

ROC *Receiver Operating Characteristic*

SBC Sociedade Brasileira de Cardiologia

TC Tomografia Computadorizada

TG Triglicérides

WHO *World Health Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Adolescência	16
2.1.1 Puberdade	17
2.1.2 Maturação sexual	19
2.2 Alteração da forma e da composição corporal.....	20
2.3 Desenvolvimento de todos os órgãos e sistemas	21
2.3.1 Desenvolvimento gonadal e das características secundárias.....	21
2.4 Avaliação do estado nutricional.....	23
2.5 Risco cardiovascular	25
3 JUSTIFICATIVA	28
4 HIPÓTESE	29
5 OBJETIVOS	30
5.1 Objetivo Geral.....	30
5.2 Objetivos Específicos	30
6 MATERIAL E MÉTODOS	31
6.1 Seleção da amostra.....	31
6.2 Coleta de Dados	31
6.3 Antropometria.....	31
6.4 Classificação da Maturação Sexual.....	33
6.5 Análise Estatística	34
7 DESENVOLVIMENTO.....	37
7.1 Resultados e discussão	37
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54
ANEXO A – Pranchas de Tanner.	60

ANEXO B – Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário São Camilo (CoEP).....	61
ANEXO C - Autorização de uso de banco de dados.....	62

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde – OMS (1986), adolescentes são indivíduos que se encontram na faixa etária entre 10 anos a 19 anos, 11 meses e 29 dias, caracterizados por intensas transformações fisiológicas, psicossociais, comportamentais, culturais e emocionais, que marcam essa fase (MOSCA, 2013; TANNER, 1962).

Estudos têm demonstrado que os adolescentes possuem preferências alimentares inadequadas, pois consomem alimentos processados e ultra processados ricos em gordura, sódio e açúcar, que podem ocasionar, no futuro, doenças relacionadas com a obesidade: diabetes, hipertensão arterial e síndrome metabólica (ABESO, 2016).

Durante a puberdade é que ocorrem as alterações hormonais responsáveis pelo aparecimento dos caracteres secundários e as transformações físicas, portanto, o grau de desenvolvimento dessa fase, em que o adolescente se encontra, não pode ser determinado somente pela idade cronológica, pois sofre influência de outros fatores ambientais e intrínsecos (SAITO, 1993; SAITO; SILVA; LEAL, 2007).

Nesse sentido torna-se importante associar o estadiamento puberal com dados antropométricos, tais como circunferência da cintura e circunferência do pescoço para triagem de adolescentes com risco de morbidades, sobretudo cardiovasculares (PASSOS, 2014).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Adolescência

Na adolescência existe o abandono das características infantis, acompanhado de perdas, tais como a do corpo, a do papel e identidade infantis. Crises e contradições marcam esta fase, pois enquanto perdem-se características corporais infantis, ainda não se consegue assumir as obrigações e responsabilidades da vida adulta, e busca a sua identidade comparando-se a outros (MINATTO; PETROSKI; SILVA, 2013).

No período da adolescência se percebe uma vulnerabilidade, da pessoa, em relação às mudanças biológicas que ocorrem no seu corpo e mudanças sociais, tecnológicas, de comunicação e de avanços científicos (MINATTO; PETROSKI; SILVA, 2013).

Interagir às mudanças biológicas da puberdade, ao desenvolvimento do cérebro, às influências genéticas, aos ritmos de sono, à saúde física, às transições sociais, às influências religiosas, educacionais e culturais típicas desta fase etária é o maior desafio (PASSOS, 2014).

Para isso é necessário compreender que crescimento e o desenvolvimento adequado acontecem simultaneamente em resultado às boas condições de saúde na infância e adolescência. Porém ainda se tem a errônea ideia de que crescimento tem a mesma conotação que desenvolvimento. O crescimento é um processo biológico resultado da multiplicação, do aumento e da diferenciação celular que determinam alterações progressivas nas dimensões do corpo inteiro ou partes, referindo-se essencialmente as transformações quantitativas. Enquanto o desenvolvimento é caracterizado por modificações evolutivas em órgãos e sistemas do organismo que induzem o aperfeiçoamento de suas complexas funções, referindo-se a transformações quantitativamente e qualitativamente (SOUZA et al., 2010).

Segundo Mosca (2013), essas transformações na adolescência, são marcadas por um crescimento e desenvolvimento físico marcante, incluindo a maturação do corpo até atingir a capacidade de reprodução plena, fase essa chamada de puberdade que necessita ser definida para melhor compreensão.

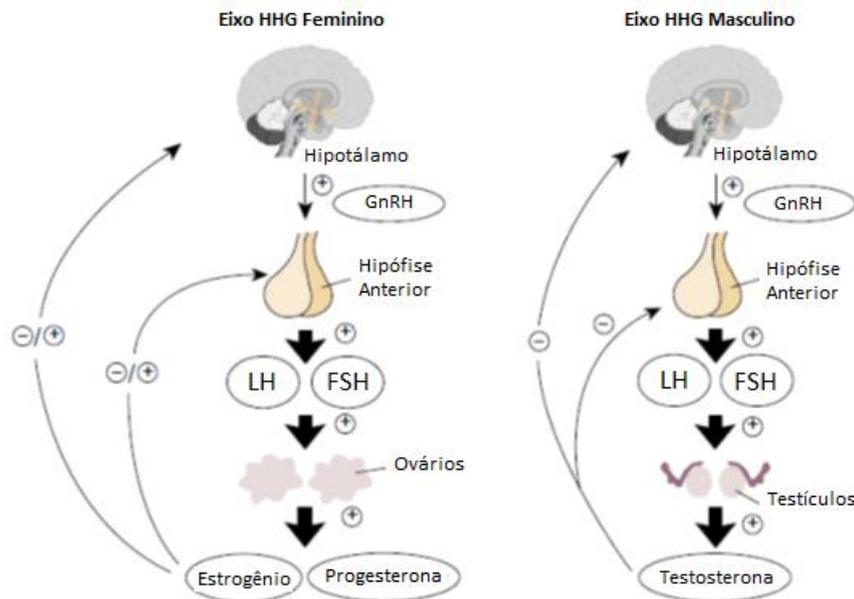
2.1.1 Puberdade

Evidencia-se que a puberdade constitui uma parte da adolescência, não apenas sinônimo dela. Essas transformações somáticas que ocorrem na adolescência têm caráter universal, ou seja, representam um fenômeno comum a todos os indivíduos nessa fase da vida (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010).

A puberdade é constituída por um período relativamente curto, de cerca de dois a quatro anos de duração, quando ocorrem todas as modificações físicas e emocionais que compreendem o período de transição da infância para a idade adulta, no momento em que o eixo hormonal que controla a função das gônadas, paralela à consolidação do crescimento somático, capacitando o jovem à reprodução (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010; BESERRA, 2011).

O início do estágio de desenvolvimento puberal se dá com a reativação do sistema HHG (eixo hipotálamo-hipófise-gônadas), este sistema que se manteve ativo durante o desenvolvimento fetal e neonatal, e logo a seguir entrou em repouso da infância até a adolescência. A manifestação das características da puberdade, tanto internas (modificações no útero, ovários e testículos) quanto externas (desenvolvimento das mamas e aumento dos genitais), são provocadas pela secreção dos hormônios hipotalâmico GnRH (liberador de gonadotrofinas), das gonadotrofinas LH (luteinizante) e FSH (folículo estimulante) e dos esteroides sexuais (estradiol ou testosterona). A adrenarca, maturação da zona reticular da adrenal que leva ao aumento da produção de andrógenos adrenais, também produz alterações físicas na puberdade pois estimulam o aparecimento de pelos pubianos, pelos axilares, odor corporal e acne. A adrenarca é um evento que precede a gonadarca, ou seja, é independente do amadurecimento do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas como o exposto na Figura 1 (BESERRA, 2011; FEIBELMANN, 2014).

Figura 1 - Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gônadas



Fonte: Adaptado de (KONG, Lu et al., 2014).

Na menina, geralmente entre 8 e 12 anos de idade o início da puberdade se manifesta com o aumento das glândulas mamárias, após, se dá o surgimento dos pelos pubianos e por último a ocorrência da menarca (BESERRA, 2011).

Nos meninos o aumento do volume testicular ocorre entre 9 e 13 anos, marcando o início do desenvolvimento puberal. O surgimento dos pelos pubianos, o aumento do tamanho do pênis, aparecimento de pelos faciais e a mudança de voz para um timbre mais grave acontecem ao longo da progressão deste estágio (BESERRA, 2011).

Feibelmann (2014) ressalta que o processo de início e evolução da puberdade em ambos os sexos pode variar de acordo com as características individuais, genéticas, socioeconômicas, étnicas, geográficas e ambientais destacando o estado nutricional de cada indivíduo.

A diminuição da idade nas crianças e adolescentes que vem atingindo a maturação sexual é uma tendência secular que está diretamente relacionada com a melhora da situação econômica, social e nas condições nutricionais. Por outro lado, o processo de desenvolvimento da puberdade pode ser acelerado por outros fatores ambientais tais como a crescente prevalência de obesidade e a exposição de desreguladores endócrinos. Alterações temporais para mais ou para menos no início pubertário podem trazer consequências psicossociais e comportamentais, até mesmo

prejuízo à saúde física, principalmente no que se refere a peso, altura, composição corporal e até mesmo câncer de mama (FEIBELMANN, 2014).

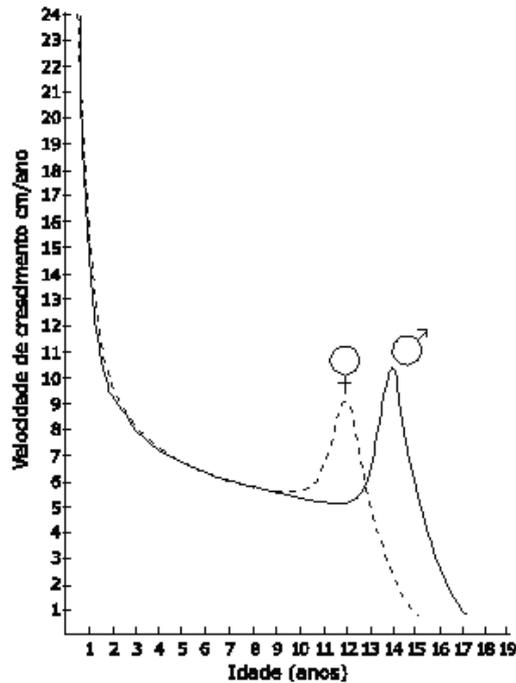
2.1.2 Maturação sexual

A idade de aparecimento e evolução das características sexuais primárias e secundárias é a base da avaliação da maturação sexual. O desenvolvimento dos ovários, útero e vulva nas meninas; e o desenvolvimento dos testículos, próstata e produção de esperma nos meninos estão relacionados com as características sexuais primárias. O desenvolvimento das mamas e a idade da menarca nas meninas; e o desenvolvimento do pênis, aparecimento de pelos faciais e mudança de voz nos meninos; e o aparecimento dos pelos pubianos em ambos os sexos, estão associadas as características sexuais secundárias (RAMOS FILHO, 2013).

Segundo Lourenço e Queiroz (2010), basicamente a puberdade pode ser caracterizada pelos seguintes eventos: crescimento esquelético linear; alteração da forma e composição corporal; desenvolvimento dos órgãos e sistemas; desenvolvimento das gônadas e dos caracteres sexuais secundários.

O intenso crescimento do esqueleto, observado na adolescência, é denominado estirão puberal. Para o entendimento de tal fenômeno, é necessário analisar a curva de velocidade de crescimento (Figura 2), na qual os ganhos de altura no tempo são projetados em função da idade, representada pela unidade de centímetros por ano (cm/ano). O adolescente apresenta grande aquisição pôndero-estatural nesta fase da vida, ganhando cerca de 50% do seu peso adulto e 20% de sua estatura final (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010).

Figura 2 - Curva de velocidade de crescimento expressa pela idade.



Fonte: (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010).

2.2 Alteração da forma e da composição corporal

As formas corporais femininas e masculinas são estabelecidas na puberdade, fenômeno denominado dimorfismo sexual, resultante do desenvolvimento esquelético, muscular e do tecido adiposo. O dimorfismo sexual existe em pequeno grau no momento do nascimento, mas na puberdade se desenvolvem diferenças marcantes (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010; BENEDET, 2014).

A composição corporal é influenciada por alterações nas estruturas corporais, ao longo da adolescência, que correspondem ao acentuado ganho de gordura corporal no sexo feminino e de massa muscular no masculino, em decorrência dos hormônios sexuais (MINATTO; PETROSKI; SILVA, 2013).

