



Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Centro Acadêmico de Vitória – CAV
Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica – PPGNAFPF

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Associação entre o grau de processamento dos
alimentos, perfil nutricional da dieta, indicadores
antropométricos de obesidade e pressão arterial em
crianças**

Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira

**Vitória de Santo Antão/PE
2020**



Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Centro Acadêmico de Vitória – CAV

Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica – PPGNAFPF

Associação entre o grau de processamento dos alimentos, perfil nutricional da dieta, indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial em crianças

Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Bases experimentais e clínicas da Plasticidade Fenotípica

Orientadora: Profa. Dra. Alice Valença Araújo

Coorientadora: Profa. Dra. Wylla Tatiana Ferreira e Silva

**Vitória de Santo Antão/PE
2020**

Catálogo na fonte

Sistema de Bibliotecas da UFPE

Bibliotecária Giane da Paz Ferreira Silva, CRB-4/977

O48a Oliveira, Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira

Associação entre o grau de processamento dos alimentos, perfil nutricional da dieta, indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial em crianças / Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira. – Recife: O Autor, 2020.

95 folhas: il.; tab.; fig.

Orientadora: Alice Valença Araújo

Coorientadora: Wylla Tatiana Ferreira e Silva

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.
CAV - Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física
E Plasticidade Fenotípica , 2020.

Inclui anexos e apêndices.

1. Consumo alimentar. 2. Nutrição. 3. Antropometria. 4. Alimentos ultraprocessados. I.Araújo, Alice Valença (Orientadora). II. Silva, Wylla Tatiana Ferreira e (Coorientadora)).III. Título.

613.2 CDD (22. ed.)

UFPE-BIBCAV-010/2020

TAFNES LAÍS PEREIRA SANTOS DE OLIVEIRA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O GRAU DE PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS,
PERFIL NUTRICIONAL DA DIETA, INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE
OBESIDADE E PRESSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica.

Aprovada em: 19/02/2020

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Alice Valença Araújo (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Wylla Tatiana Ferreira e Silva (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

rofa. Dra. Michelle Figueiredo Carvalho (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Rafael dos Santos Henrique (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação de mestrado à minha família, em especial, aos meus pais e irmãos (Dário, Marta, Dennis e Thalita), e com muito carinho, ao meu “vô Nido” (*in memorian*).

AGRADECIMENTOS

Gratidão! Assim desejo expressar o que sinto por ter chegado até aqui. Pelas conquistas e vitórias que Deus, aquele que me guia e me orienta em todos os desafios da minha vida, me proporcionou ao longo dessa jornada. Obrigada Deus, pois Tu tens sido muito bom para mim.

Aos meus pais, Dário e Marta Oliveira, que verdadeiramente tem sido o meu apoio. Obrigada por me acompanhar desde o início da minha trajetória. Vocês são os meus maiores incentivadores. De certo, chegar até aqui seria muito mais difícil sem o amor e a força que investem em mim. Por isso, estamos comemorando juntos esse momento único e tão sonhado por nós.

Aos meus irmãos, Dennis e Thalita Oliveira, que sempre acreditaram no meu potencial e por terem sido tão cuidadosos comigo. Agradeço também a toda minha família que torce constantemente pelos meus ideais.

À Lemuel de Almeida, meu noivo, que pacientemente me apoiou durante essa jornada e me emprestou seu ombro nos momentos mais difíceis e decisivos.

À minha amiga de todas as horas, Isabella Ribeiro, que desde a graduação tem sido presente na minha vida. Muito obrigada por sua amizade, conselhos, escuta, pelos momentos de aprendizagem, alegria e desafios, e também, por toda ajuda concedida durante a realização dessa dissertação. Agradeço aos colegas do mestrado que dividiram comigo conhecimento e experiências, em especial à Gabriela Carvalho e Luana Olegário, pela amizade construída ao longo desses dois anos.

À minha querida orientadora, Profa. Dra. Alice Araújo, por ter sido presente em todas as etapas de desenvolvimento dessa pesquisa e por sempre acreditar que poderíamos fazer o melhor. Obrigada pela confiança depositada em mim e por me proporcionar autonomia necessária para o desenvolvimento do estudo. Agradeço também pelas reflexões, por sempre me manter motivada e por me fazer concluir com êxito esse mestrado. A senhora sempre será um grande exemplo para mim!

À Profa. Dra. Wylla Tatiana, pela co-orientação e pelas discussões científicas que tivemos, as quais contribuíram para o meu crescimento pessoal, como nutricionista e pesquisadora. Obrigada por ter escutado as minhas inquietações e por me direcionar da melhor forma possível.

À Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória, pela infraestrutura oferecida e pela oportunidade de realizar o mestrado. Agradeço também os docentes do programa de pós-graduação, por compartilhar saberes e experiências. Através deles, agradeço a todos os mestres que cruzaram o meio caminho até aqui e contribuíram na minha formação.

À Profa. Dra. Carol Leandro, pela oportunidade de participar do projeto “Crescer com Saúde em Vitória de Santo Antão-PE”, pela confiança e incentivo. O seu compromisso e dedicação com a pesquisa científica, despertou em mim grande admiração e respeito. Obrigada!

Aos integrantes do projeto “Crescer com Saúde em Vitória de Santo Antão-PE”, pela dedicação e colaboração no projeto. Também sou grata às diretoras, por reconhecerem a importância da pesquisa para a comunidade escolar, permitindo a sua realização dentro das escolas, bem como as professoras, pela acolhida. Agradeço também à todas as crianças e seus familiares por aceitarem participar do estudo.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo financiamento do projeto e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pela concessão da bolsa durante todo o período de realização do mestrado.

Aos professores Me. Antonio Leite, Me. Matheus Fernandes, Dr. Rafael Henrique e Dr. Luiz Miguel pela disponibilidade e apoio para garantir a qualidade deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, deixaram um pouco de si nessa pesquisa e tornaram possível a realização do presente estudo. Muito obrigada!

EPÍGRAFE

"Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos"

(Provérbios 16:3)

RESUMO

A hipertensão arterial e a obesidade infantil, associadas ao aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, contribuem para o aparecimento precoce de fatores de risco cardiovascular. O objetivo do estudo foi investigar a associação entre grau de processamento dos alimentos, perfil nutricional da dieta, indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial em crianças de 7-10 anos, do município de Vitória de Santo Antão – Pernambuco. Trata-se de um estudo transversal com 164 crianças. O consumo alimentar foi avaliado através de três recordatórios alimentares de 24 horas. Os alimentos foram classificados em: *in natura*/minimamente processados; ingredientes culinários e alimentos processados; e alimentos ultraprocessados. O valor energético total e a contribuição calórica proveniente de cada grupo, ingestão de nutrientes, índice de massa corporal, circunferência da cintura, percentual de gordura corporal e a pressão arterial foram avaliados. Análises de regressão linear foram realizadas para investigar a associação entre as variáveis estudadas. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (nº 3297655). A frequência de excesso de peso, obesidade abdominal e pressão arterial alterada foi de 48,8%, 28% e 10,9%, respectivamente. O consumo médio de energia foi de 1762,76 kcal/dia, sendo 45,42% proveniente de alimentos *in natura*/minimamente processados, 10,88% de ingredientes culinários e alimentos processados e 43,70% de alimentos ultraprocessados. A contribuição calórica de alimentos *in natura*/minimamente processados foi positivamente associada com o consumo de fibras e proteínas e negativamente ao consumo de gorduras totais ($p < 0,05$). A contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados foi positivamente e negativamente associada ao consumo de gorduras e proteínas, respectivamente ($p < 0,05$), mas não esteve associada com os indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial. Escolares no terceiro tercil de ingestão calórica de alimentos *in natura*/minimamente processados apresentaram menor pressão arterial diastólica ($61,63 \pm 9,15$ mmHg vs. $65,27 \pm 8,07$ mmHg; $p = 0,012$) e a contribuição calórica desses alimentos foi inversamente associada a pressão arterial diastólica (β : -0,096; IC95%: -0,192; -0,001; $p = 0,049$). A contribuição calórica dos alimentos *in natura* ou minimamente processados esteve associada a um melhor perfil de nutrientes e inversamente associada a pressão arterial diastólica. Observou-se uma associação inversa entre a ingestão de fibras e a pressão arterial diastólica. Embora não tenha sido observado associação entre a contribuição calórica de alimentos ultraprocessados com a obesidade e pressão arterial, sua participação foi expressiva na alimentação das crianças. Além disso, houve alta frequência de sobrepeso, obesidade e pressão arterial alterada entre os escolares. Portanto, aumentar o consumo de alimentos *in natura*/minimamente processados pode ser uma estratégia para prevenir e tratar a hipertensão arterial em crianças em idade escolar e limitar o consumo de alimentos ultraprocessados pode melhorar a qualidade nutricional da dieta.

Palavras-chave: alimentos ultraprocessados; consumo alimentar; escolares; excesso de peso

ABSTRACT

Arterial hypertension and childhood obesity, associated with increased consumption of ultra-processed foods, contribute to the early appearance of cardiovascular risk factors. The aim of the study was to investigate the association between degree of food processing, dietary nutritional profile, anthropometric indicators of obesity and blood pressure in children aged 7-10 years, from the city of Vitória de Santo Antão - Pernambuco. The cross-sectional study was carried out with 164 children. Food consumption was assessed through three 24-hour diet recalls. The foods were classified as: unprocessed/minimally processed; culinary ingredients and processed foods; and ultra-processed foods. The total energy value and caloric contribution from each food group, nutrient intake, body mass index, waist circumference, body fat percentage and blood pressure were evaluated. Linear regression analyzes were performed to investigate the association between the variables studied. The study was approved by the Human Research Ethics Committee (nº 3297655). The frequency of overweight, abdominal obesity and altered blood pressure was 48.8%, 28% and 10.9%, respectively. Average energy consumption was 1762.76 kcal / day, with 45.42% coming from unprocessed/minimally processed foods, 10.88% from culinary ingredients and processed foods and 43.70% from ultra-processed foods. The caloric contribution of unprocessed/minimally processed foods was positively associated with the consumption of fibers and proteins and negatively with the consumption of total fats ($p < 0.05$). The caloric contribution of ultra-processed foods was positively and negatively associated with the consumption of fats and proteins, respectively ($p < 0.05$), but it was not associated with anthropometric indicators of obesity and blood pressure. Schoolchildren in the third tercile of caloric intake of unprocessed/minimally processed foods had lower diastolic blood pressure (61.63 ± 9.15 mmHg vs. 65.27 ± 8.07 mmHg; $p = 0.012$) and the caloric contribution of these foods was inversely associated with diastolic blood pressure (β : -0.096; 95% CI: -0.192; -0.001; $p = 0.049$). The caloric contribution of unprocessed or minimally processed foods was associated with a better nutrient profile and inversely associated with diastolic blood pressure. An inverse association was observed between fiber intake and diastolic blood pressure. Although there was no association between the caloric contribution of ultra-processed foods to obesity and blood pressure, their participation was significant in the children's feeding. In addition, there was a high frequency of overweight, abdominal obesity and altered blood pressure among students. Therefore, increasing the consumption of unprocessed/minimally processed foods can be a strategy for preventing and treating arterial hypertension in school-age children and limiting the consumption of ultra-processed foods can improve the nutritional quality of the diet.

Key-words: ultra-processed foods; food consumption; schoolchildren; overweight

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Exemplo de porções do álbum fotográfico de utensílios e alimentos	42
Figura 2- Fluxograma de seguimento das crianças no estudo	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos alimentos com base no tipo de processamento, segundo o Guia Alimentar para População Brasileira (BRASIL, 2014)	30
Quadro 2 - Equações de predição do percentual de gordura corporal para crianças e adolescentes	39
Quadro 3 - Classificação do percentual de gordura corporal para crianças	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativas de confiabilidade dos diferentes testes e medidas realizados no estudo	47
Tabela 2 – Características gerais das crianças em idade escolar da rede municipal de ensino. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=168).	52
Tabela 3 - Descrição da ingestão energética total e percentuais energéticos provenientes de cada grupo alimentar segundo o grau de processamento por crianças em idade escolar da rede municipal de ensino. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).	53
Tabela 4 - Média da ingestão diária calórica absoluta e percentuais energéticos do consumo de alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados, de ingredientes culinários e alimentos processados e de alimentos ultraprocessados por crianças em idade escolar da rede municipal de ensino. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).	54
Tabela 5 – Perfil nutricional da dieta de crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, de acordo com os tercis da contribuição calórica (% do total de energia) dos alimentos nos diferentes grupos de processamento. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).	56
Tabela 6 – Indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial sistólica e diastólica das crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, de acordo com os tercis da contribuição calórica (% do total de energia) dos alimentos nos diferentes grupos de processamento dos alimentos. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).	59
Tabela 7 - Correlação bivariada entre o percentual de contribuição calórica (% do total de energia) da ingestão diária de alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados, ingredientes culinários e alimentos processados, alimentos ultraprocessados, indicadores antropométricos de obesidade, pressão arterial sistólica e diastólica e indicadores nutricionais da dieta em crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, da rede municipal de ensino, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).	61
Tabela 8 - Coeficiente de regressão linear simples e respectivos intervalos de confiança para a associação entre a contribuição calórica (% do total de energia) da ingestão diária de alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados e de alimentos ultraprocessados com indicadores nutricionais da dieta em crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, da rede municipal de ensino, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).	63

Tabela 9 - Coeficiente de regressão linear simples e respectivos intervalos de confiança para a associação entre indicadores nutricionais da dieta com a pressão arterial sistólica e diastólica em crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, da rede municipal de ensino, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Circunferência da Cintura
HVE	Hipertrofia Ventricular Esquerda
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
NHBPEB	<i>National High Blood Pressure Education Program</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Pressão Arterial
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
R24H	Recordatório de 24 horas
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
TACO	Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
UNICEF	United Nations Children's Fund

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	19
1.1 Aspectos fisiológicos e nutricionais da fase escolar	19
1.2 Cenário atual do consumo de alimentos segundo o grau de processamento e seu impacto na qualidade nutricional da dieta.....	20
1.3 Grau de processamento dos alimentos e o aparecimento precoce de indicadores de risco para doenças cardiovasculares	24
1.4 Hipertensão arterial sistêmica na infância: aspectos epidemiológicos e consequências a longo prazo.....	26
2 HIPÓTESE	31
3 OBJETIVOS	32
3.1 Objetivo geral.....	32
3.2 Objetivos específicos.....	32
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4.1 Delineamento do estudo	34
4.2 Local do estudo	34
4.3 População do estudo	35
4.4 Critérios de elegibilidade, perdas e recusas	36
4.5 Plano amostral	36
4.6 Avaliação antropométrica e da composição corporal	37
4.7 Medição da pressão arterial	39
4.8 Avaliação do consumo alimentar.....	41
4.8.1 Avaliação dietética	41
4.8.2 Grau de processamento.....	43
4.9 Controle de qualidade da informação	45
4.9.1 Antropometria	45
4.9.2 Pressão arterial	45
4.9.3 Consumo alimentar.....	46
4.10 Aspectos éticos.....	47
4.11 Análise estatística	48
5 RESULTADOS	51
6 DISCUSSÃO.....	65
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	89

APÊNDICES	90
-----------------	----

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Aspectos fisiológicos e nutricionais da fase escolar

A fase escolar compreende as crianças entre 7 a 10 anos de idade e marca a transição entre a infância e a adolescência (SBP, 2018). É uma fase caracterizada por um ritmo de crescimento lento, porém estável, com aumento de peso em ambos os sexos. O ganho de peso é proporcionalmente maior ao crescimento da estatura e se acentua próximo à adolescência, sendo um preparo para o estirão da puberdade. Nessa faixa etária, há intensa atividade física, visto que as habilidades motoras estão mais desenvolvidas e existe crescente independência e autonomia da criança. Além disso, a diminuição fisiológica do apetite comum à fase pré-escolar é substituída por um aumento do apetite e melhor aceitação da alimentação. Devido a esses aspectos, a idade escolar é considerada de risco para o desenvolvimento do excesso de peso e comprometimento do crescimento, sendo importante o estabelecimento da prática de atividade física e bons hábitos alimentares (Maham *et al.*, 2012; Silveira, 2017; SBP, 2018).

