



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO  
MESTRADO EM NUTRIÇÃO

ISABELLA DA COSTA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE CRIANÇAS EUTRÓFICAS E COM EXCESSO DE PESO DE 7 A 10 ANOS DE IDADE DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO/PE: Correlação entre consumo de alimentos ultraprocessados, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos**

Recife  
2020

ISABELLA DA COSTA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE CRIANÇAS EUTRÓFICAS E COM EXCESSO DE PESO DE 7 A 10 ANOS DE IDADE DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO/PE: Correlação entre consumo de alimentos ultraprocessados, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de mestre em Nutrição.

**Área de concentração:** Bases Experimentais da Nutrição.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carol Virgínia Góis Leandro

**Coorientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Wylla Tatiana Ferreira e Silva

Recife  
2020

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária Elaine Freitas, CRB4: 1790

R848a

Ribeiro, Isabella da Costa

Avaliação do consumo alimentar de crianças eutróficas e com excesso de peso de 7 a 10 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão/PE: correlação entre consumo de alimentos ultraprocessados, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos / Isabella da Costa Ribeiro. – 2020.  
78 f.; il., tab.

Orientadora: Carol Virgínia Góis Leandro.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Recife, 2020.

Inclui referências, apêndices e anexo.

1. Consumo de Alimentos. 2. Fatores de Risco. 3. Glicemia. 4. Dislipidemias. 5. Crianças. I. Leandro, Carol Virgínia Góis (orientadora). II. Título.

613 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2020 - 092)

ISABELLA DA COSTA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE CRIANÇAS DE 7 A 10 ANOS DE IDADE EUTRÓFICAS E COM EXCESSO DE PESO DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO/PE: Correlação entre consumo de alimentos ultraprocessados, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de mestre em Nutrição.

Aprovada em: 18 / 02/ 2020

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Michelle Galindo de Oliveira (Examinador Externo)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/CAV)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Michelle Figueiredo Carvalho (Examinadora Externo)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/CAV)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Sá Leal (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/PPGN)

Recife  
2020

Dedico este trabalho a minha família e a todos os integrantes do projeto “Crescer com Saúde”.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, autor de meu destino, que a mim atribuiu missões pelas quais já sabia que eu iria batalhar e vencer para glória e honra do Seu nome. Meu muito obrigada também vai para a minha Virgem Maria Santíssima pela sua intercessão e por nunca ter me deixado sozinha. Sem eles as graças alcançadas em minha vida não existiriam.

Agradeço também aqueles que são presentes do Senhor: Minha família. Em especial a minha mãe (Elizabeth Barbosa) e a minha avó (Maria José), as maiores responsáveis por eu chegar onde cheguei. Essas duas mulheres guerreiras foram as que mais apoiaram e incentivaram minha formação e sempre quando eu precisei me deram consolo, conforto, ânimo, força e esperança. Obrigada por acreditarem em mim, por depositarem fé nos meus sonhos, por me amarem de uma maneira imensurável e por terem me ensinado um pouco desse amor.

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carol Leandro, meus sinceros agradecimentos. Seu incentivo e apoio incondicional foram fundamentais para realizar e prosseguir com este estudo. Não posso esquecer a sua grande contribuição para o meu crescimento como pesquisadora. Seu brilho nos olhos e sua paixão pela ciência me motivaram a buscar sempre o meu melhor. A sua forma única de me guiar e indicar a direção correta foi fundamental ao longo de todo percurso. Sou muito grata pelo bom relacionamento que construímos, pela paciência e por ter acreditado em mim.

Minha eterna gratidão também a minha coorientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Wylla Tatiana. Seu apoio foi imprescindível desde o processo de seleção até a concretização deste estudo, sem ele eu não estaria aqui. Com sua sensibilidade ímpar conseguiu por diversas vezes acalmar meu coração ansioso. Posso afirmar que grande parte da nutricionista e pessoa que sou hoje, é graças sua forma única de me fazer refletir tanto sobre nutrição, quanto sobre aspectos humanos e sociais. Sua influência jamais poderá ser apagada.

Não poderia deixar de agradecer a Tafnes Laís, uma benção que me foi concedida por Deus através da universidade e permaneceu comigo durante todo mestrado. Passamos por muita coisa ao longo desses 6 anos, agora um ciclo termina e outro melhor ainda se inicia, mas como de costume continuaremos juntas apoiando uma a outra. Através delas deixo meu agradecimento a todos integrantes do Projeto Crescer com Saúde que contribuíram diretamente para realização deste sonho.

Estendo também o agradecimento a todos meus colegas de sala no mestrado, em especial, Wenícios Chaves, Henrique Tavares e Lídia Laís, pessoas estas que tornaram a caminhada mais leve e levarei para sempre em meu coração.

Agradeço também a todos os membros da banca pela disponibilidade e por estarem contribuindo mais uma vez para minha formação. Todas, além de possuírem um vasto conhecimento teórico-científico e serem ótimas nutricionistas, são exemplos para todos seus alunos. Em particular, agradeço a professora Prof<sup>a</sup> Cybelle Rolim, a qual me deu a oportunidade de realizar o estágio de docência ao seu lado e desde a graduação construí uma relação de admiração e amizade. Esta, com o seu amor à arte de ensinar e humildade para compartilhar o saber, me inspira todos os dias a batalhar para me tornar educadora.

E por fim, mas não menos importante, agradeço ao meu namorado e amigo Artur Nogueira, que desde o vestibular esteve comigo, fazendo com que eu não desistisse do meu sonho. Obrigada por enxergar os meus defeitos com olhos perfeitos e por valorizar as minhas qualidades com entusiasmo de quem realmente me deseja o bem. Através dele deixo meu agradecimento a todos meus amigos, em especial Sabrina Magnata e Letícia Lima, que direta e indiretamente contribuíram para realização deste sonho.

Todo o processo do mestrado até o desenvolvimento e conclusão da dissertação foram um marco na minha vida, um momento de reflexão, decisão e mudanças. A partir de agora viverei uma nova fase, mas as experiências adquiridas me fizeram amadurecer e ficarão sempre guardadas em meu coração.

Meus sinceros agradecimentos a todos!

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”  
(BÍBLIA, 2013, p. 230).

## RESUMO

A prevalência mundial de excesso de peso entre crianças tem aumentado consideravelmente. Apesar da origem multifatorial, o consumo de alimentos ultraprocessados (AUP's), caracterizados pela composição nutricional inadequada, assume papel relevante. Além disso, é possível que haja uma associação entre o consumo de AUP's e o desenvolvimento precoce de desordens metabólicas. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi investigar a correlação do consumo de AUP's, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos em crianças de 7 a 10 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão. Estudo de corte transversal, realizado com 139 crianças de 7-10 anos de idade de ambos os sexos (77 meninas e 62 meninos), do município de Vitória de Santo Antão/PE no ano de 2019. Foram obtidos dados demográficos de idade e peso de nascimento. Também foram coletados dados antropométricos e de composição corporal, tais como peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), medida de adiposidade subcutânea tricipital e subescapular, percentual de gordura corporal (%GC), massa gorda e magra. A glicemia de jejum, o colesterol total (CT), os triglicerídeos (TG), a lipoproteína de alta densidade (HDL) e a lipoproteína de baixa densidade (LDL) foram avaliados através da coleta de sangue capilar. O consumo alimentar foi avaliado a partir de três recordatórios de 24 h e os alimentos classificados quanto ao grau de processamento (in natura ou minimamente processados, processados e ultraprocessados). A mediana de idade da amostra foi de 8,58 e de peso ao nascer de 3330 g. Em relação ao estado nutricional, 49,7% apresentaram excesso de peso. O grupo de crianças com excesso de peso apresentou menor concentração plasmática de HDL e um aumento na glicemia e triglicerídeo quando comparadas às eutróficas. Mais da metade (54,0%) das crianças avaliadas apresentaram percentual de gordura corporal elevado. A maioria apresentou glicemia de jejum normal (99,3%) e HDL baixo (61,5%). A média do valor energético total consumido pelas crianças foi de 1776,31. Os AUP's representaram 43,43% das calorias totais consumidas pelas crianças. Os alimentos processados/ ingredientes culinários e *in natura*/ minimamente processados representaram 10,80% e 45,77%, respectivamente. Crianças com excesso de peso apresentaram maior consumo energético total e provenientes de AUP's. Além disso, neste mesmo grupo, o consumo em gramas de carboidratos, gorduras totais, saturada e sódio foi maior se comparados

com o grupo eutrofia. A contribuição calórica (%) dos AUP's na dieta apresentou uma correlação positiva com os carboidratos e gorduras totais e negativa com proteínas e fibras. O consumo absoluto desses alimentos apresentou correlação positiva com dois dos fatores de risco cardiometabólicos avaliados, sendo estes a CC e o %GC. O consumo de AUP's para o total de calorias da dieta refletiu em um pior perfil nutricional da dieta das crianças e foi correlacionada a CC e %GC. Um elevado percentual de crianças apresentou excesso de peso, nas quais observou-se maior consumo absoluto de AUP's. Ressalta-se a necessidade urgente de políticas públicas que desestimulem o consumo desses alimentos.

**Palavras-chave:** Consumo de Alimentos. Fatores de Risco. Glicemia. Dislipidemias. Crianças.

## ABSTRACT

The worldwide prevalence of excess weight among children has increased considerably. Despite its multifactorial origin, the consumption of ultra-processed foods (AUP's), characterized by inadequate nutritional composition, plays an important role. In addition, it is possible that there is an association between the consumption of AUP's and the early development of metabolic disorders. In this sense, the objective of the present study was to investigate the correlation of ultra-processed food's consumption, nutrient profile and cardiometabolic risk factors in children aged 7 to 10 years old in the city of Vitória de Santo Antão. Cross-sectional study, carried out with 139 children aged 7-10 years of both sexes (77 girls and 62 boys), from the city of Vitória de Santo Antão / PE in 2019. Demographic data on age and birth weight were obtained. Anthropometric and body composition data were also collected, such as weight, height, body mass index (BMI), waist circumference (WC), measurement of subcutaneous and subscapular adipose tissue, percentage of body fat (% BF) and fat mass. Fasting blood glucose, total cholesterol (TC), triglycerides (TG), high-density lipoprotein (HDL) and low-density lipoprotein (LDL) were assessed by collecting capillary blood. Food consumption was assessed based on three 24-hour recalls and foods classified according to the degree of processing (raw or minimally processed, processed and ultra-processed). The median age of the sample was 8,58 and birth weight was 3330 g. Regarding nutritional status, 49,7% were excess weight. The group of children who were excess weight had a lower plasma HDL concentration and an increase in blood glucose and triglycerides. More than half (54.0%) of the assessed children had a high percentage of body fat. Most had normal fasting blood glucose (99.3%) and low HDL (61.5%). The average total energy value consumed by children was 1776,31. Ultra-processed food accounted for 43.43% of the total calories consumed by children. Processed foods / culinary ingredients and raw / minimally processed represented 10.80% and 45.77%, respectively. Excess weight children had higher total energy consumption and came from ultra-processed foods. In addition, in this same group, consumption in grams of carbohydrates, total fats, saturated and sodium was higher when compared with the eutrophy group. The caloric contribution (%) of the AUP's in the diet showed a positive correlation with total carbohydrates and fats and a negative correlation with proteins and fibers. The absolute consumption of these foods showed a positive correlation with two of the cardiometabolic risk factors evaluated, these being

WC and %BF. Ultra-processed food's substantial contribution to the total daily calories reflected in a worse nutritional profile of the children's diet and was correlated to WC and % BF. A high percentage of children had excess weight, in these, a higher absolute consumption of ultra-processed foods was observed. Therefore, there is an urgent need for public policies that discourage the consumption of these foods.

**Key-words:** Food Consumption. Risk factors. Blood glucose. Dyslipidemia. Children.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Fluxograma de seguimento das crianças do estudo .....	32
Quadro 1 –	Equações de predição do percentual de gordura corporal (%GC) .....	34
Quadro 2 –	Classificação do percentual de gordura corporal (%GC) ....	35
Figura 2 –	Exemplos de porções do álbum fotográfico de utensílios e alimentos .....	36
Quadro 3 –	Valores de referência desejáveis do perfil lipídico em crianças e adolescentes .....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Estimativas de fiabilidade dos diferentes testes e medidas realizados .....	41
Tabela 2 –	Caracterização descritivas de crianças de 7 a 10 anos segundo o estado nutricional. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2019 (N=139) .....	46
Tabela 3 –	Distribuição da frequência dos fatores de risco cardiometabólicos de criança de 7 a 10 anos segundo o estado nutricional. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2019 (N=139) .....	47
Tabela 4 –	Consumo alimentar de crianças de 7 a 10 anos de idade segundo o estado nutricional. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil (n=136) .....	48
Tabela 5 –	Consumo absoluto e contribuição dos alimentos segundo o grau de processamento consumidos por crianças de 7 a 10 anos, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2019 (N=136) .....	49
Tabela 6 –	Correlação do consumo de alimentos ultraprocessados e perfil de nutrientes em crianças de 7 a 10 anos de idade. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil (N=136) .....	51
Tabela 7 –	Correlação do consumo de alimentos ultraprocessados, e fatores de risco cardiometabólicos em crianças de 7 a 10 anos de idade. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil (N=136) .....	51

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
2.1	EXCESSO DE PESO INFANTIL E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS .....	18
2.2	CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS SITUAÇÃO ATUAL .....	20
2.3	PERFIL DE NUTRIENTES DOS ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E CONSUMO CALÓRICO EXCESSIVO.....	22
2.4	CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E APARECIMENTO PRECOCE DE FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS.....	25
<b>3</b>	<b>HIPÓTESE</b> .....	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>29</b>
4.1	GERAL .....	29
4.2	ESPECÍFICOS .....	29
<b>5</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	<b>30</b>
6.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	30
6.2	LOCAL DO ESTUDO .....	30
6.3	POPULAÇÃO DO ESTUDO .....	31
6.4	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE, PERDAS E RECUSAS .....	31
6.5	PLANO AMOSTRAL .....	32
6.6	ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL .....	32
6.7	CONSUMO ALIMENTAR .....	35
6.7.1	Avaliação dietética .....	35
6.7.2	Grau de processamento .....	37
6.8	PARÂMETROS BIOQUÍMICOS .....	38
6.9	PESO AO NASCER .....	39
6.10	CONTROLE DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO .....	39
6.10.1	Antropometria e composição corporal .....	39

6.10.2	Recordatório de 24h .....	40
6.11	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	41
6.12	ASPECTOS ÉTICOS .....	42
7	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>44</b>
8	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>52</b>
9	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>59</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>60</b>
	<b>APÊNDICE A – RECORDATÓRIO DE 24 HORAS</b> .....	<b>68</b>
	<b>APÊNDICE B – FICHA ANTROPOMETRIA</b> .....	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE C – FICHA COLETA DE SANGUE</b> .....	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	<b>74</b>
	<b>ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA ..</b>	<b>76</b>
	<b>ANEXO B – ÁLBUM DE QUANTIFICAÇÃO ALIMENTAR PARA CRIANÇAS</b> .....	<b>77</b>
	<b>ANEXO C – ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO</b> .....	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Dados epidemiológicos demonstram que a prevalência de excesso de peso na população pediátrica (<20 anos) residente em países desenvolvidos e em desenvolvimento no ano de 2013, chegou a ultrapassar 23 e 13%, respectivamente (NG et al., 2014). Nos Estados Unidos, o excesso de peso atinge cerca de 29% da população menor de 20 anos (NG et al., 2014). Em crianças e adolescentes chineses (6 – 17 anos), entre 2000 e 2011, a prevalência de sobrepeso/ obesidade aumentou de 6,5 para 16,8% (MIN; FANG-YAN; WANG, 2018). Recentemente, uma pesquisa realizada no Brasil demonstrou que aproximadamente 36% das crianças em idade escolar (7 a 17 anos) apresentam excesso de peso (REUTER et al., 2018). No Nordeste brasileiro, mais precisamente no estado de Pernambuco, o sobrepeso/ obesidade foi prevalente em 13,3% da população pediátrica (5 – 19 anos) (LEAL et al., 2012). Entretanto, dados mais preocupantes foram encontrados no interior urbano deste estado, especificamente no município de Vitória de Santo Antão/PE, no qual 17,8% das crianças e adolescentes (10 – 19 anos) apresentavam excesso de peso (BARRETO-NETO et al., 2015).

Embora a genética esteja fortemente associada e determine o grau de susceptibilidade individual ao excesso de peso, os fatores ambientais como inatividade física e dieta inadequada têm um papel determinante durante as fases iniciais da vida (KUZBICKA; RACHON, 2013). Um estudo envolvendo crianças de 9 a 11 de idade demonstrou que o sedentarismo e o tempo de tela relacionaram-se positivamente com o excesso ponderal de peso (WILKIE et al., 2016). Modificações nos hábitos alimentares, sobretudo, o elevado consumo de alimentos ultraprocessados (AUP's), também foram associadas a maiores chances de sobrepeso e obesidade em indivíduos com 10 anos ou mais (LOUZADA et al., 2015b). Além disso, observa-se que a maior disponibilidade domiciliar deste grupo alimentar contribui para a elevada prevalência de excesso de peso em todas as faixas etárias (CANELLA et al., 2014).

Os AUP's são formulações industriais que passaram por diversas etapas de processamento, com adição de vários ingredientes, muitos deles de uso exclusivamente industrial (BRASIL et al., 2014; MONTEIRO, 2009). Em geral, os AUP's caracterizam-se pela hiperpalatabilidade, alta densidade energética (conteúdo energético/g), alto teor de gordura, sal, açúcar e pouca fibra alimentar (MONTEIRO et

al., 2010). Estudos têm demonstrado uma elevada contribuição destes alimentos na dieta infantil (RELVAS; BUCCINI; VENANCIO, 2018; SPARRENBARGER et al., 2015). Entre crianças brasileiras com idade entre os 2 e 10 anos, aproximadamente 47% do consumo médio de energia foi proveniente dos ultraprocessados (SPARRENBARGER et al., 2015). Em pré-escolares (3 e 4 anos) e escolares (7 e 8 anos) o consumo de AUP's foi um preditor de aumento do colesterol total e do colesterol LDL, respectivamente (RAUBER et al., 2015). Em crianças de 6 a 10 anos, observou-se associação positiva entre a glicemia e o consumo de ultraprocessados (RINALDI et al., 2016). Desta forma, é possível que haja uma associação entre o consumo destes alimentos e o desenvolvimento precoce de desordens metabólicas (RAUBER et al., 2018; RINALDI et al., 2016).