No sexo feminino, a gordura tende a se depositar nas mamas, quadris e glúteos definindo a forma feminina, enquanto que no masculino a concentração é maior na região abdominal. A forma do sexo masculino é definida pelo crescimento do diâmetro biacromial (entre ombros), conferindo relação biacromial/bi ilíaco elevada, associado ao desenvolvimento muscular na região da cintura escapular (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010; BENEDET, 2014).

2.3 Desenvolvimento de todos os órgãos e sistemas

Todos os órgãos e sistemas se desenvolvem durante a puberdade, sobretudo os sistemas cardiocirculatório e respiratório, com exceção do tecido linfoide (que apresenta involução progressiva a partir da adolescência) e do tecido nervoso (praticamente com todo o seu crescimento já estabelecido). No sexo masculino, o aumento da capacidade física observado na puberdade é mais marcante, e é resultante do desenvolvimento do sistema cardiorrespiratório, das alterações hematológicas (aumento da eritropoiese) e do aumento da massa muscular, da força e da resistência física (LOURENÇO; QUEIROZ, 2010).

2.3.1 Desenvolvimento gonadal e das características secundárias

As modificações hormonais e de caracteres secundários (pelos, mamas e genitália) são desencadeados e regulados por um complexo mecanismo neuroendócrino, ainda não completamente esclarecido, e influenciado por fatores genéticos e ambientais. Nota-se a influência de fatores hereditários nos eventos puberais, sobretudo no tocante à variabilidade de tais fenômenos e à sua magnitude, a exemplo das características de pilosidade, tamanho das mamas e idade de ocorrência da menarca. Sobre condições ambientais favoráveis, grande parte das variações do crescimento físico na adolescência será ditada predominantemente por fatores genéticos (SAITO, 1993; SAITO; SILVA; LEAL, 2007).

Os eventos puberais no sexo feminino iniciam-se mais precocemente quando comparados ao sexo masculino. O desenvolvimento do broto ou botão mamário, fenômeno denominado telarca, é o primeiro sinal visível da maturação sexual no sexo feminino. No sexo masculino, o aumento do tamanho e volume testicular, principalmente à custa dos túbulos seminíferos marca o início clínico da puberdade (FEIBELMANN, 2014).

O desenvolvimento gonadal é marcante nesse período e culmina com o desenvolvimento da capacidade reprodutiva completa do adolescente. Estas transformações, sob o ponto de vista clínico, podem ser medidas através dos estágios de desenvolvimento, de acordo com as características sexuais secundárias no adolescente, propostos por Tanner (1962). Esse autor descreveu estágios de

maturação sexual que são classificados variando do Estágio 1 (infantil) ao 5 (adulto), considerando-se o desenvolvimento mamário para o sexo feminino, e o desenvolvimento da genitália externa para o sexo masculino e da pilosidade pubiana para ambos os sexos (BENEDET, 2014).

Aplicação das pranchas (Anexo A) e da classificação (Quadro 1) de Tanner faz parte da rotina da avaliação clínica do adolescente, possibilitando a identificação do estágio de maturação sexual em que ele se encontra e sua correlação com outros eventos da puberdade ao sexo masculino, cerca de um a dois anos antes (BENER; KAMAL, 2005).

Quadro 1 - Características do adolescente de acordo com o sexo e o estágio de maturação sexual de Tanner.

Meninos			
	Pelos pubianos	Genitália	Alterações correspondentes
Estágio 1	Nenhum	Pré-puberal; características infantis sem alteração	-
Estágio 2	Pequena quantidade nas margens externas do púbis; finos e claros	Início do aumento do pênis; testículos aumentados para o volume de 5 ml; escroto avermelhado e de textura alterada	Atividade aumentada das glândulas sudoríparas
Estágio 3	Púbis coberto	Crescimento peniano em comprimento; maior crescimento dos testículos (8 a 10 ml) e do escroto	A voz começa a mudar; bigode "fraco"; aparecem pelos faciais, pelos axilares presentes; estirão do crescimento (15 a 20 cm)
Estágio 4	Tipo adulto; não se estendem para as coxas	Crescimento peniano em comprimento e, principalmente, em diâmetro; testículos aumentados para 12 ml; pele escrotal mais escura	Final do pico de velocidade de altura; a voz fica mais grossa; a acne pode ser grave; pelos faciais aumentam; pelos nas pernas tornam-se mais escuros
Estágio 5	Tipo adulto; com extensão para as coxas	Pênis adulto; testículos aumentados para 15 ml	Massa muscular aumenta significativamente
Meninas			
	Pelos pubianos	Mamas	Alterações correspondentes
Estágio 1	Nenhum	Sem modificação da fase infantil	-
Estágio 2	Pequena quantidade de pelos no lábio medial; finos, longos e lisos	Brotos mamários; início de aumento (formação) da mama	Maior atividade das glândulas sudoríparas; estirão do crescimento (7,5 a 12,5 cm)
Estágio 3	Aumento da quantidade; mais escuros e enrolados	Maior aumento da mama e da aréola, mas sem separação entre mamilo e aréola	Final do pico de velocidade de altura; começo da acne; pelos axilares presentes
Estágio 4	Mais abundantes, com textura grosseira; tipo adulto, cobrindo mais densamente a região púbica, sem atingir as coxas	Maior crescimento da mama e da aréola; a aréola e o mamilo formam o monte secundário	A acne pode ser grave; começa a menarca
Estágio 5	Pilosidade pubiana igual à de adulto; espalham-se para a parte medial das coxas	Mamas com aspecto adulto; contorno contínuo	Aumento da gordura e massa muscular

Fonte: (BALCHIUNAS; GALANTE, 2015)

2.4 Avaliação do estado nutricional

Avaliar o estado nutricional através exames de imagem, tais como DEXA, tomografia computadorizada, ressonância magnética e ultrassonografia, tornam-se a primeira opção para a análise da composição corporal, visto que oferecem uma

estimativa precisa acerca dos componentes corporais e da massa magra. Entretanto esta análise é limitada pelo alto custo dos equipamentos necessários e na dificuldade em envolver os avaliados nos protocolos de medida e de sua utilização nos estudos epidemiológicos. Logo a antropometria, por ser um método simples, não invasivo, de relativa facilidade de interpretação e pelas menores restrições culturais, acaba por sua vez, sendo mais recorrida (PASSOS, 2014).

Evidencia-se que para a avaliação do estado nutricional em adolescentes torna-se primordial a avaliação conjunta do estado puberal. Além disso, é de grande importância acompanhar o estado nutricional e também identificar os fatores que levam às suas alterações sob o ponto de vista da saúde pública, pois a etiologia da alteração nutricional é multifatorial, necessitando que sejam feitas intervenções a fim de reduzir esses riscos e melhorar a qualidade de vida da população infantil e dos adolescentes (PASSOS, 2014).

Na adolescência, estabelecer um critério específico para a classificação do estado nutricional é dificultado pela ocorrência de grande variabilidade individual no desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, no crescimento estatural e nas alterações na composição corporal, principalmente em relação à idade cronológica (ABESO, 2016).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 1995), o estado nutricional pode ser avaliado por meio da comparação das medidas observadas com as medidas de uma população de referência, a qual deve representar a expressão do crescimento de uma população que representa condições ótimas de saúde e nutrição. Os índices antropométricos que normalmente são utilizados para identificar o estado nutricional, utilizando-se valores normativos estabelecidos a partir de estudos populacionais, são: peso/estatura, estatura/idade, Índice de Massa Corporal (IMC/Idade), medidas de circunferências corporais (circunferência da cintura, quadril, pescoço, coxa, braço) e relação de dobras cutâneas (dobra cutânea subescapular/ dobra cutânea tricipital) (ABESO, 2016).

Passos (2014) refere que o desenvolvimento de ponto de corte universais se torna difícil pelas diferenças na composição corporal dos diversos grupos etários e raciais. Conhecer esses pontos de corte é importante para detectar o risco de desenvolvimento de doenças tanto na vigilância nutricional quanto em estudos de diagnóstico populacional. Os dados apresentados indicam que o Brasil convive com a

desnutrição e com prevalências de excesso de peso e obesidade preocupantes, e o sistema de saúde nacional, cultural, social e econômico do país é afetado.

A Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009 (POF, 2010) avaliou o estado nutricional de adolescentes e levou em conta apenas o índice antropométrico IMC para a idade. Os dados indicam que o excesso de peso oscilou nos dois sexos, 21,7% do sexo masculino estava em excesso de peso e 5,9% em obesidade, e 19,4% de meninas em excesso de peso e 4% em obesidade, aumentando em seis vezes para meninos e três para meninas em um período de 34 anos, e oscilando entre 16% e 18% no Norte e no Nordeste e entre 20% e 27% no Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Em ambos os sexos, o excesso de peso foi mais frequente nas áreas urbanas, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2010).

Oliveira et al. (2014) referem que atualmente nota-se que os adolescentes têm preferência pelo consumo de alimentos industrializados, fazem suas refeições frequentemente fora do lar e optam por substituí-las por lanches ricos em sal, gordura e açúcar simples. A obesidade, o sedentarismo, os níveis elevados de pressão arterial, além do tabagismo e o etilismo, são fatores que contribuem para o aparecimento de HAS (Hipertensão Arterial Sistêmica) na população jovem.

2.5 Risco cardiovascular

A pressão arterial elevada atinge cerca de 3,5 milhões de crianças e adolescentes brasileiros, e sabe-se que estes jovens no futuro estarão sujeitos a problemas cardiovasculares. O surgimento da HAS em adultos tem forte relação com o surgimento da pressão arterial elevada nas fases iniciais da vida (ABESO, 2016).

O rastreamento de casos de alterações nos níveis pressóricos em adolescentes, tem sido recomendado com a indicação do uso de marcadores antropométricos, pois a eficácia da triagem para pressão arterial em crianças e adolescentes ainda não está bem clara. O poder preditivo deste parâmetro hemodinâmico tem elevada variabilidade (OLIVEIRA et al., 2014).

Segundo Oliveira et al. (2014), métodos mais simples, práticos e baratos devem ser empregados na avaliação do risco cardiovascular, embora ainda não tenhamos um consenso quanto ao melhor preditor antropométrico para níveis tensionais elevados na população infanto-juvenil.

Sabe-se que indivíduos com aumento da gordura abdominal são mais susceptíveis a doenças metabólicas que se desenvolvem ao longo da infância (CLEMENTE et al., 2016; ABESO, 2016).

Para a avaliação da obesidade central, a circunferência da cintura tem se mostrado uma ferramenta de baixo custo, com excelente correlação com exames de imagem abdominais e alta associação com o risco de doenças cardiovasculares (CLEMENTE et al., 2016).

A CP (Circunferência do Pescoço), além do IMC (Índice de Massa Corporal), CC (Circunferência da Cintura), e RCQ (Relação Cintura-Quadril), tem sido utilizada para determinar a associação entre doenças crônicas não transmissíveis e a obesidade. A CP é uma medida simples, que permite a identificação de excesso de peso e obesidade, e ainda está correlacionada positivamente com as mudanças de alguns fatores da síndrome metabólica (FRISON; BOSCAINI, 2013).

Segundo Frison e Boscaini (2013), o desenvolvimento de doenças cardiovasculares é favorecido por um acúmulo de moléculas de gordura na parede das artérias carótidas, levado pelo aumento da CP. O espessamento da camada média-íntima da artéria carótida comum (IMT) é um marcador subclínico de RCV, seu aumento tem sido associado com a presença de fatores de risco como hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes e obesidade. Estudos mostraram que o processo aterosclerótico em nível endotelial se inicia em idade precoce e que o IMT é maior em crianças com obesidade do que em controles saudáveis (ROELKE et al., 2013; AZEVEDO et al., 2015).

Recentemente estudos têm demonstrado que, o acúmulo de gordura subcutânea medido pela CP pode representar um risco metabólico maior para doenças cardiovasculares quando comparado com o depósito de gordura subcutânea visceral (FERRETTI, 2015; SILVA et al., 2014; PEREIRA et al., 2014; GONÇALVES et al., 2014; MAGALHÃES et al., 2014; ABESO, 2016).

O excesso de peso quando associado ao aumento da circunferência da cintura pode apontar um risco maior de comorbidades tais como o aumento de triglicérides, insulina e síndrome metabólica. Os pontos de corte de circunferência da cintura, para crianças e adolescentes, de Freedman et al. (1999), McCarthy (2001) e Jolliffe e Janssen (2007) mostram uma boa correlação da medida da circunferência da cintura com dislipidemia, hipertensão arterial, resistência insulínica e síndrome metabólica.

Em um estudo longitudinal, Passos (2014) descreve um aumento do percentual de gordura em meninas pós-púberes, encontrou uma forte relação do aumento de peso com a menarca, e da circunferência da cintura e circunferência do quadril com a idade da menarca.

