

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E SAÚDE

VIRGILIA OLIVEIRA PANI

**COMPARAÇÃO ENTRE OS FATORES ASSOCIADOS À RESISTÊNCIA À
INSULINA NO FINAL DA INFÂNCIA E INÍCIO DA ADOLESCÊNCIA**

VITÓRIA

2017

VIRGILIA OLIVEIRA PANI

**COMPARAÇÃO ENTRE OS FATORES ASSOCIADOS À RESISTÊNCIA À
INSULINA NO FINAL DA INFÂNCIA E INÍCIO DA ADOLESCÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Nutrição e Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Saúde, na área de concentração Diagnóstico e Intervenção em Nutrição e Saúde.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Eliane Rodrigues de Faria.

VITÓRIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do
Espírito Santo, ES, Brasil)

P192c Pani, Virgílica Oliveira, 1993 -
Comparação entre os fatores associados à resistência à insulina no
final da infância e início da adolescência / Virgílica Oliveira Pani – 2017.
138 f. : il.

Orientador: Eliane Rodrigues de Faria.
Coorientador: Miriam Carmo Rodrigues Barbosa.

Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde) – Universidade Federal do
Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Resistência à Insulina. 2. Fatores de Risco. 3. Infância.
4. Adolescente. I. Faria, Eliane Rodrigues de. II. Barbosa, Miriam Carmo
Rodrigues. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências
da Saúde. IV. Título.

CDU: 61

VIRGILIA OLIVEIRA PANI

**COMPARAÇÃO ENTRE OS FATORES ASSOCIADOS À RESISTÊNCIA À
INSULINA NO FINAL DA INFÂNCIA E INÍCIO DA ADOLESCÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Nutrição e Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Saúde, na área de concentração Diagnóstico e Intervenção em Nutrição e Saúde.

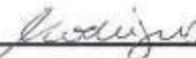
Orientador: Prof^a. Dr^a. Eliane Rodrigues de Faria.

Aprovada em 28 de Julho de 2017.

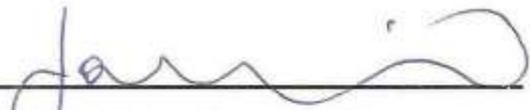
COMISSÃO EXAMINADORA



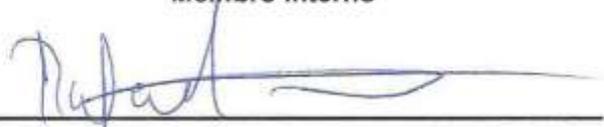
Prof^a. Dr^a. Eliane Rodrigues de Faria
Universidade Federal de Juiz de Fora
Orientadora



Prof^a. Dr^a. Miriam Carmo Rodrigues Barbosa
Universidade Federal do Espírito Santo
Coorientadora



Prof^o. Dr^o. José Geraldo Mill
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro interno



Dr^o. Rafael de Oliveira Alvim
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro externo

Dedico este trabalho aos meus pais, Amélia e Samuel, que, são os meus exemplos de vida, nos quais eu me espelho, busco forças, apoio e coragem para continuar crescendo. Foi com vocês que aprendi os principais valores da vida, aprendi a sorrir, a respeitar, a amar, a ter esperança e a viver nos caminhos de Deus. Vocês um dia sonharam comigo e trabalharam dobrado, sacrificando seus próprios sonhos em prol dos meus. Vocês se doaram e aceitaram viver comigo o meu sonho, compartilhando comigo muitas provas, aflições, angústias, medos e também muitos momentos especiais e de muita alegria. Sem a mão poderosa de Deus e sem vocês eu não conseguiria, pois, vocês me fortaleceram em momentos de lutas e vibraram pelas minhas vitórias.

A vocês que tanto amo e a quem devo a vida e o que sou hoje, ofereço essa conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois não teria alcançado essa vitória sem o poder das suas mãos sobre mim. Deus me sustentou, foi minha rocha verdadeira e meu escudo inabalável. Deus se fez presente ao meu lado em todo o tempo, transformando a fraqueza em força e a luta em vitória. Desejo ser instrumento vivo em tuas mãos, para manifestar ao próximo o teu poder, a tua misericórdia, a tua glória e o teu amor.

Ao meu pai Samuel, porque esteve sempre ao meu lado, me ensinando os princípios da vida e me mostrando que um bom profissional é aquele com princípios éticos e morais. Por sempre ter me apoiado, incentivado, e se dedicado a mim, vivendo comigo o meu sonho, sempre me ajudando em qualquer situação e sendo meu exemplo de força e determinação.

À minha mãe Amélia, por seu amor incondicional, por ter me criado nos caminhos de Deus, por ter me mostrado o verdadeiro significado do amor, por ter se doado ao meu sonho e por sempre cuidar de mim com todo amor e carinho, não tenho palavras que possa expressar a minha gratidão.

À minha irmã Daiane, pelo apoio, incentivo, amizade e amor para comigo. Por ter dividido comigo momentos alegres e por ter orado por mim em todos os momentos, fossem eles alegres ou tristes. Por toda preocupação e carinho em toda a minha trajetória.

À minha sobrinha Eveline, pelo amor transmitido a mim através de suas simples atitudes e por cada momento alegre. Por ter acreditado em mim e por fazer de mim uma pessoa melhor.

Ao meu noivo Wallace, pelo amor, companheirismo, dedicação, paciência, incentivo e compreensão prestados a mim. Por cada palavra amiga e sincera, por ter vivido comigo este sonho, por acreditar em mim e por ter compartilhado comigo lágrimas e sorrisos, superando junto comigo as dificuldades, à distância e a saudade.

À professora Eliane Rodrigues, pela amizade, apoio, incentivo, paciência, dedicação e todos os ensinamentos durante todos os anos na universidade. Com você aprendi a ser um verdadeiro profissional, um profissional acima de tudo humano, que entende e respeita o próximo e, além disso, que faz o que pode para ajudar.

Obrigada por cada ensinamento no lado profissional e também por ter me ensinado a ser uma pessoa melhor através de seu carinho e atitudes.

À professora Miriam do Carmo, por ter me ensinado também a ser uma pessoa melhor, através de seu carisma, carinho, preocupação e amor. Por ter se mostrado sempre disposta a ajudar no que fosse necessário sem medir esforços.

Ao professor José Geraldo Mill, por toda compreensão, dedicação e ajuda na realização desse projeto, por ter se disponibilizado, abrindo as portas da sede do projeto ELSA/Brasil para a coleta de dados e por ter feito muito além disso, muito obrigada, o que era impossível se tornou realidade em meio ao desespero.

Aos meus familiares, eu não teria conseguido chegar sozinha até aqui. Obrigado pelo carinho e pelas orações, pela confiança e pela compreensão prestados a mim.

Aos meus amigos e irmãos, vocês estiveram sempre comigo, ouviram os meus desabafos, presenciaram o meu silêncio, e viveram comigo os meus medos, conquistas e risadas costumeiras. Em especial a um grande amigo, Marcos, obrigada por todos os conselhos, por todas as palavras amigas, sinceras, por todo incentivo, carinho, paciência e por ter sempre acreditado em mim.

Aos meus colegas do mestrado Polyana, Aline Bravin, Alyne Gomes, Maria Clara, Raiane, Mônica, Kimberly, Andressa, Amanda, Catarina, Elisa, Sara, Izabor e Rafael, pelo apoio constante de vocês em todas as atividades do mestrado. Em especial, uma grande amiga que o mestrado me deu, Letícia, pelo carinho e apoio incondicional, por ter dividido comigo meus medos, angústias, aflições e alegrias neste período e por ter me ensinado a ser uma pessoa melhor, muito obrigada, amizade que quero levar para vida toda.

À minha república, não podia deixar de agradecer a Lara, Bia, Carol e Lorrana por cada momento de descontração e alegria. Em especial a Bia, por ter me guiado em Vitória, e principalmente por ter sido meu exemplo de garra, determinação, coraço e fé, obrigada por ter me incentivado e por cada palavra amiga.

Aos meus colegas de mestrado e projeto, Marcos, pelo seu exemplo de preocupação, carinho e respeito para com o próximo, por estar sempre pronto a ajudar e por ter dado seu sangue na realização desse projeto e a Carol, pela

amizade e carinho, além dos quatro anos de faculdade, podemos compartilhar mais dois anos de mestrado, obrigada pelo incentivo, por ter acreditado em mim e por ter dividido comigo cada momento seja de angústia ou de alegria.

Aos professores Rafael Alvim e Taísa, por terem disponibilizado seu tempo para me ajudar com as análises estatísticas, muito obrigada.

As graduandas do curso de nutrição e residente, obrigada por ter contribuído na realização desse projeto que até então parecia impossível. Muito obrigada a todas.

Aos funcionários da equipe do projeto ELSA/Brasil, Alexandra, Adriana e Sara, por terem contribuído na coleta de dados, pelo carinho e compreensão de cada dia.

As crianças e adolescentes, pelo carinho, compreensão e participação no estudo. Aos responsáveis dos participantes, pelo interesse, apoio, compreensão e fornecimento das informações necessárias a realização do presente estudo. Também as direções das escolas, coordenadores, pedagogos e professores, pela aceitação do projeto e colaboração do mesmo.

À Capes, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao laboratório Tommasi, pela realização de todos os exames bioquímicos sem custo, com exceção da insulina, em especial ao Jorge terrão, por toda atenção e incentivo a pesquisa.

A todos os professores e funcionários do Programa de Pós Graduação em Nutrição e Saúde, pela atenção, carinho e ensinamentos durante o mestrado. Em especial a professora Maria Del Carmem, por lutar em prol de melhorias no programa.

À Universidade Federal do Espírito Santo, pelos anos de estudo na graduação e mestrado nesta instituição, por mesmo em meio a tantas dificuldades encontradas, estar sempre em busca de melhorias para melhor atender aos alunos.

Deus não escolhe os capacitados e sim
capacita os escolhidos.

Albert Einstein.

RESUMO

Objetivou-se comparar os fatores de risco associados ao desenvolvimento da resistência à insulina (RI) no final da infância (8-9 anos) e início da adolescência (10-14 anos), em crianças e adolescentes do município de Vitória-ES. Trata-se de estudo transversal com 296 crianças e adolescentes de 8 a 14 anos de escolas públicas de Vitória/ES. Procedeu-se a determinação da glicemia de jejum, insulina plasmática, colesterol total e frações (HDL e LDL), triglicerídeos plasmáticos (TGC), ácido úrico (AU), proteína C reativa e leucócitos totais. A RI foi avaliada realizando-se o cálculo do índice HOMA-IR. Foram obtidas medidas de peso, estatura, perímetro da cintura (PC), perímetro do pescoço (PP), perímetro do quadril (PQ) e percentual de gordura corporal (%GC). Avaliou-se as condições socioeconômicas, prática de atividade física, hábitos alimentares, tabagismo e etilismo. Utilizou-se teste de normalidade de Shapiro Willk, testes não paramétricos e modelos de regressão logística simples e múltiplo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal do Espírito Santo (parecer nº 1.565.490). Dos participantes, 54,4% eram do sexo feminino e 53,7% eram adolescentes. O sexo feminino e a adolescência apresentaram maiores chances de inadequação de insulina e RI. A adolescência apresentou maior chance de inadequação do número de refeições, uso do tablete ou celular, tempo de tela e consumo de bebida alcoólica. Todas as variáveis antropométricas, tempo no tablete ou celular, tempo assistindo televisão (TV) e o tempo de tela total se correlacionaram positivamente com a insulina e o HOMA-IR. O grupo com RI apresentou maiores valores de todas as variáveis antropométricas e da maioria das variáveis bioquímicas e de estilo de vida, assim como o quartil mais elevado do HOMA-IR. Os indivíduos que apresentaram excesso de peso, inadequação no PC, PQ, PP, Relação Cintura/Estatura, excesso de gordura corporal, inadequação da glicose, HDL, TGC, razão TGC/HDL, ácido úrico, insulina, síndrome metabólica, maior tempo assistindo TV, maior tempo de tela, maior disponibilidade familiar de açúcar e os indivíduos cujo pai não trabalha fora, demonstraram mais chance de ter RI. No modelo final permaneceram relacionados a RI na amostra total o excesso de gordura corporal, o tempo assistindo TV superior a 2h/dia e o pai não trabalhar fora. Na infância permaneceram, a razão TGC/HDL \geq p90, AU \geq p90 e o tempo assistindo TV superior a 2h/dia e na adolescência o excesso de gordura corporal, o tempo

assistindo TV superior a 2h/dia e a família receber recurso do governo. Conclui-se que os fatores de risco relacionados a RI após ajustes demonstraram comportamentos diferentes nas fases avaliadas. Desta forma, é de extrema importância considerar as fases separadamente ao avaliá-las.

Palavras-chave: Resistência à Insulina. Fatores de Risco. Infância. Adolescente.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the risk factors associated with the development of insulin resistance (IR) at the end of childhood (8-9 years) and beginning of adolescence (10-14 years) in children and adolescents in the city of Vitória-ES. It is a cross-sectional study with 296 children and adolescents aged 8 to 14 years of public schools in Vitória / ES. Fasting plasma glucose, plasma insulin, total cholesterol and fractions (HDL and LDL), plasma triglycerides (TG), uric acid (AU), C-reactive protein and total leukocytes were determined. IR was assessed by calculating the HOMA-IR index. Measurements of weight, height, waist circumference (WC), perimeter of the neck (PN), perimeter of the hip (PH) and percentage of body fat (%BF) were obtained. Socioeconomic conditions, physical activity practice, eating habits, smoking and alcohol consumption were evaluated. We used the Shapiro Willk normality test, non-parametric tests and simple and multiple logistic regression models. The project was approved by the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Espírito Santo (opinion n°. 1.565.490). Of the participants, 54.4% were female and 53.7% were adolescents. The female sex and the adolescence presented greater chances of inadequacy of insulin and IR. Adolescence presented a greater chance of inadequate number of meals, tablet or cellular use, screen time and alcohol consumption. All the anthropometric variables, time on the tablet or cell, time watching television (TV) and total screen time correlated positively with insulin and HOMA-IR. The IR group presented higher values of all the anthropometric variables and most of the biochemical and lifestyle variables, as well as the higher HOMA-IR quartile. Individuals who presented overweight, inadequate WC, PH, PN, Waist / Stature Relationship, excess body fat, inadequate glucose, HDL, TG, TG/HDL ratio, uric acid, insulin, metabolic syndrome, TV, longer screen time, greater family availability of sugar and individuals whose father does not work out were more likely to have IR. In the final model, the excess body fat, the TV watching time above 2h/day and the father did not work out were related to IR in the total sample. In childhood, the TG/HDL ratio $\geq p90$, AU $\geq p90$ and the TV watching time was higher than 2h/day and in adolescence the excess body fat, the TV watching time was higher than 2h/day and the family received a government appeal. It was concluded that the risk factors related to IR after

adjustments demonstrated different behaviors in the phases evaluated. In this way, it is extremely important to consider the phases separately when evaluating them.

Keywords: Resistance to Insulin. Risk factors. Childhood. Teenager.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estágios de Maturação Sexual de acordo com Tanner, segundo sexo.....	27
Quadro 2 - Valores de referência lipídica proposto para a faixa etária de 2 a 19 anos.....	45
Quadro 3 - Valores do percentil 90 do ácido úrico, PCR e Razão TGC/HDL de acordo com o sexo e fase da própria população.....	46
Quadro 4 - Pontos de corte de IMC/idade de crianças e adolescentes em escore-Z.....	47
Quadro 5 - Valores do percentil 90 do perímetro da cintura, do quadril e do pescoço de acordo com o sexo e fase da própria população.....	48
Quadro 6 - Classificação do estado nutricional conforme o percentual de gordura por sexo e idade.....	48
Quadro 7 - Classificação da pressão arterial para crianças e adolescentes.....	50
Quadro 8 - Classificação da classe socioeconômica de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016).....	51
Quadro 9 - Amostra das variáveis socioeconômicas e de estilo de vida.....	54
Quadro 10 - Definição da síndrome metabólica em crianças e adolescentes, de acordo com adaptações do critério da <i>International Diabetes Federation</i>	55

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas e bioquímicas de acordo com o sexo e fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....60
- Tabela 2 - Valores medianos das variáveis de estilo de vida, de acordo com o sexo e fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....61
- Tabela 3 - Frequência de inadequação dos parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....62
- Tabela 4 - Frequência de inadequação dos parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....64
- Tabela 5 - Frequência das características de consumo alimentar, prática de atividade física, tabagismo e etilismo de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....66
- Tabela 6 - Frequência das características de consumo alimentar, prática de atividade física, tabagismo e etilismo de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....68
- Tabela 7 - Frequência das características socioeconômicas de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....70
- Tabela 8 - Frequência das características socioeconômicas de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....71
- Tabela 9 - Correlação (r) entre as variáveis de composição corporal e estilo de vida com variáveis de pressão arterial, bioquímicas e perfil inflamatório em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....73

Tabela 10 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida de acordo com as fases de maturação sexual, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....	76
Tabela 11 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida no grupo com e sem resistência à insulina, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....	90
Tabela 12 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida no grupo com e sem resistência à insulina por fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....	91
Tabela 13 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida de acordo com os quartis de HOMA-IR, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....	93
Tabela 14 - Associação das variáveis de composição corporal, bioquímicas, clínicas e de estilo de vida com a resistência à insulina de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....	96
Tabela 15 - Modelo final de risco para a resistência à insulina, ajustado por sexo de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.....	98

LISTA DE SIGLAS

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa;
AU - Ácido úrico;
CaM - Calmodulina;
CT- Colesterol Total;
DCV - Doenças Cardiovasculares;
DM- Diabetes *Mellitus*;
DM2 - Diabetes *Mellitus* tipo 2;
Elsa/Brasil - Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto/Brasil;
eNOS - Enzima Óxido Nítrico Sintase Endotelial;
FDS - Fim De Semana;
%GC - Percentual de Gordura Corporal;
HA - Hipertensão arterial;
HDL - lipoproteína de alta intensidade ou *High Density Lipoproteins*;
HOMA-IR - *Homeostasis Model Assessment- Insulin Resistance*;
HUCAM - Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes;
IC - Intervalo de Confiança;
IL-6 - Interleucina 6;
IMC - Índice de Massa Corporal;
IRS - Receptor de Insulina;
LDL - Lipoproteína de baixa intensidade ou *Low Density Lipoproteins*
MG - Massa de Gordura;
MLG - Massa Livre de Gordura;
OR - *Odds ratio*;
PA - Pressão Arterial;
PAD - Pressão Arterial Diastólica;
PAS - Pressão Arterial Sistólica;
PC - Perímetro da Cintura;
PCR - Proteína C Reativa;
PKC - Proteína Quinase C;
PP - Perímetro do Pescoço;
PPGNS - Programa de Pós Graduação em Nutrição e Saúde;
PQ - Perímetro do Quadril;

QUAFDA - Questionário de Atividade Física do Dia Anterior;

RCE - Relação Cintura Estatura;

Ref - Refeições;

RI- Resistência à Insulina;

SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia;

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes.

SEME - Secretaria Municipal de Educação;

SM- Síndrome Metabólica;

TA - Termo de Assentimento;

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;

TGC - Triglicerídeos;

TNF- α - Fator de Necrose Tumoral-alfa;

TV - Televisão;

UBS – Unidade Básica de Saúde;

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo;

WHO - *World Health Organization*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
2 OBJETIVOS.....	22
2.1 OBJETIVO GERAL.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
3.1 INFÂNCIA.....	23
3.2 ADOLESCÊNCIA.....	24
3.3 PUBERDADE.....	25
3.4 MATURAÇÃO SEXUAL.....	26
3.5 RESISTÊNCIA À INSULINA.....	28
3.6 3.6 FATORES DE RISCO DA RESISTÊNCIA À INSULINA E FATORES ASSOCIADOS.....	29
3.6.1 Excesso de Peso e Obesidade.....	29
3.6.2 Composição Corporal.....	30
3.6.3 Sedentarismo.....	32
3.6.4 Hábitos alimentares inadequados.....	33
3.6.5 Condições Socioeconômicas.....	33
3.6.6 Dislipidemias.....	34
3.6.7 Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2.....	35
3.6.8 Hipertensão Arterial.....	36
3.6.9 Tabagismo, Etilismo e Drogas Ilícitas.....	37
3.7 SÍNDROME METABÓLICA.....	38
4 MÉTODOS.....	40
4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	40
4.2 CÁLCULO E SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	40
4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	42
4.4 COLETA DE DADOS.....	43
4.5 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA.....	44
4.5.1. Resistência à Insulina.....	46
4.6 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	46
4.6.1 Composição Corporal Total.....	48

4.7 AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL.....	49
4.8 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE ESTILO DE VIDA.....	50
4.8.1 Aspectos Socioeconômicos.....	50
4.8.2 Avaliação da Prática de Atividade Física e dos Hábitos Alimentares.....	52
4.8.3 Tabagismo e Etilismo.....	54
4.9 AVALIAÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA.....	54
4.10 AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO SEXUAL.....	55
4.11 ESTUDO PILOTO.....	55
4.12 ASPECTOS ÉTICOS.....	56
4.13 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	56
5 RESULTADOS.....	59
5.1 CAPÍTULO 1.....	59
5.1.1 Resultados.....	59
5.1.2 Discussão.....	78
5.2 CAPÍTULO 2.....	89
5.2.1 Resultados.....	89
5.2.2 Discussão.....	99
6 CONCLUSÃO.....	109
REFERÊNCIAS.....	110
APÊNDICE A.....	122
ANEXO 1.....	133
ANEXO 2.....	134
ANEXO 3.....	135
ANEXO 4.....	137

1 INTRODUÇÃO

A puberdade é definida como o processo fisiológico de maturação hormonal e de crescimento somático, podendo manifestar-se de formas e em períodos diferentes para cada indivíduo, devido às influências hormonais, genéticas e ambientais (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2005; OLIVEIRA, 2014). O início da puberdade normalmente ocorre entre 8 e 13 anos nas meninas e entre 9 anos e 6 meses e 13 anos e 6 meses nos meninos, compreendendo assim, para ambos os sexos, o final da infância e início da adolescência (WHO, 2005).

Além disso, este é um período que envolve modificações físicas, psíquicas e sociais e a consolidação de hábitos alimentares, o que leva as crianças e adolescentes a um padrão alimentar susceptível a influências da mídia, do meio em que estão inseridos e a serem um grupo nutricionalmente vulnerável (WHO, 2005; OLIVEIRA, 2014).

Devido a essas particularidades, o excesso de peso e a obesidade nesta população vêm adquirindo características epidêmicas (IBGE, 2010) e paralelamente ao aumento da obesidade, surgem as suas complicações, como a resistência à insulina (RI) ainda na infância e na adolescência, sendo esta umas das principais desordens metabólicas (YIN, *et al.*, 2013; YANG; CHANG, 2016), que pode se manter na vida adulta (KWON, *et al.*, 2017).

A resistência à insulina ou sensibilidade reduzida à insulina pode ser definida como a resposta diminuída às ações biológicas da insulina, sendo a mesma, uma anormalidade que ocorre principalmente em razão da ação inadequada da insulina nos tecidos periféricos (tecido adiposo, muscular e hepático) (MENDES, *et al.*, 2009).

Indivíduos com RI apresentam maior predisposição para o desenvolvimento futuro de síndrome metabólica (SM), diabetes *mellitus* tipo II (DM2) e doenças cardiovasculares. Estudos observam correlações entre RI, excesso de gordura corporal e alterações clínicas e metabólicas em crianças e adolescentes, principalmente entre os obesos, apontando a obesidade como importante gatilho para o seu estabelecimento (MEDEIROS, *et al.*, 2011; YIN, *et al.*, 2013; FARIA, *et*

al., 2014a; PEPLIES, *et al.*, 2016). Desta forma, compreender os fatores de risco relacionados a RI é essencial para prevenção e tratamento da mesma.

Os principais fatores de risco relacionados à resistência à insulina, além do excesso de peso e/ou de gordura corporal localizado principalmente na região abdominal, destacam-se também o sedentarismo, hábitos alimentares inadequados, idade, nível socioeconômico, duração do sono e número de meios de comunicação audiovisual. Atuando como protetores o peso normal e a prática de atividade física (PEPLIES, *et al.*, 2016).

Todavia, estudos que avaliam e comparam os fatores relacionados ao desenvolvimento da RI (estilo de vida, composição corporal, dados socioeconômicos, perfil bioquímico, pressão arterial) entre crianças e adolescentes, são escassos. Desta forma, é essencial avaliar quais fatores estão mais relacionados a RI, no final da infância e no início da adolescência, para assim, atuar nesses fatores levando à prevenção da mesma na vida atual e futura.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar os fatores de risco associados ao desenvolvimento da RI no final da infância (8-9 anos) e início da adolescência (10-14 anos), em crianças e adolescentes do município de Vitória-ES.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a composição corporal, o perfil bioquímico e clínico e o estilo de vida no grupo com e sem resistência à insulina nas crianças e adolescentes;
- Avaliar se há diferença na composição corporal, perfil bioquímico e clínico e no estilo de vida, segundo sexo, fases e estágio de maturação sexual;
- Correlacionar a composição corporal e estilo de vida com a pressão arterial (PA) e o perfil bioquímico.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 INFÂNCIA

A infância é um período caracterizado por vulnerabilidade biológica e social, devido ao rápido crescimento e imaturidade fisiológica e imunológica, em que as crianças estão em constante transformação (LIMA, *et al.*, 2011; PALMEIRA, *et al.*, 2011). O desenvolvimento sofre a influência contínua de fatores intrínsecos (genéticos) e fatores extrínsecos (ambientais), englobando os hábitos alimentares, prática de atividade física, condições socioeconômicas, condições familiares, condições do nascimento, influência da mídia entre outros, que provocam variações de um indivíduo para outro e que tornam único o curso do desenvolvimento de cada criança (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

No primeiro ano de vida a criança aumenta em cinquenta por cento sua altura e aumenta o seu peso em três vezes, fenômeno que levará mais sete anos para ser observado. Devido ao rápido ritmo de crescimento nesse período, problemas relativos às alterações metabólicas são menos observados nessa faixa etária. Também na fase pré-escolar, a ocorrência de alterações metabólicas é rara, uma vez que é um período marcado por menor ritmo de crescimento e consequente redução do apetite, que é conhecida como “anorexia fisiológica” (WHO, 2005; ACCIOLY; SAUNDERS; LACERDA, 2009).

Todavia, a fase escolar é marcada pelo crescimento lento e constante em ambos os sexos, além de apresentar maior percentual de gordura corporal (%GC) após os sete anos, devido ao estirão do crescimento, estabelecendo desta forma, uma reserva energética para o mesmo, que pode ser explicado pelas marcantes mudanças fisiológicas ocorridas nesse período, decorrentes da elevação dos hormônios sexuais na puberdade (WHO, 2005; ACCIOLY; SAUNDERS; LACERDA, 2009). Estas alterações fisiológicas juntamente com hábitos alimentares inadequados, sedentarismo, dentre outros fatores, pode favorecer a ocorrência de RI nessa fase da vida (PEPLIES, *et al.*, 2016).

Devido a essas alterações hormonais na puberdade, ao avaliar o estado nutricional de crianças e adolescentes, torna-se importante não só o conhecimento da idade

cronológica, mas também o grau de maturação sexual que o indivíduo se encontra, especialmente para avaliação do risco de desenvolvimento da obesidade e das morbidades associadas.

3.2 ADOLESCÊNCIA

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a adolescência é um período de transição da infância para a idade adulta, que tem o seu início marcado pela puberdade, caracterizada por mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais. É um período que cronologicamente corresponde dos 10 aos 19 anos, podendo ser dividido em três fases: adolescência inicial dos 10-14 anos; adolescência intermediária dos 14-17 anos e o final da adolescência, entre 17-19 anos. Assim, a adolescência corresponde a uma ampla faixa etária, com diferenças importantes entre elas (WHO, 2005).

Dentre as três fases da adolescência, as principais diferenças entre elas ocorre na composição corporal e no perfil bioquímico, em que a fase inicial (10 aos 14 anos) é um período caracterizado por uma elevada demanda nutricional visto que é nesta fase que se iniciam as mudanças puberais, entre elas o estirão de crescimento e o surgimento das características sexuais secundárias, com maior deposição de gordura corporal e, conseqüentemente, maior alteração nos níveis lipídicos, e nas demais fases, o pico máximo de crescimento é atingido (WHO, 2005).

Além disso, na adolescência a composição corporal sofre alterações devido às modificações nos níveis hormonais (WHO, 2005). No sexo feminino, o hormônio estrogênio é o responsável por favorecer o armazenamento de gordura (principalmente na região do quadril), assim como, a absorção de cálcio e a redução do *turnover* ósseo. Já no sexo masculino, o hormônio testosterona que é responsável por essas alterações, como o aumento do tecido adiposo, em maior quantidade na região do tórax, pelo aumento da massa livre de gordura (MLG) e pelas características sexuais secundárias (GARNETT, *et al.*, 2004; WHO, 2005).

Essas modificações ocorridas durante a puberdade levam a uma elevada necessidade de energia nesta população, que em grande parte não são atendidas de forma adequada, uma vez que este grupo apresenta hábitos alimentares e estilo

de vida inadequado e elevada susceptibilidade a influências ambientais, como o da mídia, tornando este grupo nutricionalmente vulnerável a alterações metabólicas (WHO, 2005; LEAL, 2013; CHAN, *et al.*, 2014; LEE, *et al.*, 2016).

Desta forma, a nutrição adequada é de extrema importância na adolescência, sendo que inadequações nesta fase podem retardar ou antecipar o crescimento e a maturação sexual, podendo afetar a saúde atual desses indivíduos e colocá-los em alto risco de desenvolvimento de doenças crônicas, como a obesidade, alterações no metabolismo da glicose, resistência à insulina, dislipidemias e hipertensão (WHO, 2005).

3.3 PUBERDADE

A puberdade é definida como o processo fisiológico de maturação hormonal e de crescimento somático que prepara o organismo para a reprodução, podendo manifestar-se de formas e em períodos diferentes para cada indivíduo, devido às influências hormonais, genéticas e ambientais (WHO, 2005; OLIVEIRA, 2014). O seu início decorre de um mecanismo central, marcado pelo aumento de estímulos excitatórios e concomitante redução dos aferentes inibitórios sobre a secreção pulsátil de hormônio liberador das gonadotrofinas (GnRH) hipotalâmico, sendo esse processo independente da inibição exercida pelos esteróides sexuais (PALMERT; BOEPPLE, 2001; PLANT; BARKER-GIBB, 2004). Além dos moduladores neuronais, diversos fatores endógenos, ambientais, étnicos, nutricionais e genéticos interagem para determinar o início preciso da puberdade (MACEDO, *et al.*, 2014).

Este processo se caracteriza pelo surgimento de intensas mudanças hormonais, que levam a importantes modificações no crescimento, na massa óssea e na composição corporal. Modificações essas que se associam a variações em alguns parâmetros bioquímicos (fosfatase alcalina óssea, osteocalcina), que regulam o *turnover* ósseo e os níveis de leptina, refletindo assim em mudanças, no crescimento ósseo e na massa de gordura (MG), respectivamente (FEDERICO, *et al.*, 2003).

As principais manifestações da puberdade observadas são o repentino crescimento na adolescência (estirão de crescimento), onde se observa aceleração e logo em seguida desaceleração do crescimento no esqueleto e órgãos internos,

desenvolvimento dos órgãos reprodutivos secundários e das gônadas, mudanças na composição corporal (gordura corporal e massa muscular) e também o desenvolvimento do sistema respiratório e circulatório (MARSHALL; TANNER, 1986).

Em relação a RI, é esperado que ocorra diferenças entre os estágios de maturação sexual, pois se observa uma resistência transitória a insulina em crianças e adolescentes (YIN, *et al.*, 2013), que é aceito como uma condição fisiológica e não patológica (ARSLANIAN; KALHAN, 1996; GORAN; BALL; CRUZ, 2003).

Desta forma, é de extrema importância que, na avaliação da RI em crianças e adolescentes, sejam utilizados pontos de corte de acordo com o estágio de maturação sexual ou idade.

3.4 MATURAÇÃO SEXUAL

A maturação sexual é um tipo de maturação biológica que ocorre durante a puberdade. Esta pode ser definida como um processo de avanço ao estado biológico adulto, levando à especialização e diferenciação celular (ROGOL; ROEMMICH; CLARK, 2002).

Na avaliação da mesma, atualmente a idade da menarca para o sexo feminino e o crescimento de pelos axilares e faciais para o sexo masculino, assim como, os estágios de maturação sexual para ambos os sexos, são utilizados, podendo esta ser realizada por médico especializado em adolescentes ou através da autoavaliação, em que a criança ou adolescente por meio de fotos/figuras coloridas e ilustrativas de Tanner, identificam o seu estágio de maturação atual (TANNER, 1962).

A autoavaliação tem sido bastante utilizada nos estudos populacionais (DAÍ, *et al.*, 2014; CHAN, *et al.* 2015), sendo bem aceita inclusive na prática clínica por ser prático, de baixo custo, levando a um menor constrangimento das crianças e adolescentes avaliados.

A sequência dos eventos puberais que contemplam os estágios da maturação sexual foi sistematizada por Tanner (1962), que considera o desenvolvimento

mamário para o sexo feminino, o desenvolvimento da genitália externa para o sexo masculino e o desenvolvimento dos pelos pubianos para ambos os sexos de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Estágios de Maturação Sexual de acordo com Tanner, segundo sexo.