A problemática do excesso de peso infantil no interior urbano do estado de Pernambuco, tal como no município de Vitória de Santo Antão/PE, vem sendo evidenciada (BARRETO-NETO et al., 2015; LEAL et al., 2012). Nestes locais, em paralelo ao processo de urbanização, intensificou-se a produção, oferta e consumo de AUP's (SOUZA et al., 2017). Apesar da origem multifatorial do excesso de peso, o consumo destes alimentos, caracterizados pela composição nutricional inadequada, assume papel relevante na etiologia deste agravo (XIA et al., 2018; CONTINENTE et al., 2017). Em particular, tem-se demonstrado que o consumo de AUP's é um fator ambiental que contribui para o aparecimento precoce de distúrbios cardiometabólicos (RAUBER et al., 2018; RINALDI et al., 2016). Conseqüentemente, a compreensão de como o ambiente relaciona-se ao desenvolvimento de doenças em criança torna-se relevante. Desta forma, o objetivo do presente estudo é investigar a correlação do consumo absoluto (kcal/dia) e a contribuição calórica (%) de AUP's, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos em crianças de 7 a 10 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 EXCESSO DE PESO INFANTIL E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS

A infância é uma fase da vida caracterizada por inúmeras transformações (ALVARENGA et al., 2019). Particularmente, a idade escolar, a qual compreende a faixa etária de 7 a 10 anos, é marcada pela crescente independência da criança e rápido desenvolvimento cognitivo, emocional e social (SBP, 2012). Estas transformações precedem as demandas físicas e emocionais da adolescência (ALVARENGA et al., 2019). Durante esta fase, observa-se também intensa atividade física e ritmo de crescimento constante, com ganho de peso mais acentuado (SBP, 2012). Ademais, antes do estirão de crescimento, a porcentagem de gordura corporal aumenta e o ganho de peso tende a ser maior em proporção do que o crescimento em estatura evidenciando um período de transição entre a infância e à adolescência (SBP, 2012). Em virtude disso, estudos têm mostrado que desordens do balanço energético são comuns nessa fase da vida, podendo haver excesso no consumo de alimentos calóricos e pouco nutritivos, favorecendo o desenvolvimento do excesso de peso ainda na infância (SBP, 2012).

O excesso de peso é um problema de saúde pública mundial com prevalência alarmante em crianças e adolescentes. Nos últimos anos, essa prevalência tem aumentado consideravelmente (MIN; FANG YAN; WANG, 2018; ABARCA-GÓMEZ, 2017; SEIDELL; HALBERSTADT, 2015; NG et al., 2014). Entre os anos de 1975 e 2016, a obesidade em meninas entre 5 e 19 anos de idade aumentou de 5 milhões para 50 milhões e, em meninos, passou de 6 milhões para 74 milhões (ABARCA-GÓMEZ, 2017). A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que em todo mundo 1 em cada 10 crianças em idade escolar (5 – 17 anos) apresentam sobrepeso ou obesidade (OMS, 2016). A elevada prevalência do excesso de peso infantil atinge não apenas países desenvolvidos, mas também países em desenvolvimento. Um estudo demonstrou que na população menor de vinte anos de países desenvolvidos e em desenvolvimento, a prevalência de excesso de peso em 2013 foi de 23 e 13%, respectivamente (NG et al., 2014). Nos Estados Unidos e na Índia essa prevalência

foi de aproximadamente 29 e 16,8%, respectivamente (MIN; FANG YAN; WANG, 2018; NG et al., 2014).

No Brasil, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) mostram que, em 2008-9, entre as crianças de 5 a 9 anos, 33,5% apresentavam excesso de peso (IMC/ idade, sobrepeso percentil entre 85 – 95; obesidade > percentil 95) (IBGE, 2011). A POF também mostrou que essa prevalência oscilou de 30,3 a 39,7% nas Regiões Nordeste e Sudeste, respectivamente (IBGE, 2011). Em 2012, no estado de São Paulo, a prevalência de sobrepeso/ obesidade entre crianças e adolescentes (7 – 18 anos) foi de 35% (CASTILHO et al., 2014). Neste mesmo ano, no Nordeste brasileiro, mais precisamente no estado de Alagoas, 24% das crianças e adolescentes (5 – 19 anos) apresentavam excesso de peso (RAMIRES et al., 2014). Já em Pernambuco, a prevalência de excesso de peso infantil na faixa etária de 5 a 9 anos e de 10 a 19 foi de 11,6 e 15,0%, respectivamente (LEAL et al., 2012). No interior deste estado, especificamente no município de Vitória de Santo Antão/PE, 17,8% dos adolescentes (10 – 19 anos) matriculadas em escolas da rede pública e privada no ano de 2010-11 apresentavam excesso de peso (BARRETO-NETO et al., 2015).

O excesso de peso infantil tem sido associado ao aparecimento precoce e tardio de doenças cardiometabólicas incluindo: hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólica e dislipidemia (KUMAR; KELLY, 2017; ROCHA et al., 2016). Conduzido em 2015, estudo multicêntrico que objetivou identificar a prevalência de fatores de risco cardiometabólicos em iranianos de 7 a 18 anos, mostrou que 29,5% apresentavam diminuição do HDL-c, 21,1% obesidade abdominal, 27,7% hipertrigliceridemia e 17,5% elevação do LDL-c (MOTLAGH et al., 2018). Lambert et al. (2008) identificaram que a prevalência de fatores de risco cardiometabólicos, como alto LDL-c, hipertrigliceridemia, hiperinsulinemia e pressão arterial (PA) sistólica elevada, foi maior entre crianças e adolescentes canadenses com sobrepeso e obesidade. De modo similar, estudo realizado no Brasil observou maior prevalência de fatores de risco cardiometabólicos (baixo HDL-c, hipertrigliceridemia, obesidade abdominal, hipertrigliceridemia e PA elevada) em crianças e adolescentes com excesso de peso (DIAS PITANGUEIRA et al., 2014). Considerando que o excesso de peso na infância contribui para o aparecimento de fatores de risco cardiometabólicos, estudos nesta população tornam-

se particularmente importantes, uma vez que podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias de prevenção primária em saúde.

## 2.2 CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS: SITUAÇÃO ATUAL

A atual pandemia do excesso peso infantil ocorreu em paralelo às modificações no estilo de vida da população e no sistema alimentar global (COSTA et al., 2018). Este cenário caracteriza o ambiente obesogênico, o qual promove inatividade física, irregularidade no sono, tempo de tela excessivo e hábitos alimentares não saudáveis entre crianças e adolescentes (COSTA et al., 2018; FILGUEIRAS; SAWAYA, 2018). Uma revisão sistemática apontou que a exposição ao comportamento sedentário, como assistir televisão e usar o computador diariamente por duas horas ou mais, está associado a baixos níveis de atividade física e ao excesso de peso em crianças e adolescentes (GUERRA et al., 2016). Outro estudo demonstrou que, na faixa etária de 9 a 11 anos, a prática de atividade física moderada a vigorosa e maior duração do sono foram associadas a menores chances de sobrepeso/ obesidade, enquanto que o tempo de tela foi positivamente associado ao excesso de peso (WILKIE et al., 2016). Atualmente, o ambiente alimentar também tem sido descrito como insalubre e obesogênico, composto por alimentos de baixa qualidade nutricional e altamente processados (FILGUEIRAS et al., 2018).

Uma linha de investigação emergente tem explorado o grau de processamento dos alimentos (CANELLA et al., 2014; LOUZADA et al., 2015b; POTI; BRAGA; QIN, 2017; MONTEIRO et al., 2018b). O sistema mais amplamente utilizado nesta linha é esquema de classificação NOVA, o qual baseia-se na natureza, extensão e finalidade do processamento industrial de alimentos, dividindo-os em quatro grupos (MONTEIRO et al., 2010, 2018a). O primeiro grupo é composto por alimentos *in natura* ou minimamente processados, os quais são definidos como partes de plantas ou animais que não foram industrialmente processados ou foram submetidos a processos mínimos sem adição de substâncias, tais como corte, moagem, pasteurização, congelamento, entre outros (MONTEIRO et al., 2010, 2018a). Exemplos incluem frutas, legumes, carnes frescas ou congeladas, ovos, leite, arroz e outros grãos (POTI; BRAGA; QIN, 2017). Os ingredientes culinários, substâncias extraídas de alimentos *in natura* ou da natureza (óleos, açúcares e sal), formam o segundo grupo

(MONTEIRO et al., 2010, 2018a). O terceiro, inclui alimentos processados que são produzidos pela adição de ingredientes culinários a alimentos *in natura* ou minimamente processados, como compotas de frutas, vegetais enlatados, oleaginosas salgadas e queijos (MONTEIRO et al., 2010, 2018a; POTI; BRAGA; QIN, 2017). No extremo mais alto do grau de processamento, os alimentos AUP's formam o quarto grupo e são definidos como formulações fabricadas por meio de diversas etapas e técnicas de processamento, com uso de ingredientes exclusivamente industriais (MONTEIRO et al., 2010, 2018a). São alguns exemplos refrigerantes/bebidas adoçadas, doces, chocolates e cereais prontos para consumo (COSTA et al., 2018)

Nos últimos anos, a inserção de indústrias alimentícias transnacionais no mercado, contribuiu para aumento da produção e consumo de AUP's (CANELLA et al., 2014; LOUZADA et al., 2015b; MONTEIRO et al., 2018a; MONTEIRO; CANNON, 2019). Um estudo realizado em dezenove países europeus observou que a disponibilidade média desses alimentos foi de 26,4% (MONTEIRO et al., 2018b). Esta disponibilidade variou de 10,2% em Portugal e 13,4% na Itália a 46,2% na Alemanha e 50,4% no Reino Unido (MONTEIRO et al., 2018b). Nos Estados Unidos, os AUP's correspondem a cerca de 65% das calorias totais consumidas por crianças e adolescentes (NERI et al., 2019). Em países da América Latina, tal como México e Chile, o consumo de AUP's por indivíduos maiores de 2 anos representa 30 e 28,6% da ingestão energética total, respectivamente (CEDIEL et al., 2018). Nestes estudos, a idade pré-escolar é apontada como um fator sociodemográfico relacionado ao maior consumo destes alimentos (MARRON-PONCE et al., 2018). Já no Brasil, 50,8% das calorias totais consumidas pela população pediátrica foi proveniente de AUP's (ENES; CAMARGO; JUSTINO, 2019).

A maior disponibilidade domiciliar e o elevado consumo de AUP's está positivamente associado a maior prevalência de sobrepeso/ obesidade em todas as faixas etárias (CANELLA et al., 2014; LOUZADA et al., 2015b; MENDONCA et al., 2016; MONTEIRO et al., 2018b). Em 2014, um estudo observou que a disponibilidade doméstica de AUP's estava positivamente associada ao IMC médio e à prevalência de excesso de peso em crianças, adolescentes e adultos (CANELLA et al., 2014). Além disso, o quartil mais alto do consumo doméstico de AUP's elevavam em 37% as chances de obesidade (CANELLA et al., 2014). Posteriormente, estudo transversal demonstrou que indivíduos maiores de 10 anos no quintil superior de consumo de

AUP's apresentaram IMC mais alto e maior chance de sobrepeso/ obesidade em comparação com os do quintil mais baixo de consumo (LOUZADA et al., 2015b). Em uma coorte prospectiva o consumo de AUP's foi associado a um maior risco de excesso de peso em adultos (MENDONCA et al., 2016). Mais recentemente, foi visto que o aumento de 1 ponto percentual na disponibilidade domiciliar de AUP's reflete no aumento de 0,25 pontos percentuais na prevalência de obesidade (MONTEIRO et al., 2018b). Em conjunto estes achados, fornecem evidências que apoiam a hipótese que o consumo de AUP's está relacionado ao aumento do risco de ganho de peso e sobrepeso/ obesidade.

### 2.3 PERFIL DE NUTRIENTES DOS ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E CONSUMO CALÓRICO EXCESSIVO

Os AUP's são nutricionalmente desequilibrados e considerados não saudáveis (CORNWELL et al., 2018). Um estudo que investigou a associação entre o consumo de AUP's e o perfil de nutrientes da dieta de canadenses, encontrou relação positiva entre a parcela da dieta dos AUP's e o conteúdo de gorduras totais e saturadas, carboidratos, açúcares livres e densidade energética (MOUBARAC et al., 2017). No entanto foi observada uma relação inversa com o conteúdo da dieta em proteínas, fibras, vitaminas A, C, D, B1, B2, B3, B6 e B12, bem como zinco, ferro, magnésio, cálcio, fósforo e potássio (MOUBARAC et al., 2017). Recentemente, estudo realizado na Colômbia demonstrou que, após o ajuste para a ingestão total de energia, os nutrientes mais baixos nos AUP's foram: ômega 3, vitaminas A, B12, C e E, cálcio e zinco (CORNWELL et al., 2018). Enquanto que os mais altos incluíram: sódio, açúcar e ácidos graxos *trans* (CORNWELL et al., 2018). No Brasil, a fração do consumo relativo a AUP's mostrou maior densidade energética, teor de açúcar livre, gorduras em geral, saturada e *trans*; e menor teor de fibras, proteínas, sódio e potássio (LOUZADA et al., 2015). Desta forma, há evidências que a maior participação de AUP's na dieta determina deterioração generalizada no perfil nutricional da alimentação e, também, favorece a ingestão energética aumentada (LOUZADA et al., 2015; SMALL; DIFELICEANTONIO, 2019).

Atualmente, tem sido observado que dietas que incluem uma grande quantidade de AUP's tendem a induzir o consumo calórico excessivo (HALL et al., 2019). A carga glicêmica (índice glicêmico x teor carboidrato disponível na

porção/100) e a densidade energética (conteúdo energético/grama) dos AUP's tem sido apontados como possíveis mecanismos associados (HALL et al., 2019; LOUZADA et al., 2015b; SCHULTE; AVENA; GEARHARDT, 2015). Alimentos e bebidas ultraprocessados apresentam altas cargas glicêmicas e densidade energética (DE) elevada (HALL et al., 2019; LOUZADA et al., 2015b). Isto é particularmente relevante, uma vez que alimentos de alta carga glicêmica causam hiperestimulação da glicemia e insulinemia pós-prandiais (POTI; BRAGA; QIN, 2017). Logo, pode haver transporte de nutrientes da oxidação para o armazenamento no tecido adiposo e consequente ganho de peso e acúmulo de gordura corporal (SCHULTE; AVENA; GEARHARDT, 2015; BRAND-MILLER et al., 2009). Junto a isso, foi observado que a DE está inversamente relacionada a qualidade da dieta (LOUZADA et al., 2015b). Um estudo observou que refeições baseadas em AUP's têm uma DE de cerca de 3 kcal/g, enquanto refeições baseadas em alimentos in natura ou minimamente processados combinados com ingredientes culinários fornecem 1 kcal/g (MONTEIRO et al., 2018a). Tendo em vista que os indivíduos regulam o consumo alimentar mais em volume do que em calorias, a DE da dieta mostrou-se diretamente associada à ingestão energética (LOUZADA et al., 2015b; ROLLS, 2009).

A proporção de macronutrientes dos AUP's também sido apontada como um fator determinante do consumo calórico excessivo em dietas com elevada contribuição de AUP's (HALL et al., 2019; MARTINEZ STEELE et al., 2018). Recentemente, em estudo clínico randomizado controlado *crossover*, indivíduos ( $31,2 \pm 1,6$  anos) foram divididos em dois grupos para receber por 2 semanas: 1) dieta ultraprocessada (81,3% das kcal de AUP's); 2) dieta não processada (88,1% das kcal de alimentos in natura ou minimamente processados), ambas *ad libitum* (HALL et al., 2019). Durante a dieta ultraprocessada o consumo energético médio foi  $459 \pm 105$  kcal/dia maior. Isto decorreu do consumo aumentado de carboidratos e gorduras, mas não de proteínas (HALL et al., 2019). A hipótese de alavancagem proteica (HAP) pode, parcialmente, explicar os resultados encontrados (HALL et al., 2019; SIMPSON; RAUBENHEIMER, 2005). A HAP sugere que, na tentativa de manter a ingestão proteica constante, qualquer fator que cause uma diminuição na proporção da energia das proteínas na dieta, impulsionará um aumento no consumo energético total (MARTINEZ STEELE et al., 2018; SIMPSON; RAUBENHEIMER, 2005). Tanto os alimentos processados, quanto os *in natura* ou minimamente processados, fornecem mais que o dobro de proteína por unidade de energia, quando comparados com os AUP's (MARTINEZ

STEELE et al., 2018). Além disso, a hiperpalatabilidade e a composição nutricional dos AUP's limitam a possibilidade de consumo direcionado de alimentos com maior teor de proteínas sem o consumo excessivo concomitante de carboidratos e gorduras (HALL et al., 2019).

Os AUP's apresentam-se como produtos com elevada palatabilidade o que pode os tornar viciantes (SCHULTE; SMEAL; GEARHARDT, 2017). Eles são reconhecidamente ricos em gorduras e carboidratos, uma combinação difícil de ser encontrada em alimentos não processados (SCHULTE; SMEAL; GEARHARDT, 2017; SMALL; DIFELICEANTONIO, 2019). Alimentos *in natura* ou minimamente processados, em geral, são naturalmente ricos em gordura (por exemplo, oleaginosas), carboidratos (por exemplo, arroz integral) ou açúcar (por exemplo, frutas), mas apenas AUP's combinam essas características (por exemplo, sorvete) (SCHULTE; SMEAL; GEARHARDT, 2017). Um estudo demonstrou que alimentos ricos em gordura e carboidrato são mais calóricos do que os que contêm apenas gordura ou carboidrato e que esta característica está associada ao potencial hedônico aumentado (DIFELICEANTONIO et al., 2018). Além disso, a fim de torna-los ainda mais palatáveis, adoçantes não nutritivos (substâncias sem conteúdo calórico) são frequentemente adicionados a alimentos e bebidas ultraprocessados que já contêm açúcares e amidos nutritivos (substâncias com conteúdo calórico) (SMALL; DIFELICEANTONIO, 2019). Esta combinação de açúcares nutritivos e adoçantes não nutritivos causam um desbalanço entre a doçura do alimento e a carga calórica, levando a uma desregulação na resposta metabólica à ingestão de carboidratos (VELDHUIZEN et al., 2017). Desta forma, evidências recentes sugerem que estas características dos AUP's produzem alterações nos neurocircuitos de recompensa capazes de desencadear uma resposta viciante levando a excessos calóricos não intencionais (DIFELICEANTONIO et al., 2018; VELDHUIZEN et al., 2017).