3 JUSTIFICATIVA

Evidencia-se a escassez de estudos que associam marcadores antropométricos indicadores de riscos cardiometabólicos ao estadiamento puberal. Em razão disso, é importante o desenvolvimento de pontos de corte para marcadores tais como CC e CP, de acordo com os estágios puberais de meninas e meninos, em vista da relação destes com a saúde e o desenvolvimento de adolescentes. Além disso, a identificação precoce de risco cardiometabólico na adolescência, por meio de medidas menos onerosas, de baixo custo, mais rápidas e menos invasivas, constitui importante ferramenta para serviços públicos de saúde, uma vez que estes podem evitar futuros custos elevados com estas doenças.

4 HIPÓTESE

Hipotetiza-se que identificaremos associação das medidas de circunferência da cintura e circunferência do pescoço com excesso de peso/obesidade e risco cardiometabólico de acordo com o estadiamento puberal e sexo.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Elaborar pontos de corte de circunferência de cintura e pescoço de acordo com o estadiamento puberal para identificar excesso de peso/obesidade em adolescentes.

5.2 Objetivos Específicos

➤ Associar a circunferência de pescoço, circunferência da cintura e níveis pressóricos, e demais variáveis antropométricas de acordo com o estágio puberal para avaliar o risco cardiometabólico;

➤ Avaliar o poder preditivo e os pontos de corte da circunferência do pescoço e da cintura para a identificação do excesso de peso/obesidade desenvolvidos por meio das curvas ROC;

➤ Comparar os pontos de corte da circunferência de cintura e pescoço de acordo com estágio puberal com os critérios estabelecidos por Passos (2014) e Ferretti (2015).

6 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CoEP), do Centro Universitário São Camilo, sob o número 60/2016 (Anexo B), onde foram utilizados como dados secundários as variáveis circunferência da cintura, circunferência do pescoço, pressão sistólica e pressão diastólica pertencentes ao banco de dados do estudo longitudinal de PASSOS (2014), as quais não foram estudadas e exploradas, sendo sua utilização e análises inéditas e sob autorização da pesquisadora (Anexo C).

6.1 Seleção da amostra

Foram acessados os dados referentes a 557 adolescentes, de 10 a 15 anos de idade, previamente selecionados no estudo longitudinal de PASSOS (2014).

6.2 Coleta de Dados

Foram utilizadas as variáveis, pertencentes ao banco de dados da referida pesquisa, de interesse (CC, CP, PA), e as variáveis independentes: sexo, idade, peso (kg) e avaliação da maturação sexual por meio da autoavaliação baseado nos critérios de Tanner.

6.3 Antropometria

As variáveis de interesse e as independentes foram coletadas em três anos consecutivos. Os dados foram coletados no primeiro e segundo semestres de cada ano, com intervalo entre as coletas de 12 meses completos.

Para avaliação das medidas antropométricas, todos os profissionais envolvidos no estudo foram treinados e habilitados para a sua realização, com avaliação da repetitividade da tomada das medidas em três momentos da pesquisa em formulários separados de modo a não permitir ao avaliador acesso ao valor registrado nas tomadas anteriores para evitar viés de memória.

Peso: A massa corporal foi aferida em balança digital portátil, marca Seca, com capacidade para 150 quilos (kg). Os adolescentes foram pesados em pé sobre a plataforma, descalços, com roupas leves e em posição firme com os braços ao longo do corpo. O valor encontrado foi registrado quando o adolescente permanecia imóvel sobre a plataforma da balança, colocada em superfícies lisas para evitar oscilações nas medidas, tendo sido considerada na tomada do peso uma casa decimal (COLLI, 1986).

Estatura: a estatura foi determinada por meio de estadiômetro digital de parede, marca Seca®, a 90 graus em relação ao piso, fixado à parede sem rodapé. O adolescente foi instruído a ficar em pé, tão reto quanto possível, descalço, sem boné e cabelos soltos, com os olhos e orelhas alinhados horizontalmente, inspirando e de costas para o instrumento. Considerando essas duas medidas (peso e estatura) foi calculado o índice de massa corporal (IMC) (JELLIFFE, 1968; COLLI, 1986).

Índice de Massa Corporal (IMC): para o cálculo do IMC dividiu-se o peso, em quilogramas (kg), pela estatura, em metros (m), ao quadrado. Foram utilizados os parâmetros estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), 2007, considerando os seguintes z-escores de IMC para idade (Quadro 2).

Quadro 2 - Classificação do Estado Nutricional, segundo IMC/Idade, de acordo com os valores de escore-z, em adolescentes.

z-escore do IMC	Classificação do Estado Nutricional
z-escore < -2	Magreza
$-2 \leq z\text{-escore} \leq +1$	Eutrofia
$+1 < z\text{-escore} \leq +2$	Sobrepeso
$+2 < z\text{-escore}$	Obesidade

Fonte: OMS, 2007.

Circunferência de cintura (cm): Para a circunferência da cintura (CC), utilizou-se uma fita métrica inelástica da marca Seca, sendo medida do ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca (CALLAWAY, 1988; BOTTI et al., 2009).

Circunferência do pescoço (cm): Para essa aferição os adolescentes ficaram em pé, eretos e com a cabeça posicionada no plano horizontal de Frankfurt. A borda

superior da fita métrica foi colocada logo abaixo da proeminência laríngea e posicionada perpendicularmente ao eixo longo do pescoço, no nível da cartilagem da tireoide, e a circunferência foi medida para o valor próximo de 0,1 cm (MUSHTAQ et al., 2012).

Aferição da Pressão Arterial: Para essa medida foi utilizado o método indireto, com técnica auscultatória e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio ou aneroide, ambos calibrados. O preparo do paciente seguiu um protocolo, de acordo com a V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBC, 2006). Foram realizadas 3 medidas, com intervalo entre cada aferição de 1 minuto, sendo a média das duas últimas considerada a pressão arterial do adolescente. Os valores da Pressão Arterial (PA) foram classificados de acordo com a *International Diabetes Federation – IDF* (2007), que estabelecem valores de pressão sistólica ≥ 130 mm Hg e diastólica ≥ 85 como indicadores de hipertensão arterial, para indivíduos entre 10 e 16 anos ou mais.

6.4 Classificação da Maturação Sexual

Para a determinação da maturação sexual, foi utilizado o método de Tanner (1962) mediante a técnica de auto avaliação do desenvolvimento das mamas (M1, M2, M3, M4, M5) para meninas e genitália (G1, G2, G3, G4, G5) para meninos, sendo considerado pré-púbere os adolescentes que relatarem estar em M1 e G1, púbere de M2 a M4 e G2 a G4 e pós-púbere M5 e G5. Nessa avaliação, cada aluno, após a avaliação antropométrica, era conduzido a um local isolado da sala, onde o pesquisador explicava a importância da avaliação da maturação sexual, mostrava as pranchas com as fotos de mamas/genitália e pelos pubianos. Esse foi um procedimento realizado de forma muito cuidadosa, após essa avaliação o adolescente entregava a ficha para o pesquisador e imediatamente retornava para a sala de aula na companhia de um dos pesquisadores para evitar tumulto ao retorno às aulas e comunicação entre os avaliados, medida aplicada com intuito de preservar as informações e resguardá-los perante os outros colegas de sala, pois, caso contrário, isso poderia causar - lhe algum constrangimento, brincadeiras inadequadas por parte de colegas ou causar um viés pelo motivo de o aluno não se sentir confortável e apontar um estágio indiscriminadamente (PASSOS, 2014).

6.5 Análise Estatística

Para descrever o perfil da amostra segundo as variáveis em estudo, foram feitas tabelas de frequência das variáveis categóricas (sexo, idade, estágio puberal), com valores de frequência absoluta (n) e percentual (%), e estatísticas descritivas das variáveis numéricas (altura, idade, IMC, massa corporal, PA), com valores de média, desvio padrão, valores mínimo e máximo, mediana e quartis. Para algumas medidas também foram calculados os valores dos percentis.

Análises descritivas foram detalhadas por meio de números absolutos e proporções para dados categóricos. Já os dados quantitativos foram apresentados pela média e desvio-padrão. Para verificar a distribuição dos dados foi feito o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Para comparação das variáveis categóricas entre os grupos foram utilizados os testes Qui-Quadrado ou exato de Fisher (para valores esperados menores que 5). Já, para a comparação das variáveis numéricas entre dois grupos, foi utilizado o teste de Mann-Whitney e, entre três ou mais grupos, o teste de Kruskal-Wallis, devido à ausência de distribuição Normal das variáveis. Para comparar as variáveis das três avaliações foram usados os testes de Mc Nemar, Bowker, Friedman e de Wilcoxon.

Para comparar as medidas longitudinais referentes as 3 avaliações, realizadas em cada ano da pesquisa, e entre grupos, foi utilizada a análise de variância para medidas repetidas (*Repeated Measures ANOVA*), seguida do teste de *Tukey* para comparação entre os grupos em cada avaliação, e do teste de perfil por contrastes para analisar os parâmetros entre as avaliações em cada grupo. As variáveis foram transformadas em postos (*ranks*) para as análises, devido à ausência de distribuição Normal.

A correlação entre a circunferência do pescoço e da cintura com as variáveis independentes (sexo, idade, peso, estatura, índice de massa corporal, pressão arterial sistólica e diastólica) foi feita pelo teste de correlação de Pearson (FIELD, 2009).

O poder preditivo e os pontos de corte da circunferência do pescoço e da cintura para a prevenção do excesso de peso/obesidade foram identificados por meio das curvas ROC, frequentemente utilizadas para a determinação de pontos de corte em testes diagnósticos ou de triagem (ERDREICH; LEE, 1981).

Inicialmente, foi identificada a área total sob a curva ROC entre a circunferência do pescoço e da cintura e a prevenção do excesso de peso/obesidade. Quanto maior a área sob a curva ROC, maior o poder discriminatório e foi utilizado intervalo de confiança (IC) de 95%. O cálculo do IC95% determina se a capacidade preditiva não é devido ao acaso, não devendo seu limite ser inferior a 0,50 (SCHISTERMAN et al., 2001). Na sequência, foram calculadas a sensibilidade e a especificidade, além dos pontos de corte do número da circunferência do pescoço e da cintura para prevenção do excesso de peso/obesidade. Valores identificados por intermédio da curva ROC constituem-se em pontos de corte que deverão promover um adequado equilíbrio entre sensibilidade e especificidade.

Em seguida, os pontos de corte encontrados para o excesso de peso/obesidade da circunferência da cintura e do pescoço, foram utilizados para criar novas variáveis dicotômicas (abaixo e acima do ponto de corte). Essas variáveis, foram consideradas como variáveis independentes em modelos de regressão logística, para assim, quantificar o efeito das variáveis independentes no excesso de peso/obesidade aferido pelas circunferências da cintura e do pescoço. A análise entre circunferência de pescoço e da cintura com as variáveis independentes foram realizadas pela regressão (regressão logística: risco de pertencer ao grupo “pescoço e cintura acima do ponto de corte”) logística. A análise de regressão binária foi utilizada para estimar os valores de chance (*odds ratio* – OR) e respectivos IC95%, considerando com e sem risco para circunferência de pescoço e cintura como desfecho.

A multicolinearidade foi testada através da correlação, tolerância e fator de inflação da variância (FIV). Os valores do FIV mais do que 5 foram considerados indicadores de problemas na estimativa do coeficiente devido à multicolinearidade entre as variáveis independentes. Para comparar os modelos, foram utilizadas as informações do critério de Akaike (ICA) e informações de critério de Bayesiano (ICB) (Montgomery and Peck, 1982). Pelo fato de encontrarmos multicolinearidade entre as variáveis antropométricas (circunferências, peso corporal, IMC, e porcentagem de gordura), iremos apresentar a regressão logística ajustada somente para os anos de avaliações.

Os cálculos foram realizados pelo “*Software*” *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ (Norusis,1993).

7 DESENVOLVIMENTO

7.1 Resultados e discussão

Tabela 1: Análise descritiva das variáveis antropométricas (média e desvio-padrão) dos adolescentes acordo com o gênero, durante o estudo.