Genitais (sexo masculino)	
G1	Pênis, testículos e escroto de tamanho e proporções infantis.
G2	Aumento do escroto e com mudança de textura e de cor da pele escrotal que torna-se avermelhada.
G3	Crescimento peniano, principalmente em comprimento. Maior crescimento do testículo e escroto.
G4	Continua crescimento peniano, agora principalmente em diâmetro. Maior crescimento dos testículos e do escroto.
G5	Desenvolvimento completo da genitália, que assume tamanho e forma adulta.
Mamas (sexo feminino)	
M1	Mama infantil, com elevação somente da papila.
M2	Broto Mamário, aumento inicial da glândula mamária com elevação da aréola e papila, formando uma pequena saliência. Aumenta o diâmetro da aréola.
M3	Maior aumento da mama e da aréola, mas sem separação de seus contornos.
M4	Maior crescimento do mamilo e da aréola, sendo que esta agora forma uma segunda saliência acima do contorno da mama.
M5	Mamas com aspecto adulto. O contorno areolar novamente incorporado ao contorno da mama com desaparecimento da saliência presente em M4.
Pelos pubianos (ambos os sexos)	
P1	Ausência de pelos pubianos. Pode haver uma leve penugem semelhante a observada na parede abdominal.
P2	Aparecimento de pelos esparsos, levemente pigmentados, lisos ou pouco encaracolados, principalmente na base do pênis (ou ao longo dos grandes lábios).
P3	Maior quantidade de pelos, agora mais grossos, escuros e encaracolados, espalhando-se esparsamente pela sínfise púbica.
P4	Pelos do tipo adulto, cobrindo mais densamente a região púbica, mas ainda sem atingir a face interna das coxas.

P5	Pilosidade pubiana igual a do adulto, em quantidades e distribuição, invadindo a face interna das coxas.
----	--

Fonte: Tanner (1962).

Através destes estágios é possível verificar em qual fase da puberdade a criança ou adolescente se encontra, sendo o estágio 1 considerado como pré-púbere, os estágios 2 ao 4 como púbere e o estágio 5 como pós púbere (Tanner, 1962). Esta avaliação é de extrema relevância devido a todas as alterações observadas durante a puberdade.

3.5 RESISTÊNCIA À INSULINA

A RI refere-se a uma função prejudicada da insulina que medeia a captação, transporte e armazenamento de glicose nos tecidos periféricos (tecido adiposo, muscular e hepático) (MANDY, *et al.*, 2014).

A sensibilidade à insulina pode ser avaliada por vários métodos, sendo o *Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance* (HOMA-IR) uma alternativa simples, rápida, validada para a faixa etária, de baixo custo quando comparada às técnicas mais sofisticadas (MATTHEWS, *et al.*, 1985) e que tem mostrado uma boa correlação com o padrão-ouro (*clamp euglicêmico*), possibilitando o uso em estudos populacionais e na prática clínica. Além disso, estudo realizado por Keskin e colaboradores (2005), comparando índices de resistência à insulina em adolescentes, demonstrou que o HOMA-IR é o método mais sensível e específico para avaliar a sensibilidade insulínica.

Com relação aos mecanismos pelos quais a RI ocorre, os mesmos não estão totalmente esclarecidos. Entretanto, sabe-se que a RI, a obesidade, assim como a SM, estão relacionadas.

Desta forma, ela é caracterizada essencialmente pela redução da capacidade das concentrações normais de insulina plasmática promoverem a adequada captação periférica de glicose, de manterem a glicogênese hepática em equilíbrio e de inibirem a produção de lipoproteína de muito baixa densidade (DAMIANI, *et al.*, 2011), levando assim, a alterações metabólicas no organismo.

3.6 FATORES DE RISCO DA RESISTÊNCIA À INSULINA E FATORES ASSOCIADOS

3.6.1 Excesso de Peso e Obesidade

O excesso de peso e a obesidade tornaram-se um grave e importante problema de saúde pública nas últimas décadas, pois, além de estarem relacionados ao desenvolvimento de várias comorbidades, sua prevalência entre as populações, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, tem apresentado aumento gradativo desde a infância até a idade adulta (ABESO, 2016).

No Brasil, a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade na infância e adolescência pode ser observada por meio dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada em 2008 e 2009, onde a prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças de 5 a 9 anos foi de 33,5% e 14,3% (correspondendo a mais do que cinco vezes a prevalência do déficit de peso) respectivamente, e em adolescentes o excesso de peso esteve presente em 20,5% e a obesidade em 4,9% (IBGE, 2010).

A obesidade pode ser definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal que apresenta potencial prejuízo à saúde, sendo sua etiologia complexa e multifatorial, podendo resultar da interação de genes, do ambiente, do estilo de vida e de fatores emocionais. Todavia, o ambiente moderno vem sendo um potente estímulo para a obesidade, em que a diminuição dos níveis de atividade física e os hábitos alimentares inadequados são os principais fatores ambientais (ABESO, 2009/2010; KLISH, 2010), muito prevalentes em crianças e adolescentes, podendo levar à RI (FARIA, *et al.*, 2014a; SANTIAGO-TORRES, *et al.*, 2015; PEPLIES, *et al.*, 2016).

Além da associação do excesso de peso com a RI, a obesidade está associada com o aparecimento precoce de doenças cardiovasculares e risco aumentado de morbidade e mortalidade na idade adulta, pois suas comorbidades (diabetes, hipertensão, triglicerídeos e níveis de colesterol total elevado) estão associadas aos fatores de risco cardiovascular. Desta forma, a obesidade merece maior atenção da

saúde pública para assim, atuar na prevenção dessas alterações metabólicas o mais cedo possível (ABESO, 2009/2010; KLISH, 2010).

Para a avaliação da adiposidade corporal, o índice de massa corporal (IMC) (calculado através da divisão do peso em kg pela altura em metros elevada ao quadrado, kg/m^2) é o parâmetro mais usado, sendo o mesmo um bom indicador, simples, prático e de baixo custo. Todavia, o IMC não se correlaciona totalmente com a gordura corporal, pois não distingue a massa de MG da MLG (ABESO, 2016).

Para crianças e adolescentes apesar de existirem gráficos de IMC padronizados para faixa etária, pois na infância e adolescência, além da variação do peso, o IMC pode variar também com a altura e com a idade, não se recomenda a aplicação direta e isolada do mesmo. Assim, deve-se utilizar a combinação de várias medidas antropométricas na avaliação nutricional de indivíduos de todas as faixas etárias, para ajudar a minimizar o problema do uso do IMC isolado (ABESO, 2016).

3.6.2 Composição Corporal

A composição corporal é uma das variáveis melhor associadas com a RI (FARIA, *et al.*, 2014a), onde, o aumento da produção de substâncias do tecido adiposo visceral, como os ácidos graxos livres, leva a uma maior chance de desenvolvimento de RI (MOON, *et al.*, 2004). Desta forma, a RI está relacionada não só com a quantidade de gordura corporal, mas também com o tipo e sua distribuição.

O tecido adiposo visceral difere do tecido subcutâneo não só na localização anatômica, mas também no efeito que possui. No tecido adiposo visceral, o efeito lipolítico das catecolaminas (noradrenalina, adrenalina e dopamina) é mais pronunciado do que o efeito antilipolítico da insulina, desta forma, leva a maior liberação de ácidos graxos livres comparado ao tecido adiposo subcutâneo. Além desta característica, a interleucina – 6 (IL-6) é mais secretada pelos adipócitos viscerais do que pelos subcutâneos (WÄRNBERG, 2008). Em nível sistêmico, a IL-6 e o fator de necrose tumoral – α (TNF- α) estimulam a produção de proteínas de fase aguda pelo fígado, como por exemplo a proteína C reativa (PCR) que é produzida principalmente pelos hepatócitos. Mas o tecido adiposo também pode sintetizá-la,

elevando-se rapidamente em resposta a traumas, inflamação e infecção (REXRODE, *et al.*, 2003).

A obesidade abdominal pode ser avaliada através do perímetro da cintura (PC), que reflete não apenas a quantidade de gordura, mas também a quantidade de massa livre de gordura (músculos, ossos e órgãos internos) e não pode distinguir entre gordura subcutânea e gordura visceral (WILDMAN, *et al.* 2008). Todavia, o PC reflete melhor o conteúdo de gordura visceral quando comparada à relação cintura/quadril (RCQ) que também se associa muito à gordura corporal total (ABESO, 2016).

Outros métodos podem ser usados na avaliação da composição corporal entre eles, a bioimpedância elétrica (BIA), as pregas cutâneas, a pesagem hidrostática (peso submerso), absorciometria com raios-X de dupla energia (DEXA), ressonância magnética e tomografia computadorizada, que variam na precisão, técnica, aplicabilidade e custo (CORREIA, *et al.*, 2015; FRIGNANI, *et al.*, 2015; ABESO, 2016).

Na avaliação e monitoramento do estado nutricional de crianças e adolescentes, a estimativa precisa da composição corporal é de extrema importância, pois atua como preditor de diabetes *mellitus*, dislipidemia, hipertensão, síndrome metabólica e do excesso de gordura corporal (JAEGER; BARON, 2009; KIM, *et al.*, 2011).

Atualmente a BIA vem sendo bem utilizada na avaliação da composição corporal por ser um método prático que independe da habilidade do examinador e que é bem utilizado para estimar a gordura corporal total em todas as idades. Todavia pode ser influenciado pela atividade física, consumo de alimentos e bebidas, menopausa e o ciclo menstrual, devendo assim seguir os protocolos corretamente (CORREIA, *et al.*, 2015; FRIGNANI, *et al.*, 2015; ABESO, 2016).

A BIA mede a resistência de uma corrente elétrica de baixa intensidade que passa pelos tecidos do corpo, sendo este um método simples, rápido, relativamente barato, não invasivo, portátil e seguro para a avaliação da composição corporal em todas as faixas etárias, podendo ser usada a BIA de 4 ou de 8 eletrodos (JAEGER; BARON, 2009; GUPTA, *et al.*, 2011; LEAHY, *et al.*, 2012). Todavia em adolescentes, a BIA de 8 eletrodos tem demonstrado maior confiabilidade, como encontrado no estudo de Faria e colaboradores (2014), que verificou em uma amostra de 500 adolescentes

de 10-19 anos de Viçosa/MG, que este método se correlacionou melhor com o padrão ouro (DEXA) (FARIA, *et al.*, 2014b). O mesmo foi observado por Kriemler e colaboradores (2008), em amostra de 333 crianças e adolescentes suíças de 6-13 anos.

Desta forma, a associação de medidas e indicadores na avaliação nutricional de crianças e adolescentes torna-se muito útil para maior confiabilidade do diagnóstico nutricional dos mesmos.

3.6.3 Sedentarismo

O sedentarismo é um estilo de vida cada vez mais presente em crianças e adolescentes, onde tem se observado alta prevalência de inatividade física, assim como maior tempo de tela, levando desta forma, juntamente com a alimentação inadequada, ao sobrepeso, obesidade e conseqüentemente a alterações metabólicas associadas (LEE, *et al.*, 2016; RINALDI, *et al.*, 2016).

Estudando a associação do estilo de vida com a RI, em estudo com 3.348 crianças e pré-adolescentes de 3 a 10,9 anos de 8 países europeus, Peplies e colaboradores (2016) observaram que um estilo de vida sedentário está associado com o desenvolvimento da RI.

De acordo com uma meta-análise realizada por Marson e colaboradores (2016), o treinamento físico, especialmente o treinamento aeróbio, está associado à redução da insulina em jejum e níveis de HOMA-IR em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. Além disso, o exercício físico pode prevenir a SM e o DM2. O mesmo foi observado por Fedewa e colaboradores (2014), em outra meta-análise de estudos, onde o exercício físico foi usado para tratamento e prevenção do DM2 em crianças e adolescentes.

Desta forma, estes resultados, ainda que baseados em estudos transversais, enfatizam a importância de se recomendar uma redução em comportamentos sedentários, como assistir televisão (TV), tempo dispendido com tablete ou celular e o tempo total de tela, para a prevenção de alterações metabólicas (EDWARDSON, *et al.*, 2012).

3.6.4 Hábitos alimentares inadequados

A prática alimentar da maioria das crianças e adolescentes tem sido considerada inadequada, com adoção de dietas ricas em gorduras, açúcares, sódio e pequena participação de frutas e hortaliças (ASGHARI, *et al.*, 2015; ROURA, *et al.*, 2016; SOUZA, *et al.*, 2016). Estes hábitos alimentares inadequados associados ao sedentarismo podem explicar as altas prevalências de excesso de peso e de alterações metabólicas associadas, incluindo a RI, em crianças e adolescentes (BES-RASTROLLO, *et al.*, 2010; SOUZA, *et al.*, 2016).

Marlatt e colaboradores (2016), observaram em amostra de 367 adolescentes de 11 a 18 anos de Minnesota/EUA, que o consumo frequente de *fast food* esteve significativamente associado com maiores índices de IMC, *Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa intensidade (LDL), triglicerídeos (TGC), glicose, insulina, HOMA-IR e SM. Além disso, verificou que o consumo de café da manhã mais frequente foi significativamente associado com menor IMC, insulina, HOMA-IR e SM.

3.6.5 Condições Socioeconômicas

Fatores socioeconômicos exercem claramente influência sobre doenças e agravos à saúde. Pesquisas têm demonstrado que a renda familiar, escolaridade materna, entre outros fatores, são determinantes no desenvolvimento de fatores de risco cardiovasculares (dislipidemias e pressão arterial elevada) em crianças e adolescentes (RIBAS, *et al.*, 2012; NOBRE, *et al.*, 2013; HAAS, *et al.*, 2014; QUADROS, *et al.*, 2016).

A renda familiar é um dos principais fatores socioeconômicos observados. Nobre e colaboradores (2013), verificaram em 227 pré-escolares de 5 anos de Diamantina/MG, que um dos determinantes das dislipidemias foi um maior nível de escolaridade materna, demonstrando assim, influência significativa da escolaridade materna sobre as dislipidemias desde a infância.

Ainda, pode-se observar diferenças nas prevalências de sobrepeso e obesidade em escolas públicas e privadas, como encontrado por Paula e colaboradores (2014), com 217 crianças e adolescentes de 7 a 11 anos de Fortaleza/CE, que observou

maiores prevalências de sobrepeso e obesidade em estudantes de escola particular quando comparado aos de escola pública.

Desta forma, identificar as características socioeconômicas da população em estudo, torna-se necessário pra um melhor entendimento de alterações metabólicas, entre elas a RI.

3.6.6 Dislipidemias

As dislipidemias, colesterol total (CT), LDL e TGC inadequados e a *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta intensidade (HDL) diminuída, são alterações já observadas na infância e adolescência, principalmente em crianças e adolescentes com excesso de peso e obesidade (ZHU, *et al.*, 2016).

Desta forma, isso tem se tornado um problema para a saúde pública, visto ser relatado que 40-55% das crianças com dislipidemias terão esta alteração em fases futuras da vida, podendo desencadear doenças cardiovasculares (DCV), uma vez que está bem estabelecido que anormalidades ateroscleróticas subclínicas, que resultam em eventos cardiovasculares, podem ocorrer desde a infância (HATAMI, *et al.*, 2012; ZACHARIAH; FERRANTI, 2013; YOON, 2014).

Estudos têm demonstrado que crianças de 7 a 10 anos com obesidade pelo IMC, apresentam 2,17 vezes maior risco de apresentar TGC elevados e hipertensão quando comparados às crianças sem excesso de peso (CORONELLI; DE MOURA, 2003; RIBAS, *et al.*, 2012). O mesmo pode ser explicado pelo acúmulo de gordura visceral, que leva a exposição hepática a um excesso de ácidos graxos (DESPRES, *et al.*, 1995).

Além disso, estudos têm demonstrado que crianças e adolescentes que apresentam inadequação de TGC, CT, LDL e HDL apresentam mais chance de ter RI (FARIA, *et al.*, 2014a; HIRSCHLER, *et al.*, 2015), demonstrando assim, relação entre os mesmos.

De acordo com ZHU e colaboradores (2016), em estudo com 2.243 crianças e adolescentes chinesas de 7 a 17 anos de idade, os adolescentes de 10 a 17 anos,

tendem a ter concentração mediana menor de CT, HDL e LDL e maior concentração de TGC quando comparados à infância (7 a 9 anos).

Zhu e colaboradores (2016) também observaram uma oscilação intensa nos níveis de TCG na faixa etária de 10 a 14 anos. Essa oscilação nos níveis de TCG pode ser atribuída à maturação sexual, com a transição do estágio pré-púbere para o estágio puberal, uma vez que, estudos com crianças em idade escolar, observam que, as reduções significativas nos níveis lipídicos foram associados com os níveis hormonais produzidos durante a puberdade (PIERCE; KUH; HARDY, 2010; MASCARENHAS, *et al.*, 2015).

No entanto, uma análise retrospectiva com 71 crianças de 8 a 9 anos de idade da Venezuela, não demonstrou diferença nos níveis lipídicos em meninas tratadas ou não com liberador de gonadotrofinas analógico hormonal por pelo menos dois anos de acompanhamento (COLMENARES; GUNCZLER; LANES, 2014). Assim, o papel dos hormônios sobre os níveis lipídicos durante a puberdade pode depender, em certa medida, da duração da observação e da população do estudo. Necessita-se dessa forma, mais estudos entre a relação dos níveis lipídicos e hormonais em grupos populacionais maiores e a longo prazo, levando assim, a um maior entendimento e possível controle de alterações lipídicas durante o processo de maturação sexual.

3.6.7 Diabetes *mellitus* tipo 2

Com o desenvolvimento da RI, o indivíduo progride para tolerância diminuída à glicose (pré-diabetes) e finalmente o DM2, quando a reserva de células β pancreáticas diminui (MANDY, *et al.*, 2014), sendo a RI o principal fator de risco para o desenvolvimento do DM2 (HIRSCHLER, *et al.*, 2015).

O DM2 é mais comum e é caracterizado pela combinação de RI e a incapacidade da célula β em manter adequada a secreção de insulina (ZIMMET, *et al.*, 1992).

Apesar de ser considerada uma doença de populações adultas, o DM2 vem sendo observado ainda na infância e adolescência em várias regiões do mundo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES - SBD, 2014-2015; PEPLIES, *et al.*,

2016). Em adolescentes americanos, a prevalência de pré-diabetes/DM2 aumentou de 9% em 1999-2000 para 23% em 2007-2008 (MAY; KUKLINA; YOON, 2012).

A transição de tolerância normal à glicose para a intolerância a glicose e dessa etapa para o diabetes está associada a um aumento significativo de peso (SBD, 2014-2015) e por essa razão um quarto das crianças obesas e 22% dos adolescentes obesos apresentam intolerância à glicose (SINHA, *et al.*, 2002).

Desta forma, com o aumento na prevalência da obesidade na infância e na adolescência registrado nos últimos anos (IBGE, 2010) explicaria, na maioria dos casos, o avanço do DM2 nesta população, e também o desenvolvimento da síndrome metabólica e doenças cardiovasculares na fase adulta (GORAN, *et al.*, 2008).

Uma das grandes preocupações do DM2 em crianças e adolescentes é que suas comorbidades, como a nefropatia, apresentam-se comuns na criança, assim como no adulto (SBD, 2014-2015). Estudo retrospectivo recente com 48 crianças e adolescentes menores de 15 anos, da Nova Zelândia, encontrou 52% de hipertensão, 35% de microalbuminúria e 33% de esteatose hepática (JEFFERIES, *et al.*, 2012). Este fato é preocupante, visto que o desenvolvimento dessas complicações terá implicações na vida adulta da criança e também nos serviços de saúde.

3.6.8 Hipertensão Arterial

O percentual de crianças e adolescentes com hipertensão arterial (HA) dobrou nas últimas duas décadas, sendo esta a principal fonte de mortalidade combinada e morbidade por doenças cardiovasculares (SANZ, *et al.*, 2013; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC, 2016). Além disso, a HA é considerada um fator associado a RI, necessitando assim, de maior atenção (DESPRÉS, *et al.*, 2012; KIM, *et al.*, 2013; PEPLIES, *et al.*, 2016).

Sua etiologia nesta faixa etária pode ser secundária, frequentemente associada as nefropatias, ou primária, atribuída a causas genéticas com influência ambiental e com predomínio em adolescentes (SBC, 2016).

Devido às altas prevalências observadas nestes grupos, o diagnóstico e tratamento da HA de forma precoce na infância e adolescência associam-se ao menor risco de HA na vida adulta (LAITINEN, *et al.*, 2012). Justifica-se, desta forma, a importância de realizar aferições periódicas da pressão arterial em crianças e adolescentes (SBC, 2016).

3.6.9 Tabagismo, Etilismo e Drogas Ilícitas

Em adolescentes tem-se observado o uso cada vez mais precoce de tabaco, bebidas alcoólicas e drogas ilícitas. No “Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes” (ERICA), realizado com 74.589 adolescentes brasileiros de 12-17 anos, cerca de 1/5 relataram ter consumido bebida alcoólica pelo menos uma vez nos últimos 30 dias. Dentre estes adolescentes, 24,1% beberam pela primeira vez antes dos 12 anos e os tipos de bebidas mais consumidas foram drinques à base de vodca, rum ou tequila e cerveja (COUTINHO, *et al.*, 2016).

Além disso, o uso de álcool na adolescência tende a ocorrer em conjunto com outros comportamentos de risco para a saúde, como o uso de tabaco e de drogas ilícitas, em conjunto com comportamentos sexuais de risco. Ressalta-se ainda que o início precoce do uso de álcool nesta fase está associado com problemas relacionados ao uso abusivo de álcool na idade adulta (MAGGS; SCHULENBERG, 2005).

Com a mesma população de 74.589 adolescentes brasileiros do estudo ERICA, foi observado que 18,5% observaram ter fumado pelo menos uma vez, 5,7% eram fumantes no momento da pesquisa e 2,5% fumavam com frequência. Independentemente de sexo, as prevalências foram maiores nos adolescentes que tinham tido trabalho remunerado, nos que não moravam com os dois pais e que referiram ter tido contato com fumante em casa ou fora. Além disso, adolescentes do sexo feminino de escolas públicas fumavam mais do que os de escolas privadas (FIGUEIREDO, *et al.*, 2016). Tal fato é preocupante visto que o tabagismo é um dos principais fatores de risco cardiovascular e que fumar aumenta a morbimortalidade por doenças cardiovasculares, vários tipos de câncer e doenças pulmonares (SBC, 2013).

Assim, o conhecimento sobre os padrões de consumo é essencial para fornecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas visando a prevenção e tratamento, por meio de programas preventivos e restritivos ao uso do álcool em escolas, de campanhas governamentais de alerta sobre os seus riscos e de políticas que regulamentem o mercado do álcool e evitem o consumo precoce de bebidas alcoólicas, visto serem fatores de risco de várias comorbidades, entre elas a RI (COUTINHO, *et al.*, 2016).

3.7 SÍNDROME METABÓLICA

A SM corresponde à agregação de várias alterações que incluem obesidade abdominal, hipertrigliceridemia, HDL baixo, PA elevada e hiperglicemia, além a SM se associa a um estado pró-inflamatório e pró-trombótico (NCEP/ATP III, 2001; HOSSEINPANAH, *et al.*, 2013). Desta forma, por envolver vários fatores de risco cardiovascular, a SM é considerada um grande desafio para a saúde pública, pois se associa a importante risco para as DCV e DM2 (CHEN; BERENSONI, 2007).

A etiologia da SM é complexa e determinada por interação de fatores genéticos e ambientais (BAMMANN, *et al.*, 2007). Todavia, os resultados mostram que apenas 10% dos casos de SM podem ser explicados por fatores genéticos (LUSIS; ATTIE; REUE, 2008). Assim, o aumento da prevalência da SM na infância e adolescência tem sido em parte, atribuída a fatores ambientais que levam à obesidade e à RI. A obesidade abdominal e a RI são os componentes que desempenham o papel mais importante na patogênese desta síndrome, que vem emergindo como uma das maiores desordens metabólicas também em crianças e adolescentes (JESSUP; HARREL, 2005; WEISS; BREMER; LUSTIG, 2013; MIRMIRAN, *et al.*, 2015).

A SM possui estreita relação com a RI, inclusive em crianças e adolescentes, como demonstrado nos estudos de Kim e colaboradores (2013), com 2.972 adolescentes coreanos de 10 a 18 anos e de Yin e colaboradores (2013), em estudo com 3.203 crianças e adolescentes chinesas de 6 a 18 anos.

Para o diagnóstico da SM, os critérios em adultos já estão bem estabelecidos. Entretanto, os critérios de diagnóstico e seus pontos de corte ainda não estão bem estabelecidos para crianças e adolescentes, gerando assim, um problema para

saúde pública, visto que, os fatores de risco observados em adultos estão sendo cada vez mais observados em crianças e adolescentes (ROSINI, *et al.*, 2015).

Para adolescentes, em 2007, a *International Diabetes Federation* (IDF) propôs um critério específico, e de acordo com o mesmo, a SM é diagnosticada em adolescentes de 10 a 16 anos, pela presença de obesidade abdominal (perímetro da cintura elevado), mais duas das seguintes alterações: hipertrigliceridemia, baixos níveis de HDL, pressão arterial e a glicemia de jejum alterada (ZIMMET, *et al.*, 2007).

Porém, os autores ressaltam que existem diferenças, entre sexos, etnias e idade, sendo necessários mais estudos para estabelecer os riscos em cada grupo. A nova definição da IDF é dividida em grupos de idade, pensando nas diferenças em relação às mudanças da puberdade. Crianças menores de 6 anos foram excluídas da definição devido à insuficiência de dados para este grupo. A IDF sugere que a SM não pode ser diagnosticada em menores de 10 anos, mas uma orientação para redução de peso deve ser realizada para crianças com obesidade abdominal (IDF, 2007).

Assim, o estabelecimento de critérios mais precisos para utilização no diagnóstico da SM em crianças e adolescentes faz-se necessário, assim como, o estudo dos fatores de risco, incluindo a RI, e principalmente os associados aos fatores ambientais como os hábitos alimentares e a atividade física, gerando assim, intervenções futuras que possam identificar o mais precocemente possível, os componentes da SM e seus fatores de risco (MANCINI, 2009; SILVA, *et al.*, 2014).

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de estudo observacional, transversal.

4.2 CÁLCULO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

Com base no objetivo principal do estudo “comparar o final da infância com o início da adolescência”, o cálculo amostral foi realizado por meio da fórmula abaixo (CALLEGARI-JACQUES, 2003), sendo esta, específica para a comparação de duas médias amostrais independentes.

$$n = 2 [(Z\alpha + Z\beta) \times s / (X1 - X2)]^2$$

Onde: n= Número de indivíduos na amostra;

Z α = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado (Z α = 1,96);

Z β = Valor escolhido do erro do tipo II ou beta (Z β = 1,28).

S= Desvio padrão estimado da variável escolhida “HOMA-IR”;

X1-X2= diferença estimada entre as médias amostrais da variável escolhida “HOMA-IR”.

Desta forma, foi estabelecido que o erro amostral do tipo I ou erro do tipo alfa não deveria ultrapassar o limite de 5%, para um nível de segurança de 95% (Z α = 1,96), o poder do estudo estabelecido foi de 90%, assim o erro do tipo II ou erro do tipo beta estabelecido foi de 10% (Z β = 1,28).

Para o cálculo amostral, ainda foi considerado um desvio padrão estimado de 1,26 da variável escolhida “HOMA-IR” e uma diferença entre os grupos de 0,72 (X1-X2) da mesma variável escolhida baseada na literatura, chegando-se assim, a um n amostral de 64 indivíduos em cada grupo, ou seja, 64 crianças no final da infância (8 e 9 anos) mais 64 adolescentes no início da adolescência (10 a 14 anos), totalizando 128 crianças e adolescentes. A este acrescentaram-se 10% para recuperar possíveis perdas, chegando a 141 indivíduos.

O estudo foi aprovado pela Secretaria Municipal de Educação (SEME), que deu permissão para o recrutamento da amostra nas escolas públicas municipais de Vitória/ES. Assim, a escola foi o meio de acesso aos participantes, sendo convidados a participar do projeto, crianças e adolescentes, de ambos os sexos, de 8 a 14 anos, matriculados nas escolas públicas da região de Maruípe, Vitória/ES, que deram permissão para a realização do estudo, por estarem próximas ao local da coleta dos dados. Desta forma, a amostra foi obtida por conveniência, até completar o número amostral pretendido.

Primeiramente as direções das escolas foram contatadas e após explicação do projeto foi questionado se a mesma desejava fazer parte do estudo. Das escolas com permissão, o contato com os participantes foi realizado, explicando o projeto em cada sala de aula. Os que quiseram participar receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento (TA) para levarem para casa para assinatura pelo participante e seu responsável.

Entre as crianças e adolescentes que desejaram participar com autorização de seus responsáveis, procedeu-se à coleta dos dados dos participantes que atenderam aos critérios de inclusão, até que se completasse a amostra.

Ao retornar as escolas os TCLE e TA foram recolhidos e então era realizado o contato telefônico com os participantes e seus responsáveis que assinaram o termo para agendar o dia da coleta de dados e para repassar os procedimentos prévios, para obtenção adequada dos dados no dia anterior à coleta.

De um total de 12 escolas públicas e municipais da região da grande Maruípe, Vitória/ES, 9 foram convidadas e aceitaram participar do projeto. Nessas escolas a amostra foi obtida por conveniência e foi atingido um n total de 305 crianças e adolescentes, tentando sempre manter a proporção entre a infância, adolescência e entre o sexo masculino e feminino. Destes, 9 foram excluídos chegando a um n final de 296 (Figura 1).

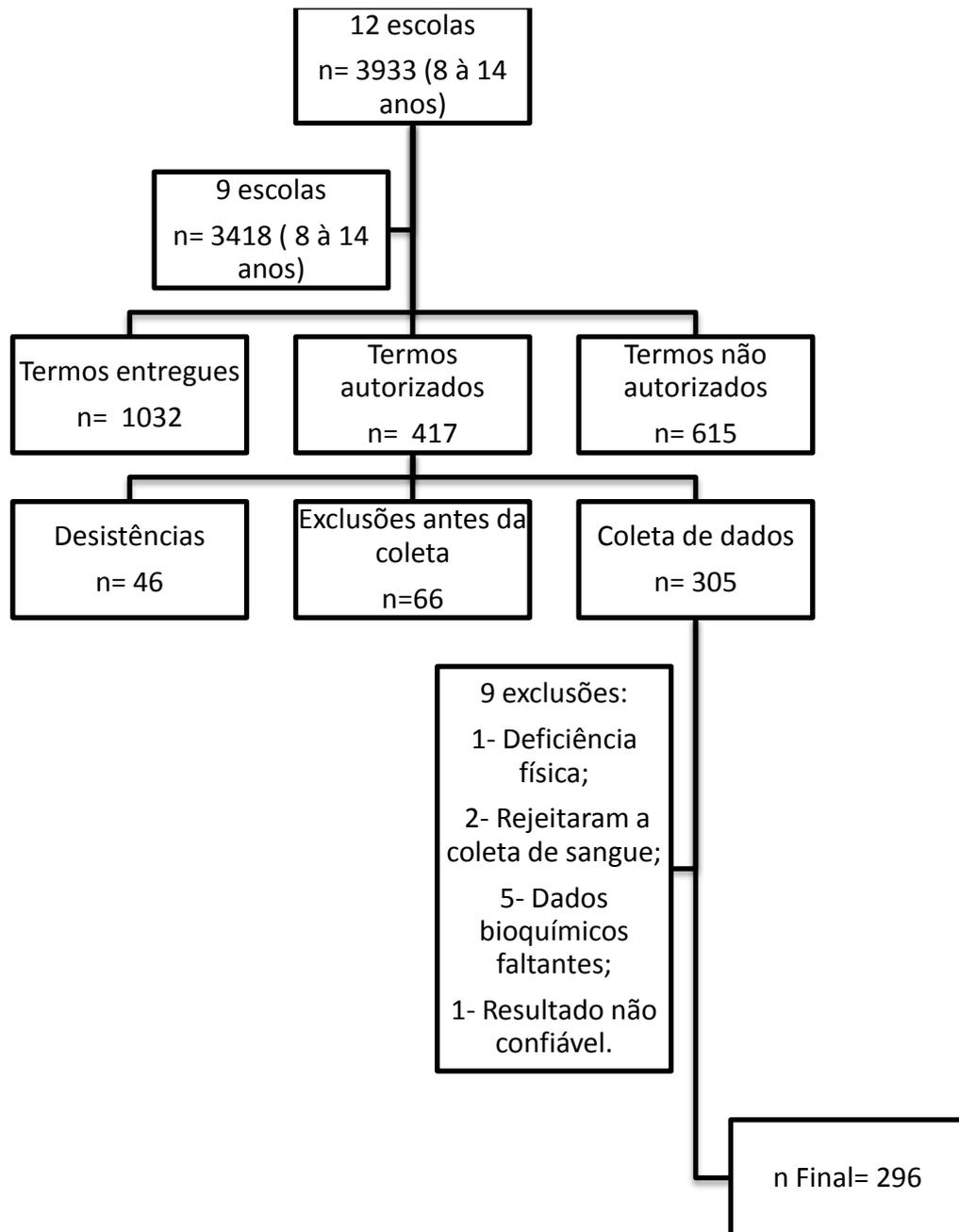


Figura 1 – Fluxograma da coleta de dados.

4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- ✓ Crianças e adolescentes com idade entre 8 e 14 anos de ambos os sexos;
- ✓ Estarem matriculados nas escolas públicas da região de Maruípe, Vitória/ES;
- ✓ Aceitar participar da pesquisa, atestando por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento pelo participante e seu responsável;
- ✓ Não ter engravidado ou estar grávida;

- ✓ Não possuem deficiência física, fazer uso de marca-passo ou próteses ortopédicas que dificultassem a avaliação antropométrica e de composição corporal;
- ✓ Não apresentar infecções e/ou inflamações que alterassem o perfil inflamatório;
- ✓ Não fazer uso de medicamentos, que alterassem a pressão arterial.

4.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada durante o período de Julho de 2016 a Fevereiro de 2017. Neste período os dados foram obtidos em salas devidamente separadas e equipadas para este fim, localizadas no prédio do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto/Brasil (Elsa/Brasil), no Campus de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Maruípe-Vitória/ES, onde foram coletados dados bioquímicos, antropométricos e de composição corporal, hábitos alimentares, pressão arterial, história clínica do participante e da família, condições socioeconômicas e de estilo de vida por meio de um questionário estruturado (APÊNDICE A).

Toda a avaliação antropométrica e de composição corporal foi realizada por um único avaliador, sendo este uma nutricionista, os dados clínicos e de maturação sexual foram realizados por enfermeiro qualificado, a coleta dos dados de estilo de vida e hábitos alimentares realizados também por uma única nutricionista, sendo estes, mestrandos do Programa de Pós Graduação em Nutrição e Saúde (PPGNS) e a coleta de sangue realizada por técnico em enfermagem do projeto ELSA/Brasil, onde todos estes foram devidamente treinados para este fim.