Características não nutricionais intrínsecas dos AUP's também têm sido apontadas como potencial mecanismo através do qual esses alimentos estimulam o consumo calórico (POTI; BRAGA; QIN, 2017). Na maioria das vezes, estes alimentos estão prontos para consumo ou prontos para aquecer, são fáceis de transportar e, portanto, passíveis de serem consumidos em qualquer lugar e enquanto o indivíduo está ocupado com outra atividade (trabalhando, dirigindo ou assistindo à televisão) (CANELLA et al., 2014). Esse comportamento favorece uma alimentação desatenta e rápida taxa de alimentação que pode interromper mecanismos digestivos e neurais

que sinalizam a saciedade, possivelmente, levando ao consumo excessivo (POTI; BRAGA; QIN, 2017; VISKAAL-VAN, 2011). Os AUP's também possuem baixo custo, têm vida útil longa e são relativamente seguros do ponto de vista microbiológico (MONTEIRO et al., 2018b). Além disso, são vendidos em grandes porções e, frequentemente, comercializados de forma intensa por meio de persuasivas estratégias de *marketing* que visam majoritariamente crianças e adolescentes (CANELLA et al., 2014; MEHTA et al., 2012).

#### 2.4 CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E APARECIMENTO PRECOCE DE FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS

A prevalência de doenças cardiometabólicas, como diabetes tipo 2, dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica continua a aumentar em todo o mundo. Evidências consistentes demonstram que o surgimento precoce dessas desordens metabólicas estão associadas ao elevado consumo de AUP's (FIOLET et al., 2018; MENDONCA et al., 2017; RAUBER et al., 2015; TAVARES et al., 2012). Um estudo observou que a alta ingestão de AUP's foi associada a baixos níveis de colesterol HDL, glicose sérica elevada e obesidade abdominal em adolescentes de 12 a 19 anos (TAVARES et al., 2012). Já na faixa etária de 6 a 10 anos, houve associação positiva entre a glicemia e o consumo de AUP's (RINALDI et al., 2016). Além disso, o primeiro estudo longitudinal a examinar a relação entre os AUP's e o perfil lipídico em crianças, demonstrou que o consumo destes alimentos na idade pré-escolar (3 e 4 anos) foi um preditor significativo do aumento das concentrações de colesterol total e LDL durante a idade escolar (7 e 8 anos) (RAUBER et al., 2015). Estes achados sinalizam que padrões alimentares na infância podem marcar o início dos perfis lipídicos que predis põem as crianças a alterações ateroscleróticas precoces associadas ao desenvolvimento de doenças cardiometabólica (RAUBER et al., 2015).

A composição nutricional inadequada dos AUP's é apontada como um fator associado a disfunções cardiometabólicas em crianças (RAUBER et al., 2018). Em geral, alimentos e bebidas ultraprocessados apresentam em sua composição elevada quantidade de açúcares adicionados (MONTEIRO et al., 2018a). Aproximadamente 90 e 58,6% dos açúcares adicionados consumidos por crianças e adultos nos Estados Unidos e no Chile, respectivamente, foi proveniente de AUP's (CEDIEL et al., 2018; MARTINEZ STEELE et al., 2016). O açúcar na forma de sacarose ou xarope de milho

com alto teor de frutose, são os principais açúcares adicionados aos AUP's (HANNOU et al., 2018). No entanto, a frutose, presente em AUP's, está emergindo como o componente potencialmente prejudicial (TER HORST; SERLIE, 2017). Evidências sugerem que a frutose ingerida na dieta é liberada pelos enterócitos principalmente como frutose, mas também é convertida e liberada para corrente sanguínea como glicose, lactato e ácidos graxos (PEPIN; STANHOPE; IMBEAULT, 2019). Com o consumo excessivo de frutose, os ácidos graxos podem acumular-se no fígado, conseqüentemente favorecendo o aumento da lipogênese e secreção de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL), o que leva ao aumento dos níveis de triglicérides circulantes e dislipidemia (PEPIN; STANHOPE; IMBEAULT, 2019).

Além dos açúcares adicionados a quantidade de gordura saturada e *trans* encontrada em AUP's também tem sido relacionada a desfechos negativo à saúde. Um estudo demonstrou que a hipertrigliceridemia foi associada positivamente à ingestão de gordura saturada (RINALDI et al., 2016). Neste estudo, a gordura saturada foi um item dietético encontrado, principalmente, no grupo composto por AUP's (RINALDI et al., 2016). Há evidências de que o alto teor de gordura saturada leva à inibição da ação da insulina no cérebro e à ação reduzida da leptina do sistema nervoso central e periférico, aumentando a fome e o apetite (CESAR; PISANI, 2017). Além disso, o principal tipo de ácidos graxos encontrados nos alimentos processados é o ácido palmítico (C16: 0) (RINALDI et al., 2016). De forma preocupante, o ácido palmítico tem demonstrado ativar cascatas pró-inflamatórias, induzir a resistência à insulina no músculo esquelético bem como danificar as células  $\beta$  pancreáticas, podendo levar à resistência à ação periférica da insulina (IMAMURA et al., 2016). Os ácidos graxos do tipo *trans*, o qual estão presentes em grande quantidade nos AUP's, também têm recebido atenção (LOUZADA et al., 2015). Recentemente, foi demonstrado que este tipo de ácido graxo afeta os níveis lipídicos séricos (aumenta a concentração de LDL-c, reduz o HDL-c), o metabolismo dos ácidos graxos e a função endotelial (WILCZEK; OLSZEWSKI; KRUPIENICZ, 2017).

Dietas baseadas em AUP's pode promover excessos de peso e disfunção metabólicas por meio de uma variedade de mecanismos. Há evidências que o perfil de nutrientes e consumo calórico excessivo é um fator associado (HALL et al., 2019). Nesse sentido, o incentivo à redução do consumo deste tipo alimento parece ser uma maneira eficaz de melhorar a qualidade nutricional da dieta, o estado nutricional e conseqüentemente prevenir o aparecimento de distúrbios cardiometabólicos.

Atualmente, no Brasil, as recomendações alimentares tem como principal material de apoio o Guia Alimentar para População Brasileira. Este, aborda as principais recomendações para uma alimentação saudável e desencoraja contundentemente o consumo AUP's (MARTINS; FARIA, 2018).

### **3 HIPÓTESE**

Crianças com excesso de peso apresentam um maior consumo de alimentos ultraprocessados e este consumo está correlacionado a um pior perfil nutricional da dieta e ao surgimento precoce de fatores de risco cardiometabólicos.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 GERAL

Investigar a correlação do consumo absoluto (kcal/dia) e a contribuição calórica (%) de alimentos ultraprocessados, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos em crianças de 7 a 10 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão.

### 4.2 ESPECÍFICOS

- Descrever variáveis demográficas, antropométricas, de composição corporal e metabólicas de crianças eutróficas e com excesso de peso;
- Mensurar a distribuição da frequência de fatores de risco cardiometabólicos (circunferência da cintura, percentual de gordura corporal, glicemia, colesterol total, LDL, HDL e triglicerídeos);
- Comparar o consumo energético total, de macronutrientes, fibra, sódio e segundo o grau de processamento (ultraprocessados, processados, *in natural* minimamente processados) de crianças eutróficas e com excesso de peso.
- Descrever o consumo absoluto e a contribuição calórica dos principais alimentos segundo o grau de processamento relatados pelas crianças.

## 6 MÉTODOS

### 6.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de corte transversal, realizado com crianças de 7 a 10 anos de idade, de ambos os sexos, matriculadas na rede municipal de ensino de Vitória de Santo Antão/ PE. O estudo foi desenvolvido em 3 fases: (1ª) Triagem, na qual foi realizada a aplicação dos critérios de elegibilidade das crianças. (2ª) Foi realizada a avaliação antropométrica e do consumo alimentar. (3ª) Foi realizada a coleta de sangue. A 2ª e 3ª fase ocorreram em paralelo.

Todas as avaliações foram feitas na própria escola durante o período de setembro de 2018 a novembro de 2019. Toda a equipe de pesquisadores composta por nutricionistas, educadores físicos e estudantes de Nutrição, foi devidamente treinada. Para garantir a padronização dos procedimentos e minimizar erros de aferição, foram elaborados manuais de procedimentos referente ao consumo alimentar, avaliação antropométrica e coleta de sangue capilar. Os resultados das avaliações foram registrados em questionários (APÊNDICES A, B e C).

### 6.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no município de Vitória de Santo Antão/PE, localizado a 55 km de distância do Recife, na mesorregião Mata Pernambucana e na microrregião Vitória de Santo Antão. Este município integra uma área territorial de 368km<sup>2</sup>, possui uma população de aproximadamente 129.974 habitantes, sendo 87,27% residentes da zona urbana (IBGE, 2011). De acordo com dados coletados na Secretaria Municipal de Educação (2019), esta cidade conta com 17 escolas municipais urbanas com 4263 escolares matriculados do 1º ao 4º ano do ensino fundamental.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Vitória de Santo Antão é considerado médio (0,640), situado em 3291º no *ranking* nacional e 29º no *ranking* pernambucano (IBGE, 2010). O IDHM, é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade (0,768), renda (0,679) e educação (0,543), sendo estes classificados como alto, médio e baixo, respectivamente (IBGE, 2010).

### 6.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO

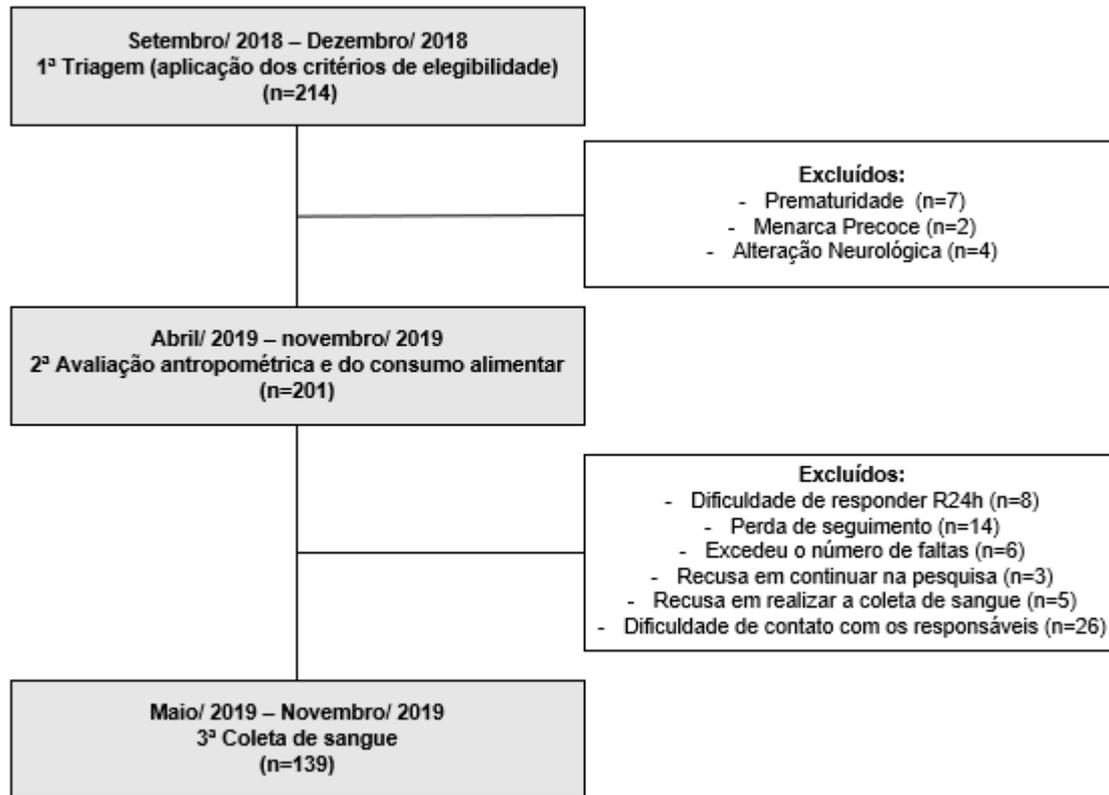
A população do estudo foi composta por crianças com idade entre 7 e 10 anos, de ambos os sexos, regularmente matriculadas em 4 escolas da rede municipal, localizadas na zona urbana, no ano letivo de 2019. As escolas foram: Escola Municipal Jornalista Assis Chateaubriand; Escola Municipal Mariana Amália; Grupo Escolar Municipal Prefeito Manoel de Holanda Cavalcanti e; Escola Municipal Lídia Queiroz Costa. As crianças foram selecionadas por um processo de adesão espontânea mediante um processo de amostragem não probabilística (BORNSTEIN; JAGER; PUTNICK, 2013), a partir da divulgação do estudo entre as escolas com posterior contato com os pais e/ou responsável legal pela criança. Todas as crianças elegíveis para o estudo estão envolvidas no projeto “Crescer com Saúde de Vitória de Santo Antão”.

### 6.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE, PERDAS E RECUSAS

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: estar regularmente matriculada na rede municipal de ensino de Vitória de Santo Antão e enquadrar-se dentro da faixa etária pré-estabelecida (7 a 10 anos). Foram excluídas crianças com qualquer distúrbio de ordem psicológica ou comportamental; incapacidade física para realizar as medidas antropométricas; uso de medicamentos ou condição patológica diagnosticada que interferissem no metabolismo glicídico, lipídico, estado nutricional e/ou consumo alimentar, meninas que apresentaram menarca precoce (antes de 9-10 anos) e crianças prematuras (nascimento antes da 37ª semana de gestação);. Todas as informações dos critérios de exclusão foram coletadas diretamente dos responsáveis e/ou profissionais da escola. O fluxograma de seguimento das crianças de acordo com cada fase do estudo está apresentado na Figura 1.

Foi considerado como perda, crianças que foram transferidas da escola sem completar as avaliações e crianças faltosas (aquelas que não compareceram à escola após no mínimo quatro tentativas de avaliação). A recusa foi considerada quando após o início do estudo, o pai e/ou responsável legal pela criança ou a própria criança se negaram a continuar na pesquisa e/ou se negaram a fazer alguma avaliação.

**Figura 1** - Fluxograma de seguimento das crianças do estudo.



Fonte: o autor, 2020

## 6.5 PLANO AMOSTRAL

Em termos de amostra, foram incluídas 139 crianças, o que forneceu um poder estatístico de 90% para testar uma diferença de médias (tamanho de efeito de  $\geq 0,5$ ). Para as análises do consumo alimentar ( $n=136$ ), o poder estatístico para testar uma diferença de médias (tamanho de efeito de  $\geq 0,5$ ) foi de 89% e de 97% para o estudo das correlações (tamanho de efeito de  $\geq 0,3$ ). O erro alfa foi mantido em 0,05. As análises pos-hoc foram conduzidas no *software G-power*, versão 3.1.9.4, seguindo princípios propostos por Faul et al. (2009).

## 6.6 ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

A avaliação antropométrica e de composição corporal aconteceu no mesmo período da aplicação dos recordatórios de 24 h. Os indicadores utilizados foram: massa corporal (kg), estatura (cm), índice de massa corporal (IMC;  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), circunferência da cintura (CC; cm), medida de adiposidade subcutânea tricípital (mm)

e subescapular (mm), percentual de gordura corporal (%GC), massa gorda (kg) e massa magra (kg).

A massa corporal e estatura foram mensuradas seguindo protocolo descrito previamente (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988). Para avaliação da massa corporal foi utilizada uma balança digital portátil calibrada, com precisão de 100g e capacidade máxima de 150 kg (Omron®, HBF-214LA, São Paulo, Brasil). A criança ficou posicionada em pé, em posição ortostática, com o mínimo de roupa possível e descalça. A estatura foi medida com um estadiômetro portátil, fixado à parede, com escala de 0-200 cm e precisão de 0,1 cm (MD®, HT-01, São Paulo, Brasil). O escolar ficou descalço, ereto, em posição centralizada, com os membros superiores pendentes ao longo do corpo e pés unidos. Foi determinada a medida correspondente à distância entre a planta dos pés e o vértex (ponto mais alto da cabeça), estando a criança em apneia inspiratória e com a cabeça orientada no plano de *Frankfurt*. No momento da aferição, os calcanhares, os ombros e as nádegas ficaram em contato com a parede.

Em seguida, o índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela fórmula: massa corporal (kg) /estatura (m)<sup>2</sup>. Para identificar os *scores-z* para cada criança, segundo sexo e idade, utilizou-se o *software AnthroPlus* da Organização Mundial de Saúde (OMS) versão 1.0.3. Os pontos de corte adotados, a partir das curvas de referência da OMS (2007), foram: > *Score-z* -2 e ≤ *Score-z* +1 (eutrofia); > *Score-z* +1 e ≤ *Score-z* +2 (sobrepeso); > *Score-z* +2 (obesidade) (ONIS et al., 2007). Para análises considerou-se dois grupos: eutrofia (> *Score-z* -2 e ≤ *Score-z* +1) e excesso de peso (sobrepeso e obesidade; > *Score-z* +1).

Para obtenção da circunferência da cintura (CC), foi utilizada uma fita métrica em aço flexível, com escala de 0-200 cm e precisão de 0,1 mm (Cescorf®, Porto Alegre, Brasil). A mensuração foi feita com a criança também em posição ortostática, no momento da mínima expiração, colocando-se sobre a pele a fita referida, no ponto médio entre a costela inferior e a borda superior da crista ilíaca, seguindo as recomendações da OMS (OMS, 2000). Ocorrendo uma diferença superior a 2,0 cm entre duas medições, foi efetuada uma terceira medição. O valor final foi obtido através da média aritmética simples das duas medidas mais próximas (SHANG et al., 2012). Foi considerada obesidade abdominal, quando a CC foi igual ou superior ao percentil 90 específico para sexo e idade (FREEDMAN et al., 1999).

A adiposidade subcutânea foi estimada pela espessura das dobras cutâneas tricipital (DCT) e subescapular (DCSE), utilizando-se um adipômetro digital com precisão de 0,1 mm (Cescorf<sup>®</sup>, Porto Alegre, Brasil). As medidas foram realizadas no hemitórax direito, considerando os seguintes pontos anatômicos: a DCT foi medida na face posterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e o olecrano e a prega subescapular DCSE foi medida obliquamente dois centímetros abaixo da borda escapular inferior. A técnica consistiu no destaque de uma camada de pele e gordura, excluindo totalmente a musculatura subjacente (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988). Ocorrendo uma diferença superior a 2,0 mm entre duas medições, foi efetuada uma terceira medição e o valor médio entre os dois valores mais próximos foi considerado. O percentual de gordura (%GC) foi estimado utilizando as equações descritas no quadro 1.