Variáveis	1º Ano				2º Ano				3º Ano			
	Total	Meninos	Meninas	p valor ¹	Total	Meninos	Meninas	p valor ¹	Total	Meninos	Meninas	p valor ¹
	\bar{x} (DP)	\bar{x} (DP)	\bar{x} (DP)		\bar{x} (DP)	\bar{x} (DP)	\bar{x} (DP)		\bar{x} (DP)	\bar{x} (DP)	\bar{x} (DP)	
Idade (anos)	12,02 (1,10)	12,07 (1,16)	11,99 (1,06)	0,371	13,04 (1,11)	13,08 (1,18)	13,01 (1,06)	0,497	13,84 (1,14)	13,86 (1,19)	13,82 (1,09)	0,636
Peso corporal (kg)	46,58 (12,63)	45,79 (13,47)	47,25 (11,85)	0,176	51,47 (13,42)	51,04 (14,67)	51,83 (12,26)	0,497	54,47 (12,91)	54,34 (14,05)	54,57 (11,88)	0,835
Estatura (cm)	152,06 (9,29)	151,83 (10,66)	152,24 (7,96)	0,615	156,76 (8,57)	157,49 (10,43)	156,13 (6,55)	0,072	160,09 (8,17)	161,42 (9,92)	158,96 (6,1)	0,001*
IMC (kg/m ²)	19,93 (4,23)	19,53 (4,03)	20,27 (4,38)	0,039*	20,77 (4,63)	20,38 (4,79)	21,11 (4,46)	0,065	21,19 (4,32)	20,74 (4,21)	21,58 (4,38)	0,023*
%GC	15,62 (11,64)	9,75 (10,65)	20,6 (10,05)	<0,001*	18,95 (10,43)	13,64 (11,15)	23,24 (7,45)	<0,001*	19,96 (14,74)	14,12 (10,43)	24,9 (16)	<0,001*
CB (cm)	23,26 (4,05)	23,05 (3,98)	23,43 (4,11)	0,272	24,16 (4,56)	23,86 (4,53)	24,41 (4,57)	0,157	25,14 (4,46)	24,72 (4,13)	25,5 (4,69)	0,041*
CC (cm)	68,35 (11,65)	68,31 (11,8)	68,39 (11,53)	0,935	68,18 (10,92)	68,15 (11,17)	68,21 (10,72)	0,946	70,46 (10,65)	70,55 (11,25)	70,39 (10,12)	0,863
CQ (cm)	82,88 (12,04)	81,1 (10,34)	84,39 (13,15)	0,001*	85,47 (12,03)	83,79 (11,5)	86,9 (12,31)	0,002*	88,45 (11,01)	86,41 (11,31)	90,19 (10,44)	<0,001*
CP (cm)	30,01 (4,39)	30,75 (4,44)	29,38 (4,26)	<0,001*	30,63 (3,64)	31,37 (4,72)	30 (2,19)	<0,001*	31,11 (2,79)	31,8 (3,07)	30,51 (2,39)	<0,001*
RCE	0,55 (0,03)	0,56 (0,03)	0,55 (0,02)	0,406	0,43 (0,06)	0,43 (0,06)	0,43 (0,06)	0,469	0,44 (0,06)	0,43 (0,06)	0,44 (0,06)	0,289
RCQ	1,03 (0,16)	1,06 (0,13)	1,01 (0,17)	0,002*	0,8 (0,2)	0,81 (0,06)	0,79 (0,27)	0,348	0,79 (0,07)	0,81 (0,05)	0,78 (0,07)	<0,001*

1: teste t para amostras independentes; *p<0,05

IMC: índice de massa corporal; %GC: porcentagem de gordura corporal; CB: circunferência de braço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; CP: circunferência do pescoço; RCE: relação cintura/estatura; RCQ: relação cintura/quadril.

Ao longo do período de estudo o IMC, %GC, CQ e a CP apresentaram diferença estatística em ambos os sexos, sendo que a média dos valores de IMC, CQ e %GC se mostrou maior em meninas e a CP apresentou-se maior em meninos.

No último ano do estudo, notou-se que o %GC nas meninas foi superior ao dos meninos, uma vez que ocorre importante alteração na composição corporal destes adolescentes, marcados pelos eventos pubertários, sendo representada pela maior aquisição de massa muscular no sexo masculino e maior percentual de gordura no feminino, o que lhes confere as formas corporais femininas e masculinas, abandonando definitivamente o corpo infantil. O aumento médio progressivo da estatura mostrou-se maior nos meninos ao longo dos três anos. A diferença no comportamento de aquisição de estatura entre sexos se dá pelo fato da maioria dos adolescentes estarem na fase púbere (Tabela 2), onde meninas apresentam uma velocidade menor de crescimento estatural, enquanto que meninos iniciam o estirão puberal.

Tabela 2: Análise descritiva do estado nutricional, estadiamento puberal e alterações dos níveis pressóricos em adolescentes, segundo sexo, durante os 3 anos do estudo.

Variáveis	1º Ano			p valor ¹	2º Ano			p valor ¹	3º Ano			p valor ¹
	Total	Meninos	Meninas		Total	Meninos	Meninas		Total	Meninos	Meninas	
	n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	n (%)	
IMC												
Abaixo	16(2,9)	6(2,4)	10(3,3)	0,458	12 (2,2)	6(2,4)	6(2)	0,871	11(2)	5(2)	6(2)	0,907
Eutrófico	322(58)	155(60,8)	167(55,7)		324(59,1)	148(58,5)	176(59,7)		332(60,8)	152(60,3)	180(61,2)	
Sobrepeso	140(25,2)	64(25,1)	76(25,3)		140(25,5)	68(26,9)	72(24,4)		136(24,9)	66(26,2)	70(23,8)	
Obesidade	77(13,9)	30(11,8)	47(15,7)		72(13,1)	31(12,3)	41(13,9)		67(12,3)	29(11,5)	38(12,9)	
Tanner (P)												
Pré-púbere	71(12,7)	30(11,7)	41(13,6)	0,093	15(2,7)	6(2,3)	9(3)	0,004*	4(0,7)	1(0,4)	3(1)	<0,001*
Púbere	452(81,1)	216(84,4)	236(78,4)		448(80,4)	221(86,3)	227(75,4)		407(73,1)	208(81,2)	199(66,1)	
Pós-púbere	34(6,1)	10(3,9)	24(8)		94(16,9)	29(11,3)	65(21,6)		146(26,2)	47(18,4)	99(32,9)	
Tanner (O)												
Pré-púbere	22(3,9)	0	22(7,3)	<0,001*	5(0,9)	0	5(1,7)	<0,001*	1(0,2)	0	1(0,3)	<0,001*
Púbere	505(90,7)	256(100)	249(82,7)		495(88,9)	256(100)	239(79,4)		474(85,1)	256(100)	218(72,4)	
Pós-púbere	30(5,4)	0	30(10)		57(10,2)	0	57(18,9)		82(14,7)	0	82(27,2)	
PAS												
Normal	556(99,8)	256(100)	300(99,8)	0,356	556(99,8)	255(99,6)	301(100)	0,278	556(99,8)	255(99,6)	301(100)	0,278
Hipertensão	1(0,2)	0	1(0,2)		1(0,2)	1(0,4)	0		1(0,2)	1(0,4)	0	
PAD												
Normal	540(96,9)	250(97,7)	290(96,3)	0,37	495(88,9)	239(93,4)	256(85)	0,002*	470(84,4)	214(83,6)	256(85)	0,637
Hipertensão	17(3,1)	6(2,3)	11(3,7)		62(11,2)	17(6,6)	45(15)		87(15,6)	42(16,4)	45(15)	

1: teste Qui-quadrado; *p<0,05

IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

De acordo com o estado nutricional, no primeiro ano, 58% dos adolescentes, apresentavam-se eutróficos, 25,2% com excesso de peso e 13,9% obesos (Tabela 2). Durante todo o período do estudo a prevalência de adolescentes eutróficos e com excesso de peso se manteve semelhante, assim como o índice de obesidade se manteve superior aos 10%. Notou-se, no entanto, que embora o estado nutricional não tenha sofrido mudanças significativas ao longo dos três anos do estudo, os casos de obesidade em meninos aumentaram do primeiro para o segundo ano, enquanto que do segundo para o terceiro ano mantiveram-se semelhantes mesmo com a evolução do estágio puberal. Em contrapartida, nas meninas houve uma discreta melhora do estado nutricional ao longo dos três anos, com aumento da prevalência de eutrofia e redução de excesso de peso/obesidade.

Ao avaliar o desenvolvimento puberal, em ambos os sexos, verificou-se que a maioria dos adolescentes se encontravam no estágio púbere, sendo que no último ano o número de meninas pós-púberes foi superior ao de meninos, evidenciando a evolução do estadiamento puberal ao longo do período de estudo.

Ainda de acordo com a Tabela 2, identificou-se uma elevação do percentual de casos de PAD em ambos os sexos, ao longo do estudo, destacando a maior incidência de hipertensão arterial sistêmica do segundo para o terceiro ano em meninos. Podemos associar esta ocorrência com a elevação da CP e bem como o aumento do número de casos de excesso de peso e obesidade no mesmo período (Tabela 1). No sexo feminino notou-se maior incidência do primeiro para o segundo ano, momento esse em que ocorreu o aumento dos valores de CQ, %GC e IMC, mantendo-se inalterada do segundo para o terceiro ano. Estes achados reforçam a possível associação entre a adiposidade e seus marcadores antropométricos com as alterações nos níveis pressóricos.

Corroborando nossos resultados, em um estudo com crianças e adolescentes, de uma rede pública de ensino, Domingos et al. (2013) apontam a existência de associação entre estado nutricional e pressão arterial, assim como entre CC e pressão arterial. Oliveira et al. (2014) relatam que apesar de uma pequena parcela da amostra do seu estudo tenha apresentado pressão arterial elevada (8%), os valores de PAS e PAD indicaram correlações significativas com algumas medidas antropométricas, principalmente a CC e CP.

Em um estudo de Pereira et al. (2014) foi encontrada associação significativa da síndrome metabólica com a CP. Ainda a maior média de CP foi encontrada

naqueles que apresentaram um ou dois componentes da síndrome metabólica, mas as evidências mais fortes foram detectadas na relação entre CP e CC, CP e PA e CP e TG. Nos estudos de Kurtoglu et al. (2011) e Guo et al. (2012) também foi mostrada a forte correlação do IMC com a CC, bem como os fatores de risco metabólicos, incluindo pressão arterial e resultados laboratoriais, em ambos os sexos de acordo com o estágio puberal.

Tabela 3: Correlação de Pearson entre a circunferência de pescoço, variáveis antropométricas e níveis pressóricos em adolescentes, segundo sexo.

Variáveis	Total		Meninos		Meninas	
	r ¹	p-valor	r ¹	p-valor	r ¹	p-valor
Idade (anos)	0,38	<0,001*	0,41	<0,001*	0,35	<0,001*
Massa corporal (kg)	0,69	<0,001*	0,74	<0,001*	0,68	<0,001*
Estatura (cm)	0,5	<0,001*	0,56	<0,001*	0,39	<0,001*
IMC (kg/m ²)	0,57	<0,001*	0,63	<0,001*	0,6	<0,001*
Porcentagem de gordura	0,26	<0,001*	0,48	<0,001*	0,47	<0,001*
Circunferência da cintura (cm)	0,99	<0,001*	0,99	<0,001*	0,99	<0,001*
Circunferência do quadril (cm)	0,62	<0,001*	0,69	<0,001*	0,68	<0,001*
Circunferência do braço (cm)	0,99	<0,001*	0,99	<0,001*	0,99	<0,001*
Relação cintura/estatura	0,26	<0,001*	0,21	0,001	0,36	<0,001*
Relação cintura/quadril	-0,15	<0,001*	-0,47	<0,001*	-0,07	0,195
Pressão arterial sistólica (mmHg)	0,28	<0,001*	0,4	<0,001*	0,21	<0,001*
Pressão arterial diastólica (mmHg)	0,29	<0,001*	0,34	<0,001*	0,28	<0,001*

1: correlação de Pearson;

*p<0,05

Em nossa pesquisa, foi possível observar uma forte correlação da CP com a CC e CB, em ambos os sexos ($r = 0,99$, $r = 0,99$; respectivamente) (Tabela 3), enquanto que no estudo de Ferretti (2015) mostraram uma alta correlação da CP com a CC e CB apenas em meninos ($r = 0,92$; $0,90$ respectivamente). Esta diferença entre os nossos resultados e os encontrados por Ferretti (2015) talvez se justifique por ser um estudo transversal e hipotetiza-se que no momento da pesquisa, o estágio puberal no sexo masculino apresentava uma diferença expressiva quando comparado ao sexo feminino.

Observou-se uma forte correlação entre a CP, a massa corporal e o IMC em ambos sexos. Em um estudo de Nafiu et al. (2010), a CP se relaciona melhor com o IMC e a CC em meninos. Hatipoglu et al. (2009) encontrou relação da CP e CC com o IMC em ambos os sexos, nos estágios pré-puberal e puberal. O estudo de Lou et al.