No dia da coleta, o participante e seu responsável que desejasse acompanhar, foram encaminhados da escola ao prédio do Elsa/Brasil, onde se procedeu à coleta dos dados, por meio de transporte escolar, disponibilizados pela SEME e após a coleta de todos os dados, os participantes foram encaminhados de volta à escola, pelo mesmo transporte, estando estes, acompanhados por um dos pesquisadores e os pais/responsáveis que achassem necessário.

Com relação à aplicação dos questionários socioeconômicos e de estilo de vida, as informações que os participantes não souberam informar, foram questionadas por contato telefônico com seus pais ou responsáveis para obtenção das mesmas.

Posteriormente, os resultados bioquímicos, antropométricos e clínicos foram repassados aos participantes e seus responsáveis juntamente com orientações nutricionais, realizando novo agendamento para proceder à entrega dos dados. Todavia, aqueles pais ou responsáveis que não compareceram a entrega dos resultados, os mesmos foram entregues na secretaria da respectiva escola para retirada pelos pais ou responsáveis.

Durante toda a realização do projeto, também houve participação de estudantes de graduação do curso de Nutrição/UFES, assim como, nutricionista de residência do Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes (HUCAM). Estes foram devidamente treinados para auxiliar no fluxo da coleta dos dados e no retorno aos participantes, bem como na realização da avaliação nutricional daqueles que não atenderam aos critérios de inclusão.

4.5 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

Para avaliação do perfil bioquímico os participantes foram orientados a estar em jejum de 12 horas, tendo cuidado de não ultrapassar o máximo de 14 horas e desta forma, procedeu-se à coleta de 10 mL de sangue, por punção venosa.

A coleta de sangue foi realizada no período entre 07h às 09h da manhã, por profissional técnico, devidamente treinado, utilizando somente material descartável e no caso de eventos adversos decorrentes do procedimento de coleta, os profissionais estavam preparados para lidar com possíveis problemas, e se necessário, os participantes seriam encaminhados ao serviço de saúde mais próximo, para atendimento médico.

Logo após 15 minutos da coleta de cada amostra de sangue, para evitar perda do material, o mesmo foi centrifugado no mesmo local da coleta e transportado em isopor com gelo, até o local das análises. As análises bioquímicas foram realizadas pelo Laboratório Tommasi localizado no Hospital Santa Rita Maruípe-Vitória/ES ao

lado do Campus de Ciências da Saúde que possui todos os equipamentos necessários para as análises.

Foram realizadas as seguintes análises bioquímicas:

- a) Perfil metabólico - foram realizados, através do método enzimático colorimétrico, as seguintes determinações: glicemia de jejum e lipídeos séricos, como CT, TGC e HDL e insulina plasmática, através do método de quimioluminescência. Calculou-se também o LDL e a razão TGC/HDL.
- b) Perfil inflamatório: foram avaliados leucócitos totais a partir do hemograma completo, PCR através do método de turbidimetria e o ácido úrico (AU) através do método enzimático.

Para avaliação do perfil lipídico foram considerados os valores recomendados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (2013) (Quadro 2). O perfil glicêmico foi avaliado segundo a SBD (2014-2015), considerando a glicemia de jejum alterada quando ≥ 100 mg/dL e a insulina plasmática de jejum considerada normal os valores < 15 mcUI/mL, limítrofe a alto 15 a 20 mcUI/mL e alto ≥ 20 mcUI/mL seguindo as recomendações da SBC (2005). Ressalta-se que os valores limítrofes e elevados ou altos foram considerados como inadequados.

Quadro 2 - Valores de referência lipídica proposto para a faixa etária de 2 a 19 anos.

Lipídeos (mg/dL)	Desejável	Limítrofe	Elevado
CT	<150	150-169	≥ 170
LDL	<100	100-129	≥ 130
HDL	≥ 45	-	-
TGC	<100	100-129	≥ 130

CT= colesterol total; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta intensidade; LDL= *Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa intensidade; lipoproteína de alta intensidade; TGC= triglicerídeos.

Fonte: Sociedade Brasileira de Cardiologia (2013).

Para classificação do perfil inflamatório, os leucócitos foram considerados normais entre a faixa de 5.000 - 10.000/mm³ (NETO, *et al.*, 2006). Já para classificação do AU e PCR, e também da razão TGC/HDL, os mesmos foram avaliados de acordo com o sexo e fase, considerando elevado o percentil ≥ 90 da própria população de estudo (Quadro 3).

Quadro 3 - Valores do percentil 90 do ácido úrico, PCR e Razão TGC/HDL de acordo com o sexo e fase da própria população.

Variáveis	Infância		Adolescência	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
AU (mg/dL)	5,22	4,80	5,10	5,86
PCR (mg/dL)	6,57	4,21	6,31	4,51
Razão TGC/HDL	3,11	2,68	3,08	2,39

AU= ácido úrico; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta intensidade; PCR= proteína C reativa; TGC= triglicerídeos plasmáticos.

4.5.1. Resistência à Insulina

A RI foi avaliada realizando-se o cálculo do índice HOMA – IR com base nos níveis de insulina e glicemia de jejum, calculado a partir da fórmula: $HOMA-IR = [(insulina \text{ de jejum } (\mu U/mL) \times glicemia \text{ de jejum } [mmol/L])/22,5]$, considerando-se a presença de RI quando o HOMA-IR fosse $\geq 3,16$ (KESKIN, *et al.*, 2005).

4.6 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

Foram obtidas medidas de peso, estatura, PC, perímetro do quadril (PQ), perímetro do pescoço (PP), MG, MLG e %GC.

O peso foi obtido por meio da bioimpedância elétrica vertical com oito eletrodos táteis (*Inbody230®*) com capacidade máxima de 250kg. A estatura foi obtida em estadiômetro (*Seca®*) fixo na parede com extensão de 2,21 m, dividido em cm e subdivido em mm, de acordo com o protocolo da WHO (2008). Para o peso, os indivíduos deveriam estar com o mínimo de roupas possíveis, descalços, sem adornos, como relógio, celulares, chaves e outros objetos que pudessem interferir no peso e para a estatura os indivíduos com os pés descalços e juntos, de costas para o estadiômetro, com o corpo firme, calcanhar no chão e olhando para o horizonte em posição ereta, a leitura era realizada quando o esquadro encostava na cabeça, onde, se o indivíduo estivesse com os cabelos presos, era solicitado que fossem soltos (WHO, 2008).

O IMC foi calculado dividindo o peso corporal (kg) pela estatura ao quadrado (m^2), e a partir do índice IMC/Idade de acordo com o sexo e idade, o estado nutricional dos

participantes foi classificado pelo escore-z, considerando como referência antropométrica a Organização Mundial de Saúde conforme apresentado no Quadro 4 (WHO, 2007). Além disso, os com sobrepeso e com obesidade foram classificados como excesso de peso (escore-z > +1).

Quadro 4 - Pontos de corte de IMC/idade de crianças e adolescentes em escore-Z.

	Crianças de 5 a 10 anos incompletos	Adolescentes
Pontos de corte	IMC para idade	IMC para idade
< escore z -2	Magreza	Magreza
≥ escore z -2 e < escore z -1	Eutrofia	Eutrofia
≥ escore z -1 e ≤ escore z +1		
> escore z +1 e ≤ escore z +2	Sobrepeso	Sobrepeso
> escore z +2	Obesidade	Obesidade

IMC= Índice de massa corporal.

Fonte: WHO (2007).

O PC, PQ e PP foram aferidos com fita métrica, inelástica e flexível com extensão de 1,5 metros, dividida em centímetros e subdividida em milímetros, tomando-se cuidado para não comprimir as partes moles. O PC foi obtido no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca ao final de uma expiração normal, no plano horizontal (WHO, 2008). O PQ foi verificado na região glútea, sendo circundada a região com maior proeminência, entre a cintura e os joelhos (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000). O PP foi aferido na região mediana do mesmo, sendo que para indivíduos com proeminência laríngea acentuada, foi aferido logo abaixo (GONÇALVES, 2014). Todas as medidas foram obtidas em duplicata, utilizando-se a média das mesmas para as análises.

Para o PC, PQ e PP, foram considerados elevados valores acima ou igual ao percentil 90 da própria população de acordo com o sexo e fase, uma vez que não existem pontos de corte validados para crianças e adolescentes (Quadro 5).

Quadro 5 - Valores do percentil 90 do perímetro da cintura, do quadril e do pescoço de acordo com o sexo e fase da própria população.

Variáveis	Infância		Adolescência	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
PC (cm)	78,8	80,6	81,5	85,6
PQ (cm)	89,8	87,5	103,1	100,8
PP (cm)	30,7	31,5	32,8	36,0

PC= perímetro da cintura; PQ= perímetro do quadril; PP= perímetro do pescoço.

A Relação Cintura/Estatura (RCE) foi calculada dividindo a cintura (cm) pela estatura (cm), sendo este índice considerado elevado quando $\geq 0,5$ (ASHWELL; HSIEH, 2005).

4.6.1 Composição Corporal Total

Para estimar o %GC, MLG e MG dos participantes, foi utilizado o aparelho de bioimpedância elétrica vertical com oito eletrodos táteis (*Inbody230®*), com capacidade de 250kg e precisão de 100g. O %GC foi classificado segundo a proposta de Freedman e colaboradores (2009), considerando os valores moderado e elevado como inadequados (Quadro 6).

Quadro 6 - Classificação do estado nutricional conforme o percentual de gordura corporal por sexo e idade.

Idade (anos)	Percentual de gordura corporal		
	Normal (%)	Moderado (%)	Elevado (%)
Meninos			
< 9	< 22	22-26	>26
9-11,9	< 24	24-34	>34
12-14,9	<23	23-32	>32
≥ 15	<22	22-29	>29
Meninas			
< 9	<27	27-34	>34
9-11,9	<30	30-37	>37
12-14,9	<32	32-39	>39
≥ 15	<36	36-42	>42

Fonte: Freedman e colaboradores (2009).

A avaliação da composição corporal foi realizada entre 07h às 09h da manhã. Para realização de tal técnica, foi repassado aos participantes os procedimentos prévios (não realizar exercício físico nas 12h anteriores à realização do exame, não ingerir álcool nas 48h anteriores ao exame, não estar no período menstrual, estar em jejum absoluto de 12 horas anteriores a realização do exame, retirar objetos metálicos do corpo, como anéis, relógios e outros no dia do exame, urinar 30 minutos antes da realização do exame e estar com roupas leves, de preferência de malhar/ ginástica ou uniforme escolar no dia do exame) por contato telefônico no dia anterior à realização do exame e por meio do TCLE, sem os quais os resultados poderiam ser comprometidos (FARIA, 2007).

No dia da coleta, após inserir os dados do participante no aparelho, os indivíduos descalços, com roupas leves, sem adornos metálicos e com a bexiga vazia, subiram de forma centralizada na plataforma do equipamento, com os pés nos dois conjuntos de eletrodos da base e com a mão nos eletrodos da parte superior. Assim, foi solicitado ao indivíduo que ficasse imóvel, relaxado e olhando para o horizonte. Finalizada a avaliação, foi solicitado que o indivíduo descesse do equipamento, e assim, impressa a ficha com a avaliação da composição corporal do mesmo.

4.7 AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

A PA foi aferida utilizando monitor HEM-7200 de pressão sanguínea de subflação automática (*Omron*®), preconizado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, seguindo as orientações das VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2016) e o manual do aparelho.

A aferição foi realizada com o participante sentado, em repouso, certificando-se de que o mesmo não estivesse de bexiga cheia, não tenha praticado atividade física na última 1h e não tenha ingerido bebidas alcoólicas ou fumado nos últimos 30 minutos. Foram realizadas medidas no braço direito e esquerdo e o que apresentasse maior valor da pressão arterial, foram realizadas mais duas medidas, com intervalo de um minuto entre elas, excluindo-se a mais discrepante e fazendo a média das duas mais próximas. Caso as pressões diastólicas e sistólicas obtidas apresentassem diferenças superiores a 4mmHg, novas verificações foram realizadas, até que se obtivesse medidas com diferença inferior a esse valor (SBC, 2016).

Foram utilizados os pontos de corte da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) preconizados pelas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2016) (Quadro 7), considerados para crianças e adolescentes até 17 anos, de acordo com a idade, sexo e percentis de estatura, salientando-se que qualquer valor igual ou superior a 120/80 mmHg mesmo que inferior ao percentil 95, foi considerado como pré-hipertenso, sendo os valores pré-hipertensos considerados como inadequados (SBC, 2016).

Quadro 7 - Classificação da pressão arterial para crianças e adolescentes.

Classificação	Percentil* para pressão arterial sistólica e diastólica
Normal	PA < percentil 90
Pré-hipertensão	PA \geq p90 a <p95 e se PA for \geq 120/80 mmHg
Hipertensão arterial	PA \geq 95

* Para idade, sexo e percentil de estatura; PA = pressão arterial.

Fonte: Sociedade Brasileira de Cardiologia (2016).

Os participantes que apresentaram inadequação da PAS e/ou PAD realizaram novas aferições em outro momento, para confirmação do diagnóstico por meio da técnica auscultatória com uso de esfigmomanômetro aneróide. Confirmando o diagnóstico, os mesmos foram atendidos por médico cardiologista, integrante da equipe do projeto, e encaminhados ao serviço de saúde mais próximo, caso necessário, para tratamento médico especializado.

4.8 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE ESTILO DE VIDA

Para obtenção de informações socioeconômicas e de estilo vida, foi aplicado um questionário que englobava aspectos socioeconômicos, prática de atividade física, hábitos alimentares, tabagismo e etilismo (APÊNDICE A).

4.8.1 Aspectos Socioeconômicos

Em relação aos aspectos socioeconômicos, o mesmo foi avaliado através da escala da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016). Desta forma, os participantes e seus responsáveis foram abordados com relação a aspectos do domicílio que residem e o grau de instrução do chefe de família. De acordo com a ABEP (2016), cada questão possui uma pontuação e com base no somatório de

cada questão obtida, a classe socioeconômica foi classificada segundo o quadro abaixo (Quadro 8).

Quadro 8 - Classificação da classe socioeconômica de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016).

Classe	Pontos
A	45-100
B1	38-44
B2	29-37
C1	23-28
C2	17-22
D-E	0-16

Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016).

Além destas informações, com relação aos aspectos socioeconômicos, também foi questionado aos participantes qual era a renda familiar média, se recebiam algum recurso do governo, se a residência em que a família residia era própria ou alugada, a escolaridade dos pais, se os pais trabalhavam fora ou não, quantas pessoas residiam no mesmo domicílio, bem como qual serviço de saúde eles procuravam quando havia necessidade e se possuíam plano de saúde. A renda familiar média foi transformada em renda familiar *per capita* com base no número de pessoas do domicílio.

Estas questões acima relatadas foram questionadas aos pais ou responsáveis pessoalmente ou através de telefone, caso fosse necessário, visto que os participantes não sabiam responder as mesmas na grande maioria.

Para estas mesmas variáveis, na regressão logística simples, foram consideradas como categoria de referência: classe socioeconômica (A, B1 e B2); renda familiar média ($\geq R\$400,00$); recurso do governo (não receber recurso); tipo de moradia (própria); escolaridade dos pais (> 10 anos); pai trabalha fora (sim); mãe trabalha fora (não); pessoas no domicílio (≤ 4 pessoas); serviço de saúde que procuram (consultório particular); possuem plano de saúde (sim), considerando dessa forma, a mediana das mesmas como ponto de corte.

4.8.2 Avaliação da Prática de Atividade Física e dos Hábitos Alimentares

Foi utilizado o Questionário de Atividade Física do Dia Anterior (QUAFDA), o mesmo validado por Cabral, Costa e Liparotti (2011), porém, com adaptações pelo presente estudo.

Assim, na aplicação do questionário, o pesquisador teve uma cópia do questionário em tamanho A4, igual ao que o participante tinha, e em sala específica e individualmente, cada parte do questionário foi devidamente explicada e solicitado ao participante que marcasse no seu questionário a resposta. Todavia, o pesquisador não teve o auxílio do banner e o questionário foi aplicado em todos os participantes de 8 a 14 anos, para padronizar um único método de avaliação.

O QUAFDA foi elaborado para avaliar a prática de atividade física de crianças de sete a dez anos. É um questionário estruturado que faz menção as atividades físicas praticadas no dia anterior à aplicação (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, 2013).

Para caracterizar o padrão de atividade física utilizando as 11 atividades apresentadas no QUAFDA, os escolares foram classificados em menos ativos (não assinalou ou assinalou intensidade “devagar”) e mais ativos (demais intensidades assinaladas) (COSTA; ASSIS, 2011).

Com relação ao tipo de deslocamento para a escola, os escolares tinham cinco opções de resposta (a pé, pedalando, ônibus, carro ou moto) que foram categorizadas em deslocamento ativo (a pé ou pedalando) ou passivo (ônibus, carro ou moto). Quando a criança referiu mais de um tipo de deslocamento para ir e voltar da escola, considerou-se como deslocamento ativo aquele que incluía a pedalada ou caminhada em pelo menos um dos trechos (COSTA; ASSIS, 2011).

Ainda sobre a prática de atividade física os participantes responderam a questões complementares que englobaram as seguintes perguntas: “Utiliza tablete, celular (smartphone)? Se sim, quanto tempo por dia? Além disso, foi questionado se os participantes assistiam TV todos os dias. Se sim, por quanto tempo por dia? Considerou-se para estas duas perguntas a mediana da própria variável como categoria de referência $\leq 2h/dia$. Usavam computador todos os dias? Se sim, por

quanto tempo por dia? Utilizavam vídeo game todos os dias? Se sim, por quanto tempo por dia?” Desta forma, com base nessas quatro perguntas, calculou-se o tempo total de tela, somando o tempo despendido na TV, computador, vídeo game e tablete ou celular, considerando a mediana da mesma $\leq 5\text{h}/\text{dia}$ como categoria de referência.

Já com relação aos hábitos alimentares os participantes responderam a questões que englobaram as seguintes perguntas: “Quantas refeições faz por dia? Seus hábitos alimentares se modificam no fim de semana? Você costuma ingerir líquido junto com a comida? Suas refeições são feitas todos os dias no mesmo horário? Você costuma substituir as refeições por outros tipos de alimentos? Qual a quantidade de óleo e açúcar consumida por mês?”

Com a quantidade de óleo e açúcar consumida por mês, calculou-se a disponibilidade *per capita* diária de óleo e açúcar dividindo-se a quantidade total de óleo de adição (mL) e açúcar (g) pelo número de pessoas na residência dividido por 30 dias. Consideraram-se inadequados: o consumo de óleo e açúcar acima de 16 mL/dia e 56g/dia, respectivamente, segundo Philippi e colaboradores (1999).

Da mesma forma, as perguntas que os participantes não souberam responder foram questionadas aos seus pais ou responsáveis pessoalmente ou por contato telefônico. Devido a isso, o n total de 296 não foi atingido para algumas variáveis, visto não conseguir o contato com todos os responsáveis dos participantes, ou não saberem responder às perguntas (Quadro 9).

Quadro 9 – Amostra das variáveis socioeconômicas e de estilo de vida.

Variável	n	Variável	n
Classe socioeconômica	226	Pessoas no domicílio	227
Renda familiar <i>per capita</i>	219	Serviço de saúde	227
Recebe recurso do governo	227	Plano de saúde	227
Tipo de moradia	227	Tempo com tablete ou celular	160
Escolaridade da mãe	222	Tempo assistindo TV	198
Escolaridade do pai	191	<i>Per capita</i> de açúcar	221
Mãe trabalha fora	224	<i>Per capita</i> de óleo	222
Pai trabalha fora	203	Tempo total de Tela	220

TV= televisão; O n de todas as outras variáveis foi de 296.

4.8.3 Tabagismo e Etilismo

Aos participantes, foi questionado se os mesmos possuíam o hábito de fumar e se consumiam bebidas alcoólicas, sendo estas dicotomizadas em sim ou não.

4.9 AVALIAÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA

Para classificação da SM foi utilizado o critério proposto pela *International Diabetes Federation* (ZIMMET, *et al.*, 2007), que classifica como tendo SM o indivíduo com PC aumentado mais duas alterações conforme os pontos de corte específicos para crianças e adolescentes (Quadro 10).

Quadro 10 - Definição da síndrome metabólica em crianças e adolescentes, de acordo com adaptações do critério da *International Diabetes Federation*.

Obesidade (PC)	TGC	HDL	Pressão arterial	Glicose ou conhecido diabetes
≥ percentil 90 da própria população	≥ 100mg/dL (SBC, 2013)	< 45mg/dL (SBC, 2013)	≥ Percentil 90 para idade, sexo e percentil de estatura (SBC, 2016)	≥100mg/dL (SBD, 2014-2015)

HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta intensidade; PC= perímetro da cintura; SBC= Sociedade Brasileira de Cardiologia; SBD= Sociedade Brasileira de Diabetes; TGC= triglicerídeos. Fonte: IDF (2007).

4.10 AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO SEXUAL

A avaliação da maturação sexual foi realizada por meio da autoavaliação em local reservado, onde as crianças e adolescentes observaram desenhos que caracterizam as etapas do desenvolvimento sexual, possibilitando o reconhecimento da fase de desenvolvimento. Assim, foi explicado e solicitado aos participantes a identificarem através de fotos ilustrativas e coloridas de Tanner (ANEXOS 1 e 2), os estágios em que se encontravam em relação aos pelos pubianos, órgãos genitais e as mamas no sexo feminino e assim anotaram em seu prontuário, seu respectivo estágio (TANNER, 1962; OLIVEIRA; VEIGA, 2005). Além disso, foi questionado aos participantes do sexo masculino a presença de pelos faciais e axilares e ao sexo feminino a idade da menarca, data da última menstruação e se fazia uso de anticoncepcional e a quanto tempo o uso.

A classificação foi realizada de acordo com os estágios, sendo o estágio 1 considerado pré-púbere, os estágios 2, 3 e 4 considerados como púbere, e o estágio 5 como pós-púbere (TANNER, 1962).

4.11 ESTUDO PILOTO

Nas duas primeiras semanas da coleta dos dados, foi realizado um estudo piloto com 32 participantes (crianças e adolescentes de escolas municipais de Vitória/ES)

para verificar a aplicabilidade dos questionários que seriam utilizados e o fluxo da coleta. Ao término das duas primeiras semanas, somente uma variável (consumo de cigarro e bebida alcoólica pelos responsáveis) foi acrescentada ao questionário e assim, prosseguiu-se com a coleta dos dados.

4.12 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFES, sob o número de parecer 1.471.441 (ANEXO 3) e após aprovado uma emenda solicitando a inclusão das variáveis bioquímicas (parecer nº 1.565.490 – ANEXO 4).

Todos os procedimentos, objetivos, riscos e benefícios da pesquisa foram informados aos participantes e seus responsáveis através do TCLE e do TA, e então foi solicitada assinatura dos mesmos pelos pais e/ou responsáveis e pelo próprio participante que desejasse participar da pesquisa.

Após a coleta de todos os dados, os resultados bioquímicos, antropométricos e clínicos foram repassados aos participantes e seus responsáveis juntamente com orientações nutricionais, onde era realizado novo agendamento para proceder à entrega dos dados, visando à melhoria da qualidade de vida e o participante que apresentasse alguma alteração, foi encaminhado à unidade de saúde mais próxima para acompanhamento.

Além disso, este projeto foi financiado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação pelo Programa Institucional Fundo de Apoio à Pesquisa – Edital 2015, valor financiado de R\$ 8.000,00, com prazo de vigência de 24 meses. Todavia, o Laboratório Thommasi custeou a realização dos exames bioquímicos, com exceção da insulina.

4.13 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados foi digitado e a verificação da consistência dos dados foi realizada a partir de conferência por mais de um observador. As análises foram realizadas no *software* SPSS, versão 23.0 e *GraphPad Prism* versão 5.0. Foram aplicados testes

paramétricos e não paramétricos de acordo com a distribuição das variáveis, assim como, testes de correlação, associação e estatística descritiva (média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo). Para aceitar qualquer associação foi considerado o valor de $p < 0,05$.

Os testes utilizados foram: Teste de normalidade de Shapiro Willk, para avaliar a distribuição das variáveis; Teste de Mann Whitney, para comparação entre os grupos (sexo feminino e masculino; final da infância e início da adolescência); Coeficiente de correlação de Spearman para avaliar a correlação entre as variáveis de composição corporal, clínicas e bioquímicas; Teste do Qui-quadrado ou Teste Exato de Fisher, para verificar possível associação entre duas variáveis categóricas (variáveis bioquímicas, clínicas, antropométricas e de estilo de vida); Teste de Kruskal Wallis seguido pelo *post hoc* de Dunn's para comparação entre três ou mais grupos (por estágio de maturação sexual e quartis de HOMA-IR).

Além disso, utilizaram-se modelos de regressão logística simples e múltiplo para avaliar associação entre Resistência à Insulina (variável dependente) e variáveis explicativas ou independentes (variáveis bioquímicas, de composição corporal, pressão arterial, consumo alimentar, tempo de atividade física e hábitos de vida). Considerou-se a ausência de alteração e o normal ou adequado como categorias de referência.

As variáveis com $p \leq 0,20$ e com plausibilidade biológica na regressão simples foram selecionadas para o modelo múltiplo, que foi construído utilizando-se o critério *forward*, que retira do modelo as variáveis não significativas. Além disso, foi realizado um modelo para a infância e outro para a adolescência, sendo ajustados por sexo e demais variáveis que passaram pela regressão simples. Para aceitação das associações investigadas nos modelos finais adotou-se $p < 0,05$.

O ajuste do modelo múltiplo foi avaliado pelo Teste de Hosmer & Lemeshow (avalia a consistência do ajuste do modelo, considerando-se bom ajuste quando $p > 0,05$) a cada inclusão de uma nova variável no modelo e para verificar o ajuste do modelo final, além do poder de predição. A multicolinearidade e a interação entre as variáveis independentes também foram avaliadas. A força de associação foi avaliada

através do cálculo do *Odds ratio* (OR) com seu respectivo intervalo de confiança (IC) 95%.

5 RESULTADOS

Visto o grande número de variáveis e o grande número de resultados, esta sessão foi dividida em duas partes para melhor entendimento, onde, o Capítulo 1 refere-se aos resultados de caracterização da amostra segundo sexo e fase, seguido pela discussão dos mesmos. O Capítulo 2 descreve os resultados mais específicos sobre a RI, seguido pela sua respectiva discussão.

5.1 CAPÍTULO 1

5.1.1 Resultados

Um total de 305 crianças e adolescentes foram avaliadas, das quais 9 foram excluídas devido a dados incompletos, totalizando uma amostra final de 296 crianças e adolescentes de 8 a 14 anos, com mediana de 10,2 anos (8,0-14,9). Destes, 54,4% (n=161) eram do sexo feminino, 53,7% (n=159) eram adolescentes, 56,4% (n=167) eram pardos e 68,9% (n=204) eram púberes.

Pode-se observar que o sexo feminino apresentou valores superiores de %GC, MG, TGC, razão TGC/HDL, Insulina e HOMA-IR e menores valores de PP e PAS. Já com relação às fases, verificou-se que a infância apresentou valores inferiores de IMC, PC, PQ, PP, MLG, MG, PAS, HOMA-IR, insulina e AU e valores superiores de RCE e HDL ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas e bioquímicas de acordo com o sexo e fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	Total (n=296)	Sexo		Fase	
		Feminino (n = 161)	Masculino (n = 135)	Infância (n = 137)	Adolescência (n = 159)
Idade (anos)	10,2(8,0-14,9)	10,2(8,0-14,9)	10,2(8,0-14,9)	9,1(8,0-9,9) **	12,1(10,0-14,9)
Estatura (cm)	144(120-185)	144(122-185)	143(120-185)	135(120-150) **	152(129-185)
Peso (kg)	39,3 (20,5-116,5)	40,6 (20,7-97,9)	38,4 (20,5-116,5)	32,7 (20,5-63,6) **	47,0 (25,2-116,5)
IMC (kg/m ²)	18,6(13,1-42,4)	19,0(13,5-42,4)	18,2(13,1-34,8)	17,6(13,1-30,7) **	19,3(13,6-42,4)
PC (cm)	64,5 (50,3-114,7)	64,7 (50,3-114,7)	64,5 (50,3-109,5)	61,5 (50,3-91,7) **	66,6 (53,3-114,7)
PQ (cm)	79,4 (56,4-125,3)	81,0 (56,4-125,3)	77,8 (59,4-124,8)	74,3 (56,4-98,5) **	86,0 (63,7-125,3)
PP (cm)	29,1(23,7-41,5)	28,8(23,7-37,8)**	29,3(24,1-41,5)	27,9(23,7-34,3)**	30,2(25,5-41,5)
RCE	0,44(0,35-0,76)	0,45(0,35-0,76)	0,44(0,36-0,68)	0,46(0,38-0,66)**	0,43(0,35-0,76)
GC (%)	23,5(8,0-51,9)	25,5(10,6-51,9)**	21,3(8,0-47,8)	25,1(10,6-47,0)	23,3(8,0-51,9)
MLG (kg)	14,6(8,5-44,1)	14,6(8,5-28,9)	14,7(8,7-44,1)	12,7(8,5-18,4)**	18,5(10,3-44,1)
MG (kg)	9,2(2,2-50,9)	10,9(2,2-50,9)**	8,0(2,3-39,4)	7,8(2,2-29,9)**	10,2(2,8-50,9)
PAS (mmHg)	104,0 (87,0-134,0)	103,0 (87,0-127,0)**	106,0 (89,0-134,0)	103,0 (87,0-122,0)**	105,0 (90,0-134,0)
PAD (mmHg)	64,0(49,0-86,0)	63,0(49,0-86,0)	64,0(50,0-83,0)	63,0(49,0-82,0)	64,0(51,0-86,0)
CT (mg/dL)	149,0 (35,0-265,0)	148,0 (100,0-265,0)	149,0 (35,0-261,0)	149,0 (35,0-265,0)	147,0 (98,0-253,0)
LDL (mg/dL)	77,5 (33,0-179,0)	76,0 (35,0-179,0)	78,0 (33,0-172,0)	79,0 (33,0-179,0)	76,0 (35,0-174,0)
HDL (mg/dL)	51,0(30,0-78,0)	50,0(30,0-70,0)	52,0(35,0-78,0)	53,0(33,0-78,0)**	49,0(30,0-68,0)
TGC (mg/dL)	67,0 (30,0-298,0)	73,0 (30,0-263,0)**	63,0 (30,0-298,0)	66,0 (30,0-298,0)	69,0 (37,0-263,0)
TGC/HDL	1,4 (0,5-8,8)	1,4 (0,5-8,8)**	1,3 (0,5-7,6)	1,3 (0,5-7,6)	1,4 (0,7-8,8)
Glicose (mg/dL)	87,0 (44,0-108,0)	87,0 (52,0-108,0)	88,0 (44,0-107,0)	86,0 (52,0-106,0)	88,0 (44,0-108,0)
Insulina (mcUI/mL)	10,6(0,32-44,6)	11,9(0,32-44,6)**	9,8(1,2-43,7)	8,8(1,8-44,3)**	12,5(0,32-44,6)
HOMA-IR	2,28 (0,07-10,94)	2,49 (0,07-10,94)**	2,02 (0,25-9,83)	1,82 (0,36-10,94)**	2,64 (0,07-10,68)
Ácido úrico (mg/dL)	3,7(0,6-8,40)	3,7(1,9-6,9)	3,8(0,6-8,4)	3,5(1,9-6,9)**	4,0(0,6-8,4)
Leucócitos (mm ³)	6,24(1,85-13,3)	6,33(2,67-12,8)	6,11(1,85-13,3)	6,19(1,85-12,8)	6,31(2,42-13,3)
PCR (mg/L)	0,83(0,0-36,3)	0,91(0,0-30,43)	0,75(0,04-36,3)	0,9(0,02-27,99)	0,83(0,0-36,3)

Teste de Mann-Whitney (diferença por sexo); Dados apresentados em Mediana (Mínimo- Máximo); *p<0,05; **p<0,01; CT= colesterol total; %GC= percentual de gordura corporal; HDL= *High Density*

Lipoproteins ou lipoproteína de alta intensidade; HOMA-IR= *Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance*; IMC= Índice de Massa Corporal; LDL= *Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa intensidade; MLG= Massa Livre de Gordura; MG= Massa de Gordura; PAD= pressão arterial diastólica; PAS= pressão arterial sistólica; PC= perímetro da cintura; PCR= proteína C reativa; PP= perímetro do pescoço; PQ= perímetro do quadril; RCE= relação cintura/estatura; TGC= triglicérides.

Com relação às características de estilo de vida, observou-se que o sexo feminino apresentou menor renda *per capita* e o maior tempo assistindo TV. Todavia, analisando-se por fase verificou-se que a infância apresentou maior renda *per capita* e menor tempo com tablete e celular (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores medianos das variáveis de estilo de vida, de acordo com o sexo e fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	n	Total	Sexo		Fase	
			Feminino	Masculino	Infância	Adolescência
Número de refeições/dia	296	4,0 (2-7)	4,0 (2-7)	4,0 (3-7)	4,0 (3-7)	4,0 (2-7)
<i>Per capita</i> de óleo (mL/dia)	222	16,7 (2,8-66,7)	16,7 (3,3-41,7)	16,7 (2,8-66,7)	14,3 (4,2-50,0)	16,7 (2,8-66,7)
<i>Per capita</i> de açúcar (g/dia)	221	33,3 (2,4-166,7)	33,3 (6,7-125,0)	33,3 (2,4-166,7)	27,8 (2,4-166,7)	33,3 (4,2-125,0)
Renda familiar <i>per capita</i> (R\$)	219	400,0 (40,0-1833,3)	366,7 (40,0-1833,3)*	500,0 (75,0-1666,7)	500,0 (40,0-1833,3)*	350,0 (75,0-1250,0)
Tempo de tablete ou celular (h/dia)	160	2,0(0,1-8,0)	2,0 (0,2-8,0)	2,0 (0,1-8,0)	2,0 (0,1-8,0)*	2,3 (0,2-8,0)
Tempo assistindo TV (h/dia)	198	2,0 (0,5-10,0)	3,0 (0,5-10,0)*	2,0 (0,5-10,0)	3,0 (0,5-10,0)	2,0 (0,5-8,0)
Tempo total de tela (h/dia)	220	5,0 (0,5-18,0)	5,0 (0,5-18,0)	6,0 (0,5-17,0)	4,0 (0,5-18,0)	6,0 (0,5-17,0)

Teste de Mann-Whitney (diferença por grupo); Dados apresentados em Mediana (Mínimo- Máximo); *p<0,05; g= gramas; h= horas; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular.