**Quadro 1** - Equações de predição do percentual de gordura corporal (%GC).

<b>Quando <math>\Sigma</math> Dobra cutânea tricipital (DCT) e subescapular (DCSE) for <math>\leq 35</math>mm</b>	
%GC meninos (6 - 18 anos) <sup>ab</sup>	$1,21 (\Sigma DCT + DCSE) - 0,008 (\Sigma DCT + DCSE)^2 - 1,7$
%GC meninas (6 - 18 anos) <sup>ab</sup>	$1,33 (\Sigma DCT + DCSE) - 0,013 (\Sigma DCT + DCSE)^2 - 2,5$
<b>Quando <math>\Sigma</math> Dobra cutânea tricipital (DCT) e subescapular (DCSE) for <math>&gt; 35</math>mm</b>	
%GC meninos (6 - $\leq 8$ anos) <sup>b</sup>	$0,783 (\Sigma DCT + DCSE) + 2,2$
%GC meninos ( $> 8$ anos - 10 anos) <sup>a</sup>	$0,783 (\Sigma DCT + DCSE) + 1,6$
%GC meninas (6 - 18 anos) <sup>ab</sup>	$0,546 (\Sigma DCT + DCSE) + 9,7$

Fonte: <sup>a</sup>SLAUGHTER et al., 1988; <sup>b</sup>LOHMAN; GOING, 2006.

O %GC foi classificado segundo Lohman (1987), com adaptações (quadro 2). A massa gorda foi avaliada pela conversão do percentual de gordura em Kg (percentual de gordura x peso/100) e massa magra pela diferença entre o peso total e massa gorda.

**Quadro 2** - Classificação do percentual de gordura corporal (%GC).

<b>Classificação</b>	<b>Meninos</b>	<b>Meninas</b>
Baixo	< 10,0	< 15,0
Ótimo	≥ 10,0 - ≤ 20,0	≥ 15,0 - ≤ 25,0
Alto	> 20,0	> 25,0

Fonte: LOHMAN, 1987 (adaptado).

## 6.7 CONSUMO ALIMENTAR

### 6.7.1 Avaliação dietética

O consumo alimentar foi avaliado a partir de três recordatórios alimentares de 24 horas (R24h) respondidos pela própria criança (LIVINGSTONE; ROBSON, 2000; SOARES; MAIA, 2013). O R24h foi aplicado em dias não consecutivos (dois dias da semana e um do final de semana) (FARDET et al., 2017; RINALDI et al., 2016), dentro de três semanas a um mês (RAUBER et al., 2015), a fim de capturar uma maior variabilidade diversidade na ingestão (FARDET et al., 2017).

O método *Multiple Pass* foi realizado para estimular o entrevistado a recordar os alimentos consumidos no dia anterior (CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004). Este método consiste em cinco etapas: 1) Listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidos; 2) lista de alimentos esquecidos; 3) horário e local de consumo dos alimentos; 4) descrição dos alimentos e quantidade ingeridas, revendo as informações relatadas; 5) revisão final das informações e sondagem sobre alimentos que tenham sido consumidos e que não foram relatados (BARUFALDI et al., 2016; CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004).

Para diminuir o risco de erro interavaliador, cada escolar foi avaliado pelo mesmo avaliador em todos os momentos. A variação intrapessoal do consumo alimentar foi determinada com 10% das crianças avaliadas, sorteadas aleatoriamente. O ajuste da distribuição da ingestão de energia, macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras totais, saturada), fibras e sódio foi realizado com a remoção do efeito da variabilidade intrapessoal, pelo método proposto pelo *Iowa State University* (GUENTHER; KOTT; CARRIQUIRY, 1997).

Para facilitar o registro das quantidades consumidas, foi utilizado um álbum fotográfico de utensílios e alimentos, previamente desenvolvido por nosso grupo de pesquisa (Figura 2) (JUREMA-SANTOS et al., 2019). Para elaboração do álbum, os alimentos foram pré-preparados, preparados, porcionados e fotografados no Laboratório de Técnica Dietética do Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão/UFPE. Os alimentos foram posicionados sobre um prato de vidro transparente com diâmetro de 26 cm para padronizar as medidas. A câmera foi posicionada com 18 cm de distância do prato e ângulação de 45°. As fotos foram tiradas em duplicatas e editadas quanto a luminosidade.

**Figura 2** - Exemplo de porções do álbum fotográfico de utensílios e alimentos



Fonte: CARVALHO et al., 2019

Os alimentos que não constavam no álbum fotográfico foram relatados em medidas caseiras e a conversão para gramas e/ou mililitros foi feita com base na padronização proposta por Pinheiro (PINHEIRO et al., 2008). O consumo alimentar foi estimado pelo *software* ADS Nutri, versão 9.0, o qual utiliza como tabela de referência a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos – TACO (TACO, 2011). Os alimentos que não constavam na tabela de referência foram cadastrados no *software* a partir da consulta na tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil (IBGE, 2010) e das informações contida nos rótulos nutricionais (FERREIRAA et al., 2019; SPARRENBARGER et al., 2015). Ao total, 125 alimentos foram cadastrados. Desses, 81 estavam disponíveis na tabela de composição química

de alimentos e 44 foram obtidos dos rótulos nutricionais fornecidos pelas indústrias brasileiras.

As análises de consumo alimentar concentraram-se na descrição do valor energético total (kcal/dia), proteínas (g/dia), carboidratos (g/dia), gorduras totais (g/dia), gordura saturada (g/dia), fibras (g/dia) e sódio (mg/dia). Foram consideradas *outliers* ( $p < 0,05$ ) crianças com consumo  $> 2900$  kcal ( $n=3$ ).

### 6.7.2 Grau de processamento

Os 195 alimentos relatados foram classificados a partir do seu grau de processamento, de acordo com a definição do Guia Alimentar para a População Brasileira (2014) (BRASIL et al., 2014), o qual foi baseado na classificação internacional NOVA (MONTEIRO et al., 2010).

A primeira categoria inclui alimentos *in natura* ou minimamente processados, definidos como aqueles que foram adquiridos para o consumo sem sofrerem qualquer alteração após deixarem a natureza ou foram submetidos a alterações mínimas, respectivamente (MONTEIRO et al., 2010). As preparações culinárias baseadas em um ou mais alimentos *in natura* ou minimamente processados também foram incluídas na primeira categoria (LOUZADA et al., 2015). Essas preparações incluem o alimento usado como componente principal da receita e todos os demais ingredientes, como sal, açúcar, vinagre e óleos (LOUZADA et al., 2015).

A segunda categoria reúne ingredientes culinários obtidos de alimentos *in natura* ou diretamente da natureza, como manteiga e açúcar. A terceira categoria foi composta por alimentos processados, correspondentes a produtos fabricados a partir da adição de algum ingrediente culinário a alimentos *in natura* ou minimamente processados. Por fim, a quarta categoria inclui alimentos ultraprocessados, os quais são obtidos por meio de diversas etapas e técnicas de processamento e adição de vários ingredientes e muitos deles de uso exclusivamente industrial (gordura vegetal hidrogenada, óleos interesterificados, xarope de frutose, corantes, aromatizantes, realçadores de sabor, etc) (BRASIL et al., 2014; MONTEIRO et al., 2010).

Para os fins deste estudo, as categorias alimentares foram renomeadas da seguinte forma:

- Grupo I, alimentos *in natura*/ minimamente processados;

- Grupo II, alimentos processados/ ingredientes culinários e;
- Grupo III, alimentos ultraprocessados.

As análises do consumo alimentar segundo o grau de processamento consideraram o valor energético proveniente dos três grupos alimentares (kcal/ dia) e suas respectivas contribuições calóricas (%).

## 6.8 PARÂMETROS BIOQUÍMICOS

Para a avaliação da glicemia de jejum, do colesterol total (CT), dos triglicerídeos (TG), da lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) foi escolhido o método de coleta de sangue capilar, o que permitiu a dosagem nas próprias escolas com menos traumas para as crianças e melhor aceitação entre elas. O procedimento foi realizado por profissionais da saúde devidamente treinados, respeitando os princípios de biossegurança, em uma sala separada e devidamente equipada. Os pais ou responsáveis puderam permanecer junto a criança durante o processo.

A coleta do sangue capilar foi realizada na face palmar da falange distal do 3º dedo da mão direita (LAGUNA NETO et al., 2009), com o uso de um lancetador e lancetas descartáveis (Accu-Chek; Roche Diagnosis, EUA), após antissepsia da região com etanol a 70%. A coleta aconteceu entre 7 e 9 horas da manhã, após período de 10 a 12h de jejum (CARDIOLOGIA, 2017). Após a realização do exame, para a recuperação do período de jejum, foi oferecido um lanche, a base de fruta, suco e bolo de bacía. Algumas crianças optaram por trazer o próprio lanche de casa.

Todos os parâmetros bioquímicos foram dosados utilizando o aparelho Cholestech, fabricado pela indústria de mesmo nome, modelo LDX (Hayward, CA, Estados Unidos), o qual conta com analisador portátil, impressora e tubos capilares. O Cholestech-LDX, a partir de uma amostra sanguínea de 35µL, processa em 5 minutos as dosagens de CT, TG, HDL-c e glicose, fornecendo valores da fração LDL-C, calculados pela fórmula de Friedewald [ $LDL-C = CT - (HDL-C + TG/5)$ ] (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972). Esse sistema foi testado e autorizado pela *Food and Drug Administration* (FDA) e os coeficientes de variação (acurácia > 95% com concordância das medidas laboratoriais) dos resultados estão de acordo com os índices estabelecidos pelo *National Cholesterol Education Program* (NCEP) (ISSA et al., 1996).

A caracterização da hiperglicemia foi a concentração de glicose  $\geq 100$  mg/dL, conforme critério estabelecido pela *International Diabetes Federation* (IDF, 2015). Foram utilizados como critérios de anormalidade para os lipídeos e as lipoproteínas os preconizados para crianças pela Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (CARDIOLOGIA, 2017) (quadro 3).

**Quadro 3** - Valores de referência desejáveis do perfil lipídico em crianças e adolescentes.

<b>Lípides</b>	<b>Com jejum (mg/dL)</b>
CT	<170
LDL-c	<110
HDL-c	>45
Triglicérides (0-9 anos)	< 75
Triglicérides (10-19 anos)	< 90

Fonte: SBC, 2017

## 6.9 PESO AO NASCER

O peso ao nascer (PN) e a idade gestacional foram coletados a partir de documentos oficiais (cartão de vacinação e/ou caderneta de saúde), preenchidos na maternidade no dia do nascimento da criança. Na impossibilidade de verificar nos documentos oficiais, os pais ou responsáveis foram questionados sobre a informação. A confiabilidade do peso ao nascer referido pelos pais já foi previamente validada (NORONHA et al., 2017). Esta variável foi tratada como contínua e descritiva.

## 6.10 CONTROLE DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

### 6.10.1 Antropometria e composição corporal

A coleta dos dados referente a antropometria e composição corporal foi realizada por dois técnicos treinados no centro acadêmico de Vitória de Santo Antão (Laboratório de fisiologia do Esforço da Universidade Federal de Pernambuco), profissionais de educação física. O controle de qualidade da informação passou por

diferentes etapas: (1) Os detalhes da estrutura e protocolos de avaliação das variáveis antropométricas e da composição corporal foram apresentados aos avaliadores; (2) O treinamento dos avaliadores foi realizado por profissionais experientes, onde todos os membros da equipe testaram cada um dos procedimentos em si próprios; (3) Os dois avaliadores selecionados realizaram um teste piloto em um grupo de crianças da comunidade adjacente ao centro acadêmico que realizam atividades desportivas na instituição; (4) Após o início da coleta dos dados, foram realizados re-testes em amostras aleatórias, com aproximadamente, 10% da amostra total de crianças, em dois dias diferentes em uma mesma semana; (5) A fiabilidade da medida intra-avaliador foi estimada a partir do coeficiente de correlação intraclassa (R) (Tabela 1).

#### **6.10.2 Recordatório de 24h**

A qualidade da informação coletada pelo R24h depende da memória, cooperação e motivação do entrevistado, mas sobretudo do preparo e da atuação do entrevistador. Por isso, o R24h foi aplicado por 3 profissionais nutricionistas e 5 estudantes de nutrição. A equipe de avaliação recebeu treinamento teórico sobre a aplicação de todo o questionário seguindo a técnica de *Multiple Pass*. Após isto, os membros da equipe foram solicitados a testarem a realização da entrevista uns com os outros, mediante avaliação das nutricionistas, para verificação da correta aplicação do instrumento. O emprego do instrumento na pesquisa (APÊNDICE A) também foi testado previamente em estudo piloto com crianças entre 7 a 10 anos de idade a fim de estimar o tempo de aplicação, a logística da coleta e o levantamento de possíveis dúvidas.

Com intuito de avaliar a confiabilidade da resposta dos R24h pelas crianças, foram realizados testes de controle de qualidade da informação entre mães e filhos, com aproximadamente 10% da amostra total de crianças. A seleção das crianças foi feita por conveniência, uma vez que só tivemos acesso aos pais que optaram por comparecer ao exame da coleta de sangue (realizado no âmbito do projeto Crescer com Saúde em Vitória de Santo Antão). O consumo alimentar foi estimado a partir do *software* ADS Nutri, versão 9.0. A fiabilidade da resposta, entre pais e filhos, em kcal/dia foi estimada a partir do coeficiente de correlação intraclassa (R) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Estimativas de fiabilidade dos diferentes testes e medidas realizados.

Variáveis	R	95% IC
<b>Antropometria</b>		
Estatura (cm)	0,996	0,989 - 1,00
Circunferência de cintura (cm)	0,995	0,986 - 0,998
Circunferência de quadril (cm)	0,991	0,973 - 0,997
Dobra tricipital (mm)	0,986	0,959 - 0,995
Dobra subescapular (mm)	0,989	0,969 - 0,996
<b>Recordatório de 24h</b>		
Energia total (kcal)	0,847	0,561 - 0,946

Fonte: o autor, 2020.

## 6.11 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Inicialmente, foi realizada a análise exploratória dos dados para identificação do padrão de normalidade, através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Após esta análise, os valores foram apresentados em média  $\pm$  DP (desvio padrão da média) para dados paramétricos. As variáveis com distribuição não paramétricas foram apresentadas sob a forma de medianas e dos respectivos intervalos interquartílicos. Especificamente, dados do consumo alimentar com distribuição não normal foram ajustados por meio de transformação logarítmica. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal, pelo intervalo de confiança de 95%. Na comparação das proporções, usou-se o teste de qui-quadrado de Pearson. Para comparações intergrupos pelo estado nutricional (grupo eutrofia e excesso de peso), foi realizado o teste T para amostras independentes (dados paramétricos) e teste U de Mann-Whitney (dados não paramétricos). Por fim, para o estudo de correlações foi utilizado o teste de correlação de *Pearson* (dados paramétricos) ou *Spearman* (dados não paramétricos). Valores de correlação entre 0,10 e 0,29 foram considerados pequenos; valores entre 0,30 e 0,49 foram considerados como médios; e valores entre 0,50 e 1 foram interpretados como grandes (COHEN, 1988). Todas as análises foram realizadas usando o programa SPSS versão 20.0 (SPSS, Inc. Chicago, IL) e o nível de significância mantido com  $p < 0,05$ .

## 6.12 ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE, nº CAAE: 91338718.0.0000.5208) e representa um subprojeto da pesquisa maior intitulada “Avaliação de parâmetros nutricionais e cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/ obesidade dos 7 aos 10 anos de idade submetidas a um protocolo de treinamento físico pliométrico” (ANEXO A).

A participação das crianças no estudo foi condicionada à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D) por seus pais ou responsável, bem como à permissão da criança, mediante a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE E). Nos termos constam informações úteis para a tomada de decisão do indivíduo de participar na pesquisa.

Esta pesquisa incorre em alguns riscos para os participantes. Na avaliação antropométrica e do consumo alimentar, há risco de constrangimento. Para minimizá-los todas as crianças foram avaliadas individualmente em local reservado, com a explicação e demonstração prévia dos procedimentos que iriam ser realizados.

Para avaliação do perfil bioquímico, há riscos de contaminação e acidentes com objeto perfuro cortante (lanceta utilizada na coleta sanguínea). A fim de minimizar o risco, toda a equipe foi devidamente treinada, fez a utilização de precauções padrão (lavagem de mãos e uso adequado de equipamentos de proteção individual). Além disso, foram utilizados materiais descartáveis, equipamentos de qualidade, recipientes resistentes e impermeáveis e em locais de fácil acesso para a deposição dos materiais. As consequências associadas a coleta de sangue incluem o aparecimento de pequenas equimoses e desconforto no local durante e após a coleta. Caso algum outro sintoma além do padrão ocorresse seria necessário comunicar imediatamente ao pesquisador responsável para que fosse tomadas as devidas providências. Em caso de acidentes, o indivíduo seria enviado para o Hospital Joao Murilo de Oliveira.

Quanto aos benefícios, os participantes tiveram acesso a um material contendo todos os resultados da sua avaliação. Em casos de alteração, a criança e/ ou família receberam um material educativo e foram orientadas a procurar o serviço de saúde mais próximo da sua casa (ex.: Unidade Básica de Saúde) no período de 2 semanas e 3 meses. Além disso, este projeto pretende apresentar aos órgãos governamentais

um quadro descritivo e interpretativo do atual estado nutricional e de saúde das crianças, fornecendo dados que incentivem a construção e fortalecimento de políticas públicas dentro do ambiente escolar.

## 7 RESULTADOS

A amostra final foi constituída por 139 crianças, 55,4% (n=77) do sexo feminino. A mediana de idade foi de 8,58 anos (IQ 7,75 – 9,41) e de peso ao nascer de 3330 g (IQ 3090 – 3600; n=131). Em relação ao estado nutricional, segundo o IMC, ao somar as crianças com sobrepeso e obesidade, foi observado que 49,7% (IC95%: 41,4-57,9; n=69) dos escolares apresentavam excesso de peso. Especificamente, 21,6% (IC95%: 15,3 – 28,9; n= 30) foram diagnosticadas com sobrepeso, 28,1% (IC95%: 21,0 – 35,9; n=39) com obesidade e 50,4% (IC95%: 42,1 – 58,62; n= 70) (dados não apresentados em tabela). Na tabela 2 são apresentadas as características descritivas dessa população segundo o estado nutricional (eutrofia x excesso de peso). Não foram encontradas diferenças na idade e peso ao nascer entre os grupos. Quanto aos parâmetros bioquímicos, o grupo de crianças com excesso de peso apresentou menor concentração plasmática de HDL e um aumento na glicemia e triglicerídeos. Não houve diferença no colesterol total e LDL quando os grupos foram comparados.