O estilo de vida sedentário é comum durante essa fase da vida. Um estudo realizado com 215 escolares de 7 a 10 anos de idade, de ambos os sexos, matriculados na rede pública de ensino de Vitória-ES, mostrou que a maioria dos escolares (87,9%, n=189) despendiam mais que 2 horas por dia com dispositivos de tela (televisão, vídeo game e computador) (Coelho *et al.*, 2016), ultrapassando o limite proposto pela Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) (2 horas/dia) (SBP, 2018). Esse comportamento sedentário foi associado a baixos níveis de atividade física e a sobrepeso e obesidade em crianças brasileiras (Guerra *et al.*, 2016). Também entre os adolescentes, a inatividade física tem sido apontada como um problema global (Guthold *et al.*, 2020). No Brasil, um estudo mostrou que apenas 31,1% das crianças e adolescentes (6 a 19 anos) avaliadas atenderam às recomendações da OMS de

realizar 60 minutos por dia de atividade física de intensidade moderada a vigorosa (OMS, 2010), mostrando que a promoção da atividade física ainda é um desafio..

Em relação à alimentação de crianças em idade escolar, há baixo consumo de vegetais totais e grãos integrais e elevado consumo de grãos refinados, sódio e alimentos calóricos (Horta et al., 2019). Além disso, os lanches intermediários (manhã e tarde) são compostos, em sua maioria, por biscoitos doces, iogurtes e pães, o que eleva o consumo sódio e açúcar de adição (Fisberg et al., 2016), e conseqüentemente favorece o aparecimento precoce de fatores de risco para doenças cardiovasculares (Vitolo et al., 2013; Vos et al., 2017). Cabe destacar que o desequilíbrio no balanço energético, caracterizado por escolhas alimentares inadequadas em conjunto com o comportamento sedentário, contribuem para o desenvolvimento da obesidade infantil (Sahoo et al., 2015).

Desse modo, a nutrição de crianças em fase escolar precisa ser adequada em quantidade e qualidade para que a manutenção da velocidade de crescimento, saúde física e psicossocial sejam satisfatórios (SBP, 2018). O cenário apresentado é particularmente importante na população pediátrica por dois motivos: 1) a exposição ao ambiente obesogênico (ambientes que favorecem condutas não saudáveis, os quais envolvem fatores físicos, econômicos e culturais relacionados à alimentação e à atividade física) é um dos principais contribuintes para as altas taxas de obesidade e comorbidades ao longo da vida (Swinburn *et al.*, 1999; Ribeiro e Santos, 2013), e 2) os hábitos alimentares, saudáveis ou não, adquiridos na infância, tendem a permanecer na vida adulta (Craigie *et al.*, 2011).

1.2 Cenário atual do consumo de alimentos segundo o grau de processamento e seu impacto na qualidade nutricional da dieta

As modificações socioeconômicas, tecnológicas, no processo de urbanização e nos sistemas alimentares determinaram alterações no estilo de vida da população mundial. Tais alterações referem-se à redução do tempo de atividade física, associado a má-alimentação, retratada por um consumo elevado de alimentos hipercalóricos, ricos em gorduras *trans* e saturadas, carboidratos refinados e sódio e baixa ingestão de frutas. Essas transformações refletem o processo de transição nutricional, o qual é marcado pelo aumento do excesso de peso e declínio da desnutrição (Popkin *et al.*, 2012; Conde e Monteiro, 2014b; Ronto *et al.*, 2018), estando cada vez mais presente em países de baixa e média renda (Stuckler *et al.*, 2012).

Os distúrbios nutricionais na infância são um problema global (UNICEF, 2019). Um estudo sobre a situação nutricional da população infantil brasileira revelou uma redução acentuada da desnutrição, explicitada pelo déficit estatural, entre os anos de 1996 e 2006-07, passando de 13,6% para 7,1%, respectivamente (Conde e Monteiro, 2014a). Apesar desse declínio no Brasil, em 2018, o déficit de crescimento atingiu cerca de 149 milhões de crianças menores de 5 anos em todo o mundo (UNICEF, 2019). Por outro lado, a obesidade em crianças e adolescentes (5-19 anos) aumentou consideravelmente nos últimos anos (Abarca-Gómez *et al.*, 2017). No mundo, entre os anos de 1975 e 2016, a obesidade em meninas aumentou de 5 milhões para 50 milhões e, em meninos, passou de 6 milhões para 74 milhões, respectivamente, sendo observado maior aumento na Ásia, Oriente Médio, África e região de língua inglesa de alta renda (Abarca-Gómez *et al.*, 2017).

No Brasil, houve um aumento expressivo do excesso de peso em crianças de 7 a 11 anos de idade, passando de 7,7% em 1974-5 para 31,9% em 2008-9 (Conde e Monteiro, 2014a). Dentre as regiões do Brasil, uma revisão sistemática incluindo estudos com crianças e adolescentes (2-19 anos), indicou uma maior prevalência de sobrepeso no Sul (25,7%) e

Nordeste (15,8%) do país, assim como maior prevalência de obesidade no Sudeste (15,4%) e Sul (10,4%) (Niehues *et al.*, 2014). Em Pernambuco, o excesso de peso em crianças (5-9 anos) atingiu 11,6% (Leal *et al.*, 2012). Em um estudo prévio, nosso grupo de pesquisa avaliou 501 crianças entre 7 e 10 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão – Pernambuco e mostrou que 15,2% dos escolares apresentavam sobrepeso e 8,9% obesidade (Dos Santos *et al.*, 2018).

Frente a esse cenário e após as discussões quanto às recomendações e diretrizes sobre a alimentação da população (Monteiro, 2009; Monteiro, 2010; Monteiro *et al.*, 2010), o Ministério da Saúde, em parceria com o Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo (Nupens/USP), e com o apoio da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas/Brasil), publicou, em 2014, o novo Guia Alimentar para a População Brasileira (Brasil, 2014). Nesse documento oficial, os alimentos são classificados em quatro categorias de acordo com a natureza, extensão e finalidade do processamento empregado na sua produção (quadro 1), visto que a alimentação não envolve apenas a ingestão de nutrientes, mas as fontes desses nutrientes, combinações de alimentos e as dimensões culturais e sociais das práticas alimentares (Brasil, 2014).

Uma das categorias é a dos alimentos ultraprocessados, que se refere a formulações industriais feitas a partir de diversas etapas de processamento e de vários ingredientes, muitos deles de uso exclusivamente industrial (gordura vegetal hidrogenada, xarope de frutose, corantes, aromatizantes, realçadores de sabor, etc). Os ingredientes e processos utilizados na fabricação desses alimentos os tornam mais palatáveis, duráveis e de baixo custo. São alguns exemplos os salgadinhos, biscoitos, salsichas, hambúrgueres, macarrão instantâneo e refrigerantes (Monteiro *et al.*, 2010; Brasil, 2014). A disponibilidade média desses alimentos na aquisição familiar de países desenvolvidos como o Canadá (Moubarac *et al.*, 2017),

Estados Unidos da América (Baraldi *et al.*, 2018) e Austrália (Machado *et al.*, 2019), variou de 42% a 60% da energia total consumida diariamente. No Brasil, foi documentado um aumento significativo da participação de ultraprocessados (18,7% vs. 29,6%) na dieta familiar, juntamente com a diminuição de alimentos *in natura* ou minimamente processados (44,0% vs. 39,8%) entre os anos de 1987 e 2009 (Martins *et al.*, 2013).

Estudo realizado com crianças brasileiras menores de 10 anos, mostrou que quase a metade (47%) das calorias ingeridas foram provenientes dos alimentos ultraprocessados, sendo observada uma relação direta à medida que a idade da criança aumenta (Sparrenberger *et al.*, 2015). O perfil de consumo desses alimentos difere entre escolares da rede pública e da privada. Alimentos como suco industrializado (20% vs. 36%), biscoito recheado (16% vs. 27%), e bolos industrializados (3% vs. 13%) foram mais consumidos pelos escolares da rede privada, já o suco industrializado em pó (45% vs. 13%) foi mais consumido pelos escolares da rede pública (Ferreira *et al.*, 2019). Embora esses dados não possam ser generalizados, por se tratar de uma amostra pequena e com subpopulações específicas, eles são preocupantes, visto que uma dieta desequilibrada e pouco nutritiva influencia negativamente nos processos de crescimento e desenvolvimento infantil, bem como no padrão de saúde e doença da criança e de sua geração (Das *et al.*, 2018).

O impacto do grau de processamento dos alimentos na qualidade geral da dieta tem sido estudado. Um aumento na contribuição de alimentos ultraprocessados na dieta foi positivamente associado à densidade energética da dieta, ao consumo de açúcar adicionado, gorduras totais, saturada e *trans* e negativamente associado ao consumo de proteínas, fibras, potássio, ferro, zinco, fósforo, magnésio e vitaminas B12, C e E nas dietas brasileiras (Da Costa Louzada, Martins, *et al.*, 2015a; b). Resultados similares também são observados em países de alta renda (Steele *et al.*, 2016; Moubarac *et al.*, 2017; Marrón-Ponce *et al.*, 2019;

Pereira *et al.*, 2019). Todos os estudos ajustaram as análises de associação entre a contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados na dieta e os indicadores nutricionais da dieta para fatores demográficos e socioeconômicos. Por outro lado, o conteúdo nutricional dos alimentos minimamente processados foi mais alto em proteínas e mais baixo em densidade energética, sódio, gordura total, gordura saturada, carboidratos e açúcares livres nas dietas do Reino Unido (Adams e White, 2015).

1.3 Grau de processamento dos alimentos e o aparecimento precoce de indicadores de risco para doenças cardiovasculares

Tendo em vista as evidências sobre os impactos do grau de processamento dos alimentos na qualidade geral das dietas, faz-se necessário haver investigações sobre os impactos do processamento dos alimentos na saúde humana (Monteiro, 2009; Monteiro *et al.*, 2010; Martins *et al.*, 2011). Já foi documentado a associação do grau de processamento com o desenvolvimento de doenças crônicas e/ou de seus fatores de risco, tanto em adultos (Mendonça *et al.*, 2016; Mendonça *et al.*, 2017; Juul *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2018), quanto em crianças (Rauber *et al.*, 2015) e adolescentes (Tavares *et al.*, 2012; Da Costa Louzada, Baraldi, *et al.*, 2015). Um estudo de coorte prospectivo, realizado com 19.899 participantes com idades entre 20 e 91 anos, mostrou que o consumo de mais de 4 porções de alimentos ultraprocessados ao dia foi independentemente associado a um risco de 62% para todas as causas de mortalidade na Espanha (Rico-Campà *et al.*, 2019).

A literatura aponta como fatores de risco para doenças cardiovasculares no grupo pediátrico o excesso de peso, a circunferência da cintura elevada ajustada para sexo e idade, a pressão arterial elevada e a dislipidemia (Kelishadi *et al.*, 2016; Rocha *et al.*, 2017). Como a

classificação dos alimentos quanto ao seu tipo de processamento é recente (Monteiro, 2009; Brasil, 2014), pouco se sabe sobre a influência desse consumo no aparecimento de fatores de risco cardiovascular no início da vida (Tavares *et al.*, 2012; Da Costa Louzada, Baraldi, *et al.*, 2015; Rauber *et al.*, 2015).

Um estudo longitudinal mostrou que o consumo de alimentos processados e ultraprocessados na idade pré-escolar (3-4 anos) foi um preditor para o aumento de colesterol total e lipoproteína de baixa densidade (LDL) na idade escolar (7-8 anos), após o ajuste para possíveis fatores de confusão. Para cada aumento de 1% na ingestão de energia proveniente desses alimentos, houve um aumento de 0,430 mg/dL no colesterol e de 0,369 mg/dL no LDL (Rauber *et al.*, 2015). Estudos transversais com adolescentes documentaram que o alto consumo de alimentos ultraprocessados esteve relacionado com maior índice de massa corporal, maiores chances de sobrepeso e obesidade (Da Costa Louzada, Baraldi, *et al.*, 2015) e síndrome metabólica (Tavares *et al.*, 2012). Por outro lado, a ingestão de alimentos minimamente processados foi inversamente associada ao excesso peso em adolescentes de 14 a 19 anos (De Melo *et al.*, 2017). Todos esses estudos foram realizados no Brasil.