Altas frequências de inadequações foram observadas em todos os parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos. De acordo com o sexo, observa-se que o feminino apresentou maior chance de apresentar alteração de TGC (OR= 2,2; IC95% 1,2-4,0), insulina (OR= 2,4; IC95% 1,4-4,2), resistência à insulina (OR= 2,0; IC95% 1,2-3,4) e leucócitos (OR= 6,8; IC95% 1,5-30,5) (p<0,05) (Tabela 3).

Tabela 3 – Frequência de inadequação dos parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	Total % (n)	Sexo		p	OR (IC 95%)
		Feminino % (n)	Masculino % (n)		
Estado Nutricional					
Baixo peso	1,7 (5)	1,9 (3)	1,5 (2)	1,0	1,3 (0,2-7,7)
Sobrepeso	19,3 (57)	18,6 (30)	20,0 (27)	0,8	0,9 (0,5-1,6)
Obesidade	20,9 (62)	21,7 (35)	20,0 (27)	0,7	1,1 (0,6-2,0)
Excesso de peso ¹	40,2 (119)	40,3 (65)	40,0 (54)	0,9	1,0 (0,6-1,6)
Gordura Corporal					
Normal	60,5 (179)	61,5 (99)	59,3 (80)		
Inadequado	39,5 (117)	38,5 (62)	40,7 (55)	0,7	0,9 (0,6-1,5)
Perímetro da Cintura					
Normal	88,2 (261)	86,3 (139)	90,4 (122)		
Elevado (\geq p90) ³	11,8 (35)	13,7 (22)	9,6 (13)	0,3	1,5 (0,7-3,1)
Perímetro do Pescoço					
Normal	90,9 (269)	90,7 (146)	91,1 (123)		
Elevado (\geq p90) ⁴	9,1 (27)	9,3 (15)	8,9 (12)	0,9	1,1 (0,5-2,3)
Perímetro do Quadril					
Normal	90,9 (269)	90,7 (146)	91,1 (123)		
Elevado (\geq p90) ⁵	9,1 (27)	9,3 (15)	8,9 (12)	0,9	1,1 (0,5-2,3)
RCE					
Normal	75,7(224)	72,7 (117)	79,3 (107)		
Elevado (\geq 0,5)	24,3(72)	27,3 (44)	20,7 (28)	0,2	1,4 (0,8-2,5)
Pressão arterial					
Normal	91,9(272)	93,8 (151)	89,6 (121)		
Inadequada (\geq p90)	8,1(24)	6,2 (10)	10,4 (14)	0,2	0,6 (0,3-1,3)
Colesterol total					
Normal	52,4(155)	52,8 (85)	51,9 (70)		
Inadequado (\geq 150mg/dL)	47,6(141)	47,2 (76)	48,1 (65)	0,9	1,0 (0,6-1,5)
Triglicerídeos					
Normal	78,0(231)	72,0 (116)	85,2 (115)		
Inadequado (\geq 100mg/dL)	22,0(65)	28,0 (45)	14,8 (20)	0,007	2,2 (1,2-4,0)
HDL					
Normal	72,3(214)	70,2 (113)	74,8 (101)		
Inadequado (\leq 45mg/dL)	27,7(82)	29,8 (48)	25,2 (34)	0,4	1,3 (0,8-2,1)

Tabela 3 – Frequência de inadequação dos parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	Total % (n)	Sexo		p	OR (IC 95%)
		Feminino	Masculino		
		% (n)	% (n)		
(Conclusão)					
LDL					
Normal	82,4(244)	85,7 (138)	78,5 (106)		
Inadequado (≥ 100 mg/dL)	17,5(52)	14,3 (23)	21,5 (29)	0,1	0,6 (0,3-1,1)
TGC/HDL					
Normal	88,9 (263)	87,6 (141)	90,4 (122)		
Elevado (≥ 90)	11,1 (33)	12,4 (20)	9,6 (13)	0,5	1,3 (0,6-2,8)
Glicemia de jejum					
Normal	93,6(277)	93,8 (151)	93,3 (126)		
Alterada (≥ 100 mg/dL)	6,4(19)	6,2 (10)	6,7 (9)	0,9	0,9 (0,4-2,4)
Insulina					
Normal	75,3(223)	68,3 (110)	83,7 (113)		
Inadequada (≥ 15 mcUI/mL)	24,6(73)	31,7 (51)	16,3 (22)	0,002	2,4 (1,4-4,2)
Resistência à insulina⁶					
Não	73,6(218)	67,1 (108)	81,5 (110)		
Sim	26,4(78)	32,9 (53)	18,5 (25)	0,005	2,2 (1,3-3,7)
Ácido Úrico					
Normal	90,5 (268)	90,7 (146)	90,4 (122)		
Elevado (≥ 90) ⁷	9,5 (28)	9,3 (15)	9,6 (13)	0,9	1,0 (0,4-2,1)
Leucócitos					
Normal	94,3(279)	90,7 (146)	98,5 (133)		
Elevado ($> 10.000/mm^3$)	5,7(17)	9,3 (15)	1,5 (2)	0,004	6,8 (1,5-30,5)
PCR					
Normal	90,9 (269)	91,3 (147)	90,4 (122)		
Elevada (≥ 90) ⁸	9,1 (27)	8,7 (14)	9,6 (13)	0,8	0,9 (0,4-2,0)
Síndrome metabólica					
Não	95,3 (282)	94,4 (152)	96,3 (130)		
Sim	4,7 (14)	5,6 (9)	3,7 (5)	0,4	1,5 (0,5-4,4)

Teste do Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$) (diferença por grupo). n= Amostra; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de Confiança; ¹Excesso de peso= sobrepeso e obesidade $> z$ -escore +1; ²Excesso de gordura corporal= $\geq 25\%$ para o sexo feminino e $\geq 20\%$ para o sexo masculino; HDL= High Density Lipoproteins ou lipoproteína de alta intensidade; LDL= Low Density Lipoproteins ou lipoproteína de baixa intensidade; ³PC= perímetro da cintura \geq percentil 90 da própria população; ⁴PP= perímetro do pescoço \geq percentil 90 da própria população; ⁵PQ= perímetro do quadril \geq percentil 90 da própria população; ⁶Resistência à insulina= índice HOMA-IR $\geq 3,16$; ⁷Ac. Úrico= ácido úrico \geq percentil 90 da própria população; ⁸PCR= proteína C reativa \geq percentil 90 da própria população; RCE= relação cintura-estatura; SM= Síndrome Metabólica.

Entretanto, ao analisar as frequências de inadequações por fase, a infância apresentou maior chance de inadequação do %GC, sendo a adolescência um fator de proteção (OR= 0,6; IC95% 0,4-1,0) e a adolescência maior chance de inadequação do HDL (OR= 1,7; IC95% 1,0-2,9), Insulina (OR= 2,5; IC95% 1,4-4,3) e resistência à insulina (OR= 2,6; IC95% 1,5-4,6) ($p < 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Frequência de inadequação dos parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	Total % (n)	Fase		p	OR (IC 95%)
		Infância % (n)	Adolescência % (n)		
Estado Nutricional					
Baixo peso	1,7 (5)	1,5 (2)	1,9 (3)	1,0	1,3 (0,2-7,8)
Sobrepeso	19,3 (57)	18,2 (25)	20,1 (32)	0,7	1,1 (0,6-2,0)
Obesidade	20,9 (62)	25,5 (35)	17,0 (27)	0,06	0,6 (0,3-1,0)
Excesso de peso ¹	40,2 (119)	43,7 (60)	37,1 (59)	0,2	0,7 (0,5-1,2)
Gordura Corporal					
Normal	60,5 (179)	54,0 (74)	66,0 (105)		
Inadequado	39,5 (117)	46,0 (63)	34,0 (54)	0,04	0,6 (0,4-1,0)
Perímetro da Cintura					
Normal	88,2 (261)	90,5 (124)	86,2 (137)		
Elevado ($\geq p90$) ³	11,8 (35)	9,5 (13)	13,8 (22)	0,2	1,5 (0,7-3,2)
Perímetro do Pescoço					
Normal	90,9 (269)	91,2 (125)	90,6 (144)		
Elevado ($\geq p90$) ⁴	9,1 (27)	8,8 (12)	9,4 (15)	0,8	1,1 (0,5-2,4)
Perímetro do Quadril					
Normal	90,9 (269)	91,2 (125)	90,6 (144)		
Elevado ($\geq p90$) ⁵	9,1 (27)	8,8 (12)	9,4 (15)	0,8	1,1 (0,5-2,4)
RCE					
Normal	75,7(224)	70,8 (97)	79,9 (127)		
Elevado ($\geq 0,5$)	24,3(72)	29,2 (40)	20,1 (32)	0,07	0,6 (0,4-1,0)
Pressão arterial					
Normal	91,9(272)	92,7 (127)	91,2 (145)		
Inadequada ($\geq p90$)	8,1(24)	7,3 (10)	8,8 (14)	0,6	1,2 (0,5-2,9)
Colesterol total					
Normal	52,4(155)	50,4 (69)	54,1 (86)		
Inadequado ($\geq 150\text{mg/dL}$)	47,6(141)	49,6 (68)	45,9 (73)	0,5	0,9 (0,5-1,4)

Tabela 4 – Frequência de inadequação dos parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	Total % (n)	Fase		p	OR (IC 95%)
		Infância	Adolescência		
		% (n)	% (n)		
(Conclusão)					
Triglicerídeos					
Normal	78,0(231)	79,6 (109)	76,7 (122)		
Inadequado (≥ 100 mg/dL)	22,0(65)	20,4 (28)	23,3 (37)	0,6	1,2 (0,7-2,1)
HDL					
Normal	72,3(214)	78,1 (107)	67,3 (107)		
Inadequado (≤ 45 mg/dL)	27,7(82)	21,9 (30)	32,7 (52)	0,04	1,7 (1,0-2,9)
LDL					
Normal	82,4(244)	81,0 (111)	83,6 (133)		
Inadequado (≥ 100 mg/dL)	17,5(52)	19,0 (26)	16,4 (26)	0,6	0,8 (0,5-1,5)
TGC/HDL					
Normal	88,9 (263)	90,5 (124)	87,4 (139)		
Elevado ($\geq p90$)	11,1 (33)	9,5 (13)	12,6 (20)	0,4	1,4 (0,7-2,9)
Glicemia de jejum					
Normal	93,6(277)	94,9 (130)	92,5 (147)		
Alterada (≥ 100 mg/dL)	6,4(19)	5,1 (7)	7,5 (12)	0,4	1,5 (0,6-4,0)
Insulina					
Normal	75,3(223)	83,9 (115)	67,9 (108)		
Inadequada (≥ 15 mcUI/mL)	24,6(73)	16,1 (22)	32,1 (51)	0,001	2,5 (1,4-4,3)
Resistência à insulina⁶					
Não	73,6(218)	83,2 (114)	65,4 (104)		
Sim	26,4(78)	16,8 (23)	34,6 (55)	0,001	2,6 (1,5-4,6)
Ácido Úrico					
Normal	90,5 (268)	90,5 (124)	90,6 (144)		
Elevado ($\geq p90$) ⁷	9,5 (28)	9,5 (13)	9,4 (15)	0,9	1,0 (0,5-2,2)
Leucócitos					
Normal	94,3(279)	96,4 (132)	92,5 (147)		
Elevado ($> 10.000/mm^3$)	5,7(17)	3,6 (5)	7,5 (12)	0,2	2,2 (0,7-6,3)
PCR					
Normal	90,9 (269)	89,8 (123)	91,8 (146)		
Elevada ($\geq p90$) ⁸	9,1 (27)	10,2 (14)	8,2 (13)	0,5	0,8 (0,4-1,7)
Síndrome metabólica					
Não	95,3 (282)	97,1 (133)	93,7 (149)		
Sim	4,7 (14)	2,9 (4)	6,3 (10)	0,3	2,2 (0,7-7,3)

Teste do Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$) (diferença por grupo). n= Amostra; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de Confiança; ¹Excesso de peso= sobrepeso e obesidade > z-escore +1; ²Excesso de gordura corporal= $\geq 25\%$ para o sexo feminino e $\geq 20\%$ para o sexo masculino; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta intensidade; LDL= *Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa intensidade; ³PC= perímetro da cintura \geq percentil 90 da própria população; ⁴PP= perímetro do pescoço \geq percentil 90 da própria população; ⁵PQ= perímetro do quadril \geq percentil 90 da própria população; ⁶Resistência à insulina= índice HOMA-IR $\geq 3,16$; ⁷Acido Úrico= ácido úrico \geq percentil 90 da própria população; ⁸PCR= proteína C reativa \geq percentil 90 da própria população; RCE= relação cintura-estatura; SM= Síndrome Metabólica.

Características do consumo alimentar, prática de atividade física, tabagismo e etilismo podem ser observadas nas tabelas 5 e 6, onde de acordo com as fases, a adolescência apresentou menor número de refeições, com menor chance de realizar 6 ou mais refeições/dia (OR= 0,4; IC95% 0,2-0,8), além de maior chance de inadequação no uso do tablete ou celular (OR= 2,1; IC95% 1,1-4,1), no tempo total de tela (OR= 2,0 ; IC95% 1,2-3,4) e no consumo de bebida alcoólica (OR= 29,5; IC95% 1,8-498,1) (Tabela 6).

Tabela 5 – Frequência das variáveis de consumo alimentar, prática de atividade física, tabagismo e etilismo de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	Total % (n)	Sexo		p	OR (IC 95%)
		Feminino % (n)	Masculino % (n)		
Hábitos modificam FDS					
Não	35,1 (104)	34,2 (55)	36,3 (49)		
Sim	64,9 (192)	65,8 (106)	63,7 (86)	0,7	1,1 (0,7-1,8)
Ingere líquido junto a ref.					
Não	33,6 (99)	36,9 (59)	29,6 (40)		
Sim	66,4 (196)	63,1 (101)	70,4 (95)	0,2	0,7 (0,4-1,2)
Ref. feitas no mesmo horário					
Sim	72,0 (213)	68,9 (111)	75,6 (102)		
Não	28,0 (83)	31,1 (50)	24,4 (33)	0,2	1,4 (0,8-1,8)
Substitui ref. por outros alimentos					
Não	79,1 (234)	76,4 (123)	82,2 (111)		
Sim	20,9 (62)	23,6 (38)	17,8 (24)	0,2	1,4 (0,8-2,5)
Número de ref./ dia					
≤ 3	16,5 (49)	16,1 (26)	17,0 (23)	0,8	0,9 (0,5-1,7)
4-5	74,7 (221)	75,1 (121)	74,1 (100)	0,8	1,1 (0,6-1,8)
≥ 6	8,8 (26)	8,7 (14)	8,9 (12)	0,9	1,0 (0,4-2,2)

Tabela 5 – Frequência das características de consumo alimentar, prática de atividade física, tabagismo e etilismo de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Conclusão)

Variáveis	Total % (n)	Sexo		p	OR (IC 95%)
		Feminino % (n)	Masculino % (n)		
Per capita de óleo (ml/dia)					
≤ 16mL/dia	45,5 (101)	48,8 (59)	41,6 (42)		
> 16mL/dia	54,5 (121)	51,2 (62)	58,4 (59)	0,3	0,7 (0,4-1,3)
Per capita de açúcar (g/dia)					
≤ 56g/dia	80,1 (177)	80,0 (96)	80,2 (81)		
> 56g/dia	19,9 (44)	20,0 (24)	19,8 (20)	1,0	1,0 (0,5-1,9)
Atividade física					
Mais ativo	75,3 (223)	72,0 (116)	79,3 (107)		
Menos ativo	24,7 (73)	28,0 (45)	20,7 (28)	0,2	1,5 (0,9-2,5)
Deslocamento para a escola					
Deslocamento ativo	77,7 (230)	75,2 (121)	80,7 (109)		
Deslocamento passivo	22,3 (66)	24,8 (40)	19,3 (26)	0,3	1,4 (0,8-2,4)
Tempo no tablete ou celular					
≤ 2h/dia	56,9 (91)	55,8 (48)	58,1 (43)		
>2h/dia	43,1 (69)	44,2 (38)	41,9 (31)	0,8	1,1 (0,6-2,1)
Tempo assistindo TV					
≤ 2h/dia	52,0 (103)	47,2 (51)	57,8 (52)		
>2h/dia	48,0 (95)	52,8 (57)	42,2 (38)	0,1	1,5 (0,9-2,7)
Tempo total de tela					
≤ 5h/dia	51,4 (113)	55,4 (67)	46,5 ((46)		
>5h/dia	48,6 (107)	44,6 (54)	53,5 (53)	0,2	0,7 (0,4-1,2)
Uso cigarro					
Não	98,6 (292)	98,1 (158)	99,3 (134)		
Sim	1,4 (4)	1,9 (3)	0,7 (1)	0,6	2,5 (0,3-24,8)
Uso bebida alcoólica					
Não	94,9 (281)	93,2 (150)	97,0 (131)		
Sim	5,1 (15)	6,8 (11)	3,0 (4)	0,2	2,4 (0,8-7,7)

Teste do Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$) (diferença por grupo). n= Amostra; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de Confiança; FDS= Fim De Semana; Ref=Refeições; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular; TV= televisão.

Tabela 6 – Frequência das variáveis de consumo alimentar, prática de atividade física, tabagismo e etilismo de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	Total % (n)	Fase		p	OR (IC 95%)
		Infância % (n)	Adolescência % (n)		
Hábitos modificam FDS					
Não	35,1 (104)	39,4 (54)	31,4 (50)		
Sim	64,9 (192)	60,6 (83)	68,6 (109)	0,2	1,4 (0,9-2,3)
Ingere líquido junto a ref.					
Não	33,6 (99)	38,7 (53)	29,1 (46)		
Sim	66,4 (196)	61,3 (84)	70,9 (112)	0,08	1,5 (0,9-2,5)
Ref. feitas no mesmo horário					
Sim	72,0 (213)	70,1 (96)	73,6 (117)		
Não	28,0 (83)	29,9 (41)	26,4 (42)	0,5	0,8 (0,5-1,4)
Substitui ref. por outros alimentos					
Não	79,1 (234)	79,6 (109)	78,6 (125)		
Sim	20,9 (62)	20,4 (28)	21,4 (34)	0,8	1,1 (0,6-1,9)
Número de ref./ dia					
≤ 3	16,5 (49)	16,0 (22)	16,9 (27)	0,8	1,1 (0,6-2,0)
4-5	74,7 (221)	70,8 (97)	78,0 (124)	0,2	1,5 (0,9-2,5)
≥ 6	8,8 (26)	13,1 (18)	5,1 (8)	0,01	0,4 (0,2-0,8)
Per capita de óleo (ml/dia)					
≤ 16mL/dia	45,5 (101)	52,0 (52)	40,2 (49)		
> 16mL/dia	54,5 (121)	48,0 (48)	59,8 (73)	0,08	1,6 (1,0-2,8)
Per capita de açúcar (g/dia)					
≤ 56g/dia	80,1 (177)	82,8 (82)	77,9 (95)		
> 56g/dia	19,9 (44)	17,2 (17)	22,1 (27)	0,4	1,4 (0,7-2,7)
Atividade física					
Mais ativo	75,3 (223)	70,1 (96)	79,9 (127)		
Menos ativo	24,7 (73)	29,9 (41)	20,1 (32)	0,05	0,6 (0,4-1,0)
Deslocamento para a escola					
Deslocamento ativo	77,7 (230)	76,6 (105)	78,6 (125)		
Deslocamento passivo	22,3 (66)	23,4 (32)	21,4 (34)	0,7	0,9 (0,5-1,5)
Tempo no tablete ou celular					
≤ 2h/dia	56,9 (91)	67,7 (44)	49,5 (47)		
>2h/dia	43,1 (69)	32,3 (21)	50,5 (48)	0,02	2,1 (1,1-4,1)

Tabela 6 – Frequência das variáveis de consumo alimentar, prática de atividade física, tabagismo e etilismo de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Conclusão)

Variáveis	Total % (n)	Fase		p	OR (IC 95%)
		Infância % (n)	Adolescência % (n)		
Tempo assistindo TV					
≤ 2h/dia	52,0 (103)	47,8 (44)	55,7 (59)		
>2h/dia	48,0 (95)	52,2 (48)	44,3 (47)	0,3	0,7 (0,4-1,3)
Tempo total de tela					
≤ 5h/dia	51,4 (113)	60,6 (60)	43,8 (53)		
>5h/dia	48,6 (107)	39,4 (39)	56,2 (68)	0,01	2,0 (1,2-3,4)
Usou cigarro					
Não	98,6 (292)	100,0 (137)	97,5 (155)		
Sim	1,4 (4)	0,0 (0)	2,5 (4)	0,1	8,0 (0,4-149,0)
Usou bebida alcoólica					
Não	94,9 (281)	100,0 (137)	90,6 (144)		
Sim	5,1 (15)	0,0 (0)	9,4 (15)	<0,001	29,5 (1,8-498,1)

Teste do Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$) (diferença por grupo). n= Amostra; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de Confiança; FDS= Fim De Semana; Ref= Refeições; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular; TV= televisão.

As características socioeconômicas podem ser observadas nas tabelas 7 e 8. De acordo com o sexo, o feminino apresentou maior chance de apresentar renda familiar menor que $\frac{1}{2}$ salário mínimo (OR= 1,9; IC95% 1,1-3,2) (Tabela 7). Em relação às fases, a adolescência apresentou maior chance de apresentar renda familiar menor que $\frac{1}{2}$ salário mínimo (OR= 1,8; IC95% 1,1-3,2), da mãe ter escolaridade ≤ 10 anos (OR= 2,9; IC95% 1,7-5,0), de não possuírem plano de saúde (OR= 2,0; IC95% 1,0-4,1), de procurarem a UBS ou hospital quando necessário (OR= 7,2; IC95% 2,0-25,5) e uma menor chance da mãe trabalhar fora (OR= 0,6; IC95% 0,3-1,0) (Tabela 8).

Tabela 7 – Frequência das características socioeconômicas de acordo com o sexo, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	Total % (n)	Sexo		p	OR (IC 95%)
		Feminino % (n)	Masculino % (n)		
Classe socioeconômica					
A, B1, B2	23,0 (52)	18,5 (23)	28,4 (29)		
C1, C2, D-E	77,0 (174)	81,5 (101)	71,6 (73)	0,08	1,7 (0,9-3,3)
Renda familiar <i>per capita</i>					
≥ ½ salário mínimo	38,4 (84)	31,7 (38)	46,5 (46)		
< ½ salário mínimo	61,6 (135)	68,3 (82)	53,5 (53)	0,03	1,9 (1,1-3,2)
Recebe algum recurso do governo					
Não	68,3 (155)	65,6 (82)	71,6 (73)		
Sim	31,7 (72)	34,4 (43)	28,4 (29)	0,3	1,3 (0,7-2,3)
Tipo de moradia					
Própria	51,5 (117)	47,2 (59)	56,9 (58)		
Alugada ou cedida	48,5 (110)	52,8 (66)	43,1 (44)	0,2	1,5 (0,9-2,5)
Escolaridade da mãe (anos)					
> 10 anos	51,4 (114)	47,2 (59)	56,7 (55)		
≤ 10 anos	48,6 (108)	52,8 (66)	43,3 (42)	0,2	1,5 (0,9-2,5)
Mãe trabalha fora					
Não	38,8 (87)	34,9 (44)	43,9 (43)		
Sim	61,2 (137)	65,1 (82)	56,1 (55)	0,2	1,5 (0,9-2,5)
Escolaridade do pai (anos)					
> 10 anos	46,1 (88)	40,0 (42)	53,5 (46)		
≤ 10 anos	53,9 (103)	60,0 (63)	46,5 (40)	0,06	1,7 (1,0-3,1)
Pai trabalha fora					
Sim	82,8 (168)	82,1 (92)	83,5 (76)		
Não	17,2 (35)	17,9 (20)	16,5 (15)	0,8	1,1 (0,5-2,3)
Pessoas no domicílio					
≤ 4 pessoas	61,2 (139)	61,6 (77)	60,8 (62)		
> 4 pessoas	38,8 (88)	38,4 (48)	39,2 (40)	0,9	1,0 (0,6-1,7)
Possui plano de saúde					
Sim	17,2 (39)	13,6 (17)	21,6 (22)		
Não	82,8 (188)	86,4 (108)	78,4 (80)	0,1	1,7 (0,9-3,5)
Serviço de saúde que procuram					
Consultório particular	7,9 (18)	6,4 (8)	8,1 (10)		
UBS ou hospital	92,1 (209)	93,6 (117)	90,2 (92)	0,3	1,6 (0,6-4,2)

Teste do Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$) (diferença por grupo). n= Amostra; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de Confiança.

Tabela 8 – Frequência das características socioeconômicas de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	Total % (n)	Fase		p	OR (IC 95%)
		Infância % (n)	Adolescência % (n)		
Classe socioeconômica					
A, B1, B2	23,0 (52)	26,0 (26)	20,6 (26)		
C1, C2, D-E	77,0 (174)	74,0 (74)	79,4 (100)	0,3	1,4 (0,7-2,5)
Renda familiar per capita					
≥ ½ salário mínimo	38,4 (84)	46,0 (46)	31,9 (38)		
< ½ salário mínimo	61,6 (135)	54,0 (54)	68,1 (81)	0,03	1,8 (1,1-3,2)
Recebe algum recurso do governo					
Não	68,3 (155)	74,3 (75)	63,5 (80)		
Sim	31,7 (72)	25,7 (26)	36,5 (46)	0,08	1,7 (0,9-3,0)
Tipo de moradia					
Própria	51,5 (117)	54,5 (55)	49,2 (62)		
Alugada ou cedida	48,5 (110)	45,5 (46)	50,8 (64)	0,4	1,2 (0,7-2,1)
Escolaridade da mãe (anos)					
> 10 anos	51,4 (114)	65,3 (66)	39,7 (48)		
≤ 10 anos	48,6 (108)	34,7 (35)	60,3 (73)	0,00	2,9 (1,7-5,0)
Mãe trabalha fora					
Não	38,8 (87)	31,7 (32)	44,7 (55)		
Sim	61,2 (137)	68,3 (69)	55,3 (68)	0,04	0,6 (0,3-1,0)
Escolaridade do pai (anos)					
> 10 anos	46,1 (88)	52,9 (46)	40,4 (42)		
≤ 10 anos	53,9 (103)	47,1 (41)	59,6 (62)	0,08	1,7 (0,9-2,9)
Pai trabalha fora					
Sim	82,8 (168)	85,7 (78)	80,4 (90)		
Não	17,2 (35)	14,3 (13)	19,6 (22)	0,3	1,5 (0,7-3,1)
Pessoas no domicílio					
≤ 4 pessoas	61,2 (139)	61,4 (62)	61,1 (77)		
> 4 pessoas	38,8 (88)	38,6 (39)	38,9 (49)	1,0	1,0 (0,6-1,7)
Possui plano de saúde					
Sim	17,2 (39)	22,8 (23)	12,7 (16)		
Não	82,8 (188)	77,2 (78)	87,3 (110)	0,04	2,0 (1,0-4,1)
Serviço de saúde que procuram					
Consultório particular	7,9 (18)	14,9 (15)	2,4 (3)		
UBS ou hospital	92,1 (209)	85,1 (86)	97,6 (123)	0,001	7,2 (2,0-25,5)

Teste do Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$) (diferença por grupo). n= Amostra; OR= *Odds Ratio*; IC= Intervalo de Confiança.

Todas as variáveis antropométricas e de composição corporal se correlacionaram positivamente com a PAS, razão TGC/HDL, HDL, insulina, HOMA-IR e com o AU, sendo a correlação com o HDL negativa. A idade ainda apresentou correlação positiva com a PAD e com os leucócitos; a estatura com os leucócitos e correlação negativa com o CT; o peso com a PAD, TGC, leucócitos e PCR; o IMC com a PAD, LDL, TGC e PCR; o PC com a PAD, TGC e PCR; o PQ com a PAD, TGC, leucócitos e PCR; o PP com a PAD, TGC e leucócitos; a RCE com o CT, LDL, TGC e PCR; o %GC com a PAD, CT, LDL, TGC, leucócitos e PCR, a MLG com o CT, sendo esta negativa e com os leucócitos, a massa de gordura com a PAD, LDL, TGC, leucócitos e PCR. Além disso, variáveis de estilo de vida como o número de refeições, se correlacionou negativamente com a glicose; a renda familiar se correlacionou positivamente com o CT e LDL e negativamente com os leucócitos; o uso do tablete e tempo assistindo TV se correlacionaram positivamente com a glicose, insulina, HOMA-IR e AU; e por último o tempo de tela se correlacionou positivamente com o CT, glicose, insulina e HOMA-IR (Tabela 9).

Tabela 9 - Correlação (r) entre as variáveis de composição corporal e estilo de vida com variáveis de pressão arterial, bioquímicas e perfil inflamatório em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	CT (mg/dL)	LDL (mg/dL)	HDL (mg/dL)	TGC (mg/dL)	TGC/ HDL	Glicose (mg/dL)	Insulina (mcUI/mL)	HOMA- IR	AU (mg/dL)	Leucócitos (mm ³)	PCR (mg/L)
Idade (anos)	0,262**	0,122*	-0,079	-0,041	-0,165**	0,02	0,085	0,054	0,323**	0,321**	0,341**	0,133*	-0,081
Estatura (m)	0,309**	0,066	-0,132*	-0,090	-0,215**	0,074	0,148*	0,060	0,396**	0,393**	0,414**	0,122*	-0,104
Peso (kg)	0,379**	0,156**	-0,039	0,022	-0,318**	0,215**	0,297**	0,078	0,598**	0,582**	0,509**	0,140*	0,136*
IMC (kg/m ²)	0,311**	0,174**	0,067	0,132*	-0,303**	0,261**	0,326**	0,065	0,599**	0,574**	0,407**	0,098	0,303**
PC (cm)	0,365**	0,144*	0,011	0,072	-0,344**	0,263**	0,342**	0,066	0,620**	0,596**	0,453**	0,112	0,292**
PQ (cm)	0,341**	0,163**	-0,002	0,061	-0,317**	0,248**	0,325**	0,069	0,628**	0,608**	0,484**	0,119*	0,170**
PP (cm)	0,394**	0,138*	-0,027	0,045	-0,313**	0,184**	0,267**	0,099	0,543**	0,531**	0,518**	0,122*	0,108
RCE	0,179**	0,111	0,140*	0,176**	-0,220**	0,249**	0,280**	0,045	0,408**	0,380**	0,152**	0,061	0,427**
GC (%)	0,128*	0,137*	0,139*	0,194**	-0,246**	0,279**	0,316**	0,029	0,516**	0,490**	0,174**	0,114*	0,398**
MLG (kg)	0,385**	0,102	-0,115*	-0,071	-0,244**	0,100	0,177**	0,084	0,466**	0,460**	0,467**	0,117*	-0,045
MG (kg)	0,260**	0,154**	0,081	0,144*	-0,310**	0,295**	0,356**	0,060	0,628**	0,603**	0,352**	0,133*	0,313**
Número de refeições/dia	-0,056	-0,031	-0,094	-0,102	-0,032	0,022	0,042	-0,133*	-0,103	-0,113	-0,054	0,019	0,059
<i>Per capita</i> de óleo (mL/dia)	-0,034	-0,072	-0,081	-0,034	-0,074	-0,076	-0,029	0,091	-0,029	0,000	-0,007	0,032	0,010
<i>Per capita</i> de açúcar (g/dia)	0,017	0,037	0,105	-0,044	-0,047	0,002	0,022	-0,008	0,077	0,082	0,014	0,024	0,048
Renda Familiar <i>per capita</i>	0,103	0,109	0,185**	0,167*	0,110	-0,052	-0,081	0,015	0,038	0,043	-0,026	-0,138*	-0,091
Tempo no tablete ou celular (h/dia)	0,060	0,027	0,105	0,061	-0,016	0,129	0,120	0,210**	0,201*	0,211**	0,230**	-0,047	-0,049

Tabela 9 - Correlação (r) entre as variáveis de composição corporal e estilo de vida com variáveis de pressão arterial, bioquímicas e perfil inflamatório em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	(Conclusão)												
	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	CT (mg/dL)	LDL (mg/dL)	HDL (mg/dL)	TGC (mg/dL)	TGC/ HDL	Glicose (mg/dL)	Insulina (mcUI/mL)	HOMA- IR	AU (mg/dL)	Leucócitos (mm ³)	PCR (mg/L)
Tempo assistindo TV (h/dia)	-0,037	0,011	0,087	0,083	-0,021	0,178*	0,157*	0,228**	0,201**	0,225**	-0,043	0,067	0,038
Tempo total de tela (h/dia)	0,053	0,050	0,138*	0,109	0,028	0,121	0,102	0,151*	0,223**	0,223**	0,060	-0,037	-0,045

Correlação de Spearman (*p<0,05; **p<0,01). AU= Ácido úrico; CT= colesterol total; %GC= percentual de gordura corporal; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR= *Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance*; IMC= Índice de Massa Corporal; LDL=*Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa densidade; MLG= Massa Livre de Gordura; MM= Massa de Gordura; PAD= pressão arterial diastólica; PAS= pressão arterial sistólica; PC= perímetro da cintura; PCR= proteína C reativa; PP= perímetro do pescoço; PQ= perímetro do quadril; RCE= relação cintura/estatura; TGC= triglicerídeos; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular.

Com relação às fases de maturação sexual, as crianças e adolescentes que se encontraram nas fases pré-púbere apresentavam menores valores de idade, estatura, peso, IMC, PC, PQ, PP, MLG, MG, PAS e AU quando comparado às fases púbere e pós-púbere, assim como na fase púbere quando comparada a fase pós-púbere. Pode-se observar ainda que a fase pré-púbere apresentou menores valores de insulina e HOMA-IR quando comparado a fase púbere e pós-púbere e menores valores da razão TGC/HDL em relação à fase púbere ($p < 0,05$) (Tabela 10).