A distribuição da frequência dos fatores de risco cardiometabólicos estão apresentadas na tabela 3. A porcentagem de crianças diagnosticada com obesidade abdominal no presente estudo foi de 29,5% (IC 95%: 22,3 – 37,4; n=41), enquanto que o percentual de gordura corporal elevado foi prevalente em 54,0% (IC 95%: 45,7 – 62,1; n= 75), sendo observado diferença entre crianças eutróficas e com excesso de peso. No que concerne ao perfil lipídico 65,5% (IC 95%: 57,3 – 73,0; n=91) da amostra apresentou HDL baixo e maiores percentais foram observados no grupo excesso de peso.

Quanto ao consumo alimentar, a média do valor energético total consumido pelas crianças foi de 1776,31 ± 368,88. Os AUP's representaram 43,43 ± 12,22% das calorias totais consumidas pelas crianças. Os alimentos processados/ ingredientes culinários e *in natura*/ minimamente processados representaram 10,80 ± 8,02% e 45,77 ± 12,19 %, respectivamente (tabela 4).

Na tabela 4 também estão apresentados dados do consumo alimentar segundo o estado nutricional. O consumo energético total (kcal/dia) foi maior no grupo excesso de peso. Neste mesmo grupo, o consumo em gramas de carboidratos, gorduras totais, saturada e sódio foi maior se comparados com o grupo eutrofia. Não foram observadas diferenças no consumo de proteínas e fibras entre os grupos. Quanto ao grau de processamento, apenas o consumo absoluto de AUP's (kcal/dia) foi maior no

grupo excesso de peso. Na Tabela 5, estão listados os AUP's com as maiores médias de consumo, dos quais destacam-se: biscoitos doces/ bolos, seguidos de salgadinhos/ pipocas industrializadas, embutidos, guloseimas e refrigerantes/ sucos industrializados.

No estudo das correlações dos AUP's e perfil de nutrientes, o consumo absoluto (kcal/dia) desses alimentos correlacionou-se positivamente com todos os macronutrientes e gordura saturada. Esta correlação foi pequena para as proteínas; grande para carboidratos e gorduras totais e; moderada para gordura saturada. Já a contribuição calórica (%) dos AUP's apresentou uma correlação negativa pequena com as proteínas e positiva pequena com os carboidratos e gorduras totais (tabela 6).

Não foram observadas correlações entre o consumo absoluto (kcal/dia) de AUP's e fibras. No entanto, houve uma correlação negativa pequena entre a contribuição calórica (%) dos AUP's e o consumo de fibras. Já com relação ao sódio, tanto o consumo absoluto (kcal/dia) quanto a contribuição calórica (%) dos AUP's correlacionaram-se positivamente com este micronutriente. Sendo esta correlação grande para o consumo absoluto (kcal/dia) e moderada para a contribuição calórica (%) (tabela 6).

Neste estudo, o consumo absoluto de AUP's apresentou correlação positiva fraca com dois dos fatores de risco cardiometabólicos avaliados, sendo estes a circunferência da cintura e o percentual de gordura (tabela 7).

**Tabela 2** - Caracterização descritivas de crianças de 7 a 10 anos segundo o estado nutricional. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2019 (N=139).

Variáveis	Estado Nutricional			p-valor
	Total (N=139)	Eutrofia <sup>a</sup> (N=70)	Excesso de peso <sup>b</sup> (N=69)	
<b>Idade (anos), mediana (IQ)</b>	8,63 (7,81 - 9,41)	8,63 (7,81 - 9,25)	8,63 (7,77 - 9,41)	0,647
<b>Peso ao nascer (g), mediana (IQ)#</b>	3330 g (3090 – 3600)	3262 (2973 - 3595)	3360 (3190 - 3600)	0,179
<b>Antropometria e composição corporal</b>				
Massa corporal (kg), mediana (IQ)	31,20 (25,60 - 38,80)	25,65 (22,10 - 30,43)	38,80 (33,90 - 46,45)	<0,001*
Estatura (cm), média±DP	132,0 ± 8,56	129,7 ± 8,43	134,3 ± 8,55	0,002*
IMC (kg/m <sup>2</sup> ), mediana (IQ)	17,92 (15,44 - 21,49)	15,45 (14,32 - 16,46)	21,48 (18,99 - 25,56)	<0,001*
CC (cm), média±DP	63,99 ± 11,44	55,79 ± 4,47	72,30 ± 10,30	<0,001*
DCT (mm), média±DP	14,44 ± 6,39	9,81 ± 2,77	19,07 ± 5,57	<0,001*
DCSE (mm), mediana (IQ)	10,20 (6,9 - 18,45)	6,93 (5,55 - 8,63)	17,70 (11,73 - 26,08)	<0,001*
%GC (%), média±DP	28,11 ± 12,86	20,80 ± 7,17	35,52 ± 13,15	<0,001*
Massa gorda (kg), mediana (IQ)	7,67 (4,86 - 13,33)	5,11 (3,927 - 7,170)	13,33 (8,89 - 20,20)	<0,001*
MLG (kg), média±DP	23,20 ± 5,51	20,57 ± 3,37	25,83 ± 5,99	<0,001*
<b>Parâmetros Bioquímicos</b>				
Glicemia (mg/dL), média±DP	84,19 ± 5,70	82,39 ± 5,27	85,99 ± 5,57	<0,001*
CT (mg/dL), média±DP	154,90 ± 25,79	153,90 ± 3,16	156,00 ± 3,04	0,631
LDL (mg/dL), mediana (IQ)	95,00 (78,00 - 111,00)	93,00 (77,50 - 106,30)	99,00 (77,50 – 112,00)	0,329
HDL (mg/dL), média±DP	42,65 ± 12,25	45,97 ± 12,32	40,16 ± 11,76	0,018*
TG (mg/dL), mediana (IQ)	70,00 (50,00 – 104,00)	64,00 (45,00 – 96,25)	79,00 (55,00 – 112,50)	0,016*

N: tamanho amostral; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; DCT: dobra cutânea tricipital; DCSE: dobra cutânea subescapular; %GC: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; CT: colesterol total; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; TG: triglicerídeos. <sup>a</sup>eutrofia: > Escore-z -2 e ≤ Escore-z +1; <sup>b</sup>excesso de peso: > Escore-z +1. #N= 64 (eutrofia); N= 67 (excesso de peso). Teste T de amostras independentes (dados paramétricos); Teste *U de Mann-Whitney* (dados não paramétricos). \*p<0,05.

Fonte: o autor, 2020.

**Tabela 3** - Distribuição da frequência dos fatores de risco cardiometabólicos de criança de 7 a 10 anos segundo o estado nutricional. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2019 (N=139).

Variáveis	Estado nutricional						p-valor
	Total (N=139)		Eutrofia <sup>a</sup> (N=70)		Excesso de peso <sup>b</sup> (N=69)		
	N (%)	IC95%	N (%)	IC95%	N (%)	IC95%	
<b>CC</b>							
Eutrofia	98 (70,5)	62,6 – 77,7	69 (98,6)	93,9 – 99,9	29 (42,0)	30,8 – 53,8	<0.001*
Obesidade Abdominal	41 (29,5)	22,3 – 37,4	1 (1,4)	0,1 – 99,9	40 (58,0)	46,2 – 69,2	
<b>%GC</b>							
Adequado	64 (46,0)	37,9 – 54,3	53 (75,7)	64,9 – 84,7	11 (15,9)	8,6 – 25,7	<0.001*
Elevado <sup>d</sup>	75 (54,0)	45,7 – 62,1	17 (24,3)	15,3 – 35,1	58 (84,1)	74,3 – 91,4	
<b>Glicemia</b>							
Normal	138 (99,3)	96,9 – 100,0	69 (98,6)	93,9 – 99,9	69 (100,0)	97,3 – 100,0	0,319
Elevada <sup>e</sup>	1 (0,7)	0,00 – 3,1	1 (1,4)	0,1 – 6,1	0 (0,0)	0,0 – 2,7	
<b>CT</b>							
Normal	103 (74,1)	66,4 – 80,9	54 (77,1)	66,4 – 85,9	49 (71,0)	59,7 – 80,8	0,410
Elevado <sup>f</sup>	36 (25,9)	19,1 – 33,6	16 (22,9)	14,1 – 33,6	20 (29,0)	19,2 – 40,3	
<b>LDL</b>							
Normal	103 (74,1)	66,4 – 80,9	56 (80,0)	69,6 – 88,2	47 (68,1)	56,6 – 78,3	0,110
Elevado <sup>g</sup>	36 (25,9)	19,1 – 33,6	14 (20,0)	11,8 – 30,4	22 (31,9)	21,7 – 43,40	
<b>HDL</b>							
Normal	48 (34,5)	27,0 – 42,7	32 (45,7)	34,4 – 57,4	16 (23,2)	14,3 – 34,0	0,005*
Baixo <sup>h</sup>	91 (65,5)	57,3 – 73,0	38 (54,3)	42,6 – 65,6	53 (76,8)	66,0 – 85,7	
<b>TG</b>							
Normal	80 (57,6)	49,3 – 65,6	46 (65,7)	54,2 – 76,1	34 (49,3)	37,7 – 60,9	0,050
Elevado <sup>i</sup>	59 (42,4)	34,4 – 50,7	24 (34,3)	23,9 – 45,8	35 (50,7)	39,1 – 62,3	

N: tamanho da amostra; IC95%: intervalo de confiança de 95%; CC: circunferência da cintura; %GC: percentual de gordura corporal; CT: colesterol total; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; TG: triglicerídeos. <sup>a</sup>eutrofia: > Escore-z -2 e ≤ Escore-z +1; <sup>b</sup>excesso de peso: > Escore-z +1; <sup>c</sup>obesidade abdominal: ≥ percentil 90; <sup>d</sup>elevado: ♂ >20%, ♀ >25; <sup>e</sup>elevada: ≥100; <sup>f</sup>elevado: ≥170; <sup>g</sup>elevado: ≥110; <sup>h</sup>baixo: ≤45. <sup>i</sup>≥75 (7-9 anos) e ≥90 (10 anos). \*p<0,05 (Testes qui-quadrado).

Fonte: o autor, 2020.

**Tabela 4** - Consumo alimentar de crianças de 7 a 10 anos de idade segundo o estado nutricional. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil (n=136).

Variáveis	Estado Nutricional			p-valor
	Total (N=136)	Eutrofia (N=69)	Excesso de peso (N=67)	
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
<b>Energia total (kcal/dia) <sup>‡</sup></b>	1776,31 ± 368,88	1684,52 ± 302,02	1872,44 ± 408,57	0,004 <sup>*a</sup>
<b>Proteína (g/dia)</b>	67,02 ± 18,39	65,13 ± 17,37	69,00 ± 19,34	0,293 <sup>a</sup>
<b>Carboidrato (g/dia)</b>	249,18 ± 55,29	235,40 ± 46,55	263,62 ± 60,21	0,003 <sup>*a</sup>
<b>Gorduras:</b>				
Totais (g/dia)	56,83 ± 18,38	53,60 ± 16,23	60,22 ± 19,97	0,049 <sup>*b</sup>
Saturada (g/dia) <sup>‡</sup>	19,54 ± 7,81	17,97 ± 6,57	21,19 ± 8,67	0,025 <sup>*a</sup>
<b>Fibras (g/dia) <sup>‡</sup></b>	18,21 ± 4,25	17,57 ± 4,28	18,89 ± 4,14	0,058 <sup>a</sup>
<b>Sódio (mg/dia)</b>	1845,05 ± 768,03	1610,75 ± 637,00	2090 ± 820,00	<0,001 <sup>*a</sup>
<b>Alimentos ultraprocessados:</b>				
Absoluto (kcal/dia) <sup>‡</sup>	780,06 ± 305,02	724,11 ± 238,32	838,66 ± 354,56	0,011 <sup>*a</sup>
Contribuição (%)	43,43 ± 12,22	42,92 ± 11,49	43,96 ± 13,03	0,630 <sup>a</sup>
<b>Alimentos processados/ ingredientes culinários:</b>				
Absoluto (kcal/dia)	194,62 ± 151,21	172,93 ± 144,15	217,34 ± 156,19	0,097 <sup>b</sup>
Contribuição (%) <sup>‡</sup>	10,80 ± 8,02	10,16 ± 8,23	11,48 ± 7,79	0,617 <sup>a</sup>
<b>Alimentos <i>in natural</i> minimamente processados<sup>†</sup>:</b>				
Absoluto (kcal/dia)	801,63 ± 232,72	787,48 ± 221,70	816,46 ± 244,64	0,428 <sup>a</sup>
Contribuição (%)	45,77 ± 12,19	46,93 ± 10,93	44,56 ± 13,36	0,272 <sup>a</sup>

Eutrofia: > Escore-z -2 e ≤ Escore-z +1; Excesso de peso: > Escore-z +1. N: tamanho da amostra; <sup>†</sup>Inclui as preparações culinárias a base desses alimentos, <sup>‡</sup> dados normalizados (transformação logarítmica); <sup>a</sup>Teste T de amostras independentes (dados paramétricos); <sup>b</sup>Teste *U de Mann-Whitney* (dados não paramétricos). \*p<0,05.

Fonte: o autor, 2020.

**Tabela 5** - Consumo absoluto e contribuição calórica dos alimentos segundo o grau de processamento relatados por crianças de 7 a 10 anos, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2019 (N= 136).

<b>Grupo de alimentos e itens de consumo</b>	<b>Absoluto (kcal/dia)</b>	<b>Contribuição (%)</b>
<b>Alimentos ultraprocessados:</b>		
Biscoitos doces/ bolos	206,70	11,58
Salgadinhos/ pipocas industrializadas	85,06	4,81
Embutidos <sup>a</sup>	84,04	4,62
Guloseimas <sup>b</sup>	73,56	4,04
Refrigerantes/ sucos de frutas industrializados (pó e líquido)	67,82	3,90
Bolachas salgadas	64,74	3,60
Lanches do tipo <i>fast food</i> <sup>c</sup>	62,86	3,32
Bebidas lácteas adoçadas	36,43	2,10
Pão de forma, de hambúrguer e similares	16,50	0,92
Macarrão instantâneo	16,02	0,84
Lasanha	14,84	0,83
Amendoim torrado de pacote	13,55	0,73
Achocolatado em pó	9,09	0,51
Mistura a base de amido de milho saborizada e adoçada	6,82	0,43
Farofa industrializada	6,30	0,33
Margarina	5,95	0,35
Molhos industrializados <sup>d</sup>	5,18	0,27
Outros alimentos ultraprocessados <sup>e</sup>	4,61	0,26
<b>Alimentos processados/ ingredientes culinários:</b>		
Pão francês	126,79	7,01
Queijos	23,64	1,30
Açúcar	20,12	1,15
Carne processada (charque)	7,28	0,42
Manteiga	6,87	0,39
Sardinha enlatada	6,11	0,33
Outros alimentos processados <sup>f</sup>	3,81	0,21

<sup>†</sup>Inclui as preparações culinárias a base desses alimentos; <sup>a</sup>Produtos cárneos (carne de hambúrguer, linguiça, calabresa, mortadela, salsicha, nuggets); <sup>b</sup>Chicletes, pirulitos, balas, pastilhas, chocolates, pudins e sorvetes; <sup>c</sup>Hambúrguer, cachorro-quente, *pizza* e salgados fritos e assados; <sup>d</sup>Maionese, mostarda e *ketchup*; <sup>e</sup>Requeijão cremoso, cereais matinais e geleias; <sup>f</sup>Doces de goiaba e banana, paçoca, milho e ervilha enlatados; <sup>g</sup>Inclui macarronada; <sup>h</sup>Inclui carangueijo e camarão; <sup>i</sup>Purê de batatas; água de coco, aveia em flocos, castanha de caju, caldo e melado de cana, vitamina de abacate.

Fonte: o autor, 2020.

**Continuação Tabela 5** - Consumo absoluto e contribuição calórica dos alimentos segundo o grau de processamento relatados por crianças de 7 a 10 anos, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2019 (N= 136).

<b>Grupo de alimentos e ítems de consumo</b>	<b>Absoluto (kcal/dia)</b>	<b>Contribuição (%)</b>
<b>Alimentos <i>in natura</i>/ minimamente processados<sup>†</sup>:</b>		
Carne de boi ou de porco	134,40	7,21
Macarrão <sup>g</sup>	106,43	6,11
Arroz	97,91	5,63
Feijões	77,53	4,86
Carnes de ave	68,52	4,05
Cuscuz/ broa/ milho/ munguzá	64,51	3,71
Suco de fruta	46,10	2,64
Leite em pó e líquido	42,72	2,39
Ovos	42,28	2,33
Frutas	25,38	1,47
Farinha de mandioca/ tapioca/ pirão	21,15	1,25
Pipoca caseira	18,89	1,02
Raízes e tubérculos	16,70	0,87
Café/ chás	8,82	0,53
Bolo caseiro (macaxeira, milho, trigo, laranja)	7,34	0,38
Sopa caseira	4,56	0,29
Verduras, legumes e hortaliças	3,46	0,21
Peixes e outros frutos do mar <sup>h</sup>	2,49	0,13
Outros alimentos <i>in natura</i> / minimamente processados <sup>i</sup>	12,43	0,67
<b>TOTAL</b>	<b>1776,31</b>	<b>100,00</b>

<sup>†</sup>Inclui as preparações culinárias a base desses alimentos; <sup>a</sup>Produtos cárneos (carne de hambúrguer, linguiça, calabresa, mortadela, salsicha, nuggets); <sup>b</sup>Chicletes, pirulitos, balas, pastilhas, chocolates, pudins e sorvetes; <sup>c</sup>Hambúrguer, cachorro-quente, *pizza* e salgados fritos e assados; <sup>d</sup>Maionese, mostarda e *ketchup*; <sup>e</sup>Requeijão cremoso, cereais matinais e geleias; <sup>f</sup>Doces de goiaba e banana, paçoca, milho e ervilha enlatados; <sup>g</sup>Inclui macarronada; <sup>h</sup>Inclui carangueijo e camarão; <sup>i</sup>Purê de batatas; água de coco, aveia em flocos, castanha de caju, caldo e melado de cana, vitamina de abacate.

Fonte: o autor, 2020.

**Tabela 6** - Correlação do consumo de alimentos ultraprocessados e perfil de nutrientes em crianças de 7 a 10 anos de idade. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil (N=136).