Um possível mecanismo subjacente à associação entre o consumo de ultraprocessados e a obesidade é que estes produtos apresentam alta resposta glicêmica e baixa saciedade, o que pode ser responsável pelo excesso de consumo de energia. Assim, escolher alimentos com alto índice de saciedade como os *in natura* ou minimamente processados pode ser uma vantagem para prevenir a obesidade (Fardet, 2016). Outra questão é que os alimentos ricos em gordura, sal e açúcar, os quais apresentam perfil nutricional similar ao dos ultraprocessados, ativam processos fisiológicos cerebrais que levam à ingestão alimentar compulsiva com características semelhantes às do fenótipo de dependência, representados pela ausência de

controle sobre o consumo e dificuldade para diminuir a sua a quantidade ou frequência (Ziauddeen *et al.*, 2012; Ribeiro e Santos, 2013).

Até onde sabemos, não há evidências documentando a associação entre o grau de processamento dos alimentos e a pressão arterial em crianças. Contudo, recentemente foi publicado que crianças pré-escolares com ingestão de sódio superior a 1.200 mg/dia têm 3,32 (IC 95% 0,98-11,22) mais chances de ter pressão arterial sistólica alta. Uma particularidade desse estudo é que o sal adicionado às preparações não foi avaliado, sugerindo que a principal fonte desse nutriente foi proveniente dos alimentos ultraprocessados. Nesse estudo, os alimentos mais consumidos pelas crianças foram os pães (78,8%), bebidas açucaradas (75,6%), lanches doces (63,2%) e biscoitos (52,5%) e os maiores contribuintes de sódio foram macarrão instantâneo (40,3%), batatas fritas (24,5%) e pães (21,8%) (Vitolo *et al.*, 2013).

1.4 Hipertensão arterial sistêmica na infância: aspectos epidemiológicos e consequências a longo prazo

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada pela presença de níveis pressóricos elevados e sustentados por um longo período de tempo (SBC, 2016). A prevalência de HAS está crescendo no mundo. Em 2015, 24,1% dos homens e 20,1% das mulheres eram hipertensos, passando de 594 milhões para 1,13 bilhões entre 1975 e 2015 (Zhou *et al.*, 2017). A prevalência de HAS é de 33,1% na Nigéria (Ajayi *et al.*, 2016), 19,9% no Nepal (Hasan *et al.*, 2018) e 30,6% na França (Olié *et al.*, 2019). No Brasil, a HAS acomete cerca de 13,5% a 30% dos adultos (Picon *et al.*, 2012; Malta *et al.*, 2017; Tortorella *et al.*, 2017). Em 2016, houve 49.640 mortes por hipertensão. Foram 983.256

procedimentos de internação e ambulatorial no Sistema único de Saúde (SUS), gerando um custo de R\$61,2 milhões (Brasil, 2019).

A prevalência mundial de HAS em crianças e adolescente de até 19 anos foi de 4% e de 9,67% para pré-hipertensão em um estudo de meta-análise, sendo observado uma tendência de aumento de prevalência da HAS nas últimas duas décadas, aumentando de 75% para 79% entre 2000 e 2015 (Song *et al.*, 2019). A prevalência parece variar de acordo com o local de residência, técnicas e número de medidas, faixa etária, sexo e altura (Gonçalves *et al.*, 2016; Rao, 2016). Na África do Sul, uma meta-análise mostrou prevalência de 5,5% para hipertensão e de 12,7% para pré-hipertensão em crianças e adolescentes (2 a 19 anos) (Noubiap *et al.*, 2017), inferior ao encontrado entre crianças de 8 a 11 anos de Cuba (hipertensão: 5,1%; pré-hipertensão: 32,2%) (Garí-Llanes *et al.*, 2019).

Em um estudo com escolares de 7 a 14 anos de Salvador, a prevalência de pressão arterial alterada foi de 14,1% (hipertensão: 4,8%; pré-hipertensão: 9,3%) (Pinto *et al.*, 2011b). Em outro estudo com escolares de 7 a 17 anos, no Rio Grande do Sul, verificou-se a presença de pressão arterial elevada em 15,9% dos escolares, sendo que destes, 7,3% foram classificados como limítrofes e 8,6% hipertensos (Tornquist *et al.*, 2015). Em Vitória-ES, a prevalência de pré-hipertensão foi de 0,3% e de hipertensão 2,1% entre crianças de 7 a 10 anos de idade de escolas públicas (De Souza *et al.*, 2017). Segundo Vergara-Castaneda (2017), a HAS é mais frequente em adolescentes do que em crianças (Vergara-Castañeda *et al.*, 2017).

A hipertensão arterial em crianças e adolescentes é definida como uma pressão arterial sistólica (PAS) e/ou diastólica (PAD) $\geq$ percentil 95 de acordo com a idade, altura e sexo, em pelo menos três ocasiões distintas. Valores de PAS e/ou PAD $>$ percentil 90 são indicativos de pressão arterial elevada (Falkner *et al.*, 2004; SBC, 2016). A HAS na infância tornou-se

uma grande preocupação, não só pela sua crescente prevalência, mas também devido às evidências de que a pressão arterial elevada em populações pediátricas pode progredir para hipertensão arterial na idade adulta (Theodore *et al.*, 2015; Urbina *et al.*, 2019). Além disso, níveis mais altos de pressão arterial na infância estão associados a alterações cardiovasculares em órgãos-alvos ainda na infância e na idade adulta, como a hipertrofia ventricular esquerda (HVE), elevada espessura da camada íntima-média da carótida e também ao desenvolvimento da aterosclerose (Falkner *et al.*, 2010; Juonala *et al.*, 2010; Lamotte *et al.*, 2011; Kavey, 2013; Kollias *et al.*, 2014; Hao *et al.*, 2017).

A hipertensão em sua forma primária não tem uma etiologia claramente identificável e embora os fatores genéticos estejam fortemente associados à doença, os fatores ambientais desempenham papel importante no seu desenvolvimento, sobretudo em fases precoces da vida (Falkner *et al.*, 2010; Bucher *et al.*, 2013; Rao, 2016). As principais razões para o aumento da pressão arterial em crianças e adolescentes são sobrepeso/obesidade (Pinto *et al.*, 2011a; Friedemann *et al.*, 2012; Lone *et al.*, 2014), obesidade abdominal (Beck *et al.*, 2011; Pinto *et al.*, 2011a; Bozza *et al.*, 2016), hábitos alimentares inadequados (Pinto *et al.*, 2011a), sedentarismo (Bucher *et al.*, 2013), peso de nascimento (Bowers *et al.*, 2011; Oh e Hong, 2019) e a história familiar de hipertensão arterial (Bozza *et al.*, 2016).

O conhecimento das evidências aqui apresentadas tem despertado o interesse no nosso grupo de pesquisa para conhecer os hábitos alimentares de crianças em idade escolar, a fim de investigar se o ambiente obesogênico atual, representado pelo consumo de alimentos ultraprocessados, potencializa o aparecimento precoce de indicadores de risco para doenças cardiovasculares. Obter essas informações é de grande importância, uma vez que a redução desses indicadores pode ser alcançada através de intervenções oportunas durante a fase

plástica do desenvolvimento, o que será capaz de reverter as adaptações fenotípicas desenvolvidas no início da vida (Popkin *et al.*, 2012; Vickers, 2014).

Quadro 1- Classificação dos alimentos com base no tipo de processamento, segundo o Guia Alimentar para População Brasileira (BRASIL, 2014)*

Grupo alimentar	Definição	Exemplos**
<i>in natura</i> ou minimamente processados	Alimentos adquiridos para o consumo sem sofrerem qualquer alteração após deixarem a natureza ou foram submetidos a alterações mínimas, tais como: limpeza, remoção de partes não comestíveis ou indesejáveis, fracionamento, moagem, secagem, fermentação, pasteurização, refrigeração, congelamento e processos similares que não envolvam agregação de sal, açúcar, óleos, gorduras ou outras substâncias ao alimento original	Legumes, verduras, frutas, raízes e tubérculos, arroz, milho, feijão, castanhas, amendoim, canela, ervas finas, carnes frescas, leite, ovos, chá, café, água
Ingredientes culinários	Produtos extraídos de alimentos <i>in natura</i> ou diretamente da natureza; São usados para temperar e cozinhar alimentos e criar preparações culinárias	Óleos de soja, de milho, de girassol ou de oliva, manteiga, banha de porco, gordura de coco, açúcar de mesa branco, demerara ou mascavo, sal de cozinha refinado ou grosso.
Processados	Produtos fabricados pela indústria a partir da adição de algum ingrediente culinário a alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados	Legumes em conserva, frutas em calda, queijos, pães, carne seca e toucinho; sardinha e atum enlatados
Ultraprocessados	Formulações industriais feitas de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes), através de diversas etapas e técnicas de processamento	Biscoitos, sorvetes, balas e guloseimas em geral, cereais açucarados para o desjejum matinal, bolos e misturas para bolo, barras de cereal, sopas, macarrão e temperos ‘instantâneos’, molhos, salgadinhos “de pacote”, refrescos e refrigerantes, iogurtes e bebidas lácteas adoçados e aromatizados, bebidas energéticas, produtos congelados e prontos para aquecimento como pratos de massas, pizzas, hambúrgueres e extratos de carne de frango ou peixe empanados do tipo <i>nuggets</i> , salsichas e outros embutidos, pães de forma, pães para hambúrguer ou <i>hot dog</i> , pães doces e produtos panificados cujos ingredientes incluem substâncias como gordura vegetal hidrogenada, açúcar, amido, soro de leite, emulsificantes e outros aditivos

** Outros itens podem ser inseridos a partir da definição proposta na segunda coluna

*Adaptado de (Brasil, 2014)

2 HIPÓTESE

A contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados na dieta está positivamente associada a um perfil nutricional da dieta desfavorável, como também aos indicadores antropométricos de obesidade e a pressão arterial sistólica e diastólica de crianças em idade escolar.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Investigar a associação entre o consumo de alimentos de acordo com o grau de processamento, perfil nutricional da dieta, indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial em crianças de 7 a 10 anos de idade, de ambos os sexos, matriculadas na rede municipal de ensino do município de Vitória de Santo Antão – Pernambuco.

3.2 Objetivos específicos

- Estimar o consumo calórico total e a participação calórica relativa da dieta (% do total de energia) de cada grupo de alimentos conforme o grau de processamento entre crianças de idade escolar
- Comparar o perfil nutricional da dieta (energia, macronutrientes, sódio e fibras) segundo os diferentes consumos relativos (% do total de energia) dos alimentos em cada grupo de processamento em crianças de idade escolar
- Comparar os indicadores antropométricos de obesidade (índice de massa corporal, circunferência da cintura e percentual de gordura corporal) e pressão arterial sistólica e diastólica segundo os diferentes consumos relativos (% do total de energia) de cada grupo de processamento em crianças de idade escolar
- Verificar a correlação entre os diferentes consumos relativos (% do total de energia) dos alimentos nos diferentes grupos de processamento, perfil nutricional da dieta, indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial sistólica e diastólica em crianças de idade escolar

- Avaliar o efeito do consumo relativo (% do total de energia) dos alimentos nos diferentes grupos de processamento sobre o perfil nutricional da dieta, os indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial sistólica e diastólica em crianças de idade escolar
- Avaliar o efeito do perfil nutricional da dieta sobre os indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial sistólica e diastólica em crianças de idade escolar

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional e analítico, com delineamento transversal, realizado com crianças em idade escolar (7-10 anos), de ambos os sexos, matriculadas em escolas da rede municipal de ensino de Vitória de Santo Antão, Pernambuco. O estudo foi desenvolvido em 2 fases: 1ª) triagem, na qual foi realizada a aplicação dos critérios de elegibilidade e 2ª) foi realizada a avaliação antropométrica, do consumo alimentar e da pressão arterial. Todas as avaliações foram feitas na própria escola durante o período de setembro de 2018 a novembro de 2019, por uma equipe de pesquisadores previamente treinados, composta por nutricionistas, profissionais de educação física e acadêmicos de nutrição.

4.2 Local do estudo

O estudo foi desenvolvido no município de Vitória de Santo Antão, localizado no interior do estado de Pernambuco, na região nordeste do Brasil, que faz parte da mesorregião Mata Pernambucana e da microrregião Vitória de Santo Antão. De acordo com dados coletados na Secretaria Municipal de Educação, referente ao censo escolar de 2018, esta cidade conta com 17 escolas municipais urbanas com 3358 escolares, na faixa etária do estudo, regularmente matriculados.

Segundo dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de Vitória de Santo Antão no último censo, em 2010, foi de cerca de 129.974 habitantes, sendo 87,27% residentes da zona urbana (IBGE, 2011). De acordo com os dados

publicados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Vitória de Santo Antão, foi de 0,640, o que é considerado médio, ocupando este município a 3291ª posição no Brasil e a 29ª em Pernambuco (Pinto *et al.*, 2013). O IDHM é uma medida que avalia três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, renda e educação. Em 2010, Vitória de Santo Antão apresentou, respectivamente, um índice de 0,768, 0,679 e 0,543, os quais são classificados como alto, médio e baixo, respectivamente (Pinto *et al.*, 2013).

4.3 População do estudo

A população do estudo foi composta por crianças em idade escolar (7-10 anos), de ambos os sexos, regularmente matriculadas em cinco escolas da rede municipal de ensino, localizadas na zona urbana, durante o ano letivo de 2019. A amostra foi selecionada mediante um processo de amostragem não probabilística (Bornstein *et al.*, 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 estavam envolvidas no projeto de extensão “Crescer com Saúde em Vitória de Santo Antão - PE”. O projeto “Crescer com Saúde em Vitória de Santo Antão” vem sendo desenvolvido desde 2009 no município, com foco na investigação sobre o crescimento e desenvolvimento, estado nutricional, desenvolvimento neuromotor, aptidão física e efeitos do treinamento físico pliométrico sobre essas variáveis, em crianças de idade escolar. Até o momento, foram realizadas três fases de coleta. Na fase 4 (2018-2019), foram realizadas avaliações adicionais, incluindo a avaliação do consumo alimentar, perfil bioquímico e variáveis relacionadas ao processo de mastigação.