Tabela 10 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida de acordo com as fases de maturação sexual, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	1 - Pré-púbere n= 72	2 - Púbere n= 204	3 - Pós-púbere n = 20	p	Diferença entre os grupos
Idade (anos)	9,1 (8,1-11,7)	10,65 (8,0-14,9)	13,45 (8,9-14,9)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
Estatura (cm)	135 (122-152)	146 (120-185)	163 (135-181)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
Peso (kg)	31,1 (20,5-63,6)	41,15 (23,1-116,5)	56,65 (41,8-111,5)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
IMC (kg/m ²)	16,9 (13,12-30,67)	19,05 (13,62-42,37)	22,66 (16,42-34,41)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
PC (cm)	59,5 (50,3-91,7)	65,68 (52,25-114,7)	74,53 (60,0-109,5)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
PQ (cm)	71,43 (56,4-98,45)	81,6 (61,25-125,3)	95,25 (80,5-123,25)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
PP (cm)	27,63 (23,65-34,25)	29,4 (24,35-39,2)	31,4 (28,8-41,5)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
RCE	0,44 (0,36-0,64)	0,44 (0,35-0,76)	0,46 (0,37-0,61)	0,88	-
GC (%)	21,45 (9,0-47,0)	24,65 (8,0-51,9)	30,3 (11,0-46,3)	0,03	-
MLG (kg)	12,25 (8,5-18,4)	15,2 (8,8-44,1)	23,8 (14,1-42,8)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
MG (kg)	6,15 (2,2-29,9)	10,0 (3,2-50,9)	16,65 (5,9-38,3)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
PAS (mmHg)	102,0 (89,0-123,0)	105,0 (87,0-132,0)	111,5 (93,0-134,0)	0,001	1<2; 1<3; 2<3
PAD (mmHg)	64,0 (49,0-73,0)	63,0 (50,0-86,0)	65,0 (53,0-82,0)	0,20	-
CT (mg/dL)	150,5 (35,0-241,0)	147,5 (98,0-265,0)	155,0 (121,0-235,0)	0,52	-
LDL (mg/dL)	79,0 (39,0-153,0)	76,0 (33,0-179,0)	91,5 (49,0-163,0)	0,28	-
HDL (mg/dL)	53,0 (33,0-70,0)	50,5 (32,0-78,0)	47,5 (30,0-65,0)	0,04	-
TGC (mg/dL)	63,5 (30,0-158,0)	70,0 (37,0-298,0)	72,0 (43,0-263,0)	0,11	-
TGC/HDL (mg/dL)	1,2 (0,5-3,2)	1,4 (0,5-8,0)	1,6 (0,7-8,8)	0,03	1<2
Glicose (mg/dL)	86,5 (60,0-106,0)	87,0 (44,0-108,0)	89,0 (78,0-103,0)	0,57	-
Insulina (mcUI/mL)	8,25 (1,2-43,7)	11,45 (0,32-44,6)	12,9 (4,5-40,2)	<0,001	1<2; 1<3

Tabela 10 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida de acordo com as fases de maturação sexual, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Conclusão)

Variáveis	1 - Pré-púbere n= 72	2 - Púbere n= 204	3 - Pós-púbere n = 20	p	Diferença entre os grupos
HOMA-IR	1,64 (0,25-9,71)	2,48 (0,07-10,94)	2,72 (0,87-9,83)	<0,001	1<2; 1<3;
Acido úrico (mg/dL)	3,4 (2,1-5,7)	3,8 (0,6-8,0)	4,65 (2,9-8,4)	<0,001	1<2; 1<3; 2<3
Leucócitos (mm ³)	5,95 (1,85-11,51)	6,30 (2,33-13,3)	6,62 (4,33-9,26)	0,08	-
PCR (mg/L)	0,84 (0,03-36,3)	0,84 (0,0-30,43)	0,85 (0,16-26,98)	0,90	-
Número de refeições/dia #	5,0 (3,0-6,0)	4,0 (2,0-7,0)	4,0 (3,0-5,0)	0,2	-
<i>Per capita</i> de óleo (mL/dia) #	14,2 (2,8-33,3)	16,7 (4,2-66,7)	22,2 (3,3-44,4)	0,8	-
<i>Per capita</i> de açúcar (g/dia) #	33,3 (6,7-166,7)	33,3 (2,4-111,1)	33,3 (16,7-125,0)	0,8	-
Renda Familiar <i>per capita</i> (R\$) #	422,6 (86,7-1833,3)	375,0 (40,0-1333,3)	566,7 (200,0-750,0)	0,1	-
Tempo no tablete ou celular (h/dia) #	2,0 (0,1-8,0)	2,0 (0,2-8,0)	4,0 (1,0-8,0)	0,08	-
Tempo assistindo TV (h/dia) #	2,5 (0,5-10,0)	2,3 (0,5-8,0)	2,0 (1,0-4,0)	0,7	-
Tempo total de tela (h/dia) #	4,5 (0,7-18,0)	5,0 (0,5-17,0)	5,2 (2,0-11,0)	0,7	-

Teste de Kruskal wallis, $p < 0,05$ (diferença por grupo). Dados apresentados em Mediana (Mínimo- Máximo); # - n entre os grupos iguais a: pré-púbere (38), púbere (92) e pós-púbere (7); CT= colesterol total; %GC= percentual de gordura corporal; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR= *Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance*; IMC= Índice de Massa Corporal; LDL=*Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa densidade; MLG= Massa Livre de Gordura; MM= Massa de Gordura; PAD= pressão arterial diastólica; PAS= pressão arterial sistólica; PC= perímetro da cintura; PCR= proteína C reativa; PP= perímetro do pescoço; PQ= perímetro do quadril; RCE= relação cintura/estatura; TGC= triglicerídeos; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular.

5.1.2 Discussão

No presente estudo, observa-se uma elevada frequência de excesso de peso e obesidade, sendo na infância, o excesso de peso (43,7%) e a obesidade (25,5%) superior ao excesso de peso (37,1%) e obesidade (17,0%) na adolescência (Tabela 4). No Brasil a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade na infância e adolescência pode ser observada por meio dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada em 2008 e 2009, onde a prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças de 5 a 9 anos foi de 33,5% e 14,3% (correspondendo a mais do que cinco vezes a prevalência do déficit de peso) respectivamente, e em adolescentes o excesso de peso esteve presente em 20,5% e a obesidade em 4,9% (IBGE, 2010).

Na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), realizada com 60.973 adolescentes de 11 a 19 anos de idade, o excesso de peso chegou a 23,0% e a obesidade a 7,3%, sendo mais alto no Sul e Sudeste do país (ARAÚJO, *et al.*, 2010). Já no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), estudo nacional de base escolar com 73.399 adolescentes de 12 a 17 anos, a prevalência de obesidade foi de 8,4% (BLOCH, *et al.*, 2016). Dados estes, inferiores às frequências encontradas no presente estudo.

Desta forma, observa-se uma elevada prevalência de obesidade entre crianças e adolescentes (ARAÚJO, *et al.*, 2010; IBGE, 2010; BLOCH, *et al.*, 2016), o que tem gerado um grave e importante problema de saúde pública nas últimas décadas, pois, está relacionada ao desenvolvimento de várias comorbidades (ABESO, 2016), entre elas a RI, que possui um efeito multifatorial estando associada à hiperlipidemia, hiperglicemia e hipertensão arterial (FLORES-HUERTA, *et al.*, 2009; YIN, *et al.*, 2013; FARIA, *et al.*, 2014a).

A RI esteve presente em 26,4% da amostra total, 16,8% na infância e 34,6% na adolescência (Tabela 4). Faria e colaboradores (2014)^a, em estudo com 800 adolescentes de 10 a 19 anos, de ambos os sexos, de Viçosa/MG, constatou 10,3% de RI na sua amostra total e 11,6% na faixa etária de 10 a 14 anos, utilizando o mesmo ponto de corte do presente estudo ($\geq 3,16$). Já Yin e colaboradores (2013), em estudo com 3.203 crianças e adolescentes chinesas de 6 a 18 anos, observaram

prevalência de RI igual a 8,9% em participantes com peso normal, 28,6% em crianças e adolescentes com sobrepeso e 44,3% em participantes com obesidade, utilizando como ponto de corte o percentil 95 da própria população ($\geq 3,0$). Desta forma, verifica-se que os resultados do presente estudo são superiores ao observado na literatura, assim como o excesso de peso e obesidade, estando os mesmos positivamente correlacionados e essa diferença na frequência da RI entre as fases, explicada mais adiante.

Altas frequências também foram observadas no perfil lipídico, onde o colesterol total inadequado esteve presente em 47,6%, a hipertrigliceridemia em 22,0% e o HDL alterado em 27,7% da amostra total, não apresentando diferenças entre as fases. Estes resultados são próximos ao observado em âmbito nacional, onde de acordo com Faria-Neto e colaboradores (2016), em seu estudo com 38.069 adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos de idade, o colesterol total inadequado e a hipertrigliceridemia (limítrofe + elevado como no presente estudo) foi observado em 46,5% e em 21,0% respectivamente e o HDL alterado em 45,0% da população na faixa etária de 12 a 14 anos.

Com relação ao estilo de vida, mais de 40% da amostra demonstraram tempo no tablete ou celular e tempo assistindo TV superior a duas horas por dia e 48,6% apresentaram tempo total de tela superior a 5h/dia (Tabela 5), chegando a 91,8% o tempo total de tela ≥ 2 h/dia (Dado não apresentado em tabela). De acordo com Greca e colaboradores (2016), em estudo transversal realizado com 480 crianças e adolescentes de 8 a 17 anos de idade de Londrina, Paraná, a frequência de uso total de tela ≥ 2 h/dia foi igual a 87,9%, dado este, bem próximo ao encontrado no presente estudo.

Destaca-se ainda que 9,4% dos adolescentes demonstraram já ter consumido bebida alcoólica (Tabela 6), demonstrando o uso cada vez mais precoce de tabaco, bebidas alcoólicas e drogas ilícitas nesta fase (COUTINHO, *et al.*, 2016; FIGUEIREDO, *et al.*, 2016).

Esta frequência de consumo de bebida alcoólica encontrada no presente estudo, ainda é inferior ao observado em nível nacional, o que pode ser observado através de um estudo multicêntrico e de base escolar, o Estudo de Riscos Cardiovasculares

em Adolescentes (ERICA), que avaliou 74.589 adolescentes de 12 a 17 anos, onde a prevalência de consumo de bebidas alcoólicas em adolescentes de 12 a 14 anos foi de 13,1% e 14,4% no sexo masculino e feminino, respectivamente. Essas prevalências são superiores na faixa etária de 15 a 17 anos, subindo para 29,8% no sexo masculino e 29,3% no feminino (COUTINHO, *et al.*, 2016).

Todavia, este é um fato preocupante, pois, dentre os principais fatores de risco relacionados à resistência à insulina, além do excesso de peso e/ou de gordura corporal localizado principalmente na região abdominal, destacam-se também o sedentarismo, hábitos alimentares inadequados, idade, sexo, nível socioeconômico, níveis bioquímicos, diabetes, hipertensão, tabagismo e etilismo (DESPRÉS, *et al.*, 2012; KIM, *et al.*, 2013; PEPLIES, *et al.*, 2016).

De acordo com o sexo, o feminino demonstrou valores superiores de %GC e MG (Tabela 1). Segundo a WHO (2005), na infância e adolescência, a composição corporal do organismo sofre alterações devido às modificações nos níveis hormonais, em ambos os sexos com significativo aumento da massa de gordura corporal. Todavia, os meninos apresentam maior proporção de massa livre de gordura e as meninas maior proporção de gordura corporal (GARNETT, *et al.*, 2004; WHO, 2005), explicando assim os resultados encontrados.

Além disso, o presente estudo encontrou valores superiores de insulina e HOMA-IR no sexo feminino e em adolescentes (Tabela 1), apresentando os mesmos, maiores chances de alteração desses parâmetros (Tabelas 3 e 4), constituindo o sexo masculino e a infância um fator de proteção para a insulina alterada e resistência à insulina, o que pode ser observado também em outros estudos (FARIA, *et al.*, 2014a; HIRSCHLER, *et al.*, 2015; LUCIANO, *et al.*, 2017).

De acordo com Faria e colaboradores (2014)^a, em estudo com 800 adolescentes de 10 a 19 anos de Viçosa/MG, o sexo feminino apresentou maiores chances de ter RI. Já Hirschler e colaboradores (2015), com 501 crianças e adolescentes de 4 a 17 anos, de San Antonio na Argentina, observou que adolescentes de 10 a 17 anos apresentaram níveis superiores de insulina e HOMA-IR comparado à crianças de 4 a 9 anos.

Essas diferenças entre os sexos podem ser explicadas pela diminuição da sensibilidade à insulina associada com o início puberal fisiológico que antecede no sexo feminino comparado ao masculino. Da mesma forma, maiores valores de insulina e de HOMA-IR em adolescentes podem ser explicados, uma vez que, a redução da sensibilidade à insulina está associada ao início da puberdade, que ocorre na maioria dos casos por volta dos 10 anos de idade (HIRSCHLER, *et al.*, 2015).

Normalmente o início deste processo, com as alterações hormonais e corporais, ocorre entre 8 e 13 anos nas meninas e entre 9,6 e 13,6 anos nos meninos, compreendendo assim para ambos os sexos o final da infância e início da adolescência (WHO, 2005; OLIVEIRA, 2014), que são as fases avaliadas pelo presente estudo. É neste processo que surgem e se desenvolvem as características sexuais secundárias, fase esta que se prolonga até que as alterações morfológicas e fisiológicas se aproximem da fase adulta (WHO, 2005).

O sexo feminino ainda apresentou valores superiores de TGC e razão TGC/HDL (Tabela 1) além de maior chance de apresentar alteração de TGC e leucócitos (Tabela 3). De acordo com Zhu e colaboradores (2012), comportamentos diferentes nos níveis lipídicos entre os sexos na infância (7-9 anos) e na adolescência (10-16 anos) podem ser observados. Em seu estudo, na infância, o sexo masculino apresentou níveis menores de TGC, CT, LDL e não-HDL, e níveis maiores de HDL em relação ao sexo feminino. O mesmo comportamento foi observado na adolescência, onde os níveis lipídicos nos meninos foram significativamente menores do que em meninas ($p < 0,05$) (ZHU, *et al.*, 2012).

Em relação aos leucócitos, a ineficiência da ação da insulina nos tecidos-alvos como o músculo, fígado e tecido adiposo levam ao aumento do processo inflamatório crônico de baixa intensidade (VOLP, *et al.*, 2008). Desta forma, alguns marcadores inflamatórios como a PCR, TNF- α , IL -6 e a contagem total de leucócitos, são associados com a SM e a resistência à insulina em crianças, adolescentes e adultos (LEE, *et al.*, 2010; FRANCO, *et al.*, 2011). Como o sexo feminino apresentou maiores chances de inadequação de insulina e de RI, isso poderia explicar as maiores chances de inadequação de leucócitos no mesmo sexo, uma vez que a RI leva a alterações nos parâmetros inflamatórios.

Já no sexo masculino, foi possível observar valores superiores da PAS (Tabela 1). Em estudo realizado no Brasil com 73.399 adolescentes de 12 a 17 anos, a prevalência de HA na amostra total foi de 9,6%. Entretanto, ao analisar a prevalência de HA em adolescentes eutróficos, com sobrepeso e obesidade, a prevalência foi de 6,3%, 15,4% e 28,4% respectivamente, sendo estas prevalências maiores no sexo masculino (BLOCH, *et al.*, 2016).

O percentual de crianças e adolescentes com diagnóstico de hipertensão arterial dobrou nas últimas duas décadas, sendo esta a principal fonte de mortalidade combinada e morbidade por doenças cardiovasculares (SANZ, *et al.*, 2013; SBC, 2016). Além disso, a HA é considerada um fator de risco para a RI, necessitando assim, de maior atenção (DESPRÉS, *et al.*, 2012; KIM, *et al.*, 2013; PEPLIES, *et al.*, 2016).

Em relação às fases, a infância apresentou valores superiores de RCE (Tabela 1) e maiores chances de inadequação do %GC em relação a adolescência (Tabela 4). Isso se dá devido a infância apresentar maior percentual de gordura corporal principalmente após os sete anos de idade, o que constitui uma reserva energética para o estirão de crescimento (WHO, 2005; ACCIOLY; SAUNDERS; LACERDA, 2009).

Desta forma, a infância, principalmente a fase final (8-9 anos), pode ser considerada um período crítico para o início da obesidade e para o surgimento e o desenvolvimento de alterações clínicas e metabólicas como a resistência à insulina, DM2, dislipidemias e hipertensão, podendo levar então a danos à saúde em fases posteriores (RICCO, *et al.*, 2010), em que o excesso de peso presente na infância e adolescência tende, em 80% dos casos, a se manter na idade adulta, aumentando a mortalidade por doenças cardiovasculares (FARIA, 2013).

Ainda na comparação entre as fases, a adolescência apresentou valores superiores de IMC, PC, PQ, PP, MLG e MG, o que já era esperado. Além disso, a adolescência apresentou valores superiores de ácido úrico (Tabela 1) e maior chance de inadequação do HDL (Tabela 4). De acordo com a Organização Mundial da Saúde, na fase inicial da adolescência, alterações nos níveis lipídicos podem ocorrer por ser um período caracterizado por elevada demanda nutricional visto as várias mudanças

puberais que ocorrem nesta fase, entre elas, a maior deposição de gordura corporal (WHO, 2005).

Como demonstrado no presente estudo, as dislipidemias são alterações que já vem sendo observadas na infância e adolescência (ZHU, *et al.*, 2016). E, além disso, a literatura tem observado que crianças e adolescentes que apresentam essas alterações metabólicas (dislipidemias) têm apresentado concomitantemente maior chance de ter RI (FARIA, *et al.*, 2014a; HIRSCHLER, *et al.*, 2015).

Com relação ao ácido úrico, Luciano e colaboradores (2017) em seu estudo com 1364 crianças e adolescentes Italianos de 4,1 a 17,9 anos de idade, também observaram valores significativamente maiores na adolescência, e em crianças e adolescentes com RI, triglicerídeos, HDL e glicose alterados, demonstrando assim, associação entre o ácido úrico e alterações metabólicas. Esses valores superiores na adolescência, também podem ser explicados pela puberdade, uma vez que estudos demonstram níveis mais elevados de ácido úrico na faixa etária que se inicia a puberdade em ambos os sexos (DENZER, *et al.*, 2003; LUCIANO, *et al.*, 2017).

Ao observar as características do estilo de vida, o sexo feminino apresentou maior tempo assistindo TV (Tabela 2) e a adolescência maior chance de inadequação no uso do tablete ou celular por dia, no tempo total de tela, além de menor número de refeições por dia (Tabela 6). Esses comportamentos sedentários superiores no sexo feminino e na adolescência, também foram observados por Greca e colaboradores (2016), em estudo com 480 estudantes de 8 a 17 anos de idade, de uma escola pública de Londrina (Paraná) e por De Bourdeaudhuij e colaboradores (2013), em uma análise de agrupamento com 766 adolescentes de 10 a 12 anos recrutadas da Hungria, Bélgica, Holanda, Grécia e Suíça.

Observa-se que o uso constante de eletrônicos, a diminuição da atividade física, além de práticas alimentares inadequadas, estão cada vez mais presentes no estilo de vida de crianças e adolescentes e paralelamente a esses hábitos de vida inadequados, tem-se observado uma elevada prevalência de obesidade e alterações metabólicas associadas nesta faixa etária (PEPLIES, *et al.*, 2016; YANG; CHANG, 2016).

Além disso, a inatividade física e o estilo de vida sedentário estão relacionados ao desenvolvimento da RI independentemente do estado nutricional (PEPLIES, *et al.*, 2016), o que pode contribuir para a frequência de RI significativamente superior no sexo feminino e na adolescência, como observado no presente estudo. Assim, a promoção da atividade física deve ser considerada em conjunto com a intervenção dietética para o tratamento da RI, principalmente no sexo feminino e na adolescência (PEPLIES, *et al.*, 2016), uma vez que a diminuição de qualquer atividade sedentária está associada com menor risco para a saúde em jovens com idade entre 5-17 anos (TREMBLAY, *et al.*, 2011).

É interessante observar até o presente momento, que a maioria das alterações observadas no presente estudo, foram mais frequentes no sexo feminino e em adolescentes, e com relação às características socioeconômicas não foi diferente, uma vez que o sexo feminino apresentou maior chance de apresentar uma renda familiar menor que $\frac{1}{2}$ salário mínimo (Tabela 7) e a adolescência além de apresentar uma renda menor, também apresentou maior chance da mãe ter escolaridade ≤ 10 anos, de não possuírem plano de saúde, de procurarem a UBS ou hospital quando necessário e uma menor chance da mãe trabalhar fora (Tabela 8). Isso nos leva a pensar que as variáveis antropométricas, bioquímicas, assim como, o consumo alimentar, a prática de atividade física e características socioeconômicas estão correlacionadas, contribuindo desta forma, em conjunto para o desenvolvimento de alterações metabólicas.

Parikka e colaboradores (2015), em estudo com 4.409 crianças e adolescentes de 3 a 16 anos da Finlândia, pode observar que níveis mais elevados de educação materna e paterna foram associados a menor risco de excesso de peso entre meninos em ambas faixas etárias, nas meninas essa associação foi observada somente com a educação materna. Supõe-se que a escolaridade mais elevada detenha de uma maior conscientização e capacidade de adotar recomendações de estilo de vida saudáveis, evitando assim, o aumento de peso de seus filhos (LYNCH; KAPLAN, 2000; PARIKKA, *et al.*, 2015).

Todavia, estes resultados são controversos. Em estudo com 557 escolares (6-19 anos) de Belém/PA, foi possível constatar que os escolares abaixo de 10 anos e os provenientes de famílias de maior renda e com maior escolaridade materna

apresentaram maior chance de desenvolverem excesso de peso (RIBAS, *et al.*, 2012). O mesmo pôde ser observado por Silva e colaboradores (2005), em estudo transversal envolvendo 1.616 crianças e adolescentes de 2 a 19 anos de Recife, onde o sobrepeso e a obesidade foram observados com mais frequência entre crianças e adolescentes de melhor condição socioeconômica.

Correlações moderadas à forte foram encontradas entre as variáveis antropométricas com a insulina e o HOMA-IR (Tabela 9), demonstrando assim, relação positiva entre as mesmas. O mesmo pode ser observado por Nightingale e colaboradores (2013), em estudo com 4.633 crianças de 9 a 10 anos predominantemente do sul da Ásia, onde todos os marcadores de adiposidade foram correlacionados positivamente com a resistência à insulina, entre eles o IMC, %GC, PC, somatório das pregas cutâneas, massa de gordura e leptina.

Entre as variáveis antropométricas avaliadas, o PP e a RCE são indicadores que vem sendo utilizados recentemente. O PP é um instrumento de fácil obtenção, baixo custo, não invasivo, que não sofre variações ao longo do dia, como o perímetro da cintura, e a RCE vem sendo considerada um bom indicador para monitorar excesso de peso em adolescentes por considerar o crescimento tanto da cintura quanto da estatura (PEREIRA, *et al.*, 2011; FARIA, *et al.*, 2014b; GONÇALVES, *et al.*, 2014). Além disso, estes dois indicadores têm demonstrado correlações importantes com os fatores de risco cardiovascular como pode ser observado no presente estudo.

Correlações moderadas a forte também foram observadas entre o AU e a maioria das variáveis antropométricas e de composição corporal. O mesmo pode ser observado em outros estudos com crianças e adolescentes, que demonstraram correlação positiva entre o ácido úrico e alterações metabólicas, sendo o ácido úrico um fator de risco também para RI (MIRANDA, *et al.*, 2015; LUCIANO, *et al.*, 2017).

Com relação ao perfil inflamatório, os leucócitos e a PCR se correlacionaram positivamente com a maioria das variáveis antropométricas (Tabela 9), sendo o excesso de peso e/ou de gordura corporal, principalmente a gordura visceral, o principal elo entre essas variáveis. Sabe-se que no tecido adiposo visceral, o efeito lipolítico das catecolaminas é maior do que o efeito antilipolítico da insulina, desta forma, leva a maior liberação de ácidos graxos livres quando comparado ao tecido

adiposo subcutâneo. Em nível sistêmico, a IL-6 e o TNF- α estimulam a produção de proteínas de fase aguda, como a PCR que é produzida principalmente pelos hepatócitos, mas o tecido adiposo e o arterial também podem sintetizá-la, elevando-se rapidamente em resposta a traumas, inflamação e infecção (REXRODE, *et al.*, 2003).

Observa-se ainda que o número de refeições por dia se correlacionou negativamente com a glicose (Tabela 9), sendo que quanto menor o número de refeições, maior seria o nível de glicose, demonstrando desta forma, a importância de se alimentar de 5 a 6 refeições diárias desde a infância e adolescência como preconizado pelo Ministério da Saúde (2008).

Com relação aos comportamentos sedentários, de acordo com a Abeso (2016, p. 135), a “inatividade física, indiretamente avaliada pelo número de horas assistindo à televisão (>2 horas de tela incluindo outros monitores e celulares a partir dos 2 anos), relaciona-se, de maneira significativa, à obesidade”. No presente estudo além de ser observado estas correlações, o tempo no tablete ou celular e o tempo assistindo TV se correlacionaram positivamente com a glicose, insulina, HOMA-IR e AU, e o tempo de tela total se correlacionou positivamente com o CT, glicose, insulina e HOMA-IR.

Desta forma, ressalta-se novamente a necessidade e a importância da promoção da atividade física e perda de peso na prevenção dessas alterações metabólicas, uma vez que, evidências têm sugerido que a visualização diária da TV superior a 2 horas por dia está associada a uma redução da saúde física e psicossocial, e que a redução do tempo sedentário leva a reduções no IMC (TREMBLAY, *et al.*, 2011) e consequentemente na melhora de parâmetros bioquímicos, clínicos e antropométricos.

Além disso, a renda familiar se correlacionou positivamente com o CT e LDL. Ribas e colaboradores (2012), em estudo com 557 escolares de 6 a 17 anos de Belém/PA, observaram que os escolares provenientes de famílias de maior renda apresentaram maior chance de desenvolverem excesso de peso e por sua vez, os escolares com excesso de peso apresentaram maior chance de desenvolver hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. Todavia, esses resultados são controversos uma vez que outros

estudos também em crianças e adolescentes demonstraram correlação inversa entre o excesso de peso e a classe socioeconômica (BAMMANN, *et al.*, 2012; PARIKKA, *et al.*, 2015).

Bammann e colaboradores (2012), em estudo com 11.994 crianças de 2 a 9 anos, observaram que em cinco das oito regiões investigadas (Bélgica, Estônia, Alemanha, Espanha e Suécia), a prevalência de excesso de peso, foi inversamente correlacionada com a classe socioeconômica e consequentemente com as alterações lipídicas.

Ao analisar os níveis de insulina e HOMA-IR entre as fases de maturação sexual, observou-se diferenças entre os estágios, onde os mesmos apresentaram menores valores no estágio pré-púbere, comparado ao púbere e pós-púbere (Tabela 10). Já era esperado estas diferenças entre os estágios, pois se observa uma resistência transitória à insulina em crianças e adolescentes durante essa fase (YIN, *et al.*, 2013), sendo esta resistência transitória, aceita como uma condição fisiológica e não patológica (ARSLANIAN; KALHAN, 1996; GORAN; BALL; CRUZ, 2003).

Estudos transversais demonstram que a resistência à insulina aumenta com o início da puberdade, chegando a um pico máximo na fase 3 de Tanner e diminuindo para valores pré-puberis no final da puberdade (MORAN, *et al.*, 1999; YIN, *et al.*, 2013). O mesmo pode ser observado em estudos longitudinais que encontraram uma diminuição de 30% na sensibilidade à insulina entre os estágios 1 e 5 de Tanner (GORAN, *et al.*, 2001). Todavia, verificou-se que esta diminuição regressou ao normal no final da puberdade (BALL, *et al.*, 2006). Além disso, observa-se que o HOMA-IR aumenta rapidamente quando crianças atingem a idade de 10 anos, que é quando se inicia a puberdade (YIN, *et al.*, 2013).

No presente estudo foi possível verificar essas diferenças nos níveis de insulina e HOMA-IR entre os estágios de maturação sexual, onde os valores mais elevados de insulina e HOMA-IR, foram verificados no estágio pós-púbere (Tabela 10), porém, essa regressão ao normal no final da puberdade não foi observada, possivelmente pela faixa etária que o estudo abrange, onde o grupo pós-púbere é reduzido e também pela natureza do trabalho, sendo o mesmo um estudo transversal, o que não permite observações a longo prazo.

Assim, devido a essas alterações hormonais na puberdade, ao avaliar o estado nutricional de crianças e adolescentes, torna-se importante não só o conhecimento da idade cronológica, mas também o estágio de maturação sexual que o indivíduo se encontra, especialmente para avaliação do risco de persistência da obesidade e das morbidades associadas.

Além disso, a maioria das variáveis antropométricas e de composição corporal diferiram entre os estágios de maturação sexual, resultados estes já esperados, devido ao crescimento e desenvolvimento dos indivíduos. Todavia, entre as variáveis lipídicas, somente a razão TGC/HDL apresentou diferenças entre a fase pré-púbere e púbere. Estudos evidenciam que os níveis lipídicos tendem a diferir entre os estágios de maturação sexual, devido à puberdade (COBBAERT, *et al.*, 1995; EISSA, *et al.*, 2016), demonstrando assim, que o diagnóstico de dislipidemia pode sub diagnosticar dislipidemia em alguns casos, quando consideram apenas valores específicos de idade, sem considerar o estágio puberal.

Desta forma, devido a todas estas modificações decorrentes da puberdade, tanto na adolescência (principalmente na fase inicial) como na infância, para um correto diagnóstico nutricional é essencial, além de parâmetros antropométricos e de composição corporal, considerar não apenas a idade cronológica, mas também os parâmetros clínicos, bioquímicos, hábitos alimentares, estilo de vida, condição socioeconômica bem como o estágio de maturação sexual. Destaca-se o método da autoavaliação, como o mais utilizado em estudos populacionais e também na prática clínica (DAÍ, *et al.*, 2014; CHAN, *et al* 2015), por ser prático, de baixo custo e principalmente por ser menos invasivo, que leva a um menor constrangimento do indivíduo. Porém, este método deve ser realizado em local reservado, garantindo a privacidade da criança ou adolescente.

Ressalta-se ainda que estas fases são momentos importantes para desenvolvimento de atividades de prevenção e promoção da saúde, principalmente em relação à resistência à insulina e seus fatores de risco associados, que podem se manter na vida adulta (KWON, *et al.*, 2017).

5.2 CAPÍTULO 2

5.2.1 Resultados

Ao analisar as variáveis no grupo com e sem resistência à insulina, verificou-se que o grupo com RI apresentou valores significativamente superiores nas seguintes variáveis: idade, estatura, peso, IMC, PC, PQ, PP, RCE, %GC, MLG, MG, PAS, TGC, razão TGC/HDL, glicose, insulina, HOMA-IR, AU, leucócitos, tempo no tablete ou celular, tempo assistindo TV e tempo total de tela. Já o HDL foi significativamente menor neste mesmo grupo ($p < 0,05$) (Tabela 11). Resultados semelhantes foram encontrados ao analisar cada fase separadamente, onde a PAS e os leucócitos não permaneceram diferentes entre o grupo com e sem RI na infância e o tempo no tablete ou celular e o tempo total de tela na adolescência (Tabela 12).

Tabela 11 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida no grupo com e sem resistência à insulina, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Variáveis	Amostra Total		p
	Sem RI	Com RI	
Idade (anos)	9,8 (8,0-14,9)	11,3 (8,1-14,9)	<0,001
Estatura (cm)	140 (120-185)	151 (123-185)	<0,001
Peso (kg)	36,0 (20,5-74,9)	51,0 (26,0-116,5)	<0,001
IMC (kg/m ²)	17,7 (13,1-28,1)	22,6 (13,6-42,4)	<0,001
PC (cm)	62,0 (50,3-88,6)	74,4 (53,2-114,7)	<0,001
PQ (cm)	75,7 (56,4-107,2)	88,0 (65,9-125,3)	<0,001
PP (cm)	28,5 (23,7-36,6)	30,8 (25,9-41,5)	<0,001
RCE	0,44 (0,35-0,59)	0,49 (0,36-0,76)	<0,001
GC (%)	21,9 (8,0-49,8)	33,1 (12,1-51,9)	<0,001
MLG (kg)	14,2 (8,5-32,5)	18,4 (9,4-44,1)	<0,001
MG (kg)	7,7 (2,2-33,3)	17,5 (4,8-50,9)	<0,001
PAS (mmHg)	103,5 (87,0-127,0)	108,0 (87,0-134,0)	0,001
PAD (mmHg)	64,0 (49,0-82,0)	64,0 (51,0-86,0)	0,3
CT (mg/dL)	148,0 (35,0-265,0)	154,0 (100,0-235,0)	0,2
LDL (mg/dL)	74,5 (33,0-179,0)	82,0 (35,0-163,0)	0,09
HDL (mg/dL)	53,0 (33,0-78,0)	47,0 (30,0-68,0)	<0,001
TGC (mg/dL)	63,0 (30,0-298,0)	90,0 (40,0-263,0)	<0,001
TGC/HDL (mg/dL)	1,2 (0,5-8,0)	2,0 (0,7-8,8)	<0,001
Glicose (mg/dL)	86,0 (44,0-107,0)	92,0 (77,0-108,0)	<0,001
Insulina (mcUI/mL)	8,5 (0,3-16,6)	19,1 (3,4-44,6)	<0,001
HOMA-IR	1,8 (0,1-3,11)	4,2 (3,2-10,9)	<0,001
Ácido úrico (mg/dL)	3,5 (0,6-6,4)	4,5 (2,1-8,4)	<0,001
Leucócitos (mm ³)	6,2 (1,9-12,8)	6,5 (2,9-13,3)	0,02
PCR (mg/L)	0,8 (0,0-36,3)	1,2 (0,1-30,4)	0,08
Número de refeições/dia	4,0 (2,0-7,0)	4,0 (2,0-6,0)	0,07
<i>Per capita</i> de óleo (mL/dia)	16,7 (4,2-83,3)	16,7 (2,8-66,7)	0,7
<i>Per capita</i> de açúcar (g/dia)	33,3 (2,4-133,3)	41,7 (4,2-166,7)	0,09
Renda Familiar <i>per capita</i> (R\$)	366,7 (40,0-2000,0)	340,3 (80,0-1666,7)	0,3
Tempo no tablete ou celular (h/dia)	2,0 (0,1-8,0)	3,0 (0,2-10,0)	0,04
Tempo assistindo TV (h/dia)	2,0 (0,5-10,0)	3,5 (0,5-10,0)	0,002
Tempo total de tela (h/dia)	5,0 (0,5-18,0)	6,5 (1,0-16,0)	0,049

Teste de Mann-Whitney (diferença por grupo); Dados apresentados em Mediana (Mínimo- Máximo); RI= Resistência à Insulina; CT= colesterol total; %GC= percentual de gordura corporal; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR= *Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance*; IMC= Índice de Massa Corporal; LDL= *Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa densidade; MLG= Massa livre de gordura; MG= Massa de gordura; PAD= pressão arterial diastólica; PAS= pressão arterial sistólica; PC= perímetro da cintura; PCR= proteína C reativa; PP= perímetro do pescoço; PQ= perímetro do quadril; RCE= relação cintura/estatura; TGC= triglicerídeos; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular.