Variáveis	Alimentos ultraprocessados	
	Absoluto (kcal/dia) <sup>‡a</sup>	Contribuição (%) <sup>a</sup>
	r	r
<b>Proteína (g/dia)</b>	<b>0,22</b>	<b>-0,19</b>
p-valor	0,013*	0,035*
<b>Carboidrato (g/dia)</b>	<b>0,56</b>	<b>0,18</b>
p-valor	<0,001*	0,039*
<b>Gorduras:</b>		
<b>Totais (g/dia)</b>	<b>0,61</b>	<b>0,27</b>
p-valor	<0,001*	0,002*
<b>Saturadas (g/dia)</b>	<b>0,48</b>	<b>0,124</b>
p-valor	<0,001*	0,162
<b>Fibras (g/dia)</b>	<b>0,08</b>	<b>-0,18</b>
p-valor	0,388	0,047*
<b>Sódio (mg/dia),</b>	<b>0,65</b>	<b>0,33</b>
p-valor	<0,001*	<0,001*

<sup>‡</sup>dados normalizados (transformação logarítmica); <sup>a</sup>Correlação de *Pearson* (dados paramétricos). \*p <0,05.  
Fonte: o autor, 2020.

**Tabela 7** - Correlação do consumo de alimentos ultraprocessados, e fatores de risco cardiometabólicos em crianças de 7 a 10 anos de idade. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil (N=136).

Variáveis	Alimentos ultraprocessados	
	Absoluto (kcal/dia) <sup>‡a</sup>	Contribuição (%) <sup>a</sup>
	r	r
<b>CC (cm)</b>	<b>0,19</b>	<b>0,04</b>
p-valor	0,031*	0,630
<b>%GC (%)</b>	<b>0,19</b>	<b>0,08</b>
p-valor	0,029*	0,356
<b>Glicemia (mg/dL)</b>	<b>-0,02</b>	<b>-0,05</b>
p-valor	0,858	0,557
<b>CT (mg/dL)</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>
p-valor	0,496	0,701
<b>LDL (mg/dL)</b>	<b>-0,02</b>	<b>-0,02</b>
p-valor	0,838	0,822
<b>HDL (mg/dL)</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>
p-valor	0,446	0,474
<b>TG (mg/dL)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,05</b>
p-valor	0,254	0,611

CC: circunferência da cintura; %GC: percentual de gordura corporal; CT: colesterol total; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; TG: triglicerídeos. <sup>‡</sup>dados normalizados (transformação logarítmica); <sup>a</sup>Correlação de *Pearson* (dados paramétricos). \*p <0,05.  
Fonte: o autor, 2020.

## 8 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal investigar a correlação do consumo de AUP's, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos em crianças na faixa etária de 7 a 10 anos residentes no município de Vitória de Santo Antão/ PE. Os principais resultados obtidos foram: (a) correlação significativa entre o consumo de AUP's, perfil nutricional da dieta, circunferência da cintura e percentual de gordura; (b) alto percentual de excesso de peso observado em crianças vitorienses; (c) maior consumo absoluto (kcal/g) de AUP's por crianças com excesso de peso quando comparadas às eutróficas; (d) maiores níveis plasmáticos de glicemia e triglicerídeos e níveis menores de HDL também nas crianças com excesso de peso.

Há evidências que a maior participação de AUP's na dieta determina deterioração generalizada no perfil nutricional da alimentação (CORNWELL et al., 2018; LOUZADA et al., 2015; MOUBARAC et al., 2017). Neste estudo, a contribuição calórica (%) dos AUP's apresentou uma correlação negativa com proteínas e fibras e positiva com carboidratos, gorduras totais e sódio. Estes achados corroboram com estudo anterior realizado no Canadá, no qual foi observado relação positiva entre a parcela da dieta dos AUP's e o conteúdo de carboidratos, gorduras totais e saturadas, assim como uma relação inversa com o conteúdo da dieta em proteínas e fibras (MOUBARAC et al., 2017). Um estudo colombiano demonstrou, que após o ajuste para ingestão energética, o sódio foi um dos nutrientes mais altos encontrados no AUP's (CORNWELL et al., 2018). No Brasil, resultados similares também foram observados. Um estudo observou que a fração do consumo relativo a AUP's apresentou maior quantidade de gorduras totais e saturada; e menor teor de fibras e proteínas (LOUZADA et al., 2015). Em crianças, este perfil nutricional da dieta tem sido apontado como um forte preditor de alterações cardiometabólicas que podem marcar o início do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis precoce e tardiamente (RAUBER et al., 2015, 2018).

O elevado consumo de AUP's é apontado como um fator associado a obesidade e surgimento de alterações metabólicas (FIOLET et al., 2018; MENDONCA et al., 2017; RAUBER et al., 2015; TAVARES et al., 2012). Neste estudo, o consumo absoluto de AUP's foi associado a dois dos fatores de risco cardiometabólicos avaliados, sendo eles CC e %GC. Um estudo realizado com adolescentes (12 a 19

anos) observou que a alta ingestão de AUP's foi associada aos componentes da síndrome metabólica, incluindo a CC (TAVARES et al., 2012). Em 2015, foi visto que alimentos com alta densidade energética, tal como os AUP's (LOUZADA et al., 2015), foram associadas ao aumento da massa gorda em crianças de 7 a 11 anos (EMMETT; JONES, 2015). Nesse sentido, características intrínsecas dos AUP's podem ser citadas como provável mecanismo subjacente. Em geral, AUP's apresentam altas cargas glicêmicas (CG) (HALL et al., 2019; LOUZADA et al., 2015). Essa CG pode causar hiperestimulação da glicemia e insulinemia pós-prandiais (POTI; BRAGA; QIN, 2017), favorecendo o transporte de nutrientes da oxidação para o armazenamento no tecido adiposo e o acúmulo de gordura corporal (SCHULTE; AVENA; GEARHARDT, 2015; BRAND-MILLER et al., 2009). Além disso, a DE da dieta mostrou-se diretamente associada à ingestão energética e ao consequente ganho de peso, uma vez que há evidências que os indivíduos regulam o consumo alimentar mais em volume do que em calorias (DA COSTA LOUZADA et al., 2015; HALL et al., 2019; ROLLS, 2009).

No presente estudo não foram observadas correlações entre o consumo de AUP's e outros fatores de risco cardiometabólicos, como glicemia e perfil lipídico em crianças. Em contraste um estudo observou que, na faixa etária de 6 a 10 anos, houve associação positiva entre a glicemia e o consumo de AUP's (RINALDI et al., 2016). Em pré-escolares (3 e 4 anos) e escolares (7 e 8 anos) o consumo de AUP's foi um preditor de aumento do colesterol total e do LDL, respectivamente (RAUBER et al., 2015). É provável que os achados do presente estudo tenham divergido devido a influência de outros fatores, aqui não avaliados, tal como o nível de atividade física, que também é apontado como um forte preditor de alterações cardiometabólicas em crianças (COSTA et al., 2018; RAUBER et al., 2015).

Neste estudo, foi observado que aproximadamente metade (49,7%) das crianças avaliadas apresentavam excesso peso. Este achado foi superior de estudo realizados com populações semelhantes. No Nordeste brasileiro, especificamente no estado de Fortaleza, a prevalência de sobrepeso/ obesidade na faixa etária de 7 a 9 anos foi de 35,3% (ALBUQUERQUE et al., 2016). Em crianças pernambucanas (7 – 10 anos), no ano de 2017 o excesso de peso atingiu uma prevalência aproximada 11% (DA SILVA MELO et al., 2019). Já no município de Vitória de Santo Antão/ PE, em estudo prévio, nosso grupo de pesquisa observou que 24,1% das crianças avaliadas (7 – 10 anos) apresentavam este agravo nutricional (DOS SANTOS et al.,

2018). Há evidências que este município apresenta características associadas a transição nutricional, uma vez que, na população infantil este fenômeno pode ser caracterizado pelo aumento na prevalência de excesso de peso e redução na prevalência de déficit de peso, ou da coexistência de ambos (XAVIER et al., 2017). Um estudo identificou uma prevalência de baixo peso de 7,5% e de excesso de peso de 19,2% entre 255 adolescentes (10-19 anos) vitorienses de ambos os sexos (OLIVEIRA et al., 2011). A discrepância na prevalência de excesso de peso em comparação com outros estudos é preocupante, uma vez que o excesso de peso infantil tem sido associado ao aparecimento precoce e tardio de doenças cardiometabólicas incluindo: hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólica e dislipidemia (KUMAR; KELLY, 2017; ROCHA et al., 2016).

A contribuição calórica (%) dos AUP's (43,41%) na dieta das crianças apresentou-se próxima a média da população em geral de países desenvolvidos tais como Reino Unido (50,4%) e Alemanha (46,2%) (MONTEIRO et al., 2018b). No entanto, foi superior à média observada em países em desenvolvimento, tal como México (28,6%) e dentro do próprio Brasil (21,5%) (LOUZADA et al., 2015; MARRON-PONCE et al., 2018). Especificamente, biscoitos, salgadinhos, embutidos, guloseimas, refrigerantes e sucos de frutas industrializados foram os alimentos que mais contribuíram para o percentual de energia proveniente de AUP's, corroborando estudos anteriores em populações semelhantes (ENES; CAMARGO; JUSTINO, 2019; RAUBER et al., 2015). Estes alimentos são caracterizados como nutricionalmente desequilibrados, pois geralmente contêm grandes quantidades de carboidratos refinados, gordura total, saturada e trans; e menor teor de fibras e proteínas (LOUZADA et al., 2015).

Neste estudo, foi visto que crianças com excesso de peso apresentavam um maior consumo de energia total e absoluto de AUP's. Recentemente, um estudo observou que dietas que incluem uma grande quantidade desses alimentos tendem a induzir o consumo calórico excessivo e o ganho de peso (HALL et al., 2019). Estudo brasileiro também observou que o consumo de AUP's estava positivamente associada ao IMC médio e à prevalência de excesso de peso em crianças, adolescentes e adultos (CANELLA et al., 2014). Posteriormente, foi visto que o aumento de 1 ponto percentual na disponibilidade domiciliar de AUP's reflete no aumento de 0,25 pontos percentuais na prevalência de obesidade (MONTEIRO et al., 2018b). Dentre outros

fatores, a proporção de macronutrientes nos AUP's têm sido apontados como possível mecanismo associado (HALL et al., 2019; MARTINEZ STEELE et al., 2018).

Os AUP's, reconhecidamente, apresentam em sua composição maiores quantidades de gorduras e carboidratos e menores de proteínas (LOUZADA et al., 2015; DIFELICEANTONIO et al., 2018; SCHULTE; AVENA; GEARHARDT, 2015). Neste estudo, foi observado que crianças com excesso de peso, além do maior consumo energético total e absoluto de AUP's mencionados acima, também consumiram mais carboidratos e gorduras totais. Recentemente, o primeiro estudo randomizado *crossover* observou que indivíduos que consumiram a dieta ultraprocessada (81,3% das kcal de AUP's) apresentaram um maior consumo energético, proveniente do consumo aumentado de carboidratos e gorduras, mas não de proteínas (HALL et al., 2019). Tanto os alimentos processados, quanto os *in natura* ou minimamente processados, fornecem mais que o dobro de proteína por unidade de energia, quando comparados com os AUP's (MARTINEZ STEELE et al., 2018). Além disso, como já mencionado, a composição nutricional dos AUP's limitam a possibilidade de consumo direcionado de alimentos com maior teor de proteínas sem o consumo excessivo concomitante de carboidratos e gorduras (HALL et al., 2019).

Embora o teor de açúcar livre não tenha sido diretamente avaliado no presente estudo, já é bem estabelecido na literatura que estão presentes em grandes quantidade em alimentos e bebidas ultraprocessados (MONTEIRO et al., 2018a). Cita-se como exemplos o açúcar adicionado na forma de sacarose ou xarope de milho com alto teor de frutose (HANNOU et al., 2018). Existem mecanismos diretos e indiretos que apoiam a sugestão que a elevada ingestão de açúcares livres promove o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólicos, tal como hipertrigliceridemia (PEPIN; STANHOPE; IMBEAULT, 2019; STANHOPE, 2016). Diretamente, foi observado que o consumo excessivo de frutose causa desregulação do metabolismo de lipídios (aumento da síntese e diminuição da oxidação de ácidos graxos) (STANHOPE, 2016). Indiretamente, o açúcar promove um balanço energético positivo, aumentando o peso corporal e o ganho de gordura, o que também causa desregulação do metabolismo lipídico (STANHOPE, 2016). Cabe-se, portanto, ressaltar que neste estudo foi observado que crianças com excesso de peso apresentaram maiores níveis de triglicerídeos e, neste grupo, mais da metade das crianças apresentam hipertrigliceridemia. Estudos demonstraram que os fatores de risco cardiovascular presentes na infância correlacionam-se positivamente a

ocorrência e a gravidade de lesões ateroscleróticas mais tarde na vida (GIULIANO et al., 2005).

Também foi observado que crianças com excesso de peso consumiram mais gorduras saturadas se comparadas às eutróficas. Um estudo demonstrou que a gordura saturada, destacando-se o ácido graxo palmítico (C16:0), foi um item dietético encontrado, principalmente no grupo composto por AUP's (RINALDI et al., 2016). Este ácido graxo, tem sido relacionado tanto a maior produção de tecido adiposo quanto a danos nas células  $\beta$ -pancreáticas, podendo levar à resistência à ação periférica da insulina (IMAMURA et al., 2016). Mais da metade (54%) das crianças avaliadas neste estudo apresentaram %GC elevado, diferentemente de estudo realizado no Brasil no qual a frequência de %GC elevado na população pediátrica (7 – 14 anos) foi de 23,9%. Além disso, embora tenha sido observado que crianças com excesso de peso apresentaram maiores níveis plasmáticos de glicose quando comparada com eutróficas, a hiperglicemia de jejum esteve presente em apenas uma criança (0,7%). Este fato também foi encontrado em outros estudos (HIRSCHLER et al., 2014; RINALDI et al., 2016). Essa pequena quantidade de crianças com hiperglicemia tem sido explicada pela maior capacidade das células  $\beta$ -pancreáticas de compensar o excesso de glicose no sangue durante a infância (RINALDI et al., 2016).

Além da gordura saturada, a gordura do tipo *trans*, as quais estão presentes em grandes quantidades nos AUP's também tem recebido atenção (LOUZADA et al., 2015). Apesar de no presente estudo de não terem sido avaliadas devido uma limitação do *software*, recentemente foi constatado que a gordura *trans* pode aumentar a concentração de LDL e torna-lo mais propenso a oxidação e reduzir o HDL (MENSINK et al., 2003; RINALDI et al., 2016; WILCZEK; OLSZEWSKI; KRUPIENICZ, 2017). Neste estudo, crianças com excesso de peso apresentaram níveis mais baixos de HDL. Além disso, o HDL baixo foi o fator de risco cardiometabólico com maior frequência (65,5%) na amostra. Esse mesmo padrão foi encontrado em outros estudos (MOTLAGH et al., 2018; RINALDI et al., 2016). Neste sentido, ações que visem reverter este quadro devem ser estimuladas, uma vez que níveis aumentados de HDL diminuem o risco relativo para a doença cardiovascular (DE CARVALHO et al., 2016).

Existem algumas limitações específicas deste estudo que merecem discussão. Trata-se de um estudo transversal, no qual relações de causa-efeito não podem ser determinadas. Somado a isto, como se trata de uma amostra não probabilística

selecionada por meio de um processo de adesão espontânea, os resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que, por vezes, pais/ responsáveis de crianças com excesso de peso apresentaram maior interesse em participar do estudo. No entanto é importante destacar que na tentativa de minimizar possível viés, o poder estatístico foi calculado utilizando os parâmetros de recomendados por Faul et al. (2009). Este poder variou de 89 a 97%, sendo, portanto, suficiente para as análises aqui apresentadas (FAUL et al., 2009).

Quanto a ingestão alimentar, a limitação se deve ao fato de ter sido necessário utilizar a composição nutricional de rótulos de alimentos industrializados. A legislação brasileira exige a declaração nos rótulos apenas do valor energético total, carboidratos, proteínas, gordura total, saturada e *trans*, fibras e sódio (AUED-PIMENTEL; ZENEBON, 2009). No entanto, a gordura *trans* não é contabilizada pelo software utilizado nas análises. Portanto, a ingestão de gordura *trans*, mono e poli-insaturada, assim como de outras vitaminas e minerais não foram avaliadas. Outra limitação é que, por questões éticas, no início do estudo foi comunicado aos pais/responsáveis que as crianças iriam passar por uma avaliação do consumo alimentar, o que pode ter contribuído para alteração de algumas características da dieta, influenciando a ingestão alimentar e sua relação com fatores de risco cardiometabólicos. No entanto, antes de aplicar os recordatórios de 24 horas, as crianças foram questionadas sobre alguma possível alteração na ingestão alimentar e todas as respostas foram negativas.

Apesar das limitações referidas, até onde sabemos, o presente estudo é pioneiro na avaliação do consumo alimentar a partir do grau de processamento dos alimentos no interior do estado de Pernambuco. Também não foram observados na literatura estudos anteriores que avaliaram concomitantemente a correlação entre o consumo de AUP's, perfil de nutrientes e fatores de risco cardiometabólicos em crianças. Esta correlação, se avaliada em outras populações, contribuirá para a compreensão da etiologia das doenças cardiometabólicas.

Além disso, os resultados aqui apresentados foram importantes no reconhecimento da situação nutricional e cardiometabólica das crianças residentes no município de Vitória de Santo Antão/PE, sendo de grande valor para implantação de ações e programas de alimentação, nutrição e saúde que respondam à realidade local. Estudos demonstram que a detecção e prevenção do excesso de peso, assim como de fatores de risco cardiometabólicos devem começar durante a infância. Uma

vez que, esta fase da vida é marcada pela elevada capacidade plástica do organismo e maior facilidade de adesão a novos hábitos, constituindo-se uma importante janela para intervenções (CRAIGIE et al., 2011).

## 9 CONCLUSÃO

A contribuição substancial dos AUP's para o total de calorias ingeridas refletiu em um pior perfil nutricional da dieta das crianças e o consumo absoluto deste alimento correlacionou-se aos fatores de risco cardiometabólicos, CC e %GC. Um elevado percentual de crianças apresentou excesso de peso. Além disso, as crianças com este agravo nutricional consumiram mais AUP's e apresentaram menores níveis plasmáticos de HDL e maiores de glicose e triglicerídeos, quando comparadas às eutróficas. Considerando esses resultados, pode ser justificada a necessidade de intervenções de educação alimentar e nutricional com envolvimento de profissionais de saúde, educação e da mídia, que desencorajem o consumo de AUP's.