4.4 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 poderia afetar a avaliação do consumo alimentar, estado nutricional e/ou pressão arterial; meninas grávidas e/ou que apresentaram menarca precoce (antes de 9-10 anos). Todas as informações dos critérios de exclusão foram coletadas diretamente dos responsáveis e/ ou profissionais da escola. Foi considerado como perda crianças que: 1) foram transferidas da escola sem completar as avaliações; 2) não foram encontradas na escola após, no mínimo, quatro tentativas; 3) apresentavam dificuldade para responder o recordatório alimentar de 24h e 4) aquelas que apresentavam dados incompletos ou discrepantes na ficha de avaliação. A recusa foi considerada nas seguintes situações: 1) quando, após o esclarecimento sobre a pesquisa, o pai ou responsável legal pela criança não autorizou a sua participação e/ou a própria criança se negou a participar da pesquisa e 2) quando após o início do estudo, o pai ou responsável legal pela criança ou a própria criança se negaram a continuar na pesquisa.

4.5 Plano amostral

O tamanho amostral foi estimado com software Epi Info, versão 7.2.3.1 (*Centers for Disease Control and Prevent*, Atlanta, Estados Unidos). Para o cálculo, foi considerada a prevalência estimada de excesso de peso de 11,6% (Leal *et al.*, 2012), visto que o excesso de peso foi uma das variáveis de desfecho no presente estudo. Adotou-se uma margem de erro aceitável de 5%, uma confiabilidade de 95%, efeito de delineamento do desenho de 1,0 e uma

população de referência de 3358 crianças em idade escolar matriculadas nas escolas urbanas da rede municipal de Vitória de Santo Antão - PE. O tamanho mínimo da amostra foi de 151 escolares. Para compensar eventuais perdas, esse valor foi acrescido de 10%, totalizando uma amostra de 166 escolares.

4.6 Avaliação antropométrica e da composição corporal

Foram realizadas as seguintes medidas antropométricas: massa corporal (kg), estatura (cm), circunferência da cintura (cm) e medida de adiposidade subcutânea tricipital e subescapular (mm). A massa corporal e estatura foram mensuradas seguindo protocolo descrito previamente (Lohman *et al.*, 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)². 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, foram: < score-z

-2 (magreza), $> \text{score-z } -2$ e $\leq \text{score-z } +1$ (eutrofia); $> \text{score-z } +1$ e $\leq \text{score-z } +2$ (sobrepeso); $> \text{score-z } +2$ (obesidade) (Onis *et al.*, 2007). A variável foi tratada de forma contínua e categórica.

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). A variável foi tratada de forma contínua e categórica, sendo 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 tricipital e subescapular, utilizando-se um adipômetro digital com precisão de 0,1 mm (Cescorf[®], Porto Alegre, Brasil). As medidas foram realizadas no hemicorpo direito, considerando os seguintes pontos anatômicos: a dobra cutânea tricipital foi medida na face posterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano e a prega subescapular 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 *et al.*, 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 2. A variável foi tratada de forma contínua e categórica.

Quadro 2 - Equações de predição do percentual de gordura corporal para crianças e adolescentes

Quando Σ Dobra cutânea tricipital (DCT) e subescapular (DCSE) for ≤ 35mm	
%GC meninos (6 - 18 anos) ^{ab}	$1,21 (\Sigma DCT + DCSE) - 0,008 (\Sigma DCT + DCSE)^2 - 1,7$
%GC meninas (6 - 18 anos) ^{ab}	$1,33 (\Sigma DCT + DCSE) - 0,013 (\Sigma DCT + DCSE)^2 - 2,5$
Quando Σ Dobra cutânea tricipital (DCT) e subescapular (DCSE) for > 35mm	
%GC meninos (6 - ≤ 8 anos) ^b	$0,783 (\Sigma DCT + DCSE) + 2,2$
%GC meninos (> 8 anos - 10 anos) ^a	$0,783 (\Sigma DCT + DCSE) + 1,6$
%GC meninas (6 - 18 anos) ^{ab}	$0,546 (\Sigma DCT + DCSE) + 9,7$

Fonte: ^a(Slaughter *et al.*, 1988); ^b(Lohman e Going, 2006)

O percentual de gordura corporal foi classificado segundo Lohman (1987), com adaptações (quadro 3). 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, ambas tratadas de forma contínua.

Quadro 3 - Classificação do percentual de gordura corporal para crianças

Classificação	Meninos	Meninas
Baixo	$< 10,0$	$< 15,0$
Ótimo	$\geq 10,0 - \leq 20,0$	$\geq 15,0 - \leq 25,0$
Alto	$> 20,0$	$> 25,0$

Fonte: (Lohman, 1986) (adaptado).

4.7 Medição da pressão arterial

A pressão arterial sistólica e diastólica foram medidas pelo método auscultatório, utilizando um estetoscópio pediátrico e um esfigmomanômetro aneroide (Premium®, Medical

Instruments, China), com faixa de medição entre 0 – 300 mmHg, previamente calibrado, selecionando o manguito de tamanho adequado ao braço da criança. Todas as mensurações de pressão arterial (PA) foram realizadas seguindo as recomendações do quarto relatório sobre o diagnóstico, avaliação e tratamento da PA elevada em crianças e adolescentes, do *National High Blood Pressure Education Program* (NHBPEP) (Falkner *et al.*, 2004), as quais também são adotadas pelas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBC, 2016).

A pressão arterial foi mensurada em uma sala separada e silenciosa, nas dependências da escola, com a explicação e demonstração prévia dos procedimentos que iriam ser realizados. As crianças foram instruídas a permanecerem sentadas silenciosamente, com as costas apoiadas na cadeira, os pés apoiados no chão e com o braço relaxado na altura do coração, apoiado, com a palma da mão voltada para cima durante toda a medição. Após permanecerem em repouso durante pelo menos cinco minutos, o manguito foi centralizado sobre a arterial braquial do braço direito da criança e o nível de PAS foi estimado pela palpação do pulso radial. Depois, inflou-se rapidamente até ultrapassar 30 mmHg o nível estimado da PAS e seguiu-se com a deflação lentamente. A PAS foi definida pelo primeiro som de Korotkoff (fase I), e a PAD foi definida pelo desaparecimento do som de Korotkoff (fase V) (Falkner *et al.*, 2004; SBC, 2016).

Foram realizadas três medidas consecutivas para cada criança, com intervalo de dois minutos entre elas, a fim de evitar a congestão venosa e manter a variabilidade da pressão arterial ao mínimo (Queiroz *et al.*, 2010). A operação foi repetida em três ocasiões distintas para garantir uma caracterização hemodinâmica mais confiável, visto que níveis altos tende a cair na medição subsequente como resultado de um efeito de acomodação, ou seja, da redução da ansiedade pela criança de uma visita para a próxima (Falkner *et al.*, 2004; SBC, 2016; Souza *et al.*, 2017). Para a análise, foram considerados a média dos valores médios de PAS e

PAD obtidos nos três dias diferentes (Queiroz *et al.*, 2010). As variáveis foram tratadas de forma contínua e categórica.

As tabelas recomendadas pela *National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents* (Falkner *et al.*, 2004) foram utilizadas para classificar a PA de acordo com a idade, o sexo e o percentil de altura de cada criança. Foi considerada pré-hipertensão, quando a média das medidas de PAS e/ou PAD foram $\geq$ percentil 90 e hipertensão, quando $\geq$ percentil 95 (SBC, 2016). Tanto a pré-hipertensão quanto a hipertensão foram consideradas como pressão arterial alterada. Para classificação da PA foi utilizado o *software* Ped(z).

4.8 Avaliação do consumo alimentar

4.8.1 Avaliação dietética

O consumo alimentar foi avaliado a partir de três recordatórios alimentares de 24 horas (R24h) respondidos pela própria criança (Livingstone e Robson, 2000; Soares e Maia, 2013). O R24h foi aplicado em dias não consecutivos (dois dias da semana e um do final de semana) (Rinaldi *et al.*, 2016; Fardet *et al.*, 2017) dentro de três semanas a um mês (Rauber *et al.*, 2015), a fim de capturar uma maior diversidade de alimentos consumidos (Fardet *et al.*, 2017).

O método *Multiple Pass* foi realizado para estimular o entrevistado a recordar os alimentos consumidos no dia anterior (Conway *et al.*, 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 (Conway *et al.*, 2004; Barufaldi *et al.*, 2016).

Para facilitar o registro das quantidades consumidas, foi utilizado um álbum fotográfico de utensílios e alimentos, previamente desenvolvido por nosso grupo de pesquisa (Figura 1). 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 – Universidade Federal de Pernambuco. 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 angulação de 45°. As fotos foram tiradas em duplicatas e editadas quanto à luminosidade.

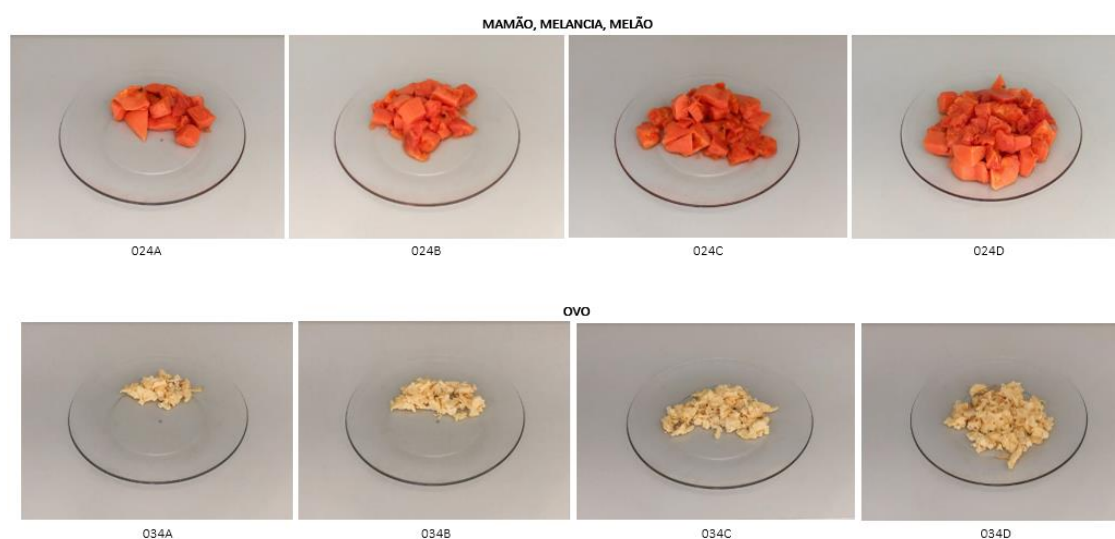


Figura 1 - Exemplo de porções do álbum fotográfico de utensílios e alimentos

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 incorpora 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 contidas nos rótulos nutricionais (Sparrenberger *et al.*, 2015; Ferreira *et al.*, 2019). Ao total, 125 alimentos foram cadastrados. Desses, 81 estavam disponíveis na tabela de composição química de alimentos e 44 fornecidos pelas indústrias brasileiras.

Para a avaliação do perfil nutricional da dieta foram utilizados os seguintes indicadores nutricionais: 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). Com relação ao conteúdo lipídico, o regulamento técnico brasileiro sobre a rotulagem nutricional de alimentos embalados, obriga apenas a informação da quantidade de gorduras totais, saturadas e *trans* (Brasil, 2003). Assim, para diminuir o risco de subestimar a ingestão de gordura mono ou poliinsaturada, principalmente em crianças com elevado consumo de alimentos industrializados, optou-se por não estimar a ingestão dessas gorduras. A gordura *trans* não foi estimada devido à limitação do *software* utilizado. Todos os indicadores nutricionais da dieta foram tratados de forma contínua. As crianças com valores extremos de ingestão calórica total (≥ 3000 kcal/dia) foram consideradas *outliers*.

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, as quais foram sorteadas aleatoriamente. O ajuste da distribuição da ingestão de energia, macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras totais e saturada), fibras e sódio foi realizado com a remoção do efeito da variabilidade intrapessoal, pelo método proposto pelo *Iowa State University* (Guenther *et al.*, 1997).

4.8.2 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, 2014) (com adaptações), o qual foi baseado na classificação internacional NOVA (Monteiro *et al.*, 2010). A classificação dos alimentos de acordo com o grau de processamento foi realizada por duas profissionais nutricionistas, sendo uma delas, a autora do presente estudo.

A primeira categoria incluiu 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; Brasil, 2014). As preparações culinárias baseadas em um ou mais alimentos *in natura* ou minimamente processados também foram incluídas nesta categoria (Da Costa Louzada, Martins, *et al.*, 2015a). Essas preparações incluem o alimento usado como componente principal da receita e todos os demais ingredientes, como sal, açúcar, vinagre e óleos (Da Costa Louzada, Martins, *et al.*, 2015a).

A segunda categoria reuniu ingredientes culinários obtidos de alimentos *in natura* ou diretamente da natureza, como manteiga e açúcar. A terceira categoria foi composta por alimentos processados, correspondente a produtos fabricados a partir da adição de algum ingrediente culinário a alimentos *in natura* ou minimamente processados. Por fim, a quarta categoria incluiu 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) (Monteiro *et al.*, 2010; Brasil, 2014).

Neste estudo, as categorias alimentares foram renomeadas da seguinte forma:

- G1: alimentos *in natura* ou minimamente processados (inclui as preparações culinárias

a base desses alimentos)

- G2: ingredientes culinários e alimentos processados
- G3: alimentos ultraprocessados

O consumo alimentar segundo o grau de processamento foi descrito a partir do cálculo da ingestão calórica e do percentual de contribuição calórica proveniente dos três grupos alimentares. As variáveis do consumo alimentar segundo o grau de processamento foram tratadas de forma contínua e categórica.

4.9 Controle de qualidade da informação

4.9.1 Antropometria

O controle de qualidade da informação foi efetuado em diferentes etapas: 1) os detalhes da estrutura, protocolos de avaliação das variáveis antropométricas e da composição corporal e a ficha para o registro das avaliações (APÊNDICE A) foram apresentados à equipe de trabalho; 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, ambos profissionais de educação física, 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 das medidas foi estimada a partir do coeficiente de correlação intraclassa (R) (Tabela 1).

4.9.2 Pressão arterial

O controle de qualidade das medidas de pressão arterial foi realizado em quatro etapas: 1) treinamento teórico de um turno sobre os procedimentos de aferição da pressão arterial e a importância da padronização das medidas; 2) treinamento prático das medidas entre a equipe de trabalho e manuseio da ficha de registro das avaliações (APÊNDICE B); 3) 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 com intervalo de uma semana pela pesquisadora do presente estudo; 4) estimativas de confiabilidade, com o coeficiente de correlação intraclassa (R) (Tabela 1). O treinamento foi conduzido por um professor das disciplinas de Semiologia e Semiotécnica do curso de Enfermagem do Centro Acadêmico de Vitória – UFPE, considerando a sua experiência na área de Enfermagem Fundamental com ênfase no laboratório de habilidades técnicas.