Tabela 12 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida no grupo com e sem resistência à insulina por fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	Infância		p	Adolescência		p
	Sem RI	Com RI		Sem RI	Com RI	
Idade (anos)	9,1 (8,0-9,9)	9,2 (8,1-9,9)	0,133	11,9 (10,0-14,9)	12,8 (10,0-14,9)	0,068
Estatura (cm)	135 (120-150)	139 (123-149)	0,013	151 (129-185)	156 (130-185)	0,035
Peso (kg)	31,6 (20,5-56,5)	44,6 (26,0-63,6)	<0,001	43,4 (25,2-74,9)	56,6 (28,2-116,5)	<0,001
IMC (kg/m ²)	17,2 (13,1-25,5)	23,5 (14,9-30,7)	<0,001	18,2 (14,3-28,1)	22,0 (13,6-42,4)	<0,001
PC (cm)	60,3 (50,3-81,8)	74,2 (53,2-91,7)	<0,001	64,6 (53,3-88,6)	74,7 (53,4-114,7)	<0,001
PQ (cm)	72,4 (56,4-96,5)	86,0 (65,9-98,5)	<0,001	82,2 (63,7-107,2)	93,5 (68,8-125,3)	<0,001
PP (cm)	27,7 (23,7-32,0)	30,3 (25,9-34,3)	<0,001	29,5 (25,5-36,6)	31,1 (26,0-41,5)	0,001
RCE	0,45 (0,38-0,59)	0,55 (0,4-0,66)	<0,001	0,42 (0,35-0,58)	0,47 (0,36-76)	<0,001
GC (%)	22,3 (10,6-46,6)	40,5 (17,7-47,0)	<0,001	21,0 (8,0-49,8)	31,3 (12,1-51,9)	0,00
MLG (kg)	12,3 (8,5-18,4)	14,1 (9,4-18,3)	<0,001	17,4 (10,3-32,5)	19,7 (11,3-44,1)	0,006
MG (kg)	7,3 (2,2-22,3)	19,2 (4,8-29,9)	<0,001	8,7 (2,8-33,3)	16,7 (4,9-50,9)	<0,001
PAS (mmHg)	103,0 (87,0-122,0)	103,0 (87,0-122,0)	0,186	104,0 (90,0-127,0)	109,0 (91,0-134,0)	0,008
PAD (mmHg)	63,0 (49,0-82,0)	62,0 (55,0-70,0)	0,556	64,0 (53,0-79,0)	64,0 (51,0-86,0)	0,17
CT (mg/dL)	149,0 (35,0-265,0)	156,0 (104,0-225,0)	0,468	145,5 (98,0-253,0)	152,0 (100,0-235,0)	0,150
LDL (mg/dL)	76,0 (33,0-179,0)	86,0 (36,0-157)	0,216	73,5 (39,0-174,0)	81,0 (35,0-163,0)	0,138
HDL (mg/dL)	53,0 (33,0-78,0)	47,0 (33,0-68,0)	0,004	51,0 (33,0-68,0)	47,0 (30,0-64,0)	0,015
TGC (mg/dL)	63,0 (30,0-298,0)	101,0 (55,0-215,0)	<0,001	62,0 (37,0-263,0)	88,0 (40,0-263,0)	<0,001
TGC/HDL (mg/dL)	1,2 (0,5-7,6)	2,4 (0,9-5,9)	<0,001	1,2 (0,7-8,0)	1,8 (0,7-8,8)	<0,001
Glicose (mg/dL)	85,0 (52,0-106,0)	90,0 (77,0-101,0)	0,002	86,0 (44,0-107,0)	92,0 (77,0-108,0)	<0,001
Insulina (mcUI/mL)	8,0 (1,8-15,2)	18,7 (13,4-44,3)	<0,001	9,6 (0,3-16,6)	19,7 (14,2-44,6)	<0,001
HOMA-IR	1,6 (0,4-3,1)	4,2 (3,2-10,9)	<0,001	2,0 (0,1-3,1)	4,2 (3,2-10,7)	<0,001

Tabela 12 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida no grupo com e sem resistência à insulina por fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Conclusão)

Variáveis	Infância		p	Adolescência		p
	Sem RI	Com RI		Sem RI	Com RI	
Ac. úrico (mg/dL)	3,4 (1,9-6,3)	4,5 (2,8-6,9)	<0,001	3,8 (0,6-6,4)	4,3 (2,1-8,4)	0,003
Leucócitos (mm ³)	6,2 (1,9-12,8)	6,0 (2,9-11,5)	0,396	6,0 (2,4-12,0)	6,7 (3,3-13,3)	0,042
PCR (mg/L)	0,8 (0,02-28,0)	1,4 (0,2-11,6)	0,057	0,74 (0,0-36,3)	1,1 (0,1-30,4)	0,277
Número de refeições/dia	4,0 (2,0-7,0)	4,0 (3,0-6,0)	0,255	4,0 (2,0-7,0)	4,0 (2,0-6,0)	0,357
Per capita de óleo (mL/dia)	13,3 (4,2-83,3)	16,7 (6,7-44,4)	0,760	20,0 (4,8-66,7)	16,7 (2,8-66,7)	0,248
Per capita de açúcar (g/dia)	33,3 (2,4-133,3)	48,8 (11,1-166,7)	0,076	33,3 (6,7-125,0)	41,7 (4,2-111,1)	0,615
Renda Familiar per capita (R\$)	400,0 (40,0-2000,0)	516,7 (86,7-1666,7)	0,781	300,0 (75,0-1666,7)	316,5 (80,0-1166,7)	0,552
Tempo no tablete ou celular (h/dia)	1,8 (0,1-8,0)	3,0 (0,5-7,0)	0,033	2,3 (0,3-8,0)	2,5 (0,2-10,0)	0,714
Tempo assistindo TV (h/dia)	2,0 (0,5-10,0)	4,0 (1,5-10,0)	0,002	2,0 (0,5-7,0)	3,0 (0,5-8,0)	0,037
Tempo total de tela (h/dia)	4,0 (0,5-18,0)	6,5 (1,5-15,0)	0,039	5,5 (0,5-17,0)	6,5 (1,0-16,0)	0,229

Teste de Mann-Whitney (diferença por grupo); Dados apresentados em Mediana (Mínimo- Máximo); RI= Resistência à Insulina; CT= colesterol total; %GC= percentual de gordura corporal; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR= *Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance*; IMC= Índice de Massa Corporal; LDL= *Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa densidade; MLG= Massa livre de gordura; MG= Massa de gordura; PAD= pressão arterial diastólica; PAS= pressão arterial sistólica; PC= perímetro da cintura; PCR= proteína C reativa; PP= perímetro do pescoço; PQ= perímetro do quadril; RCE= relação cintura/estatura; TGC= triglicerídeos; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular.

Ao analisar os valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida de acordo com os quartis de HOMA-IR, observou-se que os 1° e 2° quartis apresentaram menores valores em todas as variáveis antropométricas, PAS, TGC, razão TGC/HDL, glicose, insulina e ácido úrico em relação aos outros quartis. Já o HDL foi maior no 1° quartil em relação ao 4° quartil, assim como, o HDL do 2° quartil foi maior que o 4° quartil. Além disso, foi possível observar que o tempo assistindo TV foi menor nos 1° e 2° quartis em relação ao 4° quartil e o tempo total de tela foi menor nos 1° e 2° em relação aos 3° e 4° quartis (Tabela 13).

Tabela 13 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida de acordo com os quartis de HOMA-IR, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	1º quartil n= 74	2º quartil n= 75	3º quartil n= 74	4º quartil n=73	p	Diferença entre os grupos
Idade (anos)	9,55 (8,0-14,8)	9,5 (8,10-14,9)	10,7 (8,0-14,6)	11,3 (8,1-14,9)	<0,001	1<3; 1<4; 2<3; 2<4
Estatura (cm)	137 (120-177)	139 (123-180)	146 (127-185)	152 (123-185)	<0,001	1<3; 1<4; 2<3; 2<4
Peso (kg)	31,2 (20,5-74,9)	36,0 (21,7-63,3)	41,7 (21,6-74,5)	51,7 (26,0-116,5)	<0,001	1<2; 1<3; 1<4; 2<3; 2<4; 3<4
IMC (kg/m ²)	16,05 (13,12-25,68)	17,75 (13,45-28,13)	19,15 (13,39-27,82)	22,89 (13,62-42,37)	<0,001	1<2; 1<3; 1<4; 2<4; 3<4
PC (cm)	58,35 (50,5-81,5)	62,65 (50,3-85,25)	66,38 (52,75-88,8)	74,85 (53,2-114,7)	<0,001	1<2; 1<3; 1<4; 2<4; 3<4
PQ (cm)	70,85 (59,4-103,1)	76,0 (56,4-100,9)	81,35 (61,0-107,2)	88,15 (65,9-125,3)	<0,001	1<2; 1<3; 1<4; 2<3; 2<4; 3<4
PP (cm)	27,53 (24,05-36,6)	28,75 (23,65-35,5)	29,48 (26,0-35,2)	30,95 (25,85-41,5)	<0,001	1<3; 1<4; 2<4; 3<4
RCE	0,43 (0,35-0,52)	0,44 (0,36-0,59)	0,44 (0,37-0,61)	0,50 (0,36-0,76)	<0,001	1<4; 2<4; 3<4
GC (%)	18,1 (8,8-37,5)	22,9 (8,0-44,6)	24,2 (11,0-49,8)	33,2 (12,1-51,9)	<0,001	1<2; 1<3; 1<4; 2<4; 3<4
Massa livre de gordura (kg)	12,6 (8,7-31,3)	14,2 (8,5-29,1)	15,35 (8,7-32,5)	18,5 (9,4-44,1)	<0,001	1<3; 1<4; 2<3; 2<4
Massa de gordura (kg)	5,4 (2,2-22,6)	8,0 (2,8-26,9)	10,25 (3,3-33,3)	18,7 (4,8-50,9)	<0,001	1<2; 1<3; 1<4; 2<4; 3<4
PAS (mmHg)	104,0 (87,0-116,0)	102,0 (88,0-125,0)	104,0 (90,0-127,0)	108,0 (87,0-134,0)	0,005	1<4; 2<4
PAD (mmHg)	63,0 (49,0-77,0)	64,0 (54,0-82,0)	65,0 (50,0-79,0)	64,0 (51,0-86,0)	0,222	-
CT (mg/dL)	145,0 (35,0-265,0)	149,0 (101,0-261,0)	147,0 (98,0-212,0)	152,0 (100,0-235,0)	0,735	-
LDL (mg/dL)	73,0 (39,0-179,0)	79,0 (33,0-172,0)	75,0 (36,0-138,0)	81,0 (35,0-163,0)	0,618	-
HDL (mg/dL)	53,0 (35,0-78,0)	52,0 (33,0-70,0)	50,5 (33,0-70,0)	47,0 (30,0-68,0)	<0,001	1>4; 2>4
TGC (mg/dL)	60,0 (30,0-121,0)	63,0 (30,0-298,0)	68,0 (37,0-263,0)	90,0 (40,0-263,0)	<0,001	1<4; 2<4; 3<4
TGC/HDL (mg/dL)	1,2 (0,5-2,5)	1,2 (0,5-7,6)	1,3 (0,7-8,0)	1,9 (0,7-8,8)	<0,001	1<3; 1<4; 2<4; 3<4
Glicose (mg/dL)	83,0 (44,0-106,0)	86,0 (60,0-106,0)	89,0 (72,0-107,0)	92,0 (77,0-108,0)	<0,001	1<3; 1<4; 2<4
Insulina (mcUI/mL)	4,75 (0,32-8,5)	8,7 (6,0-11,9)	12,65 (10,0-16,6)	19,9 (13,8-44,6)	<0,001	1<2; 1<3; 1<4; 2<3; 2<4; 3<4
Acido úrico (mg/dL)	3,6 (1,5-5,9)	3,5 (2,0-6,3)	3,7 (0,6-6,4)	4,5 (2,1-8,4)	<0,001	1<4; 2<4; 3<4

Tabela 13 - Valores medianos das variáveis antropométricas, clínicas, bioquímicas e de estilo de vida de acordo com os quartis de HOMA-IR, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Conclusão)

Variáveis	1° quartil n= 74	2° quartil n= 75	3° quartil n= 74	4° quartil n=73	p	Diferença entre os grupos
Leucócitos (mm ³)	6,14 (2,42-12,8)	6,33 (1,85-11,99)	6,01 (2,71-13,3)	6,56 (2,91-12,48)	0,072	-
PCR (mg/L)	0,75 (0,02-36,3)	0,75 (0,12-26,98)	0,75 (0,0-11,09)	1,2 (0,05-30,43)	0,206	-
Número de refeições/dia #	5,0 (3,0-7,0)	5,0 (3,0-7,0)	4,0 (2,0-6,0)	4,0 (2,0-6,0)	0,08	-
Per capita de óleo (ml/dia) #	16,7 (4,2-66,7)	15,0 (4,2-50,0)	18,3 (4,2-50,0)	16,7 (2,8-66,7)	0,9	-
Per capita de açúcar (g/dia) #	41,7 (2,4-111,1)	22,2 (6,7-55,6)	40,8 (11,1-125,0)	41,7 (4,2-166,7)	0,09	-
Renda Familiar per capita (R\$) #	300,0 (75,0-1250,0)	408,3 (40,0-1833,3)	433,0 (141,8-1166,7)	400,0 (86,7-1666,7)	0,09	-
Tempo no tablete ou celular (h/dia) #	1,5 (0,5-8,0)	2,0 (0,1-8,0)	2,3 (0,5-6,0)	2,5 (0,2-8,0)	0,07	-
Tempo assistindo TV (h/dia) #	2,0 (0,5-6,0)	2,0 (0,5-10,0)	2,3 (0,5-6,0)	4,0 (0,5-10,0)	0,007	1<4; 2<4
Tempo total de tela (h/dia) #	4,0 (0,5-17,0)	4,0 (0,5-18,0)	6,3 (0,5-12,0)	6,3 (1,0-16,0)	0,002	1<3; 2<3; 2<4

Teste de Kruskal Wallis; $p < 0,05$ (diferença por grupo). Dados apresentados em Mediana (Mínimo- Máximo); 1° quartil= $\leq 1,42$; 2° quartil= 1,43-2,28; 3° quartil= 2,29-3,24; 4° quartil= $> 3,24$; # - n entre os grupos iguais a: 1° quartil (34), 2° quartil (32), 3° quartil (36) e 4° quartil (35); CT= colesterol total; %GC= percentual de gordura corporal; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR= *Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance*; IMC= Índice de Massa Corporal; LDL= *Low Density Lipoproteins* ou lipoproteína de baixa densidade; PAD= pressão arterial diastólica; PAS= pressão arterial sistólica; PC= perímetro da cintura; PCR= proteína C reativa; PP= perímetro do pescoço; PQ= perímetro do quadril; RCE= relação cintura/estatura; TGC= triglicerídeos; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular.

Com base na regressão logística simples, os indivíduos que apresentaram excesso de peso, PC, PQ, PP, RCE elevados, inadequação do %GC, HDL e TGC, glicose alterada, razão TGC/HDL e ácido úrico elevados, além daqueles que apresentaram SM, maior tempo assistindo TV, maior tempo de tela, maior disponibilidade de açúcar e os indivíduos cujo pai não trabalha fora, demonstraram maior chance de ter resistência à insulina, na amostra total ($p < 0,05$), com comportamentos diferentes no final da infância e início da adolescência (Tabela 14).

Em relação às variáveis antropométricas, observa-se multicolinearidade entre o PC, PP, PQ, RCE, %GC e IMC, optando-se pela utilização do %GC e do IMC, pois apresentaram melhor ajuste do modelo, quando incluída essas variáveis.

Tabela 14 – Associação das variáveis de composição corporal, bioquímicas, clínicas e de estilo de vida com a resistência à insulina de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Continua)

Variáveis	Amostra total OR (IC 95%)	Infância OR (IC 95%)	Adolescência OR (IC 95%)
IMC			
Sem excesso de peso	1	1	1
Com excesso de peso	3,9 (2,2-6,6)*	6,2 (2,1-17,8)*	4,0 (2,0-7,9)*
Perímetro da cintura			
Normal	1	1	1
Elevado ($\geq p90$)	16,9 (7,0-40,8)*	28,5 (6,9-116,9)*	12,2 (3,9-38,3)*
Perímetro do quadril			
Normal	1	1	1
Elevado ($\geq p90$)	7,0 (3,0-16,3)*	14,7 (3,9-54,7)*	4,4 (1,4-13,6)*
Perímetro do pescoço			
Normal	1	1	1
Elevado ($\geq p90$)	8,5 (3,5-20,3)*	14,7 (3,9-54,7)*	6,3 (1,9-20,7)*
RCE			
Normal	1	1	1
Elevado ($\geq 0,5$)	6,1 (3,4-10,9)*	11,2 (4,0-31,6)*	7,6 (3,2-18,1)*
% Gordura Corporal			
Normal	1	1	1
Inadequado	4,0 (2,3-6,9)*	7,6 (2,4-23,7)*	4,5 (2,2-9,2)*
Pressão arterial			
Normal	1	1	1
Inadequada ($\geq p90$)	1,8 (0,7-4,2)	0,5 (0,1-4,4)	2,8 (0,9-8,5)
Glicose			
Normal	1	1	1
Alterada (≥ 100 mg/dL)	4,3 (1,7-11,2)*	4,1 (0,9-19,8)	4,3 (1,2-14,8)*
Colesterol Total			
Normal	1	1	1
Inadequado (≥ 150 mg/dL)	1,6 (1,0-2,7)	1,4 (0,6-3,4)	1,9 (1,0-3,7)
HDL			
Normal	1	1	1
Inadequado (≤ 45 mg/dL)	2,5 (1,5-4,4)*	3,6 (1,4-9,4)*	1,9 (0,9-3,7)
LDL			
Normal	1	1	1
Inadequado (≥ 100 mg/dL)	1,6 (0,9-3,1)	1,2 (0,4-3,7)	2,2 (0,9-5,1)
TGC			
Normal	1	1	1
Inadequado (≥ 100 mg/dL)	3,9 (2,2-7,0)*	6,7 (2,5-17,7)*	2,9 (1,4-6,2)*
TGC/HDL			
Normal	1	1	1
Elevado ($\geq p90$)	3,5 (1,7-7,4)*	7,9 (2,3-26,4)*	2,1 (0,8-5,4)
Ácido Úrico			
Normal	1	1	1
Elevado ($\geq p90$)	6,3 (2,7-14,2)*	7,9 (2,3-26,4)*	6,3 (1,9-20,7)*

Tabela 14 – Associação das variáveis de composição corporal, bioquímicas, clínicas e de estilo de vida com a resistência à insulina de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

(Conclusão)			
Variáveis	Amostra total OR (IC 95%)	Infância OR (IC 95%)	Adolescência OR (IC 95%)
PCR			
Normal	1	1	1
Elevado ($\geq p90$)	1,7 (0,8-4,0)	1,4 (0,4-5,5)	2,4 (0,8-7,5)
Síndrome metabólica			
Sem SM	1	1	1
Com SM	11,8 (3,2-43,4)*	-	4,9 (1,2-19,8)*
Renda familiar per capita			
$\geq 400,00/mês$	1	1	1
$< 400,00/mês$	0,9 (0,5-1,7)	0,4 (0,1-1,4)	1,0 (0,5-2,2)
Recebe recurso do governo			
Não	1	1	1
Sim	0,8 (0,4-1,6)	1,5 (0,5-5,0)	0,5 (0,2-1,2)
Tipo de moradia			
Própria	1	1	1
Alugada ou cedida	0,8 (0,5-1,5)	0,4 (0,1-1,3)	1,0 (0,5-2,1)
Escolaridade da mãe			
> 10 anos	1	1	1
≤ 10 anos	1,7 (0,9-3,1)	1,3 (0,4-4,0)	1,3 (0,6-2,8)
Escolaridade do pai			
> 10 anos	1	1	1
≤ 10 anos	1,6 (0,8-3,1)	1,1 (0,3-3,9)	1,6 (0,7-3,7)
Pai trabalha fora			
Sim	1	1	1
Não	2,9 (1,3-6,1)*	2,3 (0,5-10,0)	3,0 (1,1-7,7)*
Atividade física			
Mais ativo	1	1	1
Menos ativo	1,7 (0,9-3,0)	1,0 (0,4-2,7)	3,1 (1,4-6,9)*
Per capita de açúcar			
≤ 56 g/dia	1	1	1
> 56 g/dia	2,0 (1,0-4,1)*	2,2 (0,6-8,1)	1,8 (0,8-4,3)
Tempo no tablete			
$\leq 2h/dia$	1	1	1
$> 2h/dia$	1,9 (1,0-3,8)	5,0 (1,3-19,7)*	1,1 (0,5-2,4)
Tempo assistindo TV			
$\leq 2h/dia$	1	1	1
$> 2h/dia$	2,7 (1,4-5,3)*	7,0 (1,5-33,4)*	2,4 (1,0-5,4)*
Tempo total de tela			
$\leq 5h/dia$	1	1	1
$> 5h/dia$	2,0 (1,1-3,6)*	2,0 (0,6-5,9)	1,6 (0,8-3,5)

Regressão logística simples – estão na tabela as variáveis que apresentaram $p < 0,20$ ou plausibilidade biológica na regressão simples. * $p < 0,05$; OR= *odds ratio*; IC= intervalo de confiança; TV= televisão; HDL= *High Density Lipoproteins* ou lipoproteína de alta densidade; IMC= Índice de Massa Corporal; PCR= proteína C reativa; RCE= relação cintura/estatura; SM= síndrome metabólica; TGC= triglicérides; Tempo total de tela= TV + computador + vídeo game + tablete ou celular.

A partir da regressão logística simples, as variáveis com $p \leq 0,20$ e com plausibilidade biológica na regressão simples em cada fase (Tabela 14), foram selecionadas para o modelo final da resistência à insulina, sendo o mesmo ajustado por sexo e demais variáveis incluídas no modelo, criando-se um modelo para a infância e outro para a adolescência (Tabela 15).

No modelo considerando a amostra total, observou-se que o excesso de gordura corporal, o tempo assistindo TV superior a 2h/dia e o pai não trabalhar fora, permaneceram no modelo final, com poder de predição de mais de 75%, concluindo que indivíduos com essas características, possuem maiores chances de desenvolver a RI (Tabela 15).

Todavia, de acordo com a infância e a adolescência, verificaram-se comportamentos diferentes entre essas fases, onde para a infância, a razão TGC/HDL $\geq p90$, AU $\geq p90$ e o tempo assistindo TV superior a 2h/dia, permaneceram no modelo final com poder de predição de mais de 85% e na adolescência o excesso de gordura corporal, o tempo assistindo TV superior a 2h/dia e a família receber recurso do governo, permaneceram no modelo com poder de predição de mais de 70% (Tabela 15).

Tabela 15 – Modelo final de associação para a resistência à insulina, ajustado por sexo de acordo com a fase, em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Vitória, ES.

Fatores	Amostra total		Infância		Adolescência	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Excesso de gordura corporal	3,6 (1,6-7,9)	0,002	-	-	4,7 (1,7-12,9)	0,002
Razão TGC/HDL ($\geq p90$)	-	-	5,6 (1,0-30,5)	0,048	-	-
AU ($\geq p90$)	-	-	16,0 (2,5-101,0)	0,003	-	-
Tempo assistindo TV (>2h/dia)	2,7 (1,2-6,0)	0,015	9,2 (1,4-62,2)	0,022	3,3 (1,2-9,0)	0,02
Pai não trabalhar fora	2,6 (1,0-6,6)	0,042	-	-	-	-
Receber recurso do governo	-	-	-	-	0,4 (0,1-1,0)	0,045
	p=0,99		p=0,85		p=0,77	
	Poder de predição 77,8%		Poder de predição 87,8%		Poder de predição 71,3%	

Regressão logística ajustada por sexo e demais variáveis incluídas no modelo. Ajuste dos modelos: Teste de Hosmer & Lemeshow ($p > 0,05$).

AU= Ácido úrico; IC= Intervalo de confiança; OR= Odds ratio; TV= Televisão.

5.2.2 Discussão

Nesta segunda sessão de resultados, foi possível observar que o grupo com RI apresentou todas as variáveis antropométricas, PAS, TGC, razão TGC/HDL, glicose, insulina, HOMA-IR, AU e leucócitos significativamente superiores, além de valores inferiores de HDL (Tabela 11).

Kang e colaboradores (2017), em estudo com 221 crianças e adolescentes coreanos de 9 a 13 anos também observaram resultados semelhantes, onde o IMC, PC, %GC, insulina de jejum, glicemia de jejum, TGC e a razão TGC/HDL, foram maiores no grupo com RI. A razão TGC/HDL é um índice novo que tem demonstrado forte associação com o índice HOMA-IR e conseqüentemente com a RI (PACÍFICO, *et al.*, 2014; KATS, *et al.*, 2016; KANG, *et al.*, 2017). Associação esta também verificada entre as fases separadamente (Tabela 12).

O excesso de peso e a composição corporal são umas das variáveis mais associadas a RI (FARIA, *et al.*, 2014a) e pode explicar a maioria dos resultados acima relatados, uma vez que a obesidade pode levar a RI e outras alterações metabólicas (MOON, *et al.*, 2004), o que também pode ser observado por meio das correlações encontradas no presente estudo (Tabela 9), onde as variáveis antropométricas e de composição corporal apresentaram correlação positiva com o HOMA-IR e insulina. Demonstra-se assim, que a RI está relacionada não somente com a quantidade de gordura corporal, mas também com o tipo e sua distribuição.

De acordo com a Abeso (2016), as doenças cardiovasculares só se manifestarão décadas mais tarde, todavia, os fatores de risco surgem na infância, estando os mesmos diretamente associados ao excesso de peso e à distribuição de gordura corporal. Sabe-se que a doença aterosclerótica se inicia já na infância e adolescência e o risco de síndrome metabólica na vida adulta é maior nos indivíduos que apresentaram obesidade na infância (ABESO, 2016). Devido a isso, o excesso de peso e de gordura corporal desde a infância deve ser monitorado e a prevenção deve ser o ponto chave.

Pode-se observar ainda que o tempo no tablete ou celular, tempo assistindo TV e o tempo total de tela foi superior no grupo com RI, demonstrando assim, que

comportamentos sedentários estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de alterações metabólicas e entre elas encontra-se a RI. Portanto, o sedentarismo é um estilo de vida cada vez mais presente em crianças e adolescentes (LEE, *et al.*, 2016; RINALDI, *et al.*, 2016).

Outro resultado interessante foi observado quando analisado as variáveis de estudo, segundo os quartis de HOMA-IR (Tabela 13), onde foi possível verificar que o 4º quartil apresentou valores superiores em todas as variáveis antropométricas, PAS, TGC, glicose, insulina, ácido úrico, tempo assistindo TV, tempo total de tela e menores valores de HDL em relação aos quartis inferiores, corroborando os resultados das tabelas anteriores (Tabela 9 e 11). Yin e colaboradores (2013) em estudo com 3.203 crianças e adolescentes chinesas de 6 a 18 anos, também observaram resultados similares, onde o *Odds Ratio* do PC, TGC e glicemia em jejum aumentaram com o aumento do HOMA-IR.

Estes resultados servem de alerta para a população em geral, uma vez que com a elevação dos níveis do HOMA-IR, ainda na infância e na adolescência, vários outros parâmetros antropométricos, clínicos e bioquímicos, também sofrem alterações, demonstrando assim a gravidade do desenvolvimento da RI no organismo. Além disso, todos estes parâmetros e variáveis de estilo de vida, devem ser levados em consideração na avaliação nutricional dessas crianças e adolescentes, para um diagnóstico nutricional completo, com destaque para o tempo de tela que é um fator de risco para o desenvolvimento da RI (LEE, *et al.*, 2016; RINALDI, *et al.*, 2016; NIGHTINGALE, *et al.*, 2017).

Através da análise de regressão logística simples, observou-se que indivíduos com excesso de peso ou excesso de gordura corporal, PC, PQ, PP e RCE elevados, demonstraram maior chance de desenvolver a RI, tanto na infância quanto na adolescência (Tabela 14).

Faria e colaboradores (2014)^a em estudo com 800 adolescentes de 10 a 19 anos de Viçosa/MG, também encontraram estes resultados, onde adolescentes com sobrepeso/obesidade apresentaram mais chance de ter resistência à insulina, assim como os indivíduos com excesso de gordura corporal e que possuíam inadequação de PC, PQ e da RCE, com comportamentos diferentes para cada fase da

adolescência. O mesmo foi observado por Santiago-Torres e colaboradores (2015), com 187 adolescentes hispânicos de 10 a 14 anos, onde o sobrepeso e a obesidade foi positivamente associada ao HOMA-IR.

Desta forma, é possível observar na literatura correlações entre RI, excesso de gordura corporal e alterações clínicas e metabólicas em crianças e adolescentes, principalmente entre os obesos (FERREIRA, *et al.*, 2009; MEDEIROS, *et al.*, 2011; KIM, *et al.*, 2013; FARIA, *et al.*, 2014a; PEPLIES, *et al.*, 2016), correlações estas, observadas no presente estudo (Tabela 9).

Esta relação da resistência à insulina com o excesso de peso pode ser intermediada por fatores inflamatórios, entre eles o TNF- α e a IL-6 que são substâncias que possuem papel pró-inflamatório, desempenhando importante influência no metabolismo dos carboidratos e lipídios. O TNF- α e a IL-6 são capazes de reduzir a fosforilação dos substrato-1 do Receptor de Insulina (IRS) e a sinalização da fosfatidilinositol 3-quinase (PI3K), com redução da síntese e translocação do transportador de glicose tipo 4 (GLUT-4) para a membrana celular, prejudicando desta forma a sinalização da insulina e captação de glicose. Já no metabolismo lipídico, é provocada pela inibição da lipogênese, através da redução da expressão da lipase lipoprotéica. Em contrapartida, as citocinas inflamatórias estimulam a lipólise, aumentando a liberação de ácidos graxos livres para a circulação (HSUEH, *et al.*, 2003). O aumento dos ácidos graxos livres nos tecidos, levará ao aumento intracelular de seus metabólitos, ocasionando a ativação da proteína quinase C (PKC), inibindo assim a fosforilação dos IRS e desencadeando a resistência à insulina (CHAVEZ, *et al.*, 2012).

Além disso, indivíduos que apresentaram glicose, HDL, TGC, razão TGC/HDL e o ácido úrico alterados, assim como aqueles indivíduos com SM, que tinham disponibilidade domiciliar de açúcar acima de 56g/dia, que assistiam TV superior a 2h/dia e que possuíam tempo total de tela superior a 5h/dia, também demonstraram maior chance de desenvolver a RI (Tabela 14), estando os mesmos correlacionados (Tabela 9).

A hiperuricemia é considerada um fator de risco independente para doenças cardiovasculares, demonstrando um papel importante no desenvolvimento de

doenças metabólicas (KRISHNAN, *et al.*, 2012; JURASCHEK, *et al.*, 2014). Estudo realizado por Krishnan e colaboradores (2012) com 5.115 jovens de 18-30 anos de idade de 4 cidades dos Estados Unidos, demonstrou após 15 anos de seguimento, que indivíduos com ácido úrico elevado aumentou em 1,87 vezes o risco de desenvolver DM2 e em 1,36 vezes o risco de desenvolver RI. O mesmo tem sido observado já na infância e adolescência (DENZER, *et al.*, 2003; LUCIANO, *et al.*, 2017), como no presente estudo, onde crianças e adolescentes com ácido úrico elevado, aumentou em 6,3 vezes a chance de desenvolver resistência à insulina (Tabela 14).

Miranda e colaboradores (2015), em estudo transversal com 245 crianças e adolescentes entre 8 e 18 anos de Juiz de Fora (MG), observaram correlações positivas e significativas entre as variáveis antropométricas e o ácido úrico com o HOMA-IR, principalmente no grupo obeso. Neste mesmo estudo, ainda observaram que no modelo de regressão logística, ajustado por idade, sexo e obesidade, que o aumento de um miligrama/dL de AU eleva em 91% a probabilidade de desenvolvimento de resistência à insulina (MIRANDA, *et al.*, 2015).

Uma possível relação entre a hiperuricemia e a resistência à insulina parece ser a disfunção endotelial. O ácido úrico leva a essa disfunção por meio da diminuição da atividade de eNOS (enzima óxido nítrico sintase endotelial) e a produção de óxido nítrico, através da redução da ligação entre eNOS e CaM (calmodulina) no endotélio (PARK, *et al.*, 2013). Desta forma, níveis elevados de ácido úrico possuem efeitos deletérios na função endotelial e na biodisponibilidade de óxido nítrico, levando assim, a uma menor captação de insulina e conseqüentemente a hiperinsulinemia (LI, *et al.*, 2013).