## REFERÊNCIAS

- ABARCA-GÓMEZ, L. ET AL. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **Lancet (London, England)**, v. 390, n. 10113, p. 2627–2642, dez. 2017.
- ALBUQUERQUE, L. P. et al. Relação da obesidade com o comportamento alimentar e o estilo de vida de escolares brasileiros. **Nutrición clínica y dietética hospitalaria**, v. 36, n. 1, p. 17–23, 2016.
- AUED-PIMENTEL, S.; ZENEBON, O. Lipídios totais e ácidos graxos na informação nutricional do rótulo dos alimentos embalados: aspectos sobre legislação e quantificação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 68, n. 2, p. 167–181, 2009.
- BARUFALDI, L. A. et al. Programa para registro de recordatório alimentar de 24 horas: aplicação no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 19, p. 464–468, 2016.
- BORNSTEIN, M. H.; JAGER, J.; PUTNICK, D. L. Sampling in Developmental Science: Situations, Shortcomings, Solutions, and Standards. **Developmental review : DR**, v. 33, n. 4, p. 357–370, dez. 2013.
- BRAND-MILLER, J. et al. Dietary glycemic index: health implications. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 28 Suppl, p. 446S-449S, ago. 2009.
- BRASIL et al. **Guia alimentar para a população brasileira**MS Brasília, , 2014.
- CANELLA, D. S. et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). **PloS one**, v. 9, n. 3, p. e92752, 2014.
- CARDIOLOGIA, S. B. DE. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v. 109, n. 2, 2017.
- CASTILHO, S. D. et al. Prevalência de excesso de peso conforme a faixa etária em alunos de escolas de Campinas, SP. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 2, p. 200–206, 2014.
- CEDIEL, G. et al. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 125–133, jan. 2018.
- CESAR, H. C.; PISANI, L. P. Fatty-acid-mediated hypothalamic inflammation and epigenetic programming. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 42, p. 1–5, 2017.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Routledge, 2013.
- CONTINENTE, X. et al. Multiple lifestyle risk behaviours and excess weight among adolescents in Barcelona, Spain. **Gaceta sanitaria**, v. 31, n. 4, p. 332–335, jul. 2017.
- CONWAY, J. M.; INGWERSEN, L. A.; MOSHFEGH, A. J. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: an observational validation study. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 4, p. 595–603, 2004.

- CORNWELL, B. et al. Processed and ultra-processed foods are associated with lower-quality nutrient profiles in children from Colombia. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 142–147, jan. 2018.
- COSTA, C. S. et al. Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: a systematic review. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 148–159, jan. 2018.
- CRAIGIE, A. M. et al. Tracking of obesity-related behaviours from childhood to adulthood: A systematic review. **Maturitas**, v. 70, n. 3, p. 266–284, 2011.
- DA COSTA LOUZADA, M. L. et al. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, 2015.
- DA SILVA MELO, K.; DA SILVA, K. L. G. D.; DOS SANTOS, M. M. D. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de pré-escolares e escolares residentes em Caetés-PE. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 12, n. 76, p. 1039–1049, 2019.
- DE CARVALHO, R. B. N. et al. Fatores de risco associados ao desenvolvimento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 29, n. 4, p. 439–445, 2016.
- DE ESTUDOS, N. Pesquisas em Alimentação-NEPA/Universidade Estadual de Campinas. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 4ª. Edição Revisada e Ampliada. Disponível em: [http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)**, 2011.
- DIAS PITANGUEIRA, J. C. et al. Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality. **Nutricion hospitalaria**, v. 29, n. 4, p. 865–872, abr. 2014.
- DIFELICEANTONIO, A. G. et al. Supra-Additive Effects of Combining Fat and Carbohydrate on Food Reward. **Cell metabolism**, v. 28, n. 1, p. 33- 44.e3, jul. 2018.
- DOS SANTOS, F. K. et al. Biological and behavioral correlates of body weight status among rural Northeast Brazilian schoolchildren. **American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council**, v. 30, n. 3, p. e23096, maio 2018.
- EMMETT, P. M.; JONES, L. R. Diet, growth, and obesity development throughout childhood in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. **Nutrition reviews**, v. 73 Suppl 3, p. 175–206, out. 2015.
- ENES, C. C.; CAMARGO, C. M. DE; JUSTINO, M. I. C. Ultra-processed food consumption and obesity in adolescents. **Revista de Nutrição**, v. 32, 2019.
- FARDET, A. et al. The degree of processing of foods which are most widely consumed by the French elderly population is associated with satiety and glycemic potentials and nutrient profiles. **Food & function**, v. 8, n. 2, p. 651–658, 2017.
- FAUL, F. et al. Statistical power analyses using G\*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. **Behavior research methods**, v. 41, n. 4, p. 1149–1160, nov. 2009.
- FERREIRAA, C. S. et al. Consumo de alimentos minimamente processados e

ultraprocessados entre escolares das redes pública e privada. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 37, n. 2, p. 173-180, 2019.

FILGUEIRAS, A. R. et al. Exploring the consumption of ultra-processed foods and its association with food addiction in overweight children. **Appetite**, nov. 2018.

FILGUEIRAS, A. R.; SAWAYA, A. L. Intervenção multidisciplinar e motivacional para tratamento de adolescentes obesos brasileiros de baixa renda: estudo piloto. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 36, n. 2, p. 186–191, 2018.

FIOLET, T. et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Sante prospective cohort. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 360, p. k322, fev. 2018.

FREEDMAN, D. S. et al. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **The American journal of clinical nutrition**, v. 69, n. 2, p. 308–317, fev. 1999.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical chemistry**, v. 18, n. 6, p. 499–502, jun. 1972.

GIULIANO, I. DE C. B. et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arquivos brasileiros de cardiologia. São Paulo. Vol. 85, supl 6 (dez. 2005), p. 1-36**, 2005.

GUENTHER, P. M.; KOTT, P. S.; CARRIQUIRY, A. L. Development of an approach for estimating usual nutrient intake distributions at the population level. **The Journal of nutrition**, v. 127, n. 6, p. 1106–1112, jun. 1997.

GUERRA, P. H.; FARIAS JÚNIOR, J. C. DE; FLORINDO, A. A. Sedentary behavior in Brazilian children and adolescents: a systematic review. **Revista de saúde pública**, v. 50, p. 9, 2016.

HALL, K. D. et al. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. **Cell metabolism**, v. 30, n. 1, p. 67- 77.e3, jul. 2019.

HANNOU, S. A. et al. Fructose metabolism and metabolic disease. **The Journal of clinical investigation**, v. 128, n. 2, p. 545–555, fev. 2018.

HIRSCHLER, V. et al. Association between nontraditional risk factors and metabolic syndrome in indigenous Argentinean schoolchildren. **Diabetes technology & therapeutics**, v. 16, n. 2, p. 84–90, fev. 2014.

IBGE, B. Pesquisa de orçamentos familiares 2008–2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. **Rio de Janeiro: IBGE**, 2011.

IMAMURA, F. et al. Effects of Saturated Fat, Polyunsaturated Fat, Monounsaturated Fat, and Carbohydrate on Glucose-Insulin Homeostasis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomised Controlled Feeding Trials. **PLoS medicine**, v. 13, n. 7, p. e1002087, jul. 2016.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Idf Diabetes Atlas**. 2015.

ISSA, J. S. et al. Precisão e exatidão das dosagens dos lípides sanguíneos em equipamento portátil (Cholestech-LDX). **Arq Bras Cardiol**, v. 66, n. 6, p. 339–342,

1996.

KUMAR, S.; KELLY, A. S. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. **Mayo Clinic proceedings**, v. 92, n. 2, p. 251–265, fev. 2017.

KUZBICKA, K.; RACHON, D. Bad eating habits as the main cause of obesity among children. **Pediatric endocrinology, diabetes, and metabolism**, v. 19, n. 3, p. 106–110, 2013.

LAGUNA NETO, D. et al. Avaliação da glicemia capilar na ponta de dedo versus locais alternativos: valores resultantes e preferência dos pacientes. **Arq. bras. endocrinol. metab**, v. 53, n. 3, p. 344–347, 2009.

LEAL, V. S. et al. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 6, p. 1175–1182, 2012.

LIVINGSTONE, M. B. E.; ROBSON, P. J. Measurement of dietary intake in children. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 59, n. 2, p. 279–293, 2000.

LOHMAN, T. G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. **Journal of physical education, recreation & dance**, v. 58, n. 9, p. 98–103, 1987.

LOHMAN, T. G.; GOING, S. B. Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children. **Food and nutrition bulletin**, v. 27, n. 4 Suppl Growth Standard, p. S314-25, dez. 2006.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual. 1988.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. **Revista de saude publica**, v. 49, p. 45, 2015a.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive medicine**, v. 81, p. 9–15, dez. 2015b.

MARRON-PONCE, J. A. et al. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 87–93, jan. 2018.

MARTINEZ STEELE, E. et al. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ open**, v. 6, n. 3, p. e009892, mar. 2016.

MARTINEZ STEELE, E. et al. Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 114–124, jan. 2018.

MEHTA, K. et al. Marketing foods to children through product packaging: prolific, unhealthy and misleading. **Public health nutrition**, v. 15, n. 9, p. 1763–1770, set. 2012.

MENDONCA, R. DE D. et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. **The American journal of clinical nutrition**, v. 104, n. 5, p. 1433–1440, nov. 2016.

MENDONCA, R. DE D. et al. Ultra-Processed Food Consumption and the Incidence

of Hypertension in a Mediterranean Cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. **American journal of hypertension**, v. 30, n. 4, p. 358–366, abr. 2017.

MENSINK, R. P. et al. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. **The American journal of clinical nutrition**, v. 77, n. 5, p. 1146–1155, maio 2003.

MIN, J.; FANG YAN, A.; WANG, Y. Mismatch in Children's Weight Assessment, Ideal Body Image, and Rapidly Increased Obesity Prevalence in China: A 10-Year, Nationwide, Longitudinal Study. **Obesity (Silver Spring, Md.)**, out. 2018.

MONTEIRO, C. A. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. **Public health nutrition**, v. 12, n. 5, p. 729–731, maio 2009.

MONTEIRO, C. A. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de saude publica**, v. 26, p. 2039–2049, 2010.

MONTEIRO, C. A. et al. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 5–17, jan. 2018a.

MONTEIRO, C. A. et al. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 18–26, jan. 2018b.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G. J. The role of the transnational ultra-processed food industry in the pandemic of obesity and its associated diseases: problems and solutions. **World Nutrition**, v. 10, n. 1, p. 89–99, 2019.

MOTLAGH, M. E. et al. Prevalence of cardiometabolic risk factors in a nationally representative sample of Iranian children and adolescents : the CASPIAN-V Study. **Tabriz University of Medical Sciences**, v. 10, n. 2, p. 76–82, 2018.

MOUBARAC, J.-C. et al. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. **Appetite**, v. 108, p. 512–520, jan. 2017.

NERI, D. et al. Consumption of ultra-processed foods and its association with added sugar content in the diets of US children, NHANES 2009-2014. **Pediatric obesity**, p. e12563, jul. 2019.

NETO, A. C. B. et al. Peso corporal e escores de consumo alimentar em adolescentes no nordeste brasileiro. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 319–326, 2015.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet (London, England)**, v. 384, n. 9945, p. 766–781, ago. 2014.

NORONHA, G. A. DE et al. Validade da informação sobre o peso ao nascer para estudos fundamentados na programação fetal. **Cadernos de saude publica**, v. 33, p. e00051816, 2017.

ONIS, M. DE et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World health Organization**, v. 85, p. 660–667, 2007.

ORGANIZATION, W. H. **Report of the commission on ending childhood obesity**. World Health Organization, 2016.

PEPIN, A.; STANHOPE, K. L.; IMBEAULT, P. Are Fruit Juices Healthier Than Sugar-Sweetened Beverages? A Review. **Nutrients**, v. 11, n. 5, maio 2019.

PINHEIRO, A. B. V. et al. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. In: **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 2004.

POTI, J. M.; BRAGA, B.; QIN, B. Ultra-processed Food Intake and Obesity: What Really Matters for Health-Processing or Nutrient Content? **Current obesity reports**, v. 6, n. 4, p. 420–431, dez. 2017.

RAMIRES, E. K. N. M. et al. Estado nutricional de crianças e adolescentes de um município do semiárido do Nordeste brasileiro. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 3, p. 200–207, 2014.

RAUBER, F. et al. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. **Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD**, v. 25, n. 1, p. 116–122, jan. 2015.

RAUBER, F. et al. Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008(-)2014). **Nutrients**, v. 10, n. 5, maio 2018.

RELVAS, G. R. B.; BUCCINI, G. D. S.; VENANCIO, S. I. Ultra-processed food consumption among infants in primary health care in a city of the metropolitan region of Sao Paulo, Brazil. **Jornal de pediatria**, jun. 2018.

REUTER, C. P. et al. Overweight and Obesity in Schoolchildren: Hierarchical Analysis of Associated Demographic, Behavioral, and Biological Factors. **Journal of obesity**, v. 2018, p. 6128034, 2018.

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. **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 8, n. 1, p. 58, 2016.

ROCHA, N. P. et al. REVISTA PAULISTA , a alimentar e nutricional com fatores de risco cardiometabólicos na infância e adolescência : uma revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria (English Edition)**, v. 34, n. 2, p. 225–233, 2016.

ROLLS, B. J. The relationship between dietary energy density and energy intake. **Physiology & behavior**, v. 97, n. 5, p. 609–615, jul. 2009.

SCHULTE, E. M.; AVENA, N. M.; GEARHARDT, A. N. Which foods may be addictive? The roles of processing, fat content, and glycemic load. **PloS one**, v. 10, n. 2, p. e0117959, 2015.

SCHULTE, E. M.; SMEAL, J. K.; GEARHARDT, A. N. Foods are differentially associated with subjective effect report questions of abuse liability. **PloS one**, v. 12, n. 8, p. e0184220, 2017.

- SEIDELL, J. C.; HALBERSTADT, J. The global burden of obesity and the challenges of prevention. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 66, n. suppl 2, p. 7–12, 2015.
- SIMPSON, S. J.; RAUBENHEIMER, D. Obesity: the protein leverage hypothesis. **Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 6, n. 2, p. 133–142, maio 2005.
- SLAUGHTER, M. H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, v. 60, n. 5, p. 709–723, out. 1988.
- SMALL, D. M.; DIFELICEANTONIO, A. G. Processed foods and food reward. **Science (New York, N.Y.)**, v. 363, n. 6425, p. 346–347, jan. 2019.
- SOARES, N. T.; MAIA, F. M. M. Avaliação do consumo alimentar: recursos teóricos e aplicação das DRIs. In: **Avaliação do consumo alimentar: recursos teóricos e aplicação das DRIs**. 2013.
- SOUZA, N. P. DE et al. A (des)nutrição e o novo padrão epidemiológico em um contexto de desenvolvimento e desigualdades. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 7, p. 2257–2266, 2017.
- SPARRENBERGER, K. et al. Ultra-processed food consumption in children from a Basic Health Unit. **Jornal de pediatria**, v. 91, n. 6, p. 535–542, 2015.
- STANHOPE, K. L. Sugar consumption, metabolic disease and obesity: The state of the controversy. **Critical reviews in clinical laboratory sciences**, v. 53, n. 1, p. 52–67, 2016.
- TAVARES, L. F. et al. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. **Public health nutrition**, v. 15, n. 1, p. 82–87, jan. 2012.
- TER HORST, K. W.; SERLIE, M. J. Fructose Consumption, Lipogenesis, and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. **Nutrients**, v. 9, n. 9, set. 2017.
- VELDHUIZEN, M. G. et al. Integration of Sweet Taste and Metabolism Determines Carbohydrate Reward. **Current biology : CB**, v. 27, n. 16, p. 2476–2485.e6, ago. 2017.
- VISKAAL-VAN DONGEN, M.; KOK, F. J.; DE GRAAF, C. Eating rate of commonly consumed foods promotes food and energy intake. **Appetite**, v. 56, n. 1, p. 25–31, fev. 2011.
- WILCZEK, M. M.; OLSZEWSKI, R.; KRUPIENICZ, A. Trans-Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Urgent Need for Legislation. **Cardiology**, v. 138, n. 4, p. 254–258, 2017.
- WILKIE, H. J. et al. Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9-11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. **BMJ open**, v. 6, n. 2, p. e010677, fev. 2016.
- XAVIER, E. E. T. et al. Transição Nutricional em escolares da Zona da Mata e Agreste de Pernambuco segundo indicadores antropométricos do estado nutricional. **O Mundo da Saúde, São Paulo**, v. 41, n. 3, p. 306–314, 2017.
- XIA, Q. et al. Prospective cohort studies of birth weight and risk of obesity, diabetes,

and hypertension in adulthood among the Chinese population. **Journal of diabetes**, jun. 2018.