(2012) indicou uma forte correlação entre a CP e o IMC e CC em crianças e adolescentes entre 7 e 12 anos de idade.

No presente estudo foi encontrada correlação significativa entre CC e CP com os níveis pressóricos em ambos os sexos (Tabela 3 e 4). Em meninos verificou-se uma correlação mais alta da CP com PAS e PAD, sendo que a PAS apresentou valor significativamente mais elevado quando comparado às meninas (Tabela 3). Corroborando nossos achados, Oliveira e colaboradores (2014) observaram predominância de valores mais elevados de PAS e PAD no sexo masculino, e correlação das medidas de CC e CP em ambos os sexos. Gonçalves et al. (2014) identificaram boa correlação entre a CP e a PAS e PAD, bem como esta medida possui alta especificidade (80%) na identificação de risco cardiometabólico em um grande número de adolescentes. Em outro estudo, verificou-se a correlação da CP com PAS e PAD em ambos os sexos, porém notou-se maior correlação entre a CP e PAS em meninos (SILVA et al., 2014).

A frequência de PA elevada foi maior em meninos, essa distinção entre os sexos pode ser atribuída à diferença de idade em que as transformações puberais ocorrem (maturação sexual, composição corporal e produção hormonal).

Tabela 4: Correlação de Pearson entre a circunferência da cintura e variáveis antropométricas e níveis pressóricos em adolescentes, segundo sexo.

Variáveis	Total		Meninos		Meninas	
	r ¹	p-valor	r ¹	p-valor	r ¹	p-valor
Idade (anos)	0,2	<0,001*	0,17	0,006*	0,23	<0,001*
Massa corporal (kg)	0,84	<0,001*	0,86	<0,001*	0,83	<0,001*
Estatura (cm)	0,35	<0,001*	0,39	<0,001*	0,28	<0,001*
IMC (kg/m ²)	0,85	<0,001*	0,88	<0,001*	0,84	<0,001*
Porcentagem de gordura	0,51	<0,001*	0,58	<0,001*	0,61	<0,001*
Circunferência do quadril (cm)	0,82	<0,001*	0,87	<0,001*	0,79	<0,001*
Circunferência do braço (cm)	0,79	<0,001*	0,83	<0,001*	0,76	<0,001*
Relação cintura/estatura	0,74	<0,001*	0,71	0,001	0,78	<0,001*
Relação cintura/quadril	-0,09	0,031	-0,26	<0,001*	-0,02	0,195
Pressão arterial sistólica (mmHg)	0,26	<0,001*	0,27	<0,001*	0,26	<0,001*
Pressão arterial diastólica (mmHg)	0,26	<0,001*	0,21	0,001	0,33	<0,001*

1: correlação de Pearson;

*p<0,05

Encontrou-se correlação significativa entre CC e demais variáveis, exceto relação cintura/quadril nas meninas. Observou-se uma alta correlação da CC com a

massa corporal, IMC, CQ, CB e relação cintura/estatura em ambos os sexos (Tabela 4). Em um estudo recente, desenvolvido com adolescentes obesos, foram apresentadas correlações entre a CC, e o IMC, tanto para meninas quanto para meninos, similar aos nossos resultados (Clemente et al., 2016).

Estudos têm apresentado que não só o excesso de gordura corporal, mas também o tipo de distribuição da gordura corporal (obesidade abdominal), mesmo sem outros fatores de risco agregados, demonstra forte relação com o desenvolvimento da síndrome metabólica em populações jovens. Nesse sentido, a CC pode ser considerada um eficiente indicador de obesidade abdominal e conseqüentemente, RCV e alterações metabólicas entre crianças e adolescentes, uma vez que a adiposidade central está associada com aumento da produção de adipocinas inflamatórias, resistência insulínica, esteatose hepática não alcóolica e marcadores de disfunção endotelial (Clemente et al., 2016; Masquio et al, 2015; Frizon e Boscaini, 2013; De Piano et al, 2010; Dâmaso et al, 2008).

Frizon e Boscaini (2013) observaram que o sexo feminino apresentou significativamente maior proporção de RCQ alta e muito alta, sugerindo associação com alterações metabólicas relacionadas à glicose e à hipertensão arterial, e evidenciando sua importância no diagnóstico de doenças crônicas. Neste mesmo estudo, a média da CC no sexo masculino foi maior e também houve relação entre a CC muito alta e CP aumentada. Logo, as alterações da CC refletem o padrão masculino de distribuição de gordura e alterações nos fatores de risco para DCV. Dagenais et al. e Yusuf et al., identificaram a CC como a maior associação com episódios cardiovasculares, ao compararem a sua utilização com doenças cardiovasculares.

A CC tem sido utilizada como uma boa ferramenta para avaliar a obesidade central na prática clínica, pois além de ser simples de medir e de baixo custo ainda possui uma excelente correlação com exames de imagem abdominais e alta associação com RCV. Importante ressaltar que a tomografia computadorizada (TC) e as imagens de ressonância magnética (IRM), são considerados padrão ouro para avaliar a distribuição de gordura corporal, e que a DEXA por sua vez, mede a gordura corporal total com alta precisão e baixa radiação, mas não distingue entre a gordura intra-abdominal e a subcutânea. A *International Diabetes Federation* (IDF) propõe a CC como método de diagnóstico em adolescentes, pois tem sido referenciada como

um preditor importante da síndrome metabólica e risco de DCV (KONING et al., 2007; MAGALHÃES et al., 2014; ZIMMET et al., 2007).

Tabela 5: Desempenho dos pontos de corte (área sob a curva ROC, IC 95%, sensibilidade e especificidade) de circunferência de cintura para a identificação do excesso de peso/obesidade, de acordo com estadiamento puberal e sexo, nos 3 anos do estudo.

	Área sob a Curva ROC	IC 95%	Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade
1º Ano					
Meninos					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,91	0,87 – 0,94	66,65	0,89	0,74
Pós-púbere	----	----	----	----	----
Meninas					
Pré-púbere	0,98	0,95 – 1,00	71,65	1	0,95
Púbere	0,87	0,82 – 0,92	69,15	0,82	0,83
Pós-púbere	0,91	0,80 – 1,00	70,5	0,72	0,88
2º Ano					
Meninos					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,9	0,85 – 0,94	68,75	0,82	0,86
Pós-púbere	----	----	----	----	----
Meninas					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,89	0,85 – 0,93	67,9	0,81	0,82
Pós-púbere	0,91	0,84 – 0,98	68,25	0,78	0,83
3º Ano					
Meninos					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,91	0,87 – 0,94	69,9	0,82	0,83
Pós-púbere	----	----	----	----	----
Meninas					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,84	0,78 – 0,90	70,05	0,71	0,72
Pós-púbere	0,92	0,86 – 0,97	70,25	0,82	0,84

Ao longo do estudo a maioria dos meninos encontrava-se no estágio púbere, sendo que não existiram sujeitos suficientes para a construção das curvas ROC nos demais estágios. Desta forma para o sexo masculino, a discussão será centralizada nos pontos de corte de CC para meninos púbere.

Os pontos de corte de CC para excesso de peso/obesidade em meninos foram no primeiro ano 66,65 cm, no segundo ano de 68,75 cm e no terceiro ano 69,9 cm. Para a identificação de excesso de peso/obesidade a ASC foi idêntica no primeiro e terceiro ano do estudo (ASC = 0,91; IC = 95% 0,87-0,94), entretanto notou-se maior sensibilidade no ponto de corte referente ao primeiro ano (66,45 cm). No estudo de Mcarthy (2001), os pontos de corte de CC, no percentil 50, para meninos entre 10 e 15 anos de idade variou de 58,2 cm a 69,3 cm, enquanto em outro estudo de Remédios et al. (2015), na mesma faixa etária e percentil, variou de 61,3 cm a 70,0 cm, estes pontos de corte estão muito próximos ao ponto de corte encontrado no terceiro ano de nosso estudo.

Ao analisarmos os pontos de corte de CC em meninas (Tabela 5), observou-se que no segundo e terceiro ano do estudo não houve número suficiente de indivíduos no estágio pré-púbere para a construção da curva.

Para excesso de peso/obesidade, os pontos de corte de CC para meninas pré-púberes foram de 71,65 cm, púberes de 69,15 (1º ano), 67,9 cm (2º ano) e 70,05 cm (3º ano), e para pós-púberes 70,5 cm (1º ano), 68,25 (2º) e 70,25 cm (3º). A melhor ASC (0,98; IC 95% 0,95 – 1) foi a de pré-púberes, onde observou-se alta sensibilidade e especificidade (1 e 0,95 respectivamente). Observou-se que para púberes o segundo ano indicou o melhor valor de corte (67,9 cm), e para pós-púberes o valor do terceiro ano (70,25 cm). No estudo de Passos (2014) a maioria das adolescentes encontravam-se no estágio púbere, sendo que no primeiro ano a CC foi de 68,90 cm e no terceiro ano foi de 70,40 cm, muito próximos aos encontrados no presente estudo para meninas púberes (69,15 – 1º ano e 70,25 cm – 3º ano).

Os pontos de corte de CC, para crianças e adolescentes, adotados pela *International Diabetes Federation* (IDF) são >90 cm para meninos e >80 cm para meninas. Estes pontos são baseados na população do sul da Ásia, para maiores de 16 anos e não considera o estadiamento puberal (IDF, 2007). Ao compararmos os pontos de corte, para meninas pós-púberes, encontramos ao longo dos três anos de estudo, os respectivos valores de CC: 70,5 cm (1º ano), 68,25 cm (2º ano), 70,25 cm (3º ano), valores <80 cm, inferiores ao critério utilizado pelo IDF. Estes pontos de corte apresentaram um excelente desempenho para a identificação de excesso de peso/obesidade de acordo com a ASC ROC. Para a nossa população estes pontos de corte podem ser considerados mais apropriados, pois baseiam-se no estadiamento puberal e foram construídos a partir de uma amostra de indivíduos brasileiros.

Tabela 6: Desempenho dos pontos de corte de circunferência do pescoço (área sob a curva ROC, IC 95%, sensibilidade e especificidade) para a identificação do excesso de peso/obesidade, de acordo com estadiamento puberal e sexo, nos 3 anos do estudo.

	Área sob a Curva ROC	IC 95%	Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade
Avaliação 1					
Meninos					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,79	0,74 – 0,85	30,05	0,75	0,69
Pós-púbere	----	----	----	----	----
Meninas					
Pré-púbere	0,95	0,86 – 1,00	28,25	1	0,89
Púbere	0,79	0,73 – 0,85	29,65	0,87	0,76
Pós-púbere	0,73	0,54 – 0,92	30,3	0,86	0,63
Avaliação 2					
Meninos					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,81	0,75 – 0,86	30,45	0,8	0,61
Pós-púbere	----	----	----	----	----
Meninas					
Pré-púbere	----	----	----	----	----
Púbere	0,83	0,78 – 0,88	29,9	0,78	0,61
Pós-púbere	0,9	0,82 – 0,98	30,15	0,96	0,59
Avaliação 3					
Meninos					
Pré-púbere (O)	----	----	----	----	----
Púbere (O)	0,78	0,73 – 0,84	31,95	0,71	0,7
Pós-púbere (O)	----	----	----	----	----
Meninas					
Pré-púbere (O)	----	----	----	----	----
Púbere (O)	0,77	0,70 – 0,84	30,05	0,71	0,75
Pós-púbere (O)	0,88	0,80 – 0,95	31,35	0,82	0,8

A maioria dos meninos encontrava-se no estágio púbere ao longo dos três anos de estudo, sendo que não existiram sujeitos suficientes para a construção das curvas ROC nos demais estágios. Desta forma, para o sexo masculino, a discussão será centralizada nos pontos de corte de CP para meninos púbere.

Os pontos de corte de CP para excesso de peso/obesidade em meninos foram no primeiro ano 30,05 cm, no segundo ano de 30,45 cm e no terceiro ano 31,95 cm. Para a identificação de excesso de peso/obesidade a ASC foi maior no segundo ano do estudo (ASC = 0,81; IC = 95% 0,75-0,86), com ponto de corte de 30,45 cm.

Ferretti (2015), em um estudo transversal, encontrou, em meninos púberes, como ponto de corte de CP para excesso de peso 34,25 cm e para obesidade 37,95 cm, valores superiores aos encontrados ao longo do nosso estudo (30,05 cm; 30,45 cm e 31,95 cm respectivamente) para excesso de peso/obesidade.

Notou-se que para os pontos de corte de CP em meninas, no segundo e terceiro ano do estudo não houve número suficiente de sujeitos nos estágios pré-púbere e pós-púbere para a construção da curva.