A SM é outra alteração que também possui estreita relação com a RI, o que é possível observar no presente estudo, onde indivíduos com SM apresentavam 11,8 vezes mais chance de desenvolver a RI. Estudo realizado por Kim e colaboradores (2013), com 2.972 adolescentes coreanos de 10 a 18 anos, encontrou que, no sexo feminino, os maiores quartis de HOMA-IR aumentaram a chance de apresentar SM, PC aumentado e aumento dos níveis lipídicos.

Yin e colaboradores (2013), também observaram essa relação em estudo com 3.203 crianças e adolescentes chinesas de 6 a 18 anos, onde, à medida que o número de componentes relacionados com a SM aumentava, a insulina de jejum e o HOMA-IR, bem como IMC, PC, %GC, PAS e TGC também aumentavam, enquanto o HDL diminuía significativamente. Ainda neste estudo, os participantes do quintil mais alto do HOMA-IR, foram cerca de 60 vezes mais propensos a ter SM do que aqueles do quintil menor.

A elevação da prevalência da SM na infância e adolescência tem sido em parte, atribuída a fatores ambientais (principalmente a alimentação inadequada e o sedentarismo) que levam à obesidade, resistência à insulina e/ou aumento da formação de espécies reativas de oxigênio (JESSUP; HARREL, 2005; WEISS; BREMER; LUSTIG, 2013; MIRMIRAN, *et al.*, 2015) e desta forma, a outras alterações metabólicas.

Com relação ao estilo de vida, o tempo de tela superior a 5h/dia, o tempo assistindo TV >2h/dia e a disponibilidade domiciliar *per capita* de açúcar superior a 56g/dia estiveram relacionados a RI. Desta forma, fica evidente a relação direta entre os hábitos alimentares inadequados, o tempo de tela excessivo e maior risco de desenvolvimento de RI (Tabela 14). Estes resultados são preocupantes, uma vez que a prática alimentar e de atividade física da maioria das crianças e adolescentes tem sido considerada inadequada (Tabela 6), com adoção de dietas ricas em gorduras, açúcares, sódio e pequena participação de frutas e hortaliças (ASGHARI, *et al.*, 2015; ROURA, *et al.*, 2016; SOUZA, *et al.*, 2016) além de menores níveis de atividade física (PEPLIES, *et al.*, 2016; YANG; CHANG, 2016).

Em adolescentes brasileiros a dieta é caracterizada pelo consumo de alimentos tradicionais, como arroz e feijão, e ingestão elevada de bebidas açucaradas e alimentos ultraprocessados, sendo este padrão associado à elevada inadequação da ingestão de cálcio, vitaminas A e E e ao consumo excessivo de ácidos graxos saturados, sódio e açúcar livre (SOUZA, *et al.*, 2016). Estes hábitos alimentares inadequados associados ao menor gasto energético diário, explicam as tendências crescentes de sobrepeso e obesidade (BES-RASTROLLO, *et al.*, 2010) e as alterações metabólicas na população infantil (SOUZA, *et al.*, 2016).

Estudo longitudinal com 564 crianças Canadenses de 8 a 10 anos, observou associação entre ingestão de açúcar adicional com maior risco de glicose alterada e maior HOMA-IR (WANG, *et al.*, 2014), resultados estes semelhantes aos encontrados no presente estudo. O mesmo foi observado por Santiago-Torres e colaboradores (2015), com 187 adolescentes hispânicos de 10 a 14 anos, onde o consumo de bebidas açucaradas foi positivamente associado ao IMC e ao HOMA-IR.

Ainda com base na regressão logística simples (Tabela 14), verifica-se que, o fato do pai da criança ou adolescente não trabalhar fora, aumentou a chance do indivíduo apresentar a RI (OR= 2,9; IC95% 1,3-6,1). Uma vez que o pai não trabalha fora, ocorre conseqüentemente uma menor renda familiar e com isso a família não possui recursos para se alimentar de forma mais saudável e praticar atividades físicas regulares.

Todavia, estes resultados são controversos, uma vez que, estudos com crianças e adolescentes, demonstram que crianças e adolescentes de maior renda apresentam maior chance de desenvolverem excesso de peso (SILVA, *et al.*, 2005; RIBAS, *et al.*, 2012; NOBRE, *et al.*, 2013; HAAS, *et al.*, 2014; QUADROS, *et al.*, 2016).

Acredita-se que os dois extremos de renda favoreçam o desenvolvimento da RI, pois com a renda elevada o indivíduo possui mais recursos para comer guloseimas, ficar mais tempo em frente a uma tela sem praticar atividades físicas e os indivíduos de renda inferior, não possui, como dito anteriormente, recursos para uma alimentação saudável e prática de atividades físicas regulares em clubes e outros.

Os principais achados deste estudo encontram-se na tabela 15, em que com base na regressão logística ajustada por sexo, observou-se comportamentos diferentes entre o final da infância e o início da adolescência. Na infância permaneceram no modelo após ajuste por sexo e demais variáveis a razão TGC/HDL \geq p90, AU \geq p90 e o tempo assistindo TV superior à 2h/dia e na adolescência permaneceram o excesso de gordura corporal, o tempo assistindo TV superior a 2h/dia e a família receber recurso do governo. Estes resultados são de extrema importância uma vez que demonstram a particularidade de cada fase, pois, variáveis diferentes predizem a

resistência à insulina em cada grupo, sendo que somente o tempo assistindo TV foi comum as duas fases.

A infância é um período caracterizado por grande vulnerabilidade devido ao rápido crescimento, imaturidade fisiológica e imunológica. Devido a essa vulnerabilidade, a infância constitui um período complexo, em que as crianças estão em constante transformação, apresentando uma sequência previsível e regular de crescimento físico (com maior percentual de gordura corporal após os sete anos, devido ao estirão do crescimento) e de desenvolvimento neuropsicomotor (WHO, 2005; LIMA, *et al.*, 2011; PALMEIRA, *et al.*, 2011).

Já a adolescência é um período de transição da infância para a idade adulta, caracterizada por mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais (WHO, 2005), sendo a fase inicial avaliada por este estudo (10 aos 14 anos) um período caracterizado por elevada necessidade nutricional onde acontece o estirão de crescimento e o surgimento das características sexuais secundárias, com maior deposição de gordura corporal (WHO, 2005).

Todavia, essa elevada demanda nutricional na adolescência, nem sempre é atendida, uma vez que estes indivíduos apresentam um estilo de vida inadequado além de uma elevada susceptibilidade a influências ambientais, como o da mídia, tornando este grupo nutricionalmente vulnerável a alterações metabólicas (WHO, 2005; LEAL, 2013; CHAN, *et al.*, 2014; LEE, *et al.*, 2016).

Devido a essas particularidades é possível entender alguns dos resultados encontrados. Apesar de a infância ter apresentado maior frequência de inadequação do %GC, o excesso de gordura corporal nesta fase parece ser mais fisiológico, devido ser uma reserva para o estirão de crescimento, já o excesso de gordura corporal na adolescência, dependendo do estágio de maturação sexual, poderia ser patológico, uma vez que este já está passando pelo estirão de crescimento (WHO, 2005). Desta forma, o excesso de gordura corporal permaneceu no modelo final da adolescência aumentando em 4,7 vezes a chance do adolescente desenvolver a RI no presente estudo.

O fato de a família receber algum recurso do governo foi outra variável que também permaneceu no modelo final da adolescência, todavia, essa variável apresentou

efeito protetor. Esses resultados podem ser explicados com base nos fatores socioeconômicos (LYNCH; KAPLAN, 2000; BAMMANN, *et al.*, 2012; PARIKKA, *et al.*, 2015), assim como o fato do pai não trabalhar fora que demonstrou efeito de risco. Uma vez que a família recebe algum recurso do governo, essa família passa a ter recurso para se alimentar melhor, o que explicaria o efeito protetor para a RI. Já o fato do pai não trabalhar fora, aumenta a chance de desenvolver RI, pois, com o pai fora do mercado de trabalho, conseqüentemente a família detém de um menor poder aquisitivo para se alimentar de forma mais saudável.

O tempo parado em frente à TV >2h/dia foi a única variável comum entre as duas fases no modelo final, sendo que na infância essa variável aumentou em 9,2 e na adolescência em 3,3 vezes a chance do indivíduo desenvolver a RI, resultados estes semelhantes à literatura (LEE, *et al.*, 2016; RINALDI, *et al.*, 2016; NIGHTINGALE, *et al.*, 2017). Segundo Nightingale e colaboradores (2017), em estudo com 4.495 crianças de 9 a 10 anos da Europa, África e sul da Ásia, foi possível observar uma associação gradual entre o tempo de tela, adiposidade e RI, mesmo após ajuste para adiposidade, marcadores socioeconômicos e atividade física, além disso, o grupo com tempo de tela superior a 3 horas, detinha os maiores valores do HOMA-IR.

Estes resultados (Tabelas 9, 11, 12, 13, 14 e 15) reforçam que o tempo de tela deve ser mais uma variável avaliada no atendimento nutricional de crianças e adolescentes, pois está relacionada a doenças e alterações metabólicas nesta fase da vida (LEE, *et al.*, 2016; RINALDI, *et al.*, 2016; NIGHTINGALE, *et al.*, 2017), onde a redução do tempo assistindo TV e o tempo de tela em geral, pode diminuir as chances de desenvolver RI, DM2 e outros fatores de risco para as doenças cardiovasculares desde a infância e adolescência.

No modelo final para a infância, ainda foi possível observar que a razão TGC/HDL e o AU \geq p90 aumentaram em 5,6 e 16,0 vezes a chance de desenvolver a RI. A razão TGC/HDL é um índice que tem sido usado recentemente inclusive em crianças e adolescentes e tem demonstrado associação com vários fatores de risco cardiovasculares (PACÍFICO, *et al.*, 2014; KATS, *et al.*, 2016; KANG, *et al.*, 2017). De acordo com Pacífico e colaboradores (2014), em estudo com 548 crianças e adolescentes caucasianas de 6 a 16 anos, houve aumento progressivo do IMC, PC,

PA, glicose, insulina, HOMA-IR, PCR e decréscimo do HDL por tercís do índice TGC/HDL, ademais, o valor do *odds ratio* para a obesidade central, RI, SM e alterações vasculares aumentou significativamente ao decorrer dos tercís deste índice, mesmo após ajuste para idade, sexo e estágio puberal.

Alguns processos podem explicar o valor preditivo do índice TGC/HDL. Primeiro, à medida que a razão TGC/HDL aumenta, as partículas do LDL ficam menores e mais densas, o que se relaciona com o início e progressão da aterosclerose e consequentemente com maior risco de eventos cardiovasculares (KOBA, *et al.*, 2006; BARTER, *et al.*, 2007). Além disso, a relação TGC/HDL tem sido identificada como um marcador preciso para a resistência à insulina e SM que são fatores de risco independentes para alterações cardiovasculares (PACÍFICO, *et al.*, 2014; KATS, *et al.*, 2016; KANG, *et al.*, 2017).

Com base nesses resultados é possível observar que a RI na infância está mais relacionada a parâmetros bioquímicos e a variáveis de estilo de vida como o tempo assistindo TV e na adolescência, a RI está mais associada à composição corporal, ao estilo de vida e a fatores socioeconômicos. Porém, não foram encontrados estudos na literatura que tenham comparado fatores relacionados a RI entre essas duas fases.

Desta forma, verifica-se que o desenvolvimento sofre a influência contínua de fatores intrínsecos (genéticos) e fatores extrínsecos (ambientais), englobando os hábitos alimentares, prática de atividade física, condições socioeconômicas, condições familiares, condições do nascimento, influência da mídia, estilo de vida, parâmetros bioquímicos, entre outros, que provocam variações de um indivíduo para outro e que tornam único o curso do desenvolvimento de cada criança e adolescente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). Estas alterações fisiológicas juntamente com hábitos alimentares inadequados, sedentarismo, condições socioeconômicas, dentre outros fatores, favorece a ocorrência de RI nessa fase da vida (PEPLIES, *et al.*, 2016).

Deve-se ter em conta, entretanto, a limitação do trabalho referente aos pontos de corte utilizados para o indicador HOMA-IR, além das variáveis perímetro do pescoço, perímetro do quadril, ácido úrico, PCR e razão TGC/HDL, pois não existe um ponto

de corte estabelecido internacionalmente para crianças e adolescentes que possa ser utilizado em comparações de estudos internacionais e nacionais. Ressalta-se ainda que este é um estudo inédito, uma vez que se avaliam as diferenças em relação aos fatores de risco para resistência à insulina na fase final da infância e no início da adolescência, e os demais estudos na literatura apenas avaliam as fases separadamente, não sendo possível avaliar as diferenças entre elas.

Além disso, outros pontos fortes do estudo devem ser ressaltados, uma vez que o mesmo se deteve a todos os critérios necessários para obtenção de dados confiáveis, como por exemplo, a identificação de episódios agudos e/ou leve de infecção ou inflamação subclínica, como processos alérgicos, uma vez que poderia interferir no perfil inflamatório dos participantes. O cumprimento de protocolos de coleta, como o de obtenção de medidas antropométricas, de composição corporal, dados hemodinâmicos, o cuidado na digitação e verificação dos dados e a utilização de testes estatísticos mais robustos também devem ser ressaltados, resultando desta forma, em dados verdadeiros e confiáveis.

6 CONCLUSÃO

Observa-se que o sexo feminino e a adolescência apresentaram maiores chance de inadequação de insulina e de RI. Além disso, variáveis antropométricas, bioquímicas, PAS, tempo no tablete ou celular, tempo assistindo TV e o tempo de tela total demonstraram forte associação com a RI e valores de insulina e HOMA-IR se encontraram menores na fase pré-púbere, confirmando que o processo da puberdade influencia diretamente na RI.

Desta forma, pode-se concluir que os fatores de risco relacionados a RI após ajustes demonstraram comportamentos diferentes em cada fase. Na infância permaneceram no modelo a razão TGC/HDL \geq p90, AU \geq p90 e o tempo assistindo TV superior a 2h/dia, já na adolescência o excesso de gordura corporal, o tempo assistindo TV superior a 2h/dia e a família receber recurso do governo, foram determinantes no desenvolvimento da RI. Assim, fica evidente a particularidade de cada fase avaliada, onde, a RI na infância esteve mais relacionada a parâmetros bioquímicos e a fatores de estilo de vida e na adolescência à composição corporal, ao estilo de vida e a fatores socioeconômicos.

Por isso a importância de se considerar as fases separadamente na avaliação do estado de saúde da criança e do adolescente, utilizando precocemente os níveis plasmáticos de insulina para se avaliar a presença de risco cardiovascular. Todavia, são necessários mais estudos com este objetivo, visto a deficiência encontrada na literatura sobre os fatores associados à resistência à insulina na faixa etária avaliada.

Assim, é importante a adoção de medidas que permitam o diagnóstico e prevenção precoce da resistência à insulina e dos fatores de risco associados. Destaca-se a infância e adolescência como momentos oportunos para colocar em prática essas medidas, a fim de que tenham impacto positivo no futuro, uma vez que esse grupo se torna relevante e estratégico em termos de saúde pública, na promoção de saúde e prevenção de doenças na vida adulta.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E. M. A. **Nutrição em Obstetrícia e Pediatria**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2009.

ARAÚJO, C. *et al.* Estado nutricional dos adolescentes e sua relação com variáveis sociodemográficas: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, Supl. 2, p. 3077-3084, 2010.

ARSLANIAN, S. A.; KALHAN, S. C. Protein turnover during puberty in normal children. **Am J Physiol**, v. 270, p. 79-84, 1996.

ASGHARI, G. *et al.* Fast Food Intake Increases the Incidence of Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 10, p. e-013964, 2015.

ASHWELL, M.; HSIEH, S. D. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. **Int J Food Sci Nutr**, v. 56, p. 303-307, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). **Critério Brasil 2015 e atualização da distribuição de classes para 2016**. Disponível em: < www.abep.org>. Acesso em: 10 maio 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **ABESO**: Diretrizes brasileiras de obesidade, 4. ed. São Paulo, p. 1-188, 2016.

BALL, G. D. *et al.* Longitudinal changes in insulin sensitivity, insulin secretion, and beta-cell function during puberty. **J Pediatr**, v. 148, p. 16-22, 2006.

BAMMANN, K. *et al.* IDEFICS: A multicenter European project on diet- and lifestyle-related disorders in children. **Med Klin (Munich)**, v. 102, n. 3, p. 230–235, 2007.

BAMMANN, K. *et al.* Socioeconomic factors and childhood overweight in Europe: results from the multi-centre IDEFICS study. **Pediatric Obesity**, v. 8, p. 1-12, 2012.

BARTER, P. *et al.* HDL cholesterol, very low levels of LDL cholesterol, and cardiovascular events. **N Engl J Med**, v. 357, p. 1301-1310, 2007.

BES-RASTROLLO, M. *et al.* Prospective study of self-reported usual snacking and weight gain in a Mediterranean cohort: the SUN project. **Clin Nutr**, v. 29, n. 3, p. 323-330, 2010.

BLOCH, K. V. *et al.* ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. **Rev Saude Publica**, v. 50, supl 1, p. 9s, 2016.

BOURDEAUDHUIJ, I. *et al.* Associations of physical activity and sedentary time with weight and weight status among 10- to 12-year-old boys and girls in Europe: a cluster analysis within the ENERGY project. **Pediatr Obes**, v. 8, p. 367-375, 2013.

BRASIL. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN)**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

CABRAL, L. G. A.; COSTA, F. F.; LIPAROTTI, J. R. Evidências preliminares de validade da seção de atividade física do Questionário de Atividade Física e Alimentação do Dia Anterior (QUAFDA). **Rev Bras Ativ Fis Saúde**, v. 16, n. 2, p. 100-106, 2011.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, p. 144-152, 2003.

CHAN, N. P. T. *et al.* Associations of pubertal stage and body mass index with cardiometabolic risk in Hong Kong Chinese children: A cross-sectional study. **BMC Pediatrics**, v. 15, p. 136, 2015.

CHAN, T. *et al.* Consumption of Sugar-Sweetened Beverages Is Associated with Components of the Metabolic Syndrome in Adolescents. **Nutrients**, v. 6, p. 2088-2103, 2014.

CHAVEZ, J. A.; SUMMERS, S. A. A ceramide-centric view of insulin resistance. **Cell Metab**, v. 15, n. 5, p. 585-594, 2012.

CHEN, W; BERENSON, G. S. Metabolic syndrome: definition and prevalence in children. **J Pediatr**, v. 83, n.1, p.1-3, 2007.

COBBAERT C. *et al.* Pubertal serum lipoprotein (a) and its correlates in Belgian schoolchildren. **Int J Epidemiol**, v. 24, p. 78-87, 1995.

COLMENARES, A.; GUNCZLER, P.; LANES, R. Higher prevalence of obesity and overweight without an adverse metabolic profile in girls with central precocious puberty compared to girls with early puberty, regardless of GnRH analogue treatment. **Int J Pediatr Endocrinol**, n.1, p. 5, 2014.

CORONELLI, C. L.; DE MOURA, E. C. Hypercholesterolemia and its risk factors among school children. **Saúde Pública**, v. 37, p. 24–31, 2003.

CORREIA, F. S. G. *et al.* Correlation between Body Composition and Walking Capacity in Severe Obesity. **PLoS ONE**, v. 10, n. 6, 2015.

COSTA, F. F.; ASSIS, M. A. A. Nível de atividade física e comportamentos sedentários de escolares de sete a dez anos de Florianópolis-SC. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 16, n. 1, 2011.

COUTINHO, E. S. F. *et al.* ERICA: padrões de consumo de bebidas alcoólicas em adolescentes brasileiros. **Rev Saude Publica**, v. 50, n. 1, 8s, 2016.

DAÍ, Y. L. *et al.* Association between obesity and sexual maturation in Chinese children: a multicenter study. **International Journal of Obesity**, v. 38, p. 1312-1316, 2014.

DAMIANI, D. *et al.* Metabolic syndrome in children and adolescents: doubts about terminology but not about cardiometabolic risks. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 55, p. 576-582, 2011.

DENZER, C. *et al.* Serum uric acid levels in obese children and adolescents: linkage to testosterone levels and pre-metabolic syndrome. **J Pediatr Endocrinol Metab**, v. 16, p. 1225-1232, 2003.

DESPRÉS, J. P. Abdominal obesity and cardiovascular disease: is inflammation the missing link? **Can J Cardiol**, v. 28, p. 642-652, 2012.

DESPRES, J. P. *et al.* The insulin resistance- dyslipidemic syndrome: contribution of visceral obesity and therapeutic implications. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 1, p. 76-86, 1995.

EDWARDSON, C. L. *et al.* Association of Sedentary Behaviour with Metabolic Syndrome: A Meta-Analysis. **PLoS ONE**, v. 7, n. 4, p. e-34916, 2012.

EISSA, M. A. *et al.* Changes in Fasting Lipids during Puberty. **J Pediatr**, v. 170, p. 199-205, 2016.

FARIA, E. R. **Comparação de diferentes componentes para o diagnóstico da síndrome metabólica na adolescência.** 2013. 218 f. Tese (Doutorado em ciências da nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

FARIA, E. R. **Critérios diagnósticos e fatores de risco para síndrome metabólica, em adolescentes que já apresentaram a menarca, de escolas públicas de Viçosa-MG.** 2007. 273 f. Dissertação (Mestrado em ciências da nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

FARIA, E. R. *et al.* Composição corporal e risco de alterações metabólicas em adolescentes do sexo feminino. **Rev Paul Pediatr**, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2014.^a

FARIA, E. R. *et al.* Prediction of body fat in adolescents: comparison of two electric bioimpedance devices with dual-energy X-ray absorptiometry. **Nutr Hosp**, v. 30, n. 6, p. 1270-1278, 2014^b.

FARIA-NETO, J. R. *et al.* ERICA: prevalência de dislipidemia em adolescentes brasileiros. **Rev Saúde Pública**, v. 50, supl 1, 10s, 2016.

FEDERICO, G. *et al.* Puberal changes in biochemical markers of growth. **Horm Res**, v. 60, p. 6-51, 2003.

FEDEWA, M. V. *et al.* Exercise and Insulin Resistance in Youth: A Meta-Analysis. **Pediatrics**, v. 133, p. 163-174, 2014.

FERREIRA, A. P.; NÓBREGA, O. T.; FRANÇA, N. M. Associação do índice de massa corporal e da resistência à insulina com síndrome metabólica em crianças brasileiras. **Arq Bras Cardiol**, v. 93, p. 147-153, 2009.

FIGUEIREDO, V. C. *et al.* ERICA: prevalência de tabagismo em adolescentes brasileiros. **Rev Saude Publica**, v. 50, supl 1, 12s, 2016.

FLORES-HUERTA, S. *et al.* Increase in body mass index and waist circumference is associated with high blood pressure in children and adolescents in Mexico City. **Arch Med Res**, v. 40, n. 3, p. 208-215, 2009.

FRANCO, R. R. *et al.* Marcadores Inflamatórios e Anticorpos Anti-Chlamydia em Pacientes com Síndrome Metabólica. **Arq Bras Cardiol**, v. 96, n. 2, p. 134-139, 2011.

FREEDMAN, D. S. *et al.* Classification of Body Fatness by Body Mass Index–for-Age Categories Among Children. **Arch Pediatr Adolesc Med**, v. 163, n. 9, p. 805-811, 2009.

FRIGNANI, R. R. *et al.* Reference curves of the body fat index in adolescents and their association with anthropometric variables. **J Pediatr**, v. 91, p. 248-255, 2015.

GARNETT, S. P. *et al.* Relation between hormones and body composition, including bone, in prepubertal children. **Am J Clin Nutr**, v. 80, p. 966-972, 2004.

GONÇALVES, V. S. S. *et al.* Neck circumference as predictor of excess body fat and cardiovascular risk factors in adolescents. **Rev Nutr**, v. 27, n. 2, p. 161-171, 2014.

GORAN, M. I.; BALL, G. D.; CRUZ, M. L. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 88, p. 1417-1427, 2003.

GORAN, M. I. *et al.* Low prevalence of pediatric type 2 diabetes. Where's the epidemic? **J Pediatr**, v. 152, p. 753-755, 2008.

GORAN, M. I.; GOWER, B. A. Longitudinal study on pubertal insulin resistance. **Diabetes**, v. 50, p. 2444-2450, 2001.

GRECA, J. P. A.; SILVA, D. A. S.; LOCH, M. R. Atividade física e tempo de tela em jovens de uma cidade de médio porte do Sul do Brasil. **Rev Paul Pediatr**, v. 34, n. 3, p. 316-322, 2016.

GUPTA, N. *et al.* Comparison of body composition with bioelectric impedance (BIA) and dual energy X-ray absorptiometry (DXA) among Singapore Chinese. **J Sci Med Sport**, v. 14, p. 33–35, 2011.

HAAS, G. M.; BERTSCH, T.; SCHWANDT, P. Prehypertension and cardiovascular risk factors in children and adolescents participating in the community-based prevention education program family heart study. **Int J Prev Med**, v. 5, p. 50-56, 2014.

HATAMI, M. *et al.* Adolescent lipoprotein classifications according to National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) vs. National Cholesterol Education Program (NCEP) for predicting abnormal lipid levels in adulthood in a Middle East population. **Lipids Health Dis**, v. 11, p. 107, 2012.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. Método antropométrico. In: Heyward, V.H.; Stolarczyk, L.M. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: **Manole**, p. 73-98, 2000.

HIRSCHLER, V. *et al.* Association between triglyceride to HDL-C ratio and insulin resistance in indigenous Argentinean children. **Pediatric Diabetes**, v. 16, p. 606-612, 2015.

HOSSEINPANA, F. *et al.* Prognostic impact of different definitions of metabolic syndrome in predicting cardiovascular events in a cohort of non-diabetic Tehranian adults. **Int J Cardiol Heart Vasc**, v. 168, p. 369-374, 2013.

HSUEH, W. A.; LAW, R. The central role of fat and effect of peroxisome proliferator-activated and cardiovascular disease. **Am J Cardiol**, v. 92, n. 4, p. 3-9, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Rio de Janeiro: Brasil, p. 1-130, 2010.

JAEGER, A. S.; BARÓN, M. A. Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes. **An Venez Nutr**, v. 22, n. 2, p. 105-110, 2009.

JEFFERIES, C. *et al.* The incidence, clinical features, and treatment of type 2 diabetes in children less than 15 yr in a population-based cohort from Auckland, New Zealand, 1995-2007. **Pediatr Diabetes**, v. 13, n. 4, p. 294-300, 2012.

JESSUP, A.; HARREL, J. S. The metabolic syndrome: look for it in children and adolescents. **Clin Diabetes**, v. 23, n. 1, p. 26-32, 2005.

JURASCHEK, S.P. *et al.* Temporal relationship between uric acid concentration and risk of diabetes in a community-based study population. **Am J Epidemiol**, v. 179, p. 684-691, 2014.

KANG, B. *et al.* Triglycerides/glucose index is a useful surrogate marker of insulin resistance among adolescents. **International Journal of Obesity**, v. 14, 2017.

KATS, D. *et al.* Resistance, is Associated with Incident Coronary Heart Disease. The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. **Circulation**, v. 133, p. AMP-37, 2016.

KESKIN, M. *et al.* Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. **Pediatrics**, v. 115, n. 4, p. 500-503, 2005.

KIM, H. A. *et al.* Gender differences in the association of insulin resistance with metabolic risk factors among Korean adolescents: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2010. **Diabetes Res Clin Pract**, v. 99, n. 1, p. 54-62, 2013.

KIM, H. *et al.* External cross-validation of bioelectrical impedance analysis for the assessment of body composition in Korean adults. **Nutr Res Pract**, v. 5, n. 3, p. 246-252, 2011.

KLISH, M. D. **Comorbidades e complicações da obesidade em crianças e adolescentes**. 2010. Disponível em: www.uptodate.com/contents/comorbidities-and-complications-of-obesity-in-children-and-adolescents. Acesso em: 20/07/2014.

KOBA, S. *et al.* Significance of small dense low-density lipoprotein-cholesterol concentrations in relation to the severity of coronary heart diseases. **Atherosclerosis**, v. 189, p. 206-214, 2006.

KRIEMLER, S. *et al.* Cross-validation of bioelectrical impedance analysis for the assessment of body composition in a representative sample of 6- to 13-year-old children. **Eur J Clin Nutr**, p. 1–8, 2008.

KRISHNAN, E. *et al.* Hyperuricemia in young adults and risk of insulin resistance, prediabetes, and diabetes: a 15-year follow-up study. **Am J Epidemiol**, v. 176, p. 108-116, 2012.

KWON, S. S. *et al.* Homeostasis model assessment of insulin resistance in a general adult population in Korea: additive association of sarcopenia and obesity with insulin resistance. **Clinical Endocrinology**, v. 86, p. 44-51, 2017.

LAITINEN, T. T. *et al.* Ideal cardiovascular health in childhood and cardiometabolic outcomes in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **Circulation**, v. 125, n. 16, p. 1971-1978, 2012.

LEAHY, S. *et al.* A comparison of dual energy X-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis to measure total and segmental body composition in healthy young adults. **Eur J Appl Physiol**, v. 112, p. 589–595, 2012.

LEAL, G. **Fatores associados ao comportamento de risco para transtornos alimentares em adolescentes na cidade de São Paulo**. 2013. 198 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2013.

LEE, C. Y. *et al.* Association of parental overweight and cardiometabolic diseases and pediatric adiposity and lifestyle factors with cardiovascular risk factor clustering in adolescents. **Nutrients**, v. 8, p. 567, 2016.

LEE, Y. J. *et al.* Metabolic syndrome and its association with white blood cell count in children and adolescents in Korea: The 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. **Nut Metab and Card**, v. 20, p. 165-172, 2010.

LI, C.; HSIEH, M. C.; CHANG, S. J. Metabolic syndrome, diabetes, and hyperuricemia. **Curr Opin Rheumatol**, v. 25, p. 210-216, 2013.

LIMA, D. B. *et al.* Feeding in the twofirst years of life. **Rev Esc Enferm USP**, v. 45, p. 1705-1709, 2011.

LUCIANO, R. *et al.* Percentiles of serum uric acid and cardiometabolic abnormalities in obese Italian children and adolescents. **Italian Journal of Pediatrics**, v. 43, p. 3, 2017.

LUSIS, A. J.; ATTIE, A. D.; REUE, K. Metabolic syndrome: from epidemiology to systems biology. **Nat Rev Genet**. v. 9, n. 11, p. 819-30, 2008.

LYNCH, J.; KAPLAN, G. **Socioeconomic position**. In: Berkman, L.; Kawachi, I. *Social Epidemiology* Oxford: Oxford University Press, p. 13-35, 2000.

MACEDO, D. B. *et al.* Advances in the etiology, diagnosis and treatment of central precocious puberty. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 58, n. 2, p.108-117, 2014.

MAGGS, J. L.; SCHULENBERG, J. E. Initiation and course of alcohol consumption among adolescents and young adults. In: Galanter M, Lowman C, Boyd GM, Fader VB, Witt D, Lagressa D, editors. *Recent developments in alcoholism*. Vol 17, Alcohol problems in adolescents and young adults: epidemiology, neurobiology, prevention, treatment. New York: Kluwer Academic. **Plenum Publishers**, p. 29-41, 2005.

MANCINI, M. C. Metabolic Syndrome in children and adolescents – criteria for diagnosis. **Diabetol Metab Syndr**, v. 1, n. 1, p. 20, 2009.

MANDY, H. O.; SARAH, P.; GARNETT, L. A. B. Childhood Obesity and Insulin Resistance: How Should It Be Managed? **Curr Treat Options Cardio Med**, v. 16, p. 351, 2014.

MARLATT, K. L. *et al.* Breakfast and fast food consumption are associated with selected biomarkers in adolescents. **Preventive Medicine Reports**, v. 3, p. 49–52, 2016.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Puberty. In: FALKNER, F.; TANNER, J. M. (orgs.). *Human growth: a comprehensive treatise*. 2. ed. **Plenum Press**, 1986.

MARSON, E. C. *et al.* Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on insulin resistance markers in overweight or obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. **Preventive Medicine**, v. 93, p. 211-218, 2016.

MASCARENHAS, L. P. *et al.* Variability of lipid and lipoprotein concentrations during puberty in Brazilian boys. **J Pediatr Endocrinol Metab**, v. 28, n. 12, p. 125-131, 2015.

MATTHEWS, D. R. *et al.* Homeostasis model assessment: insulin resistance and B-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, v. 28, p. 412-419, 1985.

MAY, A. L.; KUKLINA, E. V.; YOON, P. W. Prevalence of cardiovascular disease risk factors among US adolescents, 1999–2008. **Pediatrics**, v.129, p. 1035-1041, 2012.

MEDEIROS, C. C. *et al.* Insulin resistance and its association with metabolic syndrome components. **Arq Bras Cardiol**, v. 97, p. 380-389, 2011.

MENDES, L. L.; GAZZINELLI, A.; VELÁSQUEZ-MELENDEZ, G. Fatores associados à resistência à insulina em populações rurais. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 53, n. 3, p. 332-339, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde da criança: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil**. Série Cadernos de Atenção Básica nº11. Normas e Manuais Técnicos. Brasília (DF): 2002.

MIRANDA, J. A. *et al.* O papel do ácido úrico na resistência insulínica em crianças e adolescentes com obesidade. **Rev Paul Pediatr**, v. 33, n. 4, p. 431-436, 2015.

MIRMIRAN, P. *et al.* Consumption of sugar sweetened beverage is associated with incidence of metabolic syndrome in Tehranian children and adolescents. **Nutrition e Metabolism**, v. 12, p. 25, 2015.

MOON, Y. S.; KIM, D. H.; SONG, D. K. Serum tumor necrosis factor- α levels and components of the metabolic syndrome in obese adolescents. **Metabolism**, v. 53, n. 7, p. 863-867, 2004.

MORAN, A. *et al.* Insulin resistance during puberty: results from clamp studies in 357 children. **Diabetes**, v. 48, p. 2039-2044, 1999.