4.9.3 Consumo alimentar

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 múltiplos passos. 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 C) 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 objetivo de reduzir o risco de erro interavaliador, cada criança foi avaliada pelo mesmo avaliador em todos os momentos.

Com intuito de avaliar a fiabilidade 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 intraclasse (R) (Tabela 1).

Tabela 1 - Estimativas de confiabilidade dos diferentes testes e medidas realizados (valores de correlação intraclasse (R) que se situam, sempre, entre 0 e 1).

Variáveis	R	IC (95%)
Antropometria		
Estatura	0,996	0,989-1,00
Circunferência de cintura	0,995	0,986-0,998
Dobra tricipital	0,986	0,959-0,995
Dobra subescapular	0,989	0,969-0,996
Pressão arterial		
Pressão arterial sistólica	0,973	0,933-0,989
Pressão arterial diastólica	0,959	0,895-0,984
Consumo alimentar		
Caloria total	0,847	0,561-0,946

4.10 Aspectos éticos

Este estudo 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, nº parecer: 3297655) 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) pela mãe, pelo pai ou pelo responsável legal, 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.

Ao final do estudo, os participantes receberam um material contendo todos os resultados da sua avaliação e, em casos de alguma alteração, a criança e/ou a família receberam orientações nutricionais e sobre o estilo de vida, bem como, foram informadas sobre o serviço de nutrição da clínica escola do Centro Acadêmico de Vitória e das atividades esportivas oferecidas pela Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória para a comunidade. Além disso, este projeto pretende apresentar aos órgãos governamentais um quadro descritivo e interpretativo do atual estado nutricional e consumo alimentar das crianças fornecendo dados que incentivem a construção e fortalecimento de políticas públicas dentro do ambiente escolar.

4.11 Análise estatística

Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória dos dados para identificar a presença de informações incorretas ou inconsistentes (*outliers*), bem como para visualização do padrão de normalidade em todas as distribuições de dados, através da inspeção de histogramas e teste de hipótese *Kolmogorov-Smirnov*. Os indicadores nutricionais da dieta com distribuição heterogênea (energia, proteína, lipídio, gordura saturada e sódio) foram ajustados por meio de transformação logarítmica. As variáveis contínuas foram descritas em média e desvio padrão (pressão arterial sistólica e diastólica e variáveis do consumo alimentar) ou mediana e intervalo interquartil (p25;p75) (indicadores antropométricos de

obesidade), ambos com seus respectivos intervalos de confiança de 95%. As variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e relativas com seus respectivos intervalos de confiança de 95%.

Para as análises de comparação, as crianças foram classificadas em três estratos conforme a contribuição do grupo 1, 2 e 3, para o valor calórico total da sua dieta. Esses estratos corresponderam aos tercís da distribuição da contribuição calórica dos alimentos nos diferentes grupos de processamento. Para identificar as diferenças entre as variáveis de acordo com os tercís de contribuição calórica nos diferentes grupos de processamento, utilizou-se o teste ANOVA *one way* com múltiplas comparações de *Tukey* e em casos de assimetria, foi realizado o Teste *Kruskal-Wallis* com múltiplas comparações de *Dunn's*. Os testes de correlação bivariada de *Spearman* (dados não paramétricos) ou *Pearson* (dados paramétricos) foram empregados para analisar o relacionamento entre as variáveis estudadas. Valores de correlação entre 0,10 e 0,29 foram considerados pequenos; valores entre 0,30 e 0,49 foram considerados médios; e valores entre 0,50 e 1 foram considerados grandes (Cohen, 1988).

Análises de regressão linear simples foram utilizadas para investigar a associação entre o percentual de contribuição calórica dos alimentos nos diferentes grupos de processamento com os indicadores antropométricos de obesidade, pressão arterial e os indicadores nutricionais da dieta, bem como para investigar a associação entre os indicadores nutricionais da dieta com os indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial. Assim, foram considerados dois modelos diferentes. O primeiro modelo incluiu o percentual de contribuição calórica dos alimentos nos diferentes grupos de processamento como variável independente e o IMC, CC, percentual de gordura corporal, PAS, PAD e os indicadores nutricionais da dieta (energia, carboidratos, proteínas, gorduras totais e saturada, fibra e sódio) como variáveis dependentes. O segundo modelo incluiu os indicadores nutricionais da dieta

como variáveis independentes e o IMC, CC, percentual de gordura corporal, PAS, PAD como variáveis dependentes.

Para estabelecer um modelo de regressão, foi necessário atender aos seguintes pressupostos: homocedasticidade, normalidade dos resíduos, independência dos erros e linearidade. Para todos os modelos foram estimados os coeficientes de regressão (β) com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) e o coeficiente de determinação (R^2).

Todas as análises foram realizadas usando o programa SPSS versão 20.0 (SPSS, Inc. Chicago, IL) e o *GraphPad Prism* versão 6.0 (*Informer Technologies*, Inc.), com o nível de significância mantido com $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

Características gerais dos escolares

Ao total, 164 crianças com idade mediana de 8,75 (7,85-9,33) anos foram incluídas no presente estudo (figura 1). O sexo feminino constituiu 59,1% (n=97) da amostra. Em relação ao estado nutricional, ao somar as crianças com sobrepeso e obesidade, foi observado que quase a metade dos escolares estavam com excesso de peso (48,8%, n=80). A obesidade abdominal esteve presente em 28,0% (n=46) das crianças e a pressão arterial alterada foi observada em 10,9% (n=18) (hipertensão: 3,0%; pré-hipertensão: 7,9%) (tabela 2).

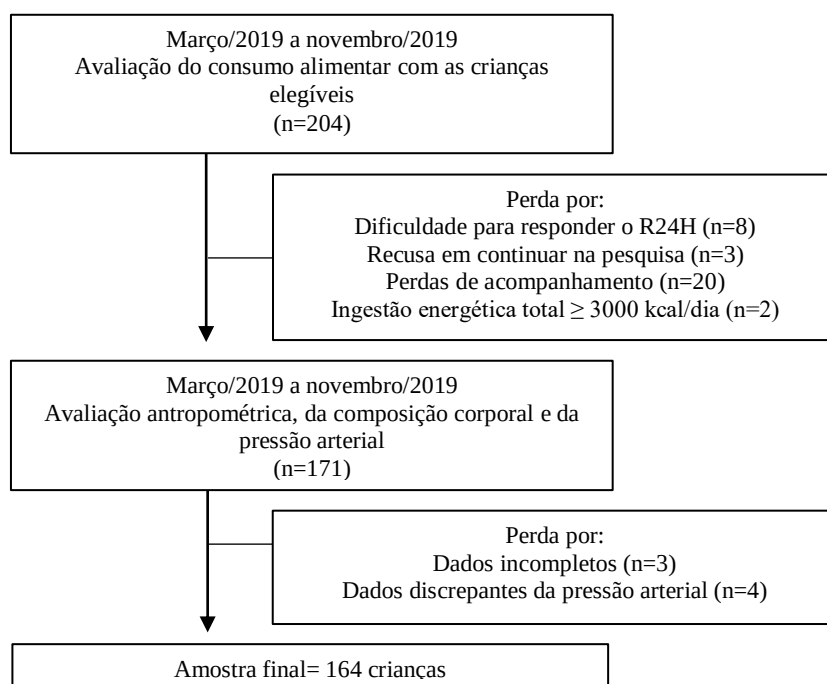


Figura 2- Fluxograma de seguimento das crianças no estudo

Tabela 2 - Características gerais das crianças em idade escolar da rede municipal de ensino. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

Variáveis		IC (95%) ^a
Idade (anos), mediana (IQ)	8,75 (7,85-9,33)	8,42-8,92
Antropometria		
Massa corporal (kg), mediana (IQ)	31,45 (25,72-40,12)	28,80-34,00
Estatura (cm), média±DP	132,80±8,74	131,45-134,14
Índice de massa corporal (kg/m ²), mediana (IQ)	17,82 (15,44-22,05)	16,78-18,77
Circunferência da cintura (cm), mediana (IQ)	60,25 (56,00-71,00)	59,00-64,50
Dobra cutânea tricipital (mm), mediana (IQ)	12,85 (9,30-19,00)	11,25-15,45
Dobra cutânea subescapular (mm), mediana (IQ)	10,12 (7,10-18,67)	8,80-12,65
Σ DCT + DCSE (mm), mediana (IQ)	23,80 (16,19-37,89)	20,50-28,40
Composição corporal		
Massa gorda (kg), mediana (IQ)	6,64 (4,08-12,07)	5,50-7,94
Percentual de gordura corporal (%), mediana (IQ)	22,11 (15,73-30,40)	19,30-25,08
Massa livre de gordura (kg), mediana (IQ)	23,85 (21,02-28,06)	22,91-24,95
Pressão arterial (mmHg)		
Pressão arterial sistólica, média±DP	95,37±8,48	94,07-96,68
Pressão arterial diastólica, média±DP	64,20±8,08	62,95-65,45
Variáveis	n (%)	IC (95%) ^b
Sexo		
Masculino	67 (40,9)	33,5-48,5
Feminino	97 (59,1)	51,5-66,5
Estado nutricional		
Magreza	1 (0,6)	0,0-2,7
Eutrofia	83 (50,6)	43,0-58,2
Sobrepeso	33 (20,1)	14,5-26,7
Obesidade	47 (28,7)	22,1-35,9
Obesidade abdominal		
Sim	46 (28,0)	21,5-35,2
Percentual de gordura corporal		
Baixo	16 (9,8)	5,8-14,9
Ótimo	75 (45,7)	38,2-53,4
Elevado	73 (44,5)	37,0-52,2
Pressão arterial		
Normal	146 (89,0)	83,6-93,2
Pré-hipertensão	13 (7,9)	4,4-12,7
Hipertensão	5 (3,0)	1,1-6,4

IQ: intervalo interquartil (p25-p75). IC: Intervalo de confiança. DCT: dobra cutânea tricipital. DCSE: dobra cutânea subescapular.

^aIC (95%) para a mediana ou média. ^bIC(95%) para a proporção.

Características do consumo alimentar segundo o grau de processamento dos alimentos

A média do consumo energético total foi de 1762,76 kcal/dia (IC95%: 1705,28-1820,24 kcal/dia). Ao considerar os valores e os percentuais energéticos de cada grupo alimentar de acordo com o grau de processamento, observa-se que 45,42% (IC95%: 43,42-47,42%) das calorias totais foi proveniente dos alimentos *in natura* ou minimamente processados e 10,88% (IC95%: 9,64-12,12%) de ingredientes culinários e alimentos processados. A contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados foi de 43,70% (IC95%: 41,69- 45,72%), representando mais de 1/3 das calorias consumidas diariamente pelas crianças (tabela 3).

Tabela 3 - Descrição da ingestão energética total e percentuais energéticos provenientes de cada grupo alimentar segundo o grau de processamento por crianças em idade escolar da rede municipal de ensino. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

Variáveis	Média±DP	IC (95%) ^a
Ingestão calórica (kcal/dia)		
Total	1762,76±372,79	1705,28- 1820,24
Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados [†]	790,19± 246,40	752,20- 828,18
Ingredientes culinários e alimentos processados	194,10± 148,28	171,24- 216,96
Alimentos ultraprocessados	778,47± 308,83	730,85- 826,09
Contribuição calórica (% da ingestão total de energia)		
Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados [†]	45,42± 12,96	43,42- 47,42
Ingredientes culinários e alimentos processados	10,88± 8,07	9,64-12,12
Alimentos ultraprocessados	43,70± 13,06	41,69- 45,72

DP: desvio padrão. IC: Intervalo de confiança. ^aIC (95%) para a média.

[†]Inclui as preparações culinárias à base desses alimentos.

Na tabela 4, estão listadas as médias da ingestão diária calórica absoluta e percentuais energéticos dos alimentos relatados pelos escolares. A carne de boi ou porco e macarrão foram os maiores contribuintes energéticos do grupo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, correspondendo a 7,30% e 6,34% do total energético, respectivamente. Juntos, arroz e feijão contribuem cerca de 10% das calorias consumidas diariamente. Entre o grupo

dos ingredientes culinários e alimentos processados, o de maior contribuição calórica foi o pão francês (6,92%). Os alimentos ultraprocessados com as maiores médias de participação energética diária foram os biscoitos doces e bolos (11,60%), seguido de salgadinho e pipoca industrializada (4,96%), embutidos (4,42%), guloseimas (4,15%) e refrigerantes e sucos de frutas artificiais (3,95%).

Tabela 4 - Média da ingestão diária calórica absoluta e percentuais energéticos do consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, de ingredientes culinários e alimentos processados e de alimentos ultraprocessados por crianças em idade escolar da rede municipal de ensino. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

Grupos de alimentos e itens de consumo	Absoluto (kcal/dia)	% da ingestão total de energia
Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados[†]	790,19	45,42
Carne de boi ou de porco	129,68	7,30
Macarrão ^a	108,31	6,34
Arroz	95,65	5,53
Feijões	75,57	4,48
Carne de ave	66,63	3,91
Milho, munguzá, cuscuz, broa	66,10	3,79
Suco de fruta	44,49	2,58
Leite em pó e líquido	41,78	2,36
Ovos	40,53	2,27
Frutas	26,18	1,52
Farinha de mandioca, tapioca e pirão	21,66	1,24
Pipoca caseira	17,05	0,93
Raízes e tubérculos	16,12	0,86
Café e chás	8,85	0,53
Bolo caseiro (macaxeira, milho, trigo e laranja)	7,41	0,40
Sopa caseira	4,84	0,31
Verdura, legumes e hortaliças	3,41	0,21
Peixes e outros frutos do mar ^b	2,16	0,11
Outros alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados ^c	13,76	0,75
Ingredientes culinários e alimentos processados	194,10	10,88
Pão francês	123,09	6,92
Queijos	24,00	1,29
Açúcar	20,40	1,18
Carne processada (charque)	8,23	0,45
Manteiga	7,55	0,41
Sardinha enlatada	6,04	0,33
Outros alimentos processados ^d	4,78	0,29

[†]Inclui as preparações culinárias à base desses alimentos.