Para identificação de excesso de peso/obesidade, os pontos de corte de CP para meninas pré-púberes foram de 28,25 cm, púberes de 29,65 e pós-púberes de 30,3 cm no 1º ano, 29,9 cm para púberes e 30,15 cm para pós-púberes no 2º ano, e 30,05 cm para púberes e para pós-púberes 31,35 cm no 3º ano. A melhor ASC (0,95; IC 95% 0,86 – 1,00) foi a de pré-púberes, onde observou-se alta sensibilidade e especificidade (1 e 0,89 respectivamente). Observou-se que o melhor valor de corte para púberes foi 29,9 cm, e para pós-púberes 30,15 cm, ambos no segundo ano do estudo. Ferretti e colaboradores (2015), em um estudo transversal, encontraram pontos de corte de CP que identificam excesso de peso para meninas pré-púberes de 28,15 cm e púberes de 31,35 cm, já para obesidade 29,75 cm e 31,0 cm para pré-púberes e púberes respectivamente, valores de ponto de corte muito próximos aos que foram encontrados nesse estudo.

Hatiplogu et al. (2009), encontraram em seu estudo 32,5 cm de CP em meninos púberes, em nosso estudo encontramos um ponto de corte menor (30,45 cm) o que pode indicar uma característica populacional, ou que este valor menor seja mais eficaz na identificação de excesso de peso/obesidade na nossa população. Esse autor ainda sugeriu pontos de corte de CP para meninas pré-púberes de 28,0 cm e púberes de 31,0 cm valores muito próximos ao que encontramos, 28,25 cm e 29,9 cm para meninas pré-púberes e púberes respectivamente.

Nos estudos de Nafiu et al. (2010) e Lou et al. (2012) os pontos de corte sugeridos foram baseados na idade cronológica (Quadro 2), não levando em conta o estadiamento puberal, além de terem sido realizadas em populações muito diferentes da brasileira em relação a composição corporal, talvez justificando o intervalo de ponto de corte para meninas pré-púberes à pós-púberes tenha sido bem menor, 28,5 cm a 30,15 cm respectivamente.

Quadro 3: Pontos de corte de circunferência de pescoço para identificação de crianças com excesso de peso e obesidade

Autor (Ano)	Local	Amostra	Pontos de corte sugeridos
Hatiploguet al.(2009)	Turquia	Crianças e adolescentes de 6 a 18 anos com sobrepeso e obesidade (n=412) e saudáveis (n=555)	Meninos Pré-puberal: 29,0 cm Puberal: 32,5 cm Meninas Pré-puberal: 28,0 cm Puberal: 31,0 cm
Nafiu et al.(2010)	Estados Unidos	Crianças e adolescentes de 6 a 18 anos submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos não cardíacos de um Hospital pediátrico (n=1102)	Meninos: 28,5 a 39,0 cm Meninas: 27,0 a 34,6 cm
Lou et al. (2012)	China	Crianças e adolescentes de 7 a 12 anos da etnia Han(n=2847)	Meninos: 27,4 a 31,3 cm Meninas: 26,3 a 31,4 cm

Tabela 7: Associação entre o ponto de corte da circunferência da cintura para identificação do excesso de peso/obesidade e variáveis independentes.

Variáveis	Circunferência da cintura*	
	OR (IC95%)	p valor
Sexo		0,57
Feminino	1	
Masculino	0,90 (0,65-1,26)	
Faixa etária (em anos)	1,34 (1,15-1,56)	<0,001
Massa corporal (kg)	1,27 (1,22-1,32)	<0,001
Estatura (cm)	1,08 (1,06-1,11)	<0,001
IMC (kg/m ²)	2,29 (1,99-2,62)	<0,001
Porcentagem de gordura	1,13 (1,10-1,16)	<0,001
Circunferência de braço (cm)	2,11 (1,87-2,39)	<0,001
Circunferência do quadril (cm)	1,29 (1,23-1,34)	<0,001
Relação cintura/quadril	0,05 (0,05-0,59)	0,017
Pressão arterial sistólica (mmHg)		
Normal		
Hipertensão 1		
Pressão arterial diastólica (mmHg)		0,231
Normal	1	
Hipertensão 1	1,21 (0,87-1,98)	

* ajustado para ano de avaliação;

Modelo de regressão logística: *Odds ratios* (OR) e intervalos de confiança (IC95%).

A Tabela 7 apresenta a regressão logística dos fatores preditores da alteração da circunferência da cintura nos adolescentes. Observou-se que a faixa etária, massa corporal, estatura, IMC, % de gordura, circunferência do braço e do quadril a foram considerados fatores preditores da CC alterada. Destaca-se a associação entre a circunferência da cintura alterada e o IMC (OR=2,29) e a circunferência do braço (OR=2,11).

Taylor et al (2011) mostrou em seu estudo que a simples divisão da CC pela estatura discrimina corretamente, em pelo menos 90% das vezes, crianças e adolescentes com altos e baixos níveis de gordura total e central. Nambiar et al. (2009) avaliou a aplicabilidade da fórmula cintura/estatura em uma coorte de 3.597 crianças australianas com idades entre 5 e 17 anos. Notaram que a RCE pode ser usada na população do estudo, sendo mais apropriada que o IMC devido à sua capacidade para explicar a distribuição de gordura corporal e os riscos de saúde cardiovasculares associados.

Tabela 8: Associação entre o ponto de corte da circunferência de pescoço para a identificação do excesso de peso/obesidade e variáveis independentes.

Variáveis	Circunferência de pescoço*	
	OR (IC95%)	p valor
Sexo		<0,001
Feminino	1	
Masculino	1,97 (1,40-2,76)	
Faixa etária (em anos)	2,16 (1,80-2,59)	<0,001
Massa corporal (kg)	1,23 (1,18-1,27)	<0,001
Estatura (cm)	1,16 (1,13-1,20)	<0,001
IMC (kg/m ²)	1,55 (1,43-1,68)	<0,001
Porcentagem de gordura	1,06 (1,04-1,08)	<0,001
Circunferência de braço (cm)	1,79 (1,62-1,97)	<0,001
Circunferência do quadril (cm)	1,18 (1,15-1,22)	<0,001
Circunferência da cintura (cm)	1,24 (1,19-1,29)	<0,001
Relação cintura/quadril	0,01 (0,01-0,14)	<0,001
Tanner (O)		0,032
Pré-púbere		
Púbere	1	
Pós-púbere	3,14 (4,90-31,71)	
Pressão arterial sistólica (mmHg)		
Normal		
Hipertensão 1		
Pressão arterial diastólica (mmHg)		0,078
Normal	1	
Hipertensão 1	1,51 (0,95-2,41)	

*ajustado para ano de avaliação.

Modelo de regressão logística: Odds ratios (OR) e intervalos de confiança (IC95%).

Observou-se a associação entre a circunferência de pescoço e as mesmas variáveis que foram preditores da circunferência de cintura alterada, com a inclusão do sexo, onde notou-se que ser do sexo masculino associou-se à maior alteração da CP (Tabela 8).

No estudo de Frizon e Boscaini (2013) foi identificada a associação da CP aumentada com a hipertensão, a diabetes e as dislipidemias. Já em nossos achados, os níveis pressóricos não predisseram a CP alterada. Acredita-se que não encontramos esta associação em virtude do baixo número de adolescentes com HAS.

As associações encontradas entre CC e CP com as variáveis de adiposidade corporal, reforçam que estas medidas antropométricas podem ser consideradas um bom instrumento para a avaliação da obesidade central e excesso de peso/obesidade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração dos pontos de corte de CC e CP de acordo com o estadiamento puberal obtidos nesse estudo, demonstraram excelente desempenho para a identificação de sobrepeso/obesidade, podendo ser considerados mais adequados e fidedignos para população de adolescentes brasileiros quando comparados aos demais estudos, os quais não levam em consideração o estadiamento puberal, podendo subestimar o estado nutricional, quando utilizados os pontos de corte baseados apenas na idade cronológica.

Mesmo com a escassez de estudos, principalmente na população adolescente, sobre a mensuração da CP como indicador de DCV, pode-se concluir que a CP é uma medida simples de ser realizada e pode, na prática clínica, ser utilizada como marcador antropométrico relevante, capaz de estimar fatores de risco cardiovascular.

Os pontos de corte de CP para meninas no presente ficaram muito próximos ao de Ferretti (2015), entretanto, para meninos foram menores. Hipotetiza-se que esta diferença encontrada no sexo masculino seja por se tratar de um estudo longitudinal com dados coletados ao longo de três anos, enquanto Ferretti (2015) foi um estudo transversal. Já no estudo de Passos (2014), igualmente longitudinal, a maioria das adolescentes encontravam-se no estágio púbere, sendo os pontos de corte para CC ficaram muito próximos aos encontrados no presente estudo para meninas públicas, o que pode indicar que estudos longitudinais podem levar a um refinamento dos pontos de corte, afim de aproximar os valores encontrados em uma população semelhante.

No presente estudo encontrou-se associação positiva da CC e CP mais significativa em meninos, resultado semelhante a outros estudos, e que pode denotar uma diferença clara de maturação sexual e composição corporal entre os sexos, influenciando fortemente na determinação de diferentes pontos de corte e nesses resultados. Além disso, os dados encontrados demonstraram que a CP e a CC, assim como o IMC e a RCQ, podem ser utilizadas como marcadores antropométricos para estimar risco cardiovascular. Outras variáveis ainda demonstraram forte associação com a CC e CP, tais como: faixa etária, massa corporal, estatura, IMC, % de gordura, circunferência do braço e do quadril, sexo, logo, devemos considerá-las para que tenhamos um melhor diagnóstico. Ressalta-se que, embora em nosso modelo de regressão não identificamos a associação da CP alterada com hipertensão arterial

sistêmica, notou-se correlação entre a CP e níveis pressóricos. Acredita-se que não foi encontrada a associação citada, em virtude da baixa prevalência de indivíduos hipertensos na presente pesquisa. Sendo assim, para a determinação de fatores preditores de hipertensão arterial sistêmica, seria necessário construir um modelo de regressão com esta variável como fator dependente e baseada em uma população com número maior de indivíduos com diagnóstico da HAS.

Algumas limitações devem ser levadas em consideração na interpretação dos resultados, tais como o número superior de meninas avaliadas em comparação aos meninos. Ao categorizarmos os indivíduos de acordo com o estadiamento puberal, notou-se número muito pequeno de adolescentes no estágio pré-púbere, o que impossibilitou a construção das curvas de CC e CP para esta fase. No entanto, destaca-se que por se tratar de estudo longitudinal, foi possível acompanhar a evolução dos dados antropométricos e o estágio puberal, resultando na criação dos pontos de corte pautados no desenvolvimento pubertário, o qual promove grandes transformações na composição corporal durante adolescência, permitindo um diagnóstico mais preciso na identificação de excesso de peso, por meio destas medidas.

Em suma, conclui-se que a elaboração de pontos de corte de CC e CP, de acordo com o estadiamento puberal, para identificação de excesso de peso/obesidade constitui uma excelente ferramenta clínica e para serviços públicos de saúde, uma vez que além de serem menos onerosas, estas podem evitar futuros custos elevados com a obesidade e comorbidades.

REFERÊNCIAS

ABESO, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E SÍNDROME METABÓLICA. **4ª EDIÇÃO**: Diretrizes Brasileiras de Obesidade - 2016. São Paulo: Abeso, 2016. 188 p.

AZEVEDO, Waldeneide Fernandes de et al. Íntima-média da carótida em adolescentes com sobrepeso ou obesidade. **Rbm**, São Paulo, v. 72, n. 4, p.147-152, abr. 2015.

BALCHIUNAS, Roseli Espíndula; GALANTE, Andrea Polo. Adolescentes. In: ROSSI, Luciana; CARUSO, Lúcia; GALANTE, Andrea Polo. **Avaliação Nutricional: Novas Perspectivas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. p. 193-219.

BENER, Abdulbari; KAMAL, Abdulaziz A.. Growth Patterns of Qatari School Children and Adolescents Aged 6-18 Years. **Journal Of Health, Population And Nutrition**. Qatar, p. 250-258. set. 2005.

BOTTI, Ana Baya et al. Anthropometry of height, weight, arm, wrist, abdominal circumference and body mass index, for Bolivian adolescents 12 to 18 years: Bolivian adolescent percentile values from the MESA study. **Nutr Hosp.**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.304-311, jun. 2009.

BENEDET, Jucemar. **Associação da maturação sexual com excesso de peso e obesidade corporal em escolares de 8 a 14 anos de Florianópolis/SC**. 2014. 155 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BESERRA, Izabel Calland Ricarte. Puberdade precoce. **Revista de Pediatria Soperj: Suplemento**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.1-7, jan. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Perfil nutricional da população brasileira segundo inquéritos populacionais (POF, PNDS e outros) e o SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional) quanto a transição nutricional e excesso de peso do escolar. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

CALLAWAY, Clidton W.. Circumferences. In: LOHMANN, Timothy G.; ROCHE, Alex F.; MARTORELL, Reynaldo. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p. 0-177.