## APÊNDICE B – FICHA ANTROPOMETRIA

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

#### PROJETO CRESCER COM SAÚDE – ANTROPOMETRIA E FUNÇÃO CARDIOVASCULAR

OBS: NUNCA DEIXAR EM BRANCO		
Data da entrevista:	___/___/___	DENT: __/__/___
Nome do entrevistador:		
Escola	1[ ] Mariana Amalha 2[ ] Pedro Ribeiro 3[ ] Assis Chateaubriand	ESCOL: _____

**Crianças / n° identificador :** \_\_\_\_\_

Identificação da criança		
1. Qual o seu nome?		
4. Gênero	1[ ] Feminino 2[ ] Masculino	GENE: _____
5. Qual a sua idade?		IDAD: _____
6. Foi prematuro?	1[ ] Sim 2[ ] Não	PREMA: _____
Antropometria		
7. Peso atual		PESOAT: _____
8. Altura		ALTU: _____
9. IMC		IMC: _____
10. Classificação do IMC	1[ ] Desnutrição 2[ ] Sobrepeso 3[ ] Obesidade	IMCCCLASS: _____
11. Circunferência da cintura	_____	CC: _____
1.2 Circunferência do quadril	_____	CQ: _____
1.3 Dobra Tricipital	_____/_____/_____	TRI: _____
1.4 Dobra bicipital	_____/_____/_____	BIC: _____
1.5 Dobra subscapular	_____/_____/_____	SUB: _____
1.6 Dobra axilar média	_____/_____/_____	AXM: _____
1.7 Dobra abdominal	_____/_____/_____	ABD: _____
1.8 Dobra suprailíaca	_____/_____/_____	SUP: _____
1.9 Dobracoxa	_____/_____/_____	COX: _____
2.0 Dobra panturrilha	_____/_____/_____	PAN: _____
12. A criança apresenta obesidade abdominal pelo critério da CC?	1[ ] Sim 2[ ] Não	OBESIABD: _____

## APÊNDICE C – FICHA COLETA DE SANGUE



### FICHA COLETA SANGUÍNEA

DATA DA COLETA: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_

NOME RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

Nº DE IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_ SEXO: ( ) M ( ) F

DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_

EXAME	VALOR	VALOR DE REFERÊNCIA
Colesterol Total (TC)		<170
HDL		>45
Triglicerídeos (TRG)		0-9 anos: <75 10-19 anos: <90
LDL		<110
Glicose Jejum		<100



### FICHA COLETA SANGUÍNEA

DATA DA COLETA: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_ SEXO: ( ) M ( ) F

DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_

EXAME	VALOR	VALOR DE REFERÊNCIA
Colesterol Total (TC)		<170
HDL		>45
Triglicerídeos (TRG)		0-9 anos: <75 10-19 anos: <90
LDL		<110
Glicose Jejum		<100

## APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**  
(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

Dados para identificação da criança:

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

A gestação foi de quantos meses? ( ) 7 meses, ( ) 8 meses ou ( ) 9 meses

Peso ao nascer (olhar no cartão de vacina ou na caderneta de saúde): \_\_\_\_\_

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) ou o menor que está sob sua responsabilidade \_\_\_\_\_ para participar, como voluntário (a), da pesquisa

**Avaliação de parâmetros nutricionais e cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade submetidas a um protocolo de treinamento físico pliométrico.** Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Gabriela Carvalho Jurema Santos, - Centro Acadêmico de Vitória - Universidade Federal de Pernambuco. Endereço: Rua Capitão Médico Osias Ribeiro, 8060. Barra de Jangada – Jaboatão dos Guararapes – PE. E-mail: gaby9carvalho@gmail.com, telefone: (81) 99996.3176. Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Ravi Marinho dos Santos, telefone para contato: (81) 996625608, Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira, telefone para contato: (81) 985097290, Isabele Góes Nobre, telefone para contato (81) 985562261, Isabella da Costa Ribeiro, telefone para contato (81) 999408869 e Wylla Tatiana Ferreira e Silva, telefone para contato (81) 996373282 e está sob a orientação de: Carol Góis Leandro Telefone: (81) 21268463, e-mail [carolleandro22@gmail.com](mailto:carolleandro22@gmail.com).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde que o (a) menor faça parte do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização nem para o (a) Sr.(a) nem para o/a voluntário/a que está sob sua responsabilidade, bem como será possível ao/a Sr. (a) retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Essa pesquisa objetiva avaliar o efeito do treinamento pliométrico sobre a frequência alimentar e parâmetros cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade da cidade de Vitória de Santo Antão.
- A criança deverá comparecer ao laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Federal de Pernambuco (Centro acadêmico de Vitória), onde deverá realizar a avaliação antropométrica, medição da taxa metabólica de repouso, aplicação do questionário de frequência alimentar, coleta sanguínea e aferição da pressão arterial. O tempo total de cada visita será em torno de 1h 30min. Nessa sessão, as crianças serão pesadas e medidas, em seguida a criança deverá ficar deitada durante 30min, com uma máscara no rosto, para coleta da taxa metabólica de repouso. Após a medição da taxa metabólica a criança (com auxílio dos responsáveis) deverá responder o questionário de frequência alimentar e em seguida ela realizará a coleta sanguínea, onde levará uma pequena furada no dedo, onde será coletada uma ou duas gotas de sangue para medição da concentração de glicose, triglicérides, C-HDL e insulina. Na sessão seguinte, será realizada a avaliação da composição corporal, nela, as crianças serão transportadas até a Universidade de Pernambuco (UPE), em Recife, e deverão permanecer deitadas durante 5 (cinco) minutos para avaliação da composição corporal. Todas essas etapas ocorrerão em dois momentos, uma ao início do protocolo e outra ao final.
- A presente pesquisa acarreta alguns riscos aos avaliados, o aparelho de Densitometria Óssea (DEXA), utilizado para avaliação da composição corporal (percentual de gordura corporal e sua distribuição no organismo), emite algumas radiações através de feixes de raios X de baixa energia, similar ao exame de raio X (curta e baixa exposição de radiação), que podem ser prejudiciais quando aplicadas em excesso (repetidas vezes). Por isso, para não causar danos à saúde da criança, será realizada apenas uma medida. Este método também é contraindicado para mulheres gestantes. Sobre a utilização da calorimetria indireta, método responsável por avaliar a taxa metabólica basal, não há contraindicações para realização desta medida metabólica as crianças. No entanto, além do desconforto que a máscara pode causar, após a retirada da máscara alguns desconfortos como falta de ar e tontura também podem acontecer. Para avaliação do perfil bioquímico (coleta de sangue), há riscos de ocorrer acidentes com objeto perfuro cortante (agulha), ao qual a equipe e o criança estão expostos. A fim de minimizar o risco, esse procedimento será realizado por profissional capacitado a esta função. Os desconfortos associados a coleta de sangue podem acontecer desde uma mínima até maiores sensações de dor, hematomas ou desconfortos na região que a agulha perfurará. Na avaliação da pressão arterial, é importante ressaltar que o equipamento utilizado para aferição pode provocar um mínimo aperto, porém assim que ocorre a medição, o equipamento desinfla rapidamente, cessando o desconforto. Este método de aferição não apresenta riscos maiores. Caso algum outro sintoma além do padrão ocorra será necessário comunicar imediatamente ao pesquisador responsável para que sejam tomadas as devidas providências. Em caso de acidentes, a criança será enviada para o Hospital Joao Murilo de Oliveira.

- Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa envolvem a apresentação aos órgãos governamentais um relato do atual estado nutricional, de crescimento e desenvolvimento das crianças, visando sensibilizar as autoridades para oferecerem melhores condições de saúde e de práticas esportivas, e conseqüentemente à melhoria da qualidade de vida da comunidade. Além disso será preparado um material para cada criança com os resultados dos exames realizados e caso haja alguma alteração, a criança e/ou família receberá um material educativo, e a criança será encaminhada ao nutricionista da clínica escola do Centro acadêmico de Vitoria e será direcionada a alguma atividade esportiva oferecida pela Universidade Federal de Pernambuco para comunidade. O programa de treinamento pliométrico é uma forma de promover melhoria na qualidade de vida das crianças, evitando o aparecimento precoce de desordens cardiometabólicas. Este projeto pretende incentivar as práticas de atividade física regular em diversos ambientes, visando principalmente estimular a recreação como forma lúdica de promover a saúde. Adicionalmente, pretende-se fornecer dados para incentivar a construção e fortalecimento de políticas públicas dentro do ambiente escolar.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa, fotos ou filmagens, ficarão armazenados em arquivos de computador, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepccs@ufpe.br](mailto:cepccs@ufpe.br)).**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador (a)

**CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, responsável por \_\_\_\_\_, autorizo a sua participação no estudo Desenvolvimento e validação de um modelo matemático sobre o peso ao nascer, a taxa metabólica de repouso e a síndrome metabólica de crianças dos 7 aos 10 anos de idade, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) responsável: \_\_\_\_\_



**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.** 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)

**OBS:** Este Termo de Assentimento para o menor de 7 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você \_\_\_\_\_, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: **Avaliação de parâmetros nutricionais e cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade submetidas a um protocolo de treinamento físico pliométrico**. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) Gabriela Carvalho Jurema Santos, Rua Capitão Médico Osias Ribeiro, nº 8060, Barra de Jangada, Pernambuco, CEP: 54460-020, telefone (81) 99996.3176, email: gaby9carvalho@gmail.com. Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Ravi Marinho dos Santos, telefone para contato: (81) 996625608, Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira, telefone para contato: (81) 985097290, Isabele Góes Nobre, telefone para contato (81) 985562261, Isabella da Costa Ribeiro, telefone para contato (81) 999408869 e Wylla Tatiana Ferreira e Silva, telefone para contato (81) 996373282 e está sob a orientação de: Carol Góis Leandro Telefone: (81) 21268463, e-mail [carolleandro22@gmail.com](mailto:carolleandro22@gmail.com).

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guarda-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Essa pesquisa objetiva avaliar o efeito do treinamento pliométrico sobre a frequência alimentar e parâmetros cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade da cidade de Vitória de Santo Antão.
- Para realização deste trabalho, serão realizados os métodos: Para realização deste trabalho, serão realizados os métodos: (1) Avaliação antropométrica; (2) Mensuração da taxa metabólica de repouso em calorímetro portátil; (3) Aplicação do questionário de frequência alimentar; (4) Coleta sanguínea; (5) aferição da pressão arterial; (6) Mensuração da composição corporal será medida através de varredura DEXA (absorciometria radiológica de energia dupla); (7) Treinamento com exercícios pliométricos.
- Quanto aos riscos e desconfortos, esta pesquisa acarreta alguns riscos aos avaliados, o aparelho de Densitometria Óssea (DEXA), utilizado para avaliação da composição corporal (percentual de gordura corporal e sua distribuição no organismo), emitem algumas radiações através de feixes de raios X de baixa energia (curta e baixa exposição de radiação) que podem ser prejudiciais quando aplicadas em excesso (repetidas vezes). Por isso, para não causar danos à saúde da criança, será realizada apenas uma medida. Este método também é contraindicado para mulheres gestantes. Sobre a utilização da calorimetria indireta, método responsável por avaliar a taxa metabólica basal, não há contraindicações para realização desta medida metabólica as crianças. No entanto, além do desconforto que a máscara pode causar, após a retirada da máscara alguns desconfortos como falta de ar e tontura também podem acontecer. Para avaliação do perfil bioquímico (coleta de sangue), há riscos de ocorrer acidentes com objeto perfuro cortante (agulha), ao qual a equipe e o criança estão expostos. A fim de minimizar o risco, esse procedimento será realizado por profissional capacitado a esta função. Os desconfortos associados a coleta de sangue podem acontecer desde uma mínima até maiores sensações de dor, hematomas ou desconfortos na região que a agulha perfurará. Na avaliação da pressão arterial, é importante ressaltar que o equipamento utilizado para aferição pode provocar um mínimo aperto, porém assim que ocorre a medição, o equipamento desinfla rapidamente, cessando o desconforto. Este método de aferição não apresenta riscos maiores. Caso algum outro sintoma além do padrão ocorra será necessário comunicar imediatamente ao pesquisador responsável para que sejam tomadas as devidas providências. Em caso de acidentes, a criança será enviada para o Hospital Joao Murilo de Oliveira.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, fotos ou filmagens, ficarão armazenados em arquivos de computador, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nem você e nem seus pais ou responsáveis legais pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE que está no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepcs@ufpe.br](mailto:cepcs@ufpe.br)).

---

Assinatura do pesquisador (a)

**ASSENTIMENTO DO (DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Avaliação de parâmetros nutricionais e cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade submetidas a um protocolo de treinamento físico pliométrico**, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

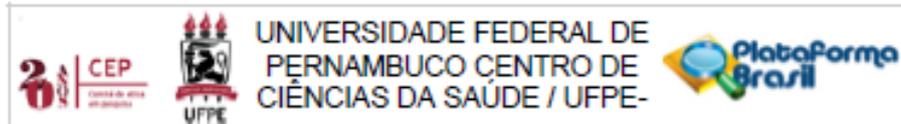
Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) menor : \_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação de parâmetros nutricionais e cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade submetidas a um protocolo de treinamento físico pilométrico.

**Pesquisador:** GABRIELA CARVALHO JUREMA SANTOS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 91338718.0.0000.5208

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A CIÊNCIA E TECNOLOGIA - FACEPE  
Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.796.344

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa de mestrado da aluna GABRIELA CARVALHO JUREMA SANTOS do CAV/UFPE, orientado pela profª CAROL VIRGÍNIA GÓIS LEANDRO. É um projeto de intervenção que tem como finalidade de avaliar o efeito do treinamento pilométrico sobre a frequência alimentar e parâmetros cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade da cidade de Vitória de Santo Antão. Para isso os participantes serão avaliados quanto a composição corporal, antropometria, aspectos metabólicos e cardiovasculares (pressão arterial e perfil bioquímico) e diagnóstico de síndrome metabólica, antes e após o protocolo de treinamento pilométrico. Além disso, será avaliada a frequência alimentar dos escolares, antes e após o treinamento físico.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

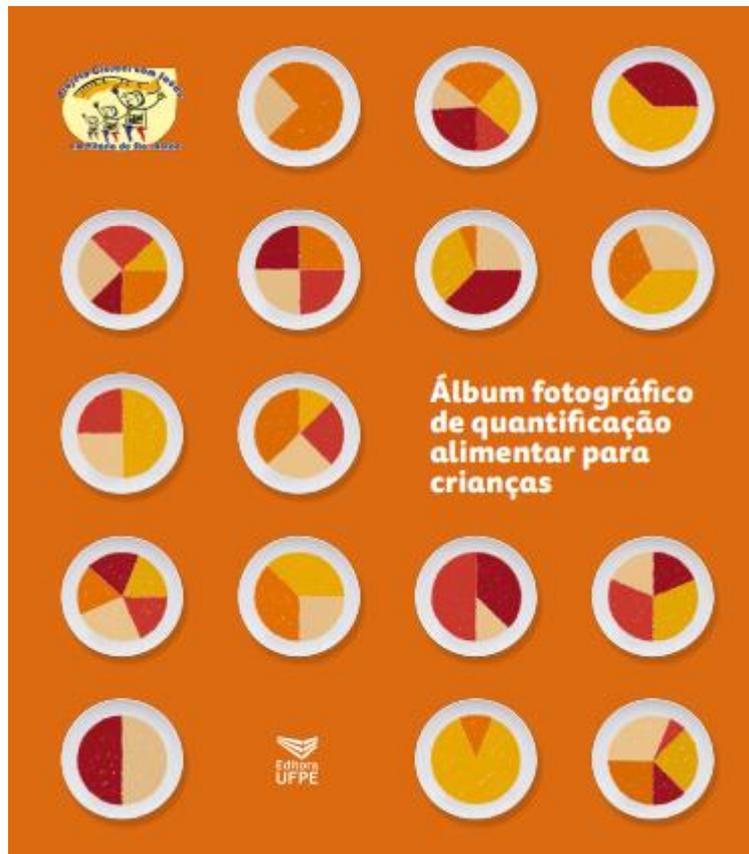
Avaliar o efeito do treinamento pilométrico sobre a frequência alimentar e parâmetros cardiometabólicos de crianças com sobrepeso/obesidade dos 7 aos 10 anos de idade da cidade de Vitória de Santo Antão.

##### Objetivo Secundário:

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-800  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

## ANEXO B – ÁLBUM DE QUANTIFICAÇÃO ALIMENTAR PARA CRIANÇAS

ISBN: 978-85-415-1158-2



### Equipe Técnica

#### Coordenação científica e técnica

UFPE

Carol Virginia Góes Leandro

Wylla Tatiana Ferreira e Silva

Alice Valença Araújo

Carol Virginia Góes Leandro

UFRRS

Raquel Canuto

#### Elaboração Técnica

UFPE

Gabriela Carvalho Jurema Santos

Isabella da Costa Ribeiro

Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira

Isabele Góes Nobre

Ravi Marinho dos Santos

Kevin Kainan Pereira Peruniz de Oliveira

Camilla Peixoto Santos Rodrigues

## ANEXO C – ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO

*Journal of Developmental  
Origins of Health and Disease*

www.cambridge.org/doh

### Original Article

Cite this article: Nobre IG, Moura-dos-Santos MA, Nobre GG, Marinho R, da Costa Ribeiro I, Carvalho Jurema Santos G, da Silva da Fonseca EV, Santos de Oliveira TLP, Ferreira e Silva WT, Nazare J-A, and Leandro CG. The mediation effect of anthropometry and physical fitness on the relationship between birthweight and basal metabolic rate in children. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease* doi: 10.1017/S2040174419000783

Received: 31 March 2019

Revised: 27 October 2019

Accepted: 29 October 2019

#### Keywords:

Anthropometry; body composition; physical fitness; childhood; birthweight; basal metabolism

#### Address for correspondence:

Carol Gois Leandro, Departamento de Nutrição – Centro Acadêmico de Vitória – UFPE; Rua Alto do Reservatório, s/n Bela Vista, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil.  
Email: caroleandro22@gmail.com

## The mediation effect of anthropometry and physical fitness on the relationship between birthweight and basal metabolic rate in children

Isabele Goes Nobre<sup>1,2,3</sup>, Marcos Andre Moura-dos-Santos<sup>4</sup>, Gabriela Goes Nobre<sup>5</sup>, Ravi Marinho<sup>5</sup>, Isabella da Costa Ribeiro<sup>1</sup>, Gabriela Carvalho Jurema Santos<sup>4</sup>, Eveline Viana da Silva da Fonseca<sup>1</sup>, Tafnes Lais P. Santos de Oliveira<sup>1</sup>, Wylla Tatiana Ferreira e Silva<sup>1</sup>, Julie-Anne Nazare<sup>2,6</sup> and Carol Gois Leandro<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Department of Nutrition, Federal University of Pernambuco, Brazil; <sup>2</sup>Centre de Recherche en Nutrition Humaine Rhône-Alpes (CRNH-RA), Lyon, France; <sup>3</sup>Centre Européen pour la Nutrition et la Santé (CENS), Lyon, France; <sup>4</sup>Department of Physical Education, Superior School of Physical Education, University of Pernambuco, Brazil; <sup>5</sup>Department of Physical Education and Sports Science, Centro Acadêmico de Vitória-Federal University of Pernambuco, Brazil and <sup>6</sup>Université-Lyon, CarMeN Laboratory, INSERM 1060, INRA 1397, Université Claude Bernard Lyon1, INSA Lyon, Oullins, France

### Abstract

**Background:** Birthweight (BW) has been associated with anthropometry, body composition and physical fitness during growth and development of children. However, less is known about the mediation effect of those variables on the relationship between BW and basal metabolic rate (BMR) in children.

**Objective:** To analyse the mediation effect of anthropometry, body composition and physical fitness on the association between BW and BMR in children.

**Methods:** In total, 499 children (254 boys, 245 girls) aged 7–10 years were included. Anthropometry (weight, height, head, waist and hip circumferences), body composition (skin-folds thickness, body fat percentage), physical fitness (handgrip strength, flexibility, muscular endurance, muscular explosive power, agility, running speed) and BMR were evaluated.

**Results:** The analyses were conducted by: single-mediator analysis (SMA) and multi-mediator analysis (MMA). The SMA indicates height, head, waist and hip circumferences and handgrip strength as significant mediators of BW on BMR for boys and height, hip circumference and handgrip strength as significant mediators of BW on BMR for girls. In MMA for girls, there were significant indirect effects for height, hip circumference and handgrip strength, with 79.08% of percent mediation. For boys, the head and waist circumferences mediation had a significant indirect effect, with 83.37% of percent mediation.

**Conclusion:** The anthropometric variables associated with BW were body height, head, hip and waist circumferences for boys and body height and hip circumference for girls. The current study provides new evidence that height and handgrip strength during childhood mediated the relationship between BW and BMR.