^aInclui macarronada. ^bInclui caranguejo e camarão. ^cPanqueca, purê de batata, água de coco, aveia em flocos, castanha de caju, caldo e melado de cana e vitamina de abacate. ^dDoces de goiaba e banana, paçoca, milho e ervilha enlatados.

Tabela 4 - Média da ingestão diária calórica absoluta e percentuais energéticos do consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, de ingredientes culinários e alimentos processados e de alimentos ultraprocessados por crianças em idade escolar da rede municipal de ensino. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

Grupos de alimentos e itens de consumo	Absoluto (kcal/dia)	% da ingestão total de energia
Alimentos ultraprocessados	778,47	43,70
Biscoitos doces e bolos	203,40	11,60
Salgadinhos e pipocas industrializadas	87,41	4,96
Embutidos ^e	80,21	4,42
Guloseimas ^f	75,28	4,15
Refrigerantes e sucos de frutas industrializados	69,19	3,95
Bolachas salgadas	64,32	3,51
Lanches do tipo <i>fast food</i> ^g	58,54	3,29
Bebidas lácteas adoçadas	36,22	2,15
Lasanhas e tortas salgadas	19,71	1,03
Macarrão instantâneo	17,20	0,86
Pão de forma, de hambúrguer e similares	16,04	0,92
Amendoim torrado de pacote	11,63	0,65
Achocolatado em pó	9,04	0,52
Mistura a base de amido de milho saborizada e adoçada	6,56	0,41
Farofa industrializada	6,42	0,33
Margarina	5,75	0,34
Molhos industrializados ^h	5,22	0,27
Outros alimentos ultraprocessados ⁱ	6,31	0,34
Total	1762,76	100,00

^eProdutos cárneos (hambúrguer, linguiça, calabresa, mortadela, salsicha, *nuggets*). ^fChiclete, pirulito, balas, pastilha, chocolates, pudins e sorvetes. ^gHambúrguer, cachorro quente, pizza e salgados fritos e assados. ^hMaionese, mostarda e *Ketchup*. ⁱRequeijão cremoso, cereais matinais e geleias.

Perfil nutricional da dieta segundo os tercís de contribuição calórica do consumo de alimentos nos diferentes grupos de processamento

A contribuição média dos alimentos *in natura* ou minimamente processados para o total de energia consumida variou de menos de 40% no primeiro tercil para 51% no último tercil. No grupo dos ingredientes culinários e alimentos processados, a contribuição calórica variou de menos de 6% para 14%, entre o primeiro e último tercil, respectivamente. No grupo dos alimentos ultraprocessados, a média variou de menos de 37% no primeiro tercil para quase 50% no último tercil.

A tabela 6 apresenta a análise do conteúdo energético e de nutrientes das dietas, de acordo com os tercís de contribuição calórica dos alimentos nos diferentes grupos de processamento, respectivamente, a alimentos *in natura* ou minimamente processados, ingredientes culinários e alimentos processados e alimentos ultraprocessados. As dietas dos escolares no terceiro tercil de contribuição de alimentos *in natura* ou minimamente processados ($\geq 51\%$), apresentam 1,11 vezes menos calorias, 1,12 vezes menos carboidratos, 1,24 vezes menos gorduras em geral e 1,50 vezes menos gorduras saturadas, quando comparadas as do primeiro tercil ($p < 0,05$). Em contraste, as dietas dos escolares no terceiro tercil de contribuição de alimentos ultraprocessados ($\geq 49\%$), apresentam 1,15 vezes menos proteínas e 1,21 vezes mais gorduras em geral, quando comparadas as do primeiro tercil ($p < 0,05$).

A quantidade de sódio nas dietas das crianças no último tercil de consumo de ingredientes culinários e alimentos processados ($\geq 14\%$) e alimentos ultraprocessados foi 1,34 vezes maior do que aquelas no primeiro tercil em ambos os grupos ($p < 0,05$). Em contraste, a dieta das crianças no último tercil de contribuição calórica de alimentos *in natura* ou minimamente processados ($\geq 51\%$), apresentam 1,59 vezes menos sódio, quando comparadas as do primeiro tercil ($p < 0,05$). A quantidade de fibra foi diferente apenas entre o segundo e o terceiro tercil de contribuição calórica proveniente dos alimentos ultraprocessados ($19,05 \pm 4,19$ vs. $16,99 \pm 4,84$; $p = 0,041$).

Tabela 5 – Perfil nutricional da dieta de crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, de acordo com os tercís da contribuição calórica (% do total de energia) dos alimentos nos diferentes grupos de processamento. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

	Total de energia (kcal/dia)	Proteína (g/dia)	Carboidrato (g/dia)	Gordura total (g/dia)	Gordura saturada (g/dia)	Fibra (g/dia)	Sódio (mg/dia)
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP
Tercís da ingestão de alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados[†]							
1 (<40%)	1828,90±419,83	61,70±17,93	258,65±61,65	60,83±20,26	25,12±32,20	17,07±4,20	2206,69±875,53
2 (≥40-<51%)	1823,29±346,00 ^c	68,65±19,61	255,25±49,67	58,63±17,31 ^c	20,02±7,35	18,38±4,57	1930,67±716,72 ^c
3 (≥51%)	1640,62±322,34 ^{ab}	68,72±18,96	230,92±52,45 ^{ab}	49,12±12,94 ^{ab}	16,79±5,42 ^a	18,84±4,19	1386,70±528,36 ^{ab}
p-valor	0,009	0,061	0,016	0,001	0,014	0,089	<0,001
Tercís da ingestão de ingredientes culinários e alimentos processados							
1 (<6%)	1685,39±396,57	64,99±22,46	231,15±58,19	55,65±17,81	17,64±6,97	18,50±5,40	1535,30±681,65
2 (≥6-<14%)	1816,77±320,00	67,15±17,49	259,40±46,74 ^a	56,73±17,25	23,70±32,71	18,08±3,82	1928,40±784,30 ^a
3 (≥14%)	1788,46±390,83	67,07±16,73	254,16±58,76	55,95±18,38	20,50±8,05	17,72±3,64	2057,25±826,43 ^a
p-valor	0,073	0,529	0,017	0,890	0,118	0,646	0,001
Tercís da ingestão de alimentos ultraprocessados							
1 (<37%)	1686,01±234,79	71,57±20,36	235,09±46,93	51,04±15,62	18,04±6,84	18,32±3,79	1580,34±668,41
2 (≥37-<49%)	1770,79±301,71	65,70±15,59	52,27±48,58	55,44±14,61	18,73±6,24	19,05±4,19 ^c	1799,14±665,41
3 (≥49%)	1829,03±460,76	62,05±19,81 ^a	256,52±67,81	61,64±20,78 ^a	24,87±32,68	16,99±4,84 ^b	2117,51±926,68 ^a
p-valor	0,195	0,019	0,105	0,011	0,117	0,041	0,003
Todos	1762,76±372,79	66,39±19,02	248,06±55,87	56,11±17,71	20,60±19,94	18,11±4,36	1835,81±792,67

DP: desvio padrão. Teste ANOVA *one way* e múltiplas comparações de *Tukey*.

^a vs 1º tercíl. ^bvs 2º tercíl. ^cvs 3º tercíl.

Indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial sistólica e diastólica segundo os tercís de contribuição calórica do consumo de alimentos nos diferentes grupos de processamento

Conforme apresentado na tabela 5, a distribuição dos indicadores antropométricos de obesidade e dos níveis de pressão arterial sistólica foram semelhantes em todos os tercís de contribuição calórica dos alimentos nos diferentes grupos de processamento ($p>0,05$). Também não foi observada diferença entre os níveis de pressão arterial diastólica entre os tercís de contribuição calórica dos ingredientes culinários e alimentos processados e dos alimentos ultraprocessados. Por outro lado, os escolares no terceiro tercil de consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, apresentaram menor pressão arterial diastólica ($61,63\pm9,15$ mmHg; IC95%: 59,18-64,08), quando comparadas aqueles no primeiro tercil ($65,27\pm8,07$ mmHg; IC95%: 63,07-67,47). A diferença média na pressão arterial diastólica foi de -3,64 mmHg comparando os escolares do primeiro e último tercil de consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados (IC95%: -7,21;-0,07; $p=0,012$).

Tabela 6 – Indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial sistólica e diastólica das crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, de acordo com os tercís da contribuição calórica (% do total de energia) dos alimentos nos diferentes grupos de processamento dos alimentos. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

	IMC (kg/m ²)	CC (cm)	% gordura corporal	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Média±DP	Média±DP
Tercis da ingestão de alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados[†]					
1 (<40%)	18,05 (15,02-22,33)	60,00 (56,38-73,00)	21,79 (15,75-34,31)	95,15±8,15	65,27±8,07
2 (≥40 - <51%)	17,29 (15,40-22,99)	61,00 (54,88-71,00)	21,47 (14,75-30,17)	95,99±7,92	65,80±6,19
3 (≥51%)	18,28 (15,65-21,15)	60,25 (56,00-70,25)	22,03 (15,96-29,73)	94,99±9,39	61,63±9,15
p-valor	0,998*	0,965*	0,803*	0,806**	0,012**
Tercis da ingestão de ingredientes culinários e alimentos processados					
1 (<6%)	16,74 (15,12-21,09)	59,50 (55,00-69,13)	20,56 (15,24-30,87)	95,89±7,69	64,92±7,90
2 (≥6 - <14%)	18,65 (15,92-22,96)	60,50 (55,00-72,50)	23,16 (17,16-30,26)	93,64±9,50	62,34±8,51
3 (≥14%)	17,98 (15,45-21,87)	61,50 (56,75-71,50)	22,23 (14,57-30,51)	96,63±8,01	65,37±7,62
p-valor	0,485*	0,626*	0,542*	0,159**	0,108**
Tercis da ingestão de alimentos ultraprocessados					
1 (<37%)	18,55 (15,57-20,84)	61,00 (56,75-70,13)	22,63 (14,81-30,30)	94,45±8,55	62,82±9,06
2 (≥37 - <49%)	17,53 (15,59-3,04)	59,25 (54,50-71,56)	21,34 (15,92-32,69)	97,24±8,24	65,14±7,67
3 (≥49%)	17,77 (15,06-1,63)	60,00 (56,00-0,50)	21,79 (15,79-30,25)	94,47±8,50	64,62±7,42
p-valor	0,742*	0,886*	0,870*	0,143**	0,293**

IMC: índice de Massa Corporal. CC: circunferência da cintura. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. IQ: intervalo interquartil (p25-p75). DP: desvio padrão.

*Teste *Kruskal-Wallis* e múltiplas comparações de *Dunn's*. **Teste *ANOVA one way* e múltiplas comparações de *Tukey*.

[†]Inclui as preparações culinárias à base desses alimentos.

^a vs 1º tercil. ^bvs 2º tercil. ^cvs 3º tercil.

Correlação bivariada entre as variáveis estudadas

Ao analisar os graus de correlação entre as variáveis de interesse para o estudo (tabela 7), verificou-se que não houve correlação entre os percentuais de contribuição calórica nos

diferentes grupos de processamento e os indicadores antropométricos de obesidade, assim como para as medidas de pressão arterial ($p>0,05$). A contribuição calórica de alimentos *in natura* ou minimamente processados foi negativamente correlacionada com a pressão arterial diastólica ($r=-0,154$, $p<0,05$) e com todos os indicadores nutricionais da dieta ($r=-0,176$ a $-0,467$, $p<0,05$), exceto para a fibra e proteína, com os quais foi positivamente correlacionada ($r=0,214$ e $0,217$; $p<0,01$).

Por outro lado, a contribuição calórica de alimentos ultraprocessados foi positivamente correlacionada com o consumo de carboidrato, gorduras totais e sódio ($r=0,175$ a $0,291$, $p<0,05$) e negativamente associado ao consumo de proteínas ($r=0,260$, $p<0,001$). Já a contribuição calórica de ingredientes culinários e alimentos processados foi positivamente correlacionada com o consumo de carboidrato, gordura saturada e sódio ($r=0,154$ a $0,290$, $p<0,05$).

Quanto aos nutrientes, não houve correlação com os indicadores antropométricos de obesidade ($p>0,05$). O consumo de fibras foi negativamente associado à pressão arterial diastólica ($r=0,162$, $p<0,05$) e o consumo de gordura saturada positivamente associado a pressão arterial sistólica ($r=0,159$, $p<0,05$). As correlações entre as variáveis estudadas variaram de pequenas ($r=-0,154$ a $0,291$) a moderada ($r=-0,467$).

Tabela 7 - Correlação bivariada entre o percentual de contribuição calórica (% do total de energia) da ingestão diária de alimentos *in natura* ou minimamente processados, ingredientes culinários e alimentos processados, alimentos ultraprocessados, indicadores antropométricos de obesidade, pressão arterial sistólica e diastólica e indicadores nutricionais da dieta em crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, da rede municipal de ensino, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1- % contribuição calórica G1	-														
2- % contribuição calórica G2	-,299**	-													
3- % contribuição calórica G3	-,808**	-,299**	-												
4- Calorias	-,210**	0,113	0,151	-											
5- Proteína	,214**	0,091	-,260**	,706**	-										
6- Carboidrato	-,239**	,154*	,175*	,851**	,412**	-									
7- Gordura total	-,253**	0,016	,242**	,793**	,586**	,413**	-								
8- Gordura saturada	-,211**	,166*	0,123	,703**	,627**	,448**	,715**	-							
9- Fibras	,217**	-0,059	-0,144	,487**	,333**	,536**	,246**	,163*	-						
10- Sódio	-,467**	,290**	,291**	,679**	,375**	,555**	,630**	,548**	,246**	-					
11- Índice de massa corporal	-0,021	0,047	-0,018	0,091	0,064	0,082	0,069	0,046	0,037	0,139	-				
12- Circunferência da cintura	0,004	0,054	-0,050	0,076	0,069	0,082	0,035	0,013	0,037	0,145	,946**	-			
13- % gordura corporal	0,023	-0,023	-0,025	-0,015	-0,006	-0,016	-0,004	-0,042	0,032	0,053	,875**	,880**	-		
14- Pressão arterial sistólica	-0,025	0,029	0,005	0,040	0,069	-0,006	0,070	,159*	-0,091	0,063	,433**	,435**	,287**	-	
15- Pressão arterial diastólica	-,154*	0,008	0,115	0,055	-0,026	0,018	0,134	0,113	-,162*	0,059	,360**	,388**	,274**	,600**	-

G1: alimentos *in natura* ou minimamente processados (inclui as preparações culinárias à base desses alimentos); G2: Ingredientes culinários e alimentos processados; G3: Alimentos ultraprocessados **p<0,01. *p<0,05

Associação entre o percentual de contribuição calórica do consumo de alimentos nos diferentes grupos de processamento com o perfil nutricional da dieta, os indicadores antropométricos de obesidade e a pressão arterial

Para analisar a associação entre as variáveis, foi utilizado o teste de regressão linear simples para os modelos que atenderam a todos os pressupostos necessários para a análise (tabela 8). A possibilidade de associação entre as variáveis que não apresentaram linearidade (tabela 7) não foi testada, assim como para o modelo incluindo separadamente a contribuição calórica do consumo de alimentos nos diferentes grupos de processamento (variável independente) e o consumo de gordura saturada, sódio e carboidrato (variáveis independentes), visto que foi observado a presença de *outliers* durante as análises dos resíduos.