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive Summary of The Third Report of NCEP Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). **JAMA**, v. 285, n. 19, p. 2486-2497, 2001.

NETO, A. A. *et al.* Monocitose é um Marcador de Risco Independente para a Doença Arterial Coronariana. **Arq Bras de Cardiol**, v. 86, n. 3, p. 240-244, 2006.

NIGHTINGALE, C. M. *et al.* Influence of Adiposity on Insulin Resistance and Glycemia Markers Among U.K. Children of South Asian, Black African-Caribbean, and White European Origin. **Diabetes Care**, v. 36, p. 1712-1719, 2013.

NIGHTINGALE, C. M. *et al.* Screen time is associated with adiposity and insulin resistance in children. **Arch Dis Child**, p.1-5, 2017.

NOBRE, L. N.; LAMOUNIER, J. A.; FRANCESCHINI, S. C. Sociodemographic, anthropometric and dietary determinants of dyslipidemia in preschoolers. **J Pediatr**, v. 89, p. 462-9, 2013.

OLIVEIRA, C. S.; VEIGA, G. V. Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro. **Rev Nutr**, v. 18, n. 2, p. 183-191, 2005.

OLIVEIRA, J. R.; FRUTUOSO, M. F. P.; GAMBARDELL, A. M. D. Association among sexual maturation, overweight and central adiposity in children and adolescents at two schools in São Paulo. **Journal of Human Growth and Development**, v. 24, n. 2, p. 201-207, 2014.

PACIFICO, L. *et al.* Association of serum triglyceride-to-HDL cholesterol ratio with carotid artery intima-media thickness, insulin resistance and nonalcoholic fatty liver disease in children and adolescents. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, v. 24, p. 737-743, 2014.

PALMEIRA, P. A.; SANTOS, S. M.; VIANNA, R. P. Feeding practice among children under 24 months in the semi-arid area of Paraíba, Brazil. **Rev Nutr**, v. 24, p. 553-563, 2011.

PALMERT, M. R.; BOEPPLE P. A. Variation in the timing of puberty: clinical spectrum and genetic investigation. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 86, p. 2364-2368, 2001.

PARIKKA, S. *et al.* Associations between parental BMI, socioeconomic factors, family structure and overweight in Finnish children: a path model approach. **BMC Public Health**, v. 15, p. 271, 2015.

PARK, J. H. *et al.* Uric acid attenuates nitric oxide production by decreasing the interaction between endothelial nitric oxide synthase and calmodulin in human umbilical vein endothelial cells: a mechanism for uric acid-induced cardiovascular disease development. **Nitric Oxide**, v. 32, p. 36-42, 2013.

PAULA, F. A. R. *et al.* Overweight and obesity prevalence in students from public and private system in the city of Fortaleza. **Rev Bras Promoç Saúde**, v. 27, n. 4, p. 455-461, 2014.

PEPLIES, J. *et al.* Longitudinal associations of lifestyle factors and weight status with insulin resistance (HOMA-IR) in preadolescent children: the large prospective cohort study IDEFICS. **Nutrition and Physical Activity**, v. 13, p. 97, 2016.

PEREIRA, P. F. *et al.* Waist and waist-to-height ratio: useful to identify the metabolic risk off e male adolescents? **Rev Paul Pediatr**, v. 29, p. 372-377, 2011.

PHILIPPI, S. T. *et al.* Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Rev Nut**, v. 12, n. 1, p. 65-80, 1999.

PIERCE, M. B.; KUH, D.; HARDY, R. Role of lifetime body mass index in the association between age at puberty and adult lipids: findings from men and women in a British birth cohort. **Ann Epidemiol**, v. 20, p. 676-682, 2010.

PLANT, T. M.; BARKER-GIBB, M. Neurobiological mechanisms of puberty in higher primates. **Human Reprod Update**, v. 10, p. 67-77, 2004.

QUADROS, T. M. B. *et al.* Epidemiological survey in schoolchildren: determinants and prevalence of cardiovascular risk factors. **Cad Saúde Pública**, v. 32, n. 2, e00181514, 2016.

REXRODE, K. M. *et al.* Relationship of total and abdominal adiposity with CRP and IL-6 in women. **Ann Epidemiol**, v. 13, n. 10, p. 674-682, 2003.

RIBAS, S. A.; SANTANA, S. L. C. Anthropometric indices: predictors of dyslipidemia in children and adolescents from north of Brazil. **Nutr Hosp**, v. 27, n. 4, p. 1228-1235, 2012.

RICCO, R. C. *et al.* Comparative study of risk factors among children and adolescents with an anthropometric diagnosis of overweight or obesity. **Rev Paul Pediatr**, v. 28, p. 320-325, 2010.

RINALDI, A. E. M. *et al.* Dietary factors associated with metabolic syndrome and its components in overweight and obese Brazilian schoolchildren: a cross-sectional study. **Diabetol Metab Syndr**, v. 8, n. 58, 2016.

ROGOL, A. D.; ROEMMICH, J. N.; CLARK, P. A. Growth at puberty. **J Adolesc Health**, v. 31, 6 Suppl, p. 192-200, 2002.

ROSINI, N. *et al.* Síndrome Metabólica e Importância das Variáveis Associadas em Crianças e Adolescentes de Guabiruba - SC, Brasil. **Arq Bras Cardiol**, v. 105, n. 1, p. 37-44, 2015.

ROURA, E. *et al.* Assessment of Eating Habits and Physical Activity among Spanish Adolescents. The "Cooking and Active Leisure" TAS Program. **PLoS ONE**, v. 11, n. 7, p. e-0159962, 2016.

SANTIAGO-TORRES, M. *et al.* Familial and individual predictors of obesity and insulin resistance in urban Hispanic children. **Pediatric Obesity**, v. 11, p. 54-60, 2015.

SANZ, J.; MORENO, P. R.; FUSTER, V. The year in atherothrombosis. **J Am Coll Cardiol**, v. 62, n. 13, p. 1131-1143, 2013.

SILVA, A. Q. *et al.* Síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso e suas associações. **Rev Int Ciências e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 56-64, 2014.

SILVA, G. A. P.; BALABAN, G.; MOTTA, M. E. F. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant**, v. 5, n. 1, p. 53-59, 2005.

SINHA, R. *et al.* Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. **N Engl J Med**, v. 346, p. 802-810, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq Bras Cardiol**, v. 85, supl.6, p. 1-36, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretriz Brasileira de Dislipidemia Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v. 101, n. 4, p. 1-30, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n. 3, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. **Arq Bras Cardiol**, p.1-374, 2014-2015.

SOUZA, A. M. *et al.* ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. **Rev Saude Publica**, v. 50, supl 1, 5s, 2016.

TANNER, J. M. Growth at adolescence. **Oxford: Blackwell**, 1962.

TREMBLAY, M. S. *et al.* Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 8, p. 98, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). **Manual de aplicação questionário de alimentação do dia anterior (quada) questionário de atividade física do dia anterior (quafda)**. Centro de ciências da saúde, p. 1-10, 2013.

VOLP, A. C. P. *et al.* Capacidade dos Biomarcadores Inflamatórios em Predizer a Síndrome Metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 52, n. 3, p. 537-549, 2008.

YANG, H. R.; CHANG, E. J. Insulin resistance, body composition, and fat distribution in obese children with non-alcoholic fatty liver disease. **Asia Pac J Clin Nutr**, v. 25, n. 1, p. 126-133, 2016.

YIN, J. *et al.* Insulin resistance determined by Homeostasis Model Assessment (HOMA) and associations with metabolic syndrome among Chinese children and teenagers. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 5, p. 71, 2013.

YOON, J. M. Dyslipidemia in Children and Adolescents: When and How to Diagnose and Treat? **Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr**, v. 17, n. 2, p. 85-92, 2014.

WANG, J. W. *et al.* Consumption of Added Sugars from Liquid but Not Solid Sources Predicts Impaired Glucose Homeostasis and Insulin Resistance among Youth at Risk of Obesity. **J. Nutr**, v. 144, p. 81-86, 2014.

WÄRNBERG, J.; MARCOS, A. Low-grade inflammation and the metabolic syndrome in children and adolescents. **Curr Opin Lipidol**, v. 19, n. 1, p. 11-15, 2008.

WEISS, R.; BREMER, A. A.; LUSTIG, R. H. What is metabolic syndrome, and why are children getting it? **Ann N Y Acad Sci**, v. 1281, p. 123-140, 2013.

WILDMAN, R. P. *et al.* The obese without cardiometabolic risk factor clustering and the normal weight with cardiometabolic risk factor clustering: prevalence and correlates of 2 phenotypes among the US population (NHANES 1999–2004). **Arch Intern Med**, v. 168, p. 1617-1624, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. de ONIS, M. *et al.* **Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents**. Bull World Health Organ, v. 85, p. 660-667, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Library Cataloguing-in-Publication Data**. Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation. p. 8-11, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutrition in adolescence** – issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development. p. 115, 2005.

ZACHARIAH, J. P.; DE FERRANTI, S. D. NHLBI integrated pediatric guidelines: Battle for a future free of cardiovascular disease. **Future Cardiol**, v. 9, p. 13-22, 2013.

ZHU, J. *et al.* Survey on the levels of lipids in school-aged children of Beijing, Tianjin, Hangzhou, Shanghai, Chongqing and Nanning cities. **Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi**, v. 33, n. 10, p. 1005-1009, 2012.

ZHU, Y. et al. Body Mass Index Is Better than Other Anthropometric Indices for Identifying Dyslipidemia in Chinese Children with Obesity. **PLoS ONE**, v. 11, n. 3, p. e-0149392, 2016.

ZIMMET, P. *et al.* The metabolic syndrome in children and adolescents: the IDF consensus. **Diabetes Voice**, v. 52, n.4, p. 29-32, 2007.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA COLETA DE DADOS

PROJETO TRIAGEM DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Data da Avaliação: ____/____/____ ID: _____

NOME _____ DO
PARTICIPANTE: _____

DATA DO NASCIMENTO: ____/____/____

HORÁRIO DA ÚLTIMA REFEIÇÃO: ____ hrs ____ min.

ROTINA DA COLETA DE DADOS

FORMULÁRIO	DATA	HORÁRIO	RÚBRICA
COLETA DE SANGUE			
ANTROPOMETRIA			
HAND GRIP			
PRESSÃO ARTERIAL			
MATURAÇÃO SEXUAL			
CONSUMO ALIMENTAR			
QUAFDA			
KAKESHITA			
BSQ			
VOP			
TONOMETRIA			
ELETROCARDIOGRAMA			
QUESTIONÁRIO DO RESPONSÁVEL			

DATA DO ENCERRAMENTO: ____/____/____. RESPONSÁVEL: _____

PROJETO TRIAGEM DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Data da Avaliação: ____/____/____ ID:_____

DADOS DE CARACTERIZAÇÃO	
1. Nome completo:_____	
2. Sexo: (1) M (2) F	
3. Data de nascimento: ____/____/____(dd/mm/aaaa) Idade: ____anos e ____meses	
4. Tel.: _____	
5. Escola:_____ Turma:_____ Turno: M(1) V(2) I (3)	
6. "O IBGE classifica as pessoas que vivem no Brasil em 5 grupos conforme a cor (brancos, pretos, pardos, amarelos e indígenas). De acordo com a sua opinião em qual desses grupos você se incluiria: (1)Branca (2)Preta (3) Parda (4) Amarela (5) Indígena".	
7. Raça/cor (Impressão do observador): (1) Branca (2) Preta (3) Parda (4) Amarela (5) Indígena	
8. Endereço (Rua/Bairro/Nº da casa/Apto):_____	
ANTROPOMETRIA	
9. Estatura 1: _____,_____ cm. Estatura 2: _____,_____ cm	
10. Peso 1: _____,_____ kg Peso 2: _____,_____ kg	
11. Perímetro da cintura (PC): 1º _____,_____ cm. 2º : _____,_____ cm.	
12. Perímetro do quadril (PQ): 1º _____,_____ cm. 2º: _____,_____ cm.	
13. Perímetro do pescoço (PP): 1º _____,_____ cm. 2º: _____,_____ cm.	
14. PCB1: _____,_____ PCB 2: _____,_____ PCB 3: _____,_____	
15. PCT1: _____,_____ PCT 2: _____,_____ PCT 3: _____,_____	
16. PCSes 1: _____,_____ PCSes 2: _____,_____ PCSes 3: _____,_____	
17. PCSi 1: _____,_____ PCSi 2: _____,_____ PCSi 3: _____,_____	
18. Percentual de gordura corporal (inbody):_____	
19. Massa magra (Inbody): _____ 20. Massa gorda (Inbody): _____	
21. Z-escore Estatura/ idade:_____ 22. Z-escore Peso/ idade:_____	
23. Z-escore IMC/ idade:_____	

FORÇA ISOMÉRICA EM MÃOS	
24. Braço dominante: (1) Direito (2) Esquerdo (3) Ambidestro	
25. Força da mão direita 1 : _____,____ Kgr. _____,____ Kgr.	26. Força da mão direita 2 : _____ Kgr.
27. Força da mão esquerda 1: _____,____ Kgr. _____,____ Kgr.	28. Força da mão esquerda 2: _____ Kgr.

PRESSÃO ARTERIAL	
29. Comprimento do braço: _____,____ cm	
30. Perímetro do braço: 1° _____,____ cm 2° _____,____ cm	
31. Tipo de manguito: (1) Infantil (2) Adulto pequeno (3) Adulto grande	
32. PAS1: _____ mmHg PAD1: _____ mmHg FC1 _____	
33. PAS2: _____ mmHg PAD2: _____ mmHg FC2 _____	
34. PAS3: _____ mmHg PAD3: _____ mmHg FC3 _____	
35. Percentil de estatura: _____	Classificação de Manguitos OMRON CB≤21 cm- Manguito Infantil CB 22-32 cm- Manguito Adulto
36. Percentil PAS:	
37. Percentil PAD:	
38. Classificação pressórica:	
(1) Normotensão (PAS e PAD < P90)	
(2) Limítrofe (PAS e/ou PAD > P90 e ≤ P95)	
(3) PA Elevada (PAS e/ou PAD > P95)	
Em caso de diferença ≥ 5 mmHg realizar uma nova medida após intervalo de 1 minuto.	
AValiação da Maturação Sexual	
SEXO MASCULINO	
39. Estágios de Tanner:	
- Genitália: () G1 () G2 () G3 () G4 () G5	
- Pelos pubianos: () P1 () P2 () P3 () P4 () P5	

40. Presença de pelos faciais? (1) Sim (2) Não

41. Presença de pelos axilares? (1) Sim (2) Não

SEXO FEMININO

42. Estágios de Tanner:

- Mamas: () M1 () M2 () M3 () M4 () M5

- Pelos pubianos: () P1 () P2 () P3 () P4 () P5

43. Menarca: (1) Sim (2) Não (3) Não sabe/ Não lembra

44. Idade da menarca: _____ anos

45. DUM: ____/____/____(dd/mm/aaaa)

46. Usa pílula anticoncepcional? (1) Sim (2) Não Se sim, há quanto tempo? _____

VELOCIDADE DE ONDA DE PULSO CAROTÍDIO-FEMORAL/Distancias (medida com fita métrica)

47. Fúrcula esternal ao pulso femoral (direito): __ __ cm

48. Fúrcula esternal ao pulso carotídeo (direito): __ __ cm

49. PAS (deitado): __ __ __ mmHg

50. PAD (deitado): __ __ __ mmHg

51. FC (deitado): __ __ __ bpm

52. VOP: __ __, __ MS

TONOMETRIA DE PULSO RADIAL

53. Registro: (1) Sim (2) Não

RECORDATÓRIO DA INGESTÃO HABITUAL		
Refeição	Alimentos/ Preparações	Medida Caseira
CAFÉ DA MANHÃ Horário: Companhia:		
COLAÇÃO Horário: Companhia:		
ALMOÇO Horário: Companhia:		
LANCHE DA TARDE Horário: Companhia:		
JANTAR Horário: Companhia:		
CEIA Horário: Companhia:		
54.Kcal: _____ 55.PTN(g): _____ 56.CHO(g): _____ 57. LIP(g): _____	58. Fe (mg): _____ 59. Ca (mg): _____ 60. Vit. C (mg): _____ 61. Vit. E (mg): _____	62. Vit. A (mg): _____ 63. Vit. D (mg): _____ 64. Fibras (g): _____ RESPONSÁVEL: - _____

QUESTÕES COMPLEMENTARES SOBRE CONSUMO ALIMENTAR

65. Seus hábitos alimentares se modificam no fim de semana? (1) Sim (2) Não

66. O que é modificado? _____

67. Você costuma ingerir líquido junto com a comida? (1) Sim (2) Não

68. Qual o número de refeições que você faz no dia? _____

69. Suas refeições são feitas todos os dias no mesmo horário? (1) Sim (2) Não

70. Você costuma substituir as refeições por outros tipos de alimentos? (1) Sim (2) Não

71. Caso sim, quais alimentos? _____

QUESTÕES COMPLEMENTARES SOBRE CONSUMO DE ÁLCOOL/CIGARRO

72. Já usou cigarro? (1) Sim (2) Não

73. Caso continue usando, com que frequência? _____

74. Já consumiu alguma bebida alcoólica? (1) Sim (2) Não

75. Caso consuma, com que frequência? _____

KAKESHITA, et al., 2009

76. PERGUNTAR: Qual a figura que melhor representa seu corpo atual?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15)

77. PERGUNTAR: Qual figura melhor representa o corpo que você gostaria de ter?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15)

78. PERGUNTAR: Qual a figura que melhor representa a figura ideal para mulheres/homens em geral?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15)

79. DISTORÇÃO (IMC "Atual"- IMC Real) : _____

80. INSATISFAÇÃO (IMC Desejado- IMC "Atual") : _____

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL	
1. Grau de parentesco: (1) Pai (2) Mãe (3) Avô/Avó (4) Outros: _____	
2. Fumante: (1) Sim (2) Não 4. Consome bebida alcoólica: (1) Sim (2) Não	
DADOS DA MÃE	
3. Nome da mãe: _____ 4. Idade: _____	
5. "O IBGE classifica as pessoas que vivem no Brasil em 5 grupos conforme a cor (brancos, pretos, pardos, amarelos e indígenas). De acordo com a sua opinião em qual desses grupos incluiria a mãe: (1) Branca (2) Preta (3) Parda (4) Amarela (5) Indígena".	
6. Escolaridade materna: (1) 1º grau incompleto (2) 1º grau completo (3) 2º grau incompleto (4) 2º grau completo (5) Superior incompleto (6) Superior completo (7) Pós-graduado	
7. Anos de estudo: _____	8. Profissão: _____
9. Trabalha fora: (1) Sim (2) Não	
10. História clínica. Você possui: (1) Pressão alta (2) Diabetes (3) Anemias (4) Doenças do coração (5) Obesidade (6) Colesterol/Triglicérides alto (7) Outras: _____	
11. Fumante: (1) Sim (2) Não 12. Consome bebida alcoólica: (1) Sim (2) Não	
DADOS DA PAI	
13. Nome do pai _____ 14. Idade: _____	
15. "O IBGE classifica as pessoas que vivem no Brasil em 5 grupos conforme a cor (brancos, pretos, pardos, amarelos e indígenas). De acordo com a sua opinião em qual desses grupos incluiria o pai: (1) Branca (2) Preta (3) Parda (4) Amarela (5) Indígena".	
16. Escolaridade paterna: (1) 1º grau incompleto (2) 1º grau completo (3) 2º grau incompleto (4) 2º grau completo (5) Superior incompleto (6) Superior completo (7) Pós-graduado	
17. Anos de estudo: _____	18. Profissão: _____
19. Trabalha fora: (1) Sim (2) Não	
20. História clínica. Você possui: (1) Pressão alta (2) Diabetes (3) Anemias (4) Doenças do coração (5) Obesidade (6) Colesterol/Triglicérides alto (7) Outras: _____	
21. Fumante: (1) Sim (2) Não 22. Consome bebida alcoólica: (1) Sim (2) Não	

DADOS DO NASCIMENTO DA CRIANÇA	
23. Peso ao nascer (g): _____	24. Comprimento ao nascer (cm): _____
25. Foi prematuro: (1) Sim (2) Não	26. Qual a idade gestacional? _____
27. Tipo de parto: (1) Cesárea (2) Natural	
28. A criança apresentava alguma doença ao nascer: _____	
29. As informações dadas acima foram: (1) Consultadas no cartão da criança (2) Autorreferidas	
ANAMNESE ALIMENTAR E CLÍNICA DA CRIANÇA	
30. Alimentação após o nascimento: (1) AME (2) AM + fórmula infantil (3) Somente fórmula infantil (4) Outros: _____	
31. AME até quando? _____	
32. Em que idade (mês) introduziu água? _____	
33. Em que idade (mês) introduziu chás? _____	
34. Em que idade (mês) introduziu sucos? _____	
35. Em que idade (mês) introduziu o primeiro alimento complementar? _____.	
36. Relate os tipos de alimentos complementares que foram oferecidos à criança: _____	
HISTÓRIA CLÍNICA DO PARTICIPANTE	
37. Criança/ adolescente apresenta alguma doença? (1) Sim (2) Não	
38. Caso sim, qual (is) doença(as)? _____	
39. Utiliza algum medicamento? (1) Sim (2) Não Caso sim, qual? _____	
40. Utiliza algum suplemento? (1) Sim (2) Não Caso sim, qual? _____	
CONSUMO FAMILIAR	
41. Quantidade de óleo (L) utilizada por mês na casa? _____	
42. Quantidade de açúcar (Kg) utilizado por mês na casa? _____	

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA (FERNANDES, 2012)
43. Como seu filho(a) vai para escola? (1) A pé (2) De ônibus (3) De bicicleta (4) De carro, moto ou transporte escolar
44. Como seu filho(a) volta da escola? (1) A pé (2) De ônibus (3) De bicicleta (4) De carro, moto ou transporte escolar
45. Se seu filho(a) vai à pé ou de bicicleta, quanto tempo ele(a) gasta para chegar à escola? _____ minutos
46. Se seu filho(a) vai de ônibus, quanto tempo ele(a) precisa andar para chegar ao ponto de ônibus? _____ minutos
47. Se seu filho(a) vai de ônibus, quanto tempo ele(a) precisa andar do ponto de ônibus à escola? _____ minutos
48. Seu filho(a) assiste televisão todos os dias? (1) Sim (2) Não
49. Se respondeu sim à questão anterior (48), diga quanto tempo ele(a) assiste TV por dia? _____ horas _____ minutos
50. Seu filho(a) joga videogame? (1) Sim (2) Não
51. Se respondeu sim à questão anterior (50) , diga quanto tempo ele(a) joga por dia? _____ horas _____ minutos
52. Seu filho(a) usa computador? (1) Sim (2) Não
53. Se respondeu sim à questão anterior (52), diga quanto tempo ele (a) usa por dia? _____ horas _____ minutos
54. Quantas horas seu filho(a), em média, costuma dormir por noite? _____ horas
55. Seu filho dorme durante o dia? (1) Sim (2) Não
56. Se respondeu sim à questão anterior (55), informe quanto tempo? _____ horas _____ minutos.
57. Seu filho participa de alguma escolinha, time ou treinamento desportivo? (desde que haja treinador/professor) (1) Sim (2) Não
58. Se respondeu sim à questão (68), informe qual(is) esporte(s) e a duração (em minutos) da atividade por semana: Esporte 1: _____ Duração total por semana 1: _____ Há quanto tempo: _____ Esporte 2: _____ Duração total por semana 2: _____ Há quanto tempo: _____ Esporte 3: _____ Duração total por semana 3: _____ Há quanto tempo: _____
59. Durante quantas horas diárias seu filho(a) brinca ativamente (joga futebol, corre,

dança, nada, anda de bicicleta, brinca de pique etc)? _____ horas _____ minutos

60. Escore do questionário: (1) Ativas (≥ 300 minutos) (2) Insuficientemente ativas (< 300 minutos).

$\{(\text{tempo diário de deslocamento (ida + volta)} \times 5) + (\text{tempo prática esporte semanal}) + (\text{tempo diário de brincadeira ativa} \times 7)\} = \text{tempo total semanal de atividade física habitual}$
(minutos).

Resultado: _____ minutos

QUESTÕES COMPLEMENTARES

61. Seu filho utiliza tablete, celular (smartphone)? (1) Sim (2) Não

62. Se respondeu sim à questão anterior (61), diga quanto tempo ele(a) utiliza por dia?
_____ horas _____ minutos.

CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS

63. Renda familiar média: _____

64. Número de pessoas na casa: _____

65. Recebe algum recurso/bolsa do governo? (1) Sim (2) Não 28. Qual valor? _____

66. Tipo de moradia: (1) Alugada (2) Própria (3) Cedida

67. Você tem plano de saúde?(1) Sim (2) Não

68. Caso sim, ele cobre outros membros da família?(1) Sim (2) Não
Quais? _____

69. Quando precisa usar algum serviço de saúde, onde vai?
(1) Hospital local (2) Unidade de Saúde do seu bairro (3) Consultório particular
(4) Outros: _____

70. ABEP (2016): “Agora vou fazer algumas perguntas sobre itens do domicílio para efeito de classificação econômica. Todos os itens de eletroeletrônicos que vou citar devem estar funcionando, incluindo os que estão guardados. Caso não estejam funcionando, considere apenas se tiver intenção de consertar ou repor nos próximos seis meses”.

ITENS DE CONFORTO	NÃO POSSUI	QUANTIDADE QUE POSSUI			
		1	2	3	4+
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular					
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana					
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho					
Quantidade de banheiros					
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel					
Quantidade de geladeiras					
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex					
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones					
Quantidade de lavadora de louças					
Quantidade de fornos de micro-ondas					
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional					
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca					

A água utilizada neste domicílio é proveniente de?	
1	Rede geral de distribuição
2	Poço ou nascente
3	Outro meio

Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:	
1	Asfaltada/Pavimentada
2	Terra/Cascalho

Qual é o grau de instrução do chefe da família? Considere como chefe da família a pessoa que contribui com a maior parte da renda do domicílio.

Escolaridade da pessoa de referência		CLASSE	PONTOS
Analfabeto / Fundamental I incompleto	0	A	45 – 100
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	1	B1	38 – 44
Fundamental II completo / Médio incompleto	2	B2	29 – 37
Médio completo / Superior incompleto	4	C1	23 – 28
Superior completo	7	C2	17 – 22
		D-E	0 - 16

ANEXO 1
FOTOS ILUSTRATIVAS E COLORIDAS DE TANNER SEXO FEMININO

Estágios de desenvolvimento das mamas



M1 - Estágio 1
Pré-púbere
(somente elevação da papila)



M2 - Estágio 2
Broto mamário



M3 - Estágio 3
Maior aumento da mama e da aréola, sem separação dos seus contornos.



M4 - Estágio 4
Projeção da aréola e da papila, com aréola saliente em relação ao contorno da mama.



M5 - Estágio 5
Aréola volta ao contorno da mama, saliência somente da papila. Mama adulta.

Estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos



P1 - Estágio 1
Pré-púbere (ausência de pelos)



P2 - Estágio 2
Pelos longos, finos e lisos ao longo dos grandes lábios



P3 - Estágio 3
Pelos mais escuros, mais espessos e encaracolados parcialmente sobre o púbis



P4 - Estágio 4
Pelos mais escuros, espessos e encaracolados cobrindo totalmente o púbis, sem atingir as raízes das coxas



P5 - Estágio 5
Pelos estendendo-se até as raízes das coxas

ANEXO 2

FOTOS ILUSTRATIVAS E COLORIDAS DE TANNER SEXO MASCULINO

Estágios de desenvolvimento da genitália



G1 - Estágio 1
Pré-púbere (infantil)



G2 - Estágio 2
Aumento do escroto e dos testículos, sem aumento do pênis. Pele da bolsa escrotal fina e rosada.



G3 - Estágio 3
Aumento do pênis em comprimento. Continua o aumento de testículos e escroto.



G4 - Estágio 4
Aumento do diâmetro do pênis e desenvolvimento da glândula. Continua o aumento de testículos e escroto, cuja pele escurece e engrossa.



G5 - Estágio 5
Genital adulto em tamanho e forma

Estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos



P1 - Estágio 1
Pré-púbere (infantil)



P2 - Estágio 2
Pelos longos, finos e lisos na base do pênis



P3 - Estágio 3
Pelos mais escuros, mais espessos e encaracolados sobre o púbis



P4 - Estágio 4
Pelos escuros, espessos e encaracolados, cobrindo totalmente o púbis, sem atingir as raízes das coxas



P5 - Estágio 5
Pelos estendendo-se até as raízes das coxas

ANEXO 3

PRIMEIRO PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE/UFES



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Triagem dos hábitos alimentares, do estilo de vida e condições socioeconômicas, em crianças e adolescentes do município de Vitória-ES.

Pesquisador: Virgília Oliveira Pani

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 53809716.0.0000.5060

Instituição Proponente: Centro de Ciências da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.471.441

Apresentação do Projeto:

Estudo transversal será realizado em escolas públicas de Vitória, ES, serão incluídos no estudo crianças e adolescentes de 8 a 14 anos matriculados nas escolas municipais.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar hábitos alimentares, estilo de vida, condição socioeconômica, modificações da composição corporal, da pressão arterial e a presença de distúrbios alimentares em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e Benefícios atendem à Res. CNS 466/2012

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto com metodologia bem detalhada, cálculo amostral, testes estatísticos descritos, que possibilitarão atingir aos objetivos propostos

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto - assinada pela responsável pela pesquisa e pela Diretora do CCS-UFES

Cronograma - início da coleta em maio de 2016

Orçamento apresentado

TCLE - adequado

Endereço: Av. Marechal Campos 1468

Bairro: S/N

CEP: 29.040-091

UF: ES

Município: VITORIA

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep@ccs.ufes.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.471.441

Assentimento - adequado

Autorização da SEME - apresentada

Recomendações:

Todo projeto de pesquisa deve atender à Res. CNS 466/2012 e somente iniciar a coleta de dados após aprovação por um CEP

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_888914.pdf	23/02/2016 14:40:41		Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	23/02/2016 14:39:10	Virgilia Oliveira Pani	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoAssentimento.pdf	23/02/2016 14:31:03	Virgilia Oliveira Pani	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	23/02/2016 14:30:32	Virgilia Oliveira Pani	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	23/02/2016 14:29:46	Virgilia Oliveira Pani	Aceito
Outros	cartaSEME.pdf	22/02/2016 10:40:15	Virgilia Oliveira Pani	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Marechal Campos 1468

Bairro: S/N

CEP: 29.040-091

UF: ES

Município: VITORIA

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep@ccs.ufes.br

ANEXO 4

SEGUNDO PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE/UFES



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Triagem dos hábitos alimentares, do estilo de vida e condições socioeconômicas, em crianças e adolescentes do município de Vitória-ES.

Pesquisador: Virgília Oliveira Pani

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53609716.0.0000.5060

Instituição Proponente: Centro de Ciências da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.565.490

Apresentação do Projeto:

Estudo transversal será realizado em escolas públicas de Vitória, ES, serão incluídos no estudo crianças e adolescentes de 8 a 14 anos matriculados nas escolas municipais.

SOLICITA UM ADENCO AO PROJETO APROVADO:

"inclusão da avaliação do perfil bioquímico com as seguintes variáveis

"colesterol total e frações", "insulina e glicemia de jejum", "triglicerídeos plasmáticos", "hemograma completo", "proteína C reativa", "ácido úrico" e "dosagem de vitaminas" ao Projeto de Pesquisa "Triagem dos hábitos alimentares, do estilo de vida e condições socioeconômicas, em crianças e adolescentes do município de Vitória-ES", aprovado pelo Comitê de Ética no dia 30/03/2016. A partir dessas variáveis será realizado o cálculo do índice HOMA-IR para verificação de resistência a insulina e será possível também fazer o diagnóstico da síndrome metabólica nessas crianças e adolescentes.

Objetivo da Pesquisa:

NOVO objetivo geral IFORMADOS AOS RESPONSÁVEIS E PARTICIPANTES: avaliar os hábitos alimentares, o estilo de vida, as condições socioeconômicas, as modificações da composição corporal, da pressão arterial, perfil bioquímico e a presença de distúrbios alimentares em crianças

Endereço: Av. Marechal Campos 1468

Bairro: S/N

UF: ES

Município: VITÓRIA

CEP: 29.040-091

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep@ccs.ufes.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.565.490

e adolescentes de 8 a 14 anos, do município de Vitória-ES.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

DETALHA RISCOS E BENEFÍCIOS DEVIDO A NOVAS INTERVENÇÕES - ATENDE A RES. CNS

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

PESQUISA APRESENTA NOVO TCLE E TERMO DE ASSSENTIMENTO, DETALHA RISCOS E BENEFÍCIOS DEVIDO A NOVAS INTERVENÇÕES, APRESENTA REGULAMENTO DO BIORREPOSITÓRIO PARA APRECIACAO - ADEQUADO MATERIAL BIOLÓGICO SERA DESCARTADO APOS TERMINO DA PESQUISA

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto - assinada pela responsável pela pesquisa e pela Diretora do CCS-UFES

Cronograma - inicio da coleta em maio de 2016

NOVO Orçamento apresentado E FINANCIADO PELA UFES

TCLE - APRESENTADO UM NOVO TCLE E TERMO DE ASSSENTIMENTO- RISCOS E BENEFÍCIOS COM AJUSTES NECESSARIOS DEVIDO A INTRODUCAO DE NOVAS INTERVENÇÕES - ADEQUADO

Recomendações:

Todo projeto de pesquisa deve atender à Res. CNS 466/2012 e somente iniciar a coleta de dados após aprovação por um CEP

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

NAO EXISTEM PENDENCIAS

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_695143_E1.pdf	10/04/2016 22:50:27		Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Biorrepositorio.pdf	10/04/2016 22:47:50	Virgilia Oliveira Pani	Aceito
Outros	SolicitacaoAdendo.pdf	10/04/2016 22:46:52	Virgilia Oliveira Pani	Aceito
Outros	JustificativaAdendo.pdf	10/04/2016 22:45:00	Virgilia Oliveira Pani	Aceito

Endereço: Av. Marechal Campos 1468

Bairro: S/N

CEP: 29.040-091

UF: ES

Município: VITORIA

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep@ccs.ufes.br