CLEMENTE, Ana Paula Grotti et al. Waist circumference as a marker for screening nonalcoholic fatty liver disease in obese adolescents. **Revista Paulista de Pediatria (english Edition)**, [s.l.], v. 34, n. 1, p.47-55, mar. 2016.

COLLI, Anita S.. Maturação sexual na população brasileira: limites de idade. **J. Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 60, p.173-175, abr. 1986.

DAGENAIS, Gilles R. et al. Prognostic impact of body weight and abdominal obesity in women and men with cardiovascular disease. **American Heart Journal**, [s.l.], v. 149, n. 1, p.54-60, jan. 2005.

DÂMASO, A.r. et al. Relationship between nonalcoholic fatty liver disease prevalence and visceral fat in obese adolescents. **Digestive And Liver Disease**, [s.l.], v. 40, n. 2, p.132-139, fev. 2008.

DE PIANO, Aline et al. Negative correlation between neuropeptide Y/agouti-related protein concentration and adiponectinemia in nonalcoholic fatty liver disease obese adolescents submitted to a long-term interdisciplinary therapy. **Metabolism**, São Paulo, v. 59, n. 5, p.613-619, maio 2010.

DOMINGOS, Everton et al. Association among nutritional status, waist circumference and blood pressure in adolescents. **Rev Bras Cardiol.**, Londrina - Pr, v. 2, n. 26, p.94-99, jan. 2013.

ERDREICH, Linda S.; LEE, E. T.. Use of relative operating characteristic analysis in epidemiology. A method for dealing with subjective judgement. **Am J Epidemiol**. [s.l.], p. 649-662. Nov., 1981.

FEIBELMANN, Taciana Carla Maia. **AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FÍSICO E IDADE DE INÍCIO DA PUBERDADE EM CRIANÇAS NORMAIS NA CIDADE DE UBERABA**. 2014. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, área de Concentração "Patologia Básica e Experimental", Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2014.

FERRETTI, Roberta de Lucena et al. Elevated neck circumference and associated factors in adolescents. **BMC Public Health**, São Paulo, v. 15, n. 1, p.208-217, jan. 2015.

FIELD, Andy. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 52 p.

FREEDMAN, David Scott et al. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **Am J Clin Nutr.**, Atlanta, v. 69, n. 2, p.308-317, fev. 1999.

FRISON, Vanessa; BOSCAINI, Camile. Circunferência do Pescoço, Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares e Consumo Alimentar. **Rev. Bras. Cardiol.**, Nova Prata, v. 6, n. 26, p.426-434, out. 2013.

GONÇALVES, Vivian Siqueira Santos et al. Neck circumference as predictor of excess body fat and cardiovascular risk factors in adolescents. **Revista de Nutrição**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.161-171, abr. 2014.

GUO, Xiaofan et al. Prehypertension in Children and Adolescents: Association with Body Weight and Neck Circumference. **Internal Medicine**, [s.l.], v. 51, n. 1, p.23-27, 2012.

HATIPOGLU, Nihal et al. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. **European Journal Of Pediatrics**, [s.l.], v. 169, n. 6, p.733-739, 20 nov. 2009.

IDF, International Diabetes Federation - **Criteria of metabolic syndrome in children and adolescents**. 2007. Disponível em: < <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/61-idf-consensus-definition-of-metabolic-syndrome-in-children-and-adolescents> >. Acesso em: 17 jun. 2016.

JELLIFFE, Derrick. Evoluccion del estado de nutrition de la comunidad. Genebra: Organizacion mundial de la salud (OMS); 1968.

JOLLIFFE, Courtney J.; JANSSEN, Ian. Development of Age-Specific Adolescent Metabolic Syndrome Criteria That Are Linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation Criteria. **Journal Of The American College Of Cardiology**, [S.l.], v. 49, n. 8, p.891-898, fev. 2007.

KONG, Lu et al. Nickel Nanoparticles Exposure and Reproductive Toxicity in Healthy Adult Rats. **Ijms**, [s.l.], v. 15, n. 11, p.21253-21269, 17 nov. 2014.

KONING, L. de et al. Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. **European Heart Journal**, [s.l.], v. 28, n. 7, p.850-856, 23 mar. 2007.

KURTOGLU, Selim et al. Neck circumference as a novel parameter to determine metabolic risk factors in obese children. **European Journal Of Clinical Investigation**, [s.l.], v. 42, n. 6, p.623-630, 30 nov. 2011.

LOU, Dong-hui et al. Neck circumference is an accurate and simple index for evaluating overweight and obesity in Han children. **Annals Of Human Biology**, [s.l.], v. 39, n. 2, p.161-165, 13 fev. 2012.

LOURENÇO, Benito; QUEIROZ, Lígia Bruni. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. **Rev.med.**, São Paulo, v. 2, n. 89, p.70-75, jun. 2010.

MAGALHÃES, Elma Izze da Silva et al. Perímetro da cintura, relação cintura/estatura e perímetro do pescoço como parâmetros na avaliação da obesidade central em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**, [s.l.], v. 32, n. 3, p.273-281, set. 2014.

MASQUIO, Deborah C. L. et al. The role of multicomponent therapy in the metabolic syndrome, inflammation and cardiovascular risk in obese adolescents. **British Journal Of Nutrition**, [s.l.], v. 113, n. 12, p.1920-1930, 24 abr. 2015.

MCCARTHY, H D; JARRETT, K V; CRAWLEY, H F. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0–16.9 y. **European Journal Of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 55, n. 10, p.902-907, out. 2001.

MINATTO, Giseli; PETROSKI, Edio Luiz; SILVA, Diego Augusto Santos. Gordura corporal, aptidão muscular e cardiorrespiratória segundo a maturação sexual em adolescentes brasileiros de uma cidade de colonização germânica. **Rev. Paul Pediatr**, Florianópolis, v. 2, n. 31, p.189-197, jan. 2013.

MONTGOMERY, Douglas C; PECK, Elizabeth C.. Introduction to linear regression analysis. New York, John Wiley & Sons.1982.

MOSCA, Luciana Nunes. **Densidade mineral óssea de adolescentes sobrepesos, obesos e superobesos: o impacto do excesso de gordura corporal sobre a massa óssea**. 2013. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia, Unesp, Botucatu, 2013.

MUSHTAQ, Muhammad Umair et al. Height, weight and BMI percentiles and nutritional status relative to the international growth references among Pakistani school-aged children. **Bmc Pediatrics**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.12-31, 19 mar. 2012.

NAFIU, O. O. et al. Neck Circumference as a Screening Measure for Identifying Children With High Body Mass Index. **Pediatrics**, [s.l.], v. 126, n. 2, p.306-310, 5 jul. 2010.

NAMBIAR, Smita et al. Validating the waist-height ratio and developing centiles for use amongst children and adolescents. **Acta Paediatrica**, [s.l.], v. 98, n. 1, p.148-152, jan. 2009.

NORUSIS, Marija J.. **SPSS for Windows, Advanced Statistics, release 6.0**. Illinois: Spss Inc, 1993. 578 p.

OLIVEIRA, Aline Viana de et al. Correlation between anthropometric indicators and blood pressure in adolescents. **Texto Contexto - Enferm.**, [s.l.], v. 23, n. 4, p.995-1003, dez. 2014.

OMS, Organização Mundial de Saúde. **Growth reference data for 5-19 years**. 2007. Disponível em:
http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html.

PASSOS, Maria Aparecida Zanetti. **Evolução da estatura de adolescentes e sua relação com a maturação sexual e indicadores nutricionais: um estudo longitudinal**. 2014. 129 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Pediatria e Ciências Aplicadas à Pediatria, Unifesp, São Paulo, 2014.

PEREIRA, Dayse Christina Rodrigues et al. Neck circumference as a potential marker of metabolic syndrome among college students. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, [s.l.], v. 22, n. 6, p.973-979, dez. 2014.

POF, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

RAMOS FILHO, Dionízio Mendes; Lopes, Gustavo C; Oliveira-Júnior, Astrogildo V. Avaliação da maturação em crianças e jovens. **Hupec**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 12, p.38-46, jan. 2013.

REMÉDIOS, Jéssica Lúcia dos et al. Percentis para o perímetro de cintura de adolescentes do município do Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição**, [s.l.], v. 28, n. 3, p.265-275, jun. 2015.

ROELKE, Leonard Hermann et al. Correlation Between the Intima-Media Thickness of the Proximal and Distal Common Carotids. **Arq. Bras. Cardiologia**, [s.l.], v. 3, n. 101, p.211-216, abr. 2013.

SAITO, Maria Ignez; SILVA, Luiz Eduardo Vargas da; LEAL, Marta Miranda. **Adolescência: Prevenção e Risco**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. 632 p.

SAITO, Maria Ignez. A avaliação nutricional na adolescência: a escolha do referencial. **J.pediatr.** Rio de Janeiro, p. 165-175. jun. 1993.

SBC, Sociedade Brasileira de Cardiologia - **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**: Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2006. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2006/VDiretriz-HA.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

SCHISTERMAN, Enrique F. et al. Statistical Inference for the Area under the Receiver Operating Characteristic Curve in the Presence of Random Measurement Error. **American Journal Of Epidemiology**, [s.l.], v. 154, n. 2, p.174-179, 15 jul. 2001.

SILVA, Cleliani de Cassia da et al. Neck circumference as a new anthropometric indicator for prediction of insulin resistance and components of metabolic syndrome in adolescents: Brazilian Metabolic Syndrome Study. **Rev. Paul. Pediatr.**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.221-229, jun. 2014.

SOUZA, Carine de Oliveira et al. Associação entre inatividade física e excesso de peso em adolescentes de Salvador, Bahia - Brasil. **Ver Bras Epidemiol**, Bahia, v. 3, n. 13, p.468-475, jun. 2010.

TANNER, James Mourilyan. **Growth at adolescence; with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity**. 2. ed. [s.l.]: Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1962.

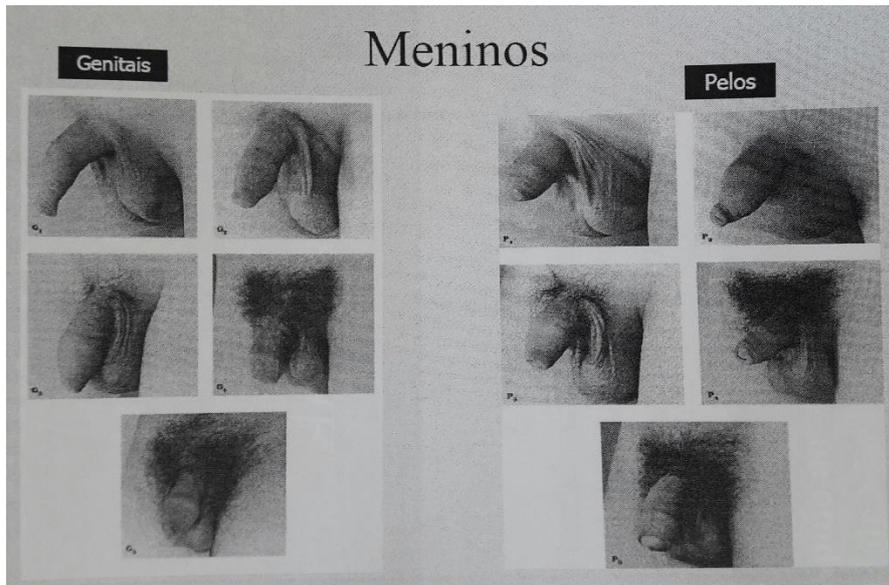
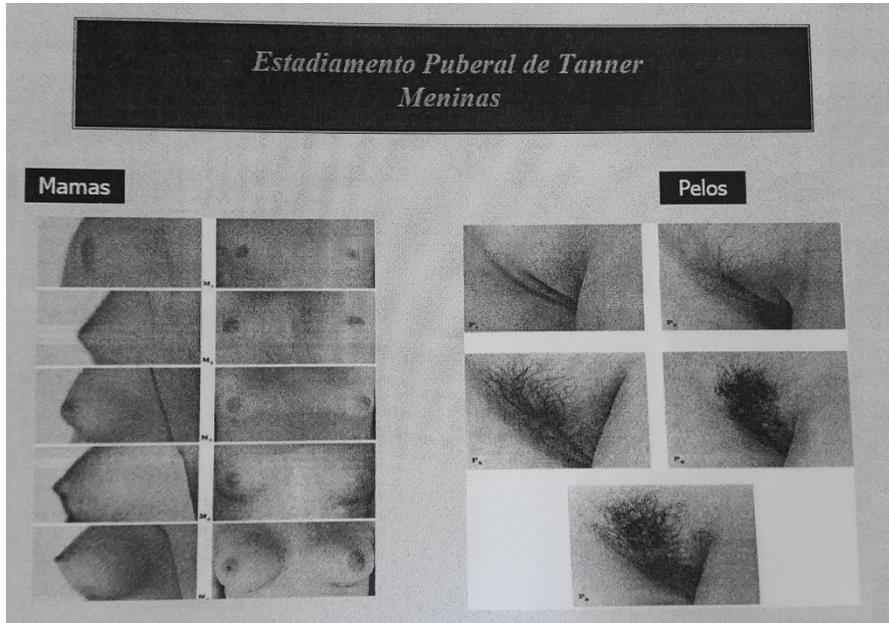
TAYLOR, Rachael W. et al. Predictive Ability of Waist-to-Height in Relation to Adiposity in Children Is Not Improved With Age and Sex-Specific Values. **Obesity**, [s.l.], v. 19, n. 5, p.1062-1068, 30 set. 2010.