Os resultados dos modelos de regressão linear indicaram que conforme a contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados aumenta, a ingestão de gorduras totais aumenta e de proteínas diminui ($p < 0,05$). Por outro lado, à medida que a contribuição calórica dos alimentos *in natura* ou minimamente processados aumenta, a ingestão de gorduras totais diminui e a ingestão de fibras e proteínas aumentam ($p < 0,05$). O consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados foi um preditor significativo para diminuição da pressão arterial diastólica. Em resumo, para cada aumento de 10% na ingestão de energia de alimentos *in natura* ou minimamente processados, há uma diminuição de -0,96 mmHg na pressão arterial diastólica.

Foi observado que para cada aumento de 10% na contribuição calórica alimentos *in natura* ou minimamente processados, há uma diminuição de -3,65g no consumo diário de gorduras totais pelas crianças ($p = 0,001$). Por outro lado, a contribuição calórica de alimentos ultraprocessados apresentou maior capacidade explicativa à variação do consumo de

proteínas, sendo observado que a cada aumento de 10% na contribuição calórica desse grupo alimentar, há uma diminuição de -3,29g no consumo diário de proteínas ($p=0,001$).

Tabela 8 - Coeficiente de regressão linear simples e respectivos intervalos de confiança para a associação entre a contribuição calórica (% do total de energia) da ingestão diária de alimentos *in natura* ou minimamente processados e de alimentos ultraprocessados com indicadores nutricionais da dieta em crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, da rede municipal de ensino, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

Variáveis	β	IC (95%)	R ² ajustado	p-valor
Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados[†]				
Pressão arterial diastólica (mmHg)	-0,096	-0,192; -0,001	0,018	0,049
Total de energia (kcal/dia)	-6,240	-10,596; -1,85	0,038	0,007
Proteína (g/dia)	0,292	0,069; 0,515	0,040	0,006
Gordura total (g/dia)	-0,365	-0,569; -0,160	0,058	0,001
Fibra (g/dia)	0,073	0,022; 0,124	0,041	0,005
Alimentos ultraprocessados				
Proteína (g/dia)	-0,329	-0,549; -0,109	0,062	0,001
Gordura total (g/dia)	0,345	0,142; 0,549	0,053	0,002

[†]Inclui as preparações culinárias à base desses alimentos.

Associação entre o perfil nutricional da dieta e os indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial

As análises de associação entre o perfil nutricional da dieta e os indicadores antropométricos de obesidade não foram realizadas visto que não foi observado linearidade entre as variáveis (tabela 7). Os resultados dos modelos de regressão linear mostraram que para cada aumento de 10g na ingestão de fibras, há uma diminuição de -3 mmHg na pressão arterial diastólica.

Tabela 9 - Coeficiente de regressão linear simples e respectivos intervalos de confiança para a associação entre indicadores nutricionais da dieta com a pressão arterial sistólica e diastólica em crianças em idade escolar da rede municipal de ensino, da rede municipal de ensino, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2020 (n=164).

Variáveis	β	IC (95%)	R ² ajustado	p-valor
Pressão arterial sistólica				
Gordura saturada (g/dia)	0,025	-0,041; 0,091	0,019	0,042
Pressão arterial diastólica				
Fibra (g/dia)	-0,300	-0,584; -0,017	0,020	0,038

6 DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a associação entre consumo de alimentos de acordo com o grau de processamento, perfil nutricional da dieta, indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial em crianças de 7 a 10 anos de idade, matriculadas na rede municipal de ensino do município de Vitória de Santo Antão – Pernambuco. O consumo de alimentos ultraprocessados representou mais de um terço 1/3 das calorias totais consumidas pelos escolares ao longo do dia. Os resultados do presente estudo confirmam o perfil nutricional desfavorável dos alimentos ultraprocessados, diminuindo o conteúdo de proteínas e aumentando o de gorduras totais e sódio das dietas. Por outro lado, dietas com maior percentual de alimentos *in natura* ou minimamente processados são mais baixas em calorias, carboidratos, gorduras totais e saturadas e sódio e mais altas em proteínas e fibras. Uma das principais descobertas do presente estudo é que crianças no mais alto tercil de consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados apresentam uma diferença de -3,64 mmHg na pressão arterial diastólica; e que um aumento de 10% no consumo de energia desses alimentos diminui 0,96 mmHg na pressão arterial diastólica e o aumento de 10g de fibras na dieta, diminui 3 mmHg. Embora não tenha sido encontrada associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial, foi observada alta prevalência de excesso de peso (sobrepeso + obesidade), obesidade abdominal e pressão arterial alterada (hipertensão + pré-hipertensão) entre os escolares.

O índice de massa corporal, embora não diferencie a distribuição de gordura corporal, é o método de referência mundial para o diagnóstico de obesidade na população infantil (OMS, 2006). Ao avaliar o estado nutricional dos escolares, foi observado que quase a metade estavam com excesso de peso, sendo superior ao encontrado em estudos com populações semelhantes. Em um estudo anterior, o nosso grupo de pesquisa avaliou 501 crianças entre 7 e

10 anos de idade de escolas públicas do mesmo município e mostrou que 15,2% e 8,9% dos escolares apresentavam sobrepeso e obesidade, respectivamente (Dos Santos *et al.*, 2018). Uma revisão sistemática com meta-análise, incluindo uma amostra de 18.463 crianças e adolescentes brasileiros encontrou uma prevalência de obesidade de 14,1% (IC 95%: 10,60-18,05) (Maria Aiello *et al.*, 2015). Em países desenvolvidos, a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes entre 2 a 19 anos foi 22,6% (IC 95%: 22,9-24,7) em meninos e 23,8% (IC 95%: 21,7-23,6) em meninas, em 2013 (Ng *et al.*, 2014).

A circunferência abdominal tem sido apontada como um indicador de adiposidade corporal bastante relevante para avaliar a gordura central e o risco cardiovascular e metabólico em crianças e adolescentes (Sardinha *et al.*, 2016). A frequência de obesidade abdominal encontrada no presente estudo também é superior ao de outros estudos nacionais com população escolar. Em um estudo conduzido com 455 crianças entre 8-10 anos de idade, residentes em São Leopoldo, Brasil, foi encontrada uma prevalência de 17,9% (Cruz *et al.*, 2019). Em outro estudo com 680 crianças de 7-11 anos de uma escola pública de São Paulo, os autores relataram uma prevalência de 15,4% (IC 95%: 12,9-17,9%) (Mazaro *et al.*, 2011). Contudo, os autores adotaram referências de obesidade abdominal diferente da utilizada no presente estudo (McCarthy (2001)). Utilizamos os pontos de corte de Freedman *et al.* 1999 por ser o recomendado pela Sociedade Brasileira de Pediatria.

É possível que a diferença dos resultados quando comparados a outros estudos se deva às características da amostra estudada. Vitória de Santo Antão apresenta o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) médio para a renda (0,679) e baixo para a educação (0,543) (Pinto *et al.*, 2013), o que pode influenciar nos hábitos alimentares e estilo de vida aumentando o risco de obesidade. O menor acesso à informação de qualidade sobre as práticas alimentares saudáveis na infância e o baixo custo desses alimentos possivelmente explica essa associação (Batalha *et al.*, 2017; D'avila e Kirsten, 2017). Há diversos estudos

que suportam a hipótese de que as mudanças nos hábitos alimentares relacionadas à transição nutricional global propiciam a evolução para um ambiente obesogênico e contribuem para elevada prevalência da obesidade (Monteiro *et al.*, 2010; Popkin *et al.*, 2012; Tavares *et al.*, 2012; Da Costa Louzada, Baraldi, *et al.*, 2015; Costa *et al.*, 2019).

Esse cenário indica preocupação não só pelo aumento da prevalência de obesidade observada no mundo (Abarca-Gómez *et al.*, 2017) e no município onde pesquisa foi realizada (Dos Santos *et al.*, 2018), mas também pelo fato de que a obesidade infantil aumenta o risco para doenças cardiometabólicas na idade adulta e contribui para o desenvolvimento precoce de fatores de risco cardiovascular (Sahoo *et al.*, 2015; Simmonds *et al.*, 2016). Por exemplo, a chance de uma criança de 6 a 9 anos apresentar alterações na pressão arterial aumentou em 1,17 para cada unidade de IMC (OR= 1,17; IC 95%: 1,9-1,25), independentemente da idade e do sexo (Queiroz *et al.*, 2010). Um estudo de coorte longitudinal constatou que, adultos (média de 46,7 anos) com diagnóstico de hipertensão arterial autoreferida, apresentavam maior IMC aos 10 e 16 anos de idade (Urbina *et al.*, 2019). Já um estudo realizado com 78.114 crianças e adolescentes chineses, mostrou que a chance de apresentar pressão arterial elevada foi maior na presença de obesidade abdominal classificada pela circunferência da cintura (CC) (OR=1,76 para CC normal vs. OR= 2,66 para CC de obesidade (Lu *et al.*, 2013).

A frequência de pressão arterial alterada encontrada no presente estudo chama atenção visto que a sua presença em idade precoce pode progredir para hipertensão arterial na idade adulta (Urbina *et al.*, 2019). Esse achado foi inferior ao encontrado em estudo transversal com crianças cubanas de 8 a 11 anos (hipertensão: 5,1%; pré-hipertensão: 32,2%) (Garí-Llanes *et al.*, 2019). O percentual de crianças hipertensas no presente estudo corrobora com os achados de De Souza *et al.* (2017), no qual observaram que 2,1% das crianças de 7 a 10 anos de idade de escolas públicas de Vitória-ES eram hipertensas. Cruz *et al.* (2019), ao avaliarem 445 crianças entre 8 a 10 anos de idade de escolas públicas e privadas de Minas Gerais, também

encontraram uma prevalência de hipertensão semelhante (2,2%). Por outro lado, o percentual de crianças pré-hipertensas observado no presente estudo foi superior ao encontrado nos estudos citados, sendo menos de 1% em Vitória-ES (De Souza *et al.*, 2017) e 3,4% em Minas Gerais (Cruz *et al.*, 2019). As variações nas prevalências de pressão arterial alterada nos estudos supracitados podem ser explicadas pelas diferentes técnicas e número de medidas adotadas e pela faixa etária, sexo e altura dos participantes.

Para além disso, é possível que o resultado encontrado no presente estudo se deva à presença de obesidade nos escolares, uma vez que este agravo nutricional é um importante fator de risco para hipertensão arterial em crianças em idade escolar (Queiroz *et al.*, 2010; Cruz *et al.*, 2019). No presente estudo, metade das crianças que apresentavam pressão arterial alterada, também apresentavam obesidade segundo o IMC e mais da metade obesidade abdominal (dados não apresentados em tabelas).

Os mecanismos fisiopatológicos que explicam a relação entre a adiposidade e a elevação da pressão arterial em crianças apontam principalmente para o papel do sistema nervoso simpático (SNS) (Gunta e Mak, 2014; Brady, 2017). O papel do SNS na hipertensão relacionada à obesidade tem sido demonstrado em estudos em animais e humanos (Brady, 2017). No estado obeso, ocorre um desequilíbrio nas atividades pró e anti-inflamatórias do adipócito, com maior secreção de adipocinas pró-inflamatórias (leptina, resistina e IL-6) em relação às anti-inflamatórias (adiponectina), promovendo um estado inflamatório crônico. As adipocinas aumentam a atividade do SNS, o qual é responsável por efeitos vasoconstritores diretos e aumento da atividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona (Brady, 2017). É importante destacar que provavelmente outros mecanismos também estejam envolvidos nesta relação.

O consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados foi semelhante ao encontrado por Sparrenberger *et al.* (2015), no qual a contribuição calórica foi de 47% para

crianças menores de 10 anos residentes no Sul do Brasil (47%) (Sparrenberger *et al.*, 2015). Este achado parece ser positivo para os escolares estudados, visto que este grupo alimentar deve ser a base da alimentação da população (Brasil, 2014). No entanto, foi observado baixo consumo de frutas e vegetais, contribuindo com menos de 2% do valor energético total, realidade também presente em crianças brasileiras de 8-12 anos do Sudeste brasileiro (Horta *et al.*, 2019). Tal resultado é preocupante, visto que estes alimentos fornecem vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos que são essenciais para o desenvolvimento da criança em idade escolar, além de diminuir o risco de doenças cardiovasculares na idade adulta (Wang *et al.*, 2014; Miller *et al.*, 2017).

A contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados foi inferior ao encontrado nos Estados Unidos da América (57,9% em 2009-10) (Steele *et al.*, 2016), possivelmente devido à maior acessibilidade a esses alimentos em países de alta renda (Moubarac *et al.*, 2013). Contudo, o resultado se assemelha ao encontrado no Canadá (48% em 2004) (Moubarac *et al.*, 2017) e foi superior à média encontrada para a população brasileira de adolescentes e adultos (21,5% em 2008-09) (Martins *et al.*, 2013). No entanto, nenhum dos estudos citados avaliaram exclusivamente crianças. Ao avaliarem o consumo alimentar de crianças brasileiras de 8 anos de idade, Costa *et al.* (2019) observaram que a contribuição calórica proveniente dos alimentos ultraprocessados foi em média $47,8 \pm 8,9\%$ ($753,8 \pm 191,0$ kcal/dia) (Costa *et al.*, 2019), concordando com os achados do presente estudo.