WHO, World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHP Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995; 854: 1-452.

YUSUF, Salim et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27 000 participants from 52 countries: a case-control study. **The Lancet**, [s.l.], v. 366, n. 9497, p.1640-1649, nov. 2005.

ZIMMET, Paul et al. The metabolic syndrome in children and adolescents ? an IDF consensus report. **Pediatric Diabetes**, [s.l.], v. 8, n. 5, p.299-306, out. 2007.

ANEXO A – Pranchas de Tanner.



ANEXO B – Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário São Camilo (CoEP).

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO		CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO - UNISC		Plataforma Brasil	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP					
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA					
Título da Pesquisa: A influência do estado nutricional e estadiamento puberal em marcadores de risco cardiometabólico em adolescentes.					
Pesquisador: IVETE ALVES DOS SANTOS					
Área Temática:					
Versão: 2					
CAAE: 01913016.0.0000.0092					
Instituição Proponente: Centro Universitário São Camilo					
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio					
DADOS DO PARECER					
Número do Parecer: 1.896.233					
Apresentação do Projeto:					
<p>Pesquisador descreve que "Durante a puberdade que ocorrem as alterações hormonais responsáveis pelo aparecimento dos caracteres secundários e as transformações físicas, portanto, o grau de desenvolvimento dessa fase, em que o adolescente se encontra, não pode ser determinado somente pela idade cronológica, pois sofre influência de outros fatores ambientais e intrínsecos. Nesse sentido torna-se importante associar o estadiamento puberal com dados antropométricos, tais como circunferência da cintura e circunferência do pescoço para triagem de adolescentes com risco de morbidades, sobretudo cardiovasculares" Justifica-se estudar esse tema devido a "a escassez de estudos que associam marcadores antropométricos indicadores de riscos cardiometabólicos ao estadiamento puberal. Em razão disso, é importante o desenvolvimento de pontos de corte para marcadores tais como CC e CP, de acordo com os estágios puberais de meninas e meninos, em vista da relação destes com a saúde e o desenvolvimento de adolescentes. Além disso, a identificação precoce de risco cardiometabólico na adolescência, por meio de medidas menos onerosas, de baixo custo, mais rápidas e menos invasivas, constitui importante ferramenta para serviços públicos de saúde, uma vez que estes podem evitar futuros custos com estas doenças. Estudo tem como hipótese: Em virtude das importantes alterações na composição corporal e</p>					
<p>hormonal, que ocorrem na adolescência, em decorrência dos eventos pubertários, a hipótese baseia-se na influência do estado nutricional, estadiamento puberal e níveis pressóricos na circunferência do pescoço e circunferência da cintura em adolescentes</p>					
Objetivo da Pesquisa:					
Objetivo Geral:					
Investigar a associação do Estado Nutricional, Estágio Puberal e Níveis Pressóricos na circunferência do Pescoço e Cintura.					
Objetivos Específicos:					
Elaborar pontos de corte da circunferência de cintura e pescoço de acordo com o estadiamento puberal e gênero;					
Comparar os pontos de corte da circunferência de cintura e pescoço de acordo com estágio puberal dos critérios estabelecidos por Passos (2014) e Ferreti (2015).					
Associar a circunferência de pescoço, circunferência da cintura e níveis pressóricos de acordo com o estágio puberal.					
Avaliação dos Riscos e Benefícios:					
Considerando que os dados serão obtidos no banco de dados da pesquisa "Maria Aparecida Zanetti Passos" o estudo não apresenta riscos.					
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:					
*Instituição Proponente: Centro Universitário São Camilo.					
*Projeto de pesquisa vinculado: Mestrado Profissional em Nutrição.					
*Instituição Coparticipante: banco de dados da pesquisadora Maria Aparecida Zanetti Passos, vinculada a tese intitulada "Evolução da estatura de adolescentes e sua relação com a maturação sexual e indicadores nutricionais: um estudo longitudinal.					
*Tipo de pesquisa: Trata-se de um estudo transversal, onde será obtido dados secundários do estudo de PASSOS (2014).					
*Amostra e Caracterização do estudo: Banco de dados contém informações de adolescentes.					
*Procedimento de pesquisa: serão coletadas as seguintes variáveis de do banco de dados de Passos, 2014: estatura (cm), e as variáveis independentes: gênero, idade, peso (kg), avaliação da maturação sexual, circunferência da cintura, circunferência do pescoço e pressão arterial.					
*Obtenção do TCLE e a descrição do TCLE:					
Cabe a dispensa do TCLE, acesso ao banco de dados. Apresenta uma carta de autorização para utilizar o banco de dados em posse da pesquisadora Maria Aparecida Zanetti PASSOS, assinada					
<p>Endereço: Rua Raui Pompéia,144 Bairro: Pompéia CEP: 05.025-010 UF: SP Município: SAO PAULO Telefone: (11)3455-2554 E-mail: coep@saoacamilo-sp.br</p>					
Página 01 de 04					

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO		CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO - UNISC		Plataforma Brasil																																									
Continuação do Parecer: 1.896.233																																													
<p>pela mesma, e vinculando-se como coautora do trabalho.</p> <p>*Análise dos dados: será realizada análise estatística.</p> <p>*Prazo para a Coleta de dados previsto para novembro e dezembro de 2016. Segundo o cronograma da pesquisa conclusão previsto para março de 2017.</p> <p>*Orçamento: valor total de R\$ R\$ 1.040,00 será subsidiado pelos próprios pesquisadores.</p> <p>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</p> <p>Foram apresentados os seguintes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Folha de Rosto de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos assinada pelo pesquisador e instituição proponente, - Parecer do CQP. -Carta de autorização da pesquisadora Maria Aparecida Zanetti Passos. <p>Conclusões ou Pendências e Lista de Inadéquações:</p> <p>Aprovado o protocolo de pesquisa datado de 14/12/16.</p> <p>Considerações Finais a critério do CEP:</p> <p>Apresentar o relatório de acompanhamento da pesquisa após 1 ano da data desse parecer.</p> <p>Informações no site: www.saocamillo-sp.br → institucional → comissões → coep → relatório de pesquisa.</p> <p>Enviar o relatório por meio da Plataforma Brasil. Anexar o relatório no ícone "Enviar Notificação".</p>																																													
<p>Projeto Detalhado / Brochura Investigador</p> <p>Situação do Parecer: Aprovado</p> <p>Necessita Apreciação da CONEP: Não</p> <p>SAO PAULO, 20 de Janeiro de 2017</p> <p style="text-align: right;">Assinado por: Adriana Aparecida de Faria Lima (Coordenador)</p>																																													
<p>Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo Documento</th> <th>Arquivo</th> <th>Postagem</th> <th>Autor</th> <th>Situação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informações Básicas do Projeto</td> <td>FB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_789080.pdf</td> <td>14/12/2016 16:48:24</td> <td></td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>Autoriz_Usa_BO.jpg</td> <td>14/12/2016 16:47:00</td> <td>Aline de Plano Ganem</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>CARTA_RESPONSTA.docx</td> <td>14/12/2016 16:41:34</td> <td>Aline de Plano Ganem</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Projeto Detalhado / Brochura Investigador</td> <td>PROJETO_IVETE.docx</td> <td>14/12/2016 16:40:28</td> <td>Aline de Plano Ganem</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>Aprovacao_PROJETO_Ivete_Alves_2016.pdf</td> <td>08/11/2016 16:53:00</td> <td>IVETE ALVES DOS SANTOS</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Folha de Rosto</td> <td>FOLHA_DE_ROSTO_Ivete_Alves_2016.pdf</td> <td>08/11/2016 16:52:48</td> <td>IVETE ALVES DOS SANTOS</td> <td>Aceito</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>autorizacao_Cida.jpg</td> <td>22/09/2016 15:22:42</td> <td>IVETE ALVES DOS SANTOS</td> <td>Aceito</td> </tr> </tbody> </table>						Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação	Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_789080.pdf	14/12/2016 16:48:24		Aceito	Outros	Autoriz_Usa_BO.jpg	14/12/2016 16:47:00	Aline de Plano Ganem	Aceito	Outros	CARTA_RESPONSTA.docx	14/12/2016 16:41:34	Aline de Plano Ganem	Aceito	Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_IVETE.docx	14/12/2016 16:40:28	Aline de Plano Ganem	Aceito	Outros	Aprovacao_PROJETO_Ivete_Alves_2016.pdf	08/11/2016 16:53:00	IVETE ALVES DOS SANTOS	Aceito	Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_Ivete_Alves_2016.pdf	08/11/2016 16:52:48	IVETE ALVES DOS SANTOS	Aceito	Outros	autorizacao_Cida.jpg	22/09/2016 15:22:42	IVETE ALVES DOS SANTOS	Aceito
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação																																									
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_789080.pdf	14/12/2016 16:48:24		Aceito																																									
Outros	Autoriz_Usa_BO.jpg	14/12/2016 16:47:00	Aline de Plano Ganem	Aceito																																									
Outros	CARTA_RESPONSTA.docx	14/12/2016 16:41:34	Aline de Plano Ganem	Aceito																																									
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_IVETE.docx	14/12/2016 16:40:28	Aline de Plano Ganem	Aceito																																									
Outros	Aprovacao_PROJETO_Ivete_Alves_2016.pdf	08/11/2016 16:53:00	IVETE ALVES DOS SANTOS	Aceito																																									
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_Ivete_Alves_2016.pdf	08/11/2016 16:52:48	IVETE ALVES DOS SANTOS	Aceito																																									
Outros	autorizacao_Cida.jpg	22/09/2016 15:22:42	IVETE ALVES DOS SANTOS	Aceito																																									
<p>Endereço: Rua Raui Pompéia,144 Bairro: Pompéia CEP: 05.025-010 UF: SP Município: SAO PAULO Telefone: (11)3455-2554 E-mail: coep@saoacamilo-sp.br</p>																																													
Página 02 de 04																																													

ANEXO C - Autorização de uso de banco de dados.

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS PREVIAMENTE COLETADO PELA PESQUISADORA DE INSTITUIÇÃO CO- PARTICIPANTE

A pesquisadora Maria Aparecida Zanetti Passos, na condição de pesquisadora responsável pela concessão do banco de dados previamente coletados em pesquisa desenvolvida na Universidade Federal de São Paulo, já finalizada em 2014, intitulada por "Evolução da Estatura de Adolescentes e sua relação com a maturação sexual e indicadores nutricionais: Um estudo Longitudinal" aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP sob número 0803/09, autorizo a utilização das variáveis referentes a massa corporal, estatura, estadiamento puberal, circunferência de cintura e pescoço e níveis pressóricos, para serem exploradas por vertentes ainda não abordadas no estudo anterior. Estas variáveis serão analisadas durante a realização da dissertação de mestrado da discente: Ivete Alves, que está vinculada ao Centro Universitário São Camilo-SP, a qual participarei como co-orientadora e terei co-autoria nos periódicos produzidos com a utilização destes dados concedidos. Desta forma, a pesquisadora detentora do banco de dados autoriza a utilização das variáveis já citadas no desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado: "A influência do estado nutricional e estadiamento puberal em marcadores de risco cardiometabólico em adolescentes" de responsabilidade do pesquisador "Ivete Alves dos Santos", mediante a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário São Camilo.

Maria Aparecida Zanetti Passos

Nome do pesquisador detentor pelo banco de dados

Maria A. Zanetti Passos

CRN: 951003178

Coord. do Ambulatório de Obesidade

Unifesp

Maria A. Zanetti Passos

Assinatura e carimbo