A literatura aponta que o consumo de alimentos ultraprocessados inicia nos primeiros anos de vida (Karnopp *et al.*, 2017), sendo observada uma relação direta à medida que a idade da criança aumenta (Sparrenberger *et al.*, 2015). A participação de alimentos ultraprocessados na dieta infantil pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo os sociodemográficos, como a renda familiar (D'avila e Kirsten, 2017; Silva *et al.*, 2019), escolaridade materna (Batalha *et al.*, 2017) e a idade da criança (Sparrenberger *et al.*, 2015), e fatores ambientais,

como a disponibilidade e acessibilidade desses alimentos no entorno e dentro da escola (Leite *et al.*, 2012), bem como a publicidade (Costa *et al.*, 2013; Maia *et al.*, 2017) e preço dos alimentos (Claro *et al.*, 2016). O elevado consumo desses alimentos no presente estudo pode ser explicado, pelo menos em partes, pela fase em que as crianças se encontram. Crianças em idade escolar têm maior autonomia nas escolhas alimentares e preferência por alimentos altamente calóricos, o que as tornam mais vulneráveis ao meio em que estão inseridas (Silveira, 2017). Cabe destacar que, todas as escolas estudadas apresentavam pontos de comercialização de alimentos ultraprocessados em seu interior e nos entornos, o que pode ter favorecido o consumo de tais alimentos pelos escolares. Reforça-se a importância de atividades de educação alimentar e nutricional no ambiente escolar e de ações de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis.

O consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados não foi associado aos indicadores antropométricos de obesidade, diferente do estudo de De Melo *et al.* (2017), que ao estudarem 249 adolescentes entre 14 e 19 anos de idade, em Alagoas, Brasil, observaram uma associação inversa entre o consumo semanal de alimentos minimamente processados e excesso de peso (razão de prevalência ajustada: 0,61; IC 95%: 0,39±0,96; p=0,03). Por outro lado, escolares no mais alto tercil de consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados apresentaram menor pressão arterial diastólica, sendo observado uma associação inversa entre o consumo de energia desses alimentos e pressão arterial diastólica. Esse resultado é importante, visto que a pressão arterial diastólica tem relação com a idade, sendo positivamente associada a um maior risco cardiovascular em indivíduos mais jovens (Li *et al.*, 2014).

O consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados tem sido associado à saúde cardiometabólica em crianças e adolescentes, como pressão arterial e indicadores antropométricos de obesidade geral e abdominal menores (Damasceno *et al.*, 2011; Funtikova

et al., 2015). A associação encontrada no presente estudo pode ser explicada, ao menos em partes, pelas características intrínsecas dos alimentos. Nesta pesquisa, as crianças no mais alto tercil de ingestão calórica proveniente dos alimentos *in natura* ou minimamente processados, consomem menos calorias, carboidratos, gorduras totais e saturadas e menos sódio, concordando com Adams e White (2015), que ao avaliarem o conteúdo nutricional das dietas do Reino Unido observaram que esse grupo alimentar foi mais alto em proteínas e mais baixo em densidade energética, sódio, gordura total, gordura saturada, carboidratos e açúcares livres (Adams e White, 2015).

Particularmente ao consumo de fibras, foi observado uma associação inversa com a pressão arterial diastólica, concordando com estudo prévio, no qual os autores verificaram que o aumento da ingestão de fibras foi associado a reduções previstas na pressão arterial diastólica de 5,2 e 3,0 mmHg em meninos e meninas, respectivamente (Dong *et al.*, 2019). Contudo há autores que não observaram tal associação em crianças (Van Gijssel *et al.*, 2016). A fibra alimentar é uma forma não digerível de carboidratos que estão presentes em alimentos como frutas, vegetais, aveia, grãos integrais e sementes (Soliman, 2019). Os efeitos da ingestão de fibras na redução da pressão arterial são secundários à redução dos fatores de riscos da hipertensão arterial. Devido às propriedades físico-químicas, as fibras podem contribuir para a diminuição do risco de ganho de peso e obesidade central; melhora na resposta à insulina, por promover esvaziamento gástrico lento; melhora da função vascular e endotelial, por favorecer a redução dos níveis de colesterol total e LDL e diminuição da inflamação sistêmica (Viuda-Martos *et al.*, 2010). Um estudo clínico demonstrou que a ingestão de alimentos minimamente processados desempenham um papel potencial nas respostas de saciedade e fome, promovendo o aumento do hormônio inibidor de apetite (PYY) e diminuição do hormônio da fome (grelina), e logo, menor ingestão calórica e perda

de peso entre os participantes (Hall *et al.*, 2019). Possivelmente isso pode estar atrelado ao conteúdo de fibras desses alimentos.

No presente estudo, o consumo de alimentos ultraprocessados não esteve associado aos indicadores antropométricos de obesidade e pressão arterial, concordando com os resultados observados em estudo prévio com adolescentes brasileiros (De Melo *et al.*, 2017). Contudo, um estudo longitudinal conduzido com 500 crianças brasileiras mostrou que o consumo de alimentos ultraprocessados na idade pré-escolar (4 anos) foi um preditor para o aumento da circunferência da cintura na idade escolar (8 anos), sendo observado que para cada aumento de 10% na ingestão calórica desses alimentos, há um aumento 0,7 cm na circunferência da cintura (Costa *et al.*, 2019). Em adolescentes brasileiros, um maior consumo de alimentos ultraprocessados esteve relacionado com maior IMC, maiores chances de sobrepeso e obesidade (Da Costa Louzada, Baraldi, *et al.*, 2015) e síndrome metabólica, no qual a obesidade abdominal foi um dos critérios utilizados para o diagnóstico da síndrome metabólica (Tavares *et al.*, 2012). Em adultos, o primeiro ensaio clínico randomizado controlado mostrou evidências de que uma dieta rica em alimentos ultraprocessados (81% do valor energético total) favorece o ganho de peso, sendo observado um aumento de $0,9 \pm 0,3$ kg ($p=0,009$) após duas semanas de consumo da dieta (Hall *et al.*, 2019). Estudo de coorte prospectivo realizado com 14.790 universitários espanhóis adultos, mostrou que um maior consumo de alimentos ultraprocessados aumentou o risco de hipertensão arterial (Mendonça *et al.*, 2017). Esses resultados observados em diferentes populações reforçam os possíveis efeitos dos alimentos ultraprocessados na saúde humana.

É provável que a falta de associação observada no presente estudo se deva à idade das crianças estudadas, que podem ter consumido alimentos ultraprocessados por tempo insuficiente para causar alterações metabólicas e cardiovasculares (visto que não são alterações agudas) e também, pela variação existente na composição nutricional dos alimentos ultraprocessados

com a mesma quantidade por porção (Martins *et al.*, 2015). Contudo, avaliar o consumo de alimentos ultraprocessados durante a infância é importante porque os hábitos alimentares, saudáveis ou não, adquiridos nesse período, tendem a permanecer na vida adulta (Craigie *et al.*, 2011). Assim, é possível que tais desfechos apareçam nas próximas fases do ciclo da vida dessas crianças. Cabe destacar ainda que o consumo de alimentos ultraprocessados não é o único fator associado ao desenvolvimento da obesidade e da hipertensão. A etiologia dessas morbidades é multifatorial, envolvendo fatores como sedentarismo (Bucher *et al.*, 2013; Sahoo *et al.*, 2015), peso de nascimento (Bowers *et al.*, 2011) e histórico familiar (Bozza *et al.*, 2016), os quais não foram avaliados na presente pesquisa.

Por outro lado, escolares no maior tercil de contribuição calórica ($\geq 49\%$) proveniente dos alimentos ultraprocessados apresentaram maior consumo de gorduras totais e sódio e menor consumo de proteínas. Os resultados estão de acordo com o estudo de Barcelos *et al.* (2014), que além disso, observaram que as crianças entre 7 e 8 anos de idade que estavam no maior tercil de contribuição calórica de alimentos processados e ultraprocessados ($\geq 54,5\%$), consumiam mais energia, carboidratos e gorduras saturadas e menos fibras (Barcelos *et al.*, 2014). Contudo, os autores usaram a classificação que agrupa alimentos processados e ultraprocessados em uma única categoria. Os resultados do presente estudo também corroboram com estudos realizados com a população adulta brasileira (Da Costa Louzada, Martins, *et al.*, 2015a; b) e de países de alta renda (Moubarac *et al.*, 2017; Marrón-Ponce *et al.*, 2019), confirmando o perfil nutricional desfavorável desse grupo alimentar. Esse achado pode ser o reflexo da substituição dos alimentos *in natura* por alimentos ultraprocessados que vem sendo observado no Brasil nos últimos anos (Martins *et al.*, 2013).

A composição nutricional dos alimentos ultraprocessados é considerada de risco para alterações metabólicas e cardiovasculares (Vitolo *et al.*, 2013; Poti *et al.*, 2017; Vos *et al.*, 2017; Hall, 2019). Uma dieta com menor teor de proteínas, além de saciar menos, pode levar

a um aumento compensatório no consumo total de energia como forma de suprir o déficit proteico, o que pode resultar no aumento do peso corporal (Hall, 2019). O alto teor de gorduras ou de carboidratos refinados presentes nos alimentos ultraprocessados parece levar a comportamentos alimentares viciantes em adultos (Schulte *et al.*, 2015) e crianças com excesso de peso (Filgueiras *et al.*, 2019), devido à ativação aumentada em regiões neurais relacionadas à recompensa, levando à ingestão alimentar compulsiva com características semelhantes às do fenótipo de dependência, representados pela ausência de controle sobre o consumo alimentar e dificuldade para diminuir a sua a quantidade ou frequência (Ribeiro *et al.*, 2015).

Uma revisão sistemática com meta-análise mostrou evidências de que a ingestão de sódio é positivamente associada à pressão arterial em crianças (Leyvraz *et al.*, 2018). Os mecanismos subjacentes a essa relação não são bem elucidados, mas podem envolver a ativação do sistema renina-angiotensina, aumento do débito cardíaco e diminuição do óxido nítrico (vasodilatador), levando a uma resistência periférica total (Drenjančević-Perić *et al.*, 2011; Farquhar *et al.*, 2015). Além disso, os alimentos ultraprocessados favorecem a redução do gasto energético diário (Barr e Wright, 2010) e a ingestão excessiva (Hall *et al.*, 2019), como também apresentam alta carga glicêmica (Fardet, 2016), o que promove aumento da resposta à insulina, maior lipogênese e menor saciedade (Kong *et al.*, 2011).

O presente estudo apresenta limitações. A falta de informações socioeconômicas e do nível de atividade física das crianças não permitiu a avaliação da influência desses fatores nas associações estudadas. O fato de o R24h ter sido respondido pela própria criança pode ter causado aumento nos erros inerentes ao próprio instrumento. Contudo, alguns cuidados metodológicos foram adotados para minimizar esse viés, tais como: uso do *multiple pass method*, treinamento dos entrevistadores e controle de qualidade da informação com pares de mães e filhos. Outra limitação foi a falta de informações adicionais sobre a gordura *trans* e

açúcar adicionado no *software* utilizado não sendo possível estimar a ingestão desses nutrientes no presente estudo.

Apesar das limitações, esta pesquisa apresenta pontos fortes. Este é o primeiro estudo a avaliar os impactos do consumo de alimentos de acordo com o grau de processamento sobre os indicadores antropométricos de obesidade, pressão arterial e perfil nutricional da dieta em uma amostra de crianças em idade escolar do interior de Pernambuco. A aplicação de três R24h possibilitou capturar uma maior diversidade de alimentos consumidos pelos escolares. Por fim, este estudo acrescenta evidências de como ambiente precoce da vida pode influenciar nas variáveis nutricionais e cardiovasculares.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados é expressiva na alimentação de crianças entre 7 a 10 anos de idade e exerce efeitos negativos no perfil nutricional da dieta em crianças de 7 a 10 anos matriculadas na rede de ensino publica em Vitória de Santo Antão. Embora não tenha sido observado associação entre a contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados e os indicadores nutricionais da dieta com a obesidade e pressão arterial, destaca-se a elevada frequência de excesso de peso, obesidade abdominal e pressão arterial alterada entre os escolares estudados. Por outro lado, a contribuição calórica dos alimentos *in natura* ou minimamente processados esteve associado a um melhor perfil nutricional da dieta e inversamente associada a pressão arterial diastólica. O estudo também mostrou uma associação inversa entre a ingestão de fibras e a pressão arterial diastólica.

A avaliação do consumo alimentar segundo o grau de processamento dos alimentos é promissora e forneceu evidências de que limitar a participação dos alimentos ultraprocessados na dieta pode melhorar substancialmente a qualidade nutricional da dieta e que aumentar o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados pode ser uma estratégia para prevenção e tratamento da hipertensão arterial de crianças em idade escolar, dando suporte às recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira.

Ademais, a realização da presente pesquisa configura-se como uma relevante fonte de informação, uma vez que fornece embasamento teórico atualizado para profissionais e estudantes da área de saúde, contribuindo, portanto, para o aperfeiçoamento do cuidado à saúde da criança em idade escolar. Reforça-se a necessidade de mais pesquisas com a população infantil baseados na classificação NOVA para complementar as observações do presente estudo e permitir maior fidedignidade nos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2627-2642, 2017. ISSN 0140-6736.

ADAMS, J.; WHITE, M. Characterisation of UK diets according to degree of food processing and associations with socio-demographics and obesity: cross-sectional analysis of UK National Diet and Nutrition Survey (2008–12). **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 1, p. 160, 2015. ISSN 1479-5868.

AJAYI, I. O. et al. Prevalence of hypertension and associated factors among residents of Ibadan-North Local Government Area of Nigeria. **Nigerian Journal of Cardiology**, v. 13, n. 1, p. 67, 2016. ISSN 0189-7969.

BARALDI, L. G. et al. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ open**, v. 8, n. 3, p. e020574, 2018. ISSN 2044-6055.

BARCELOS, G. T.; RAUBER, F.; VITOLO, M. R. Produtos processados e ultraprocessados e ingestão de nutrientes em crianças. **Revista Ciência & Saúde**, v. 7, n. 3, p. 155-161, 2014.

BARR, S.; WRIGHT, J. Postprandial energy expenditure in whole-food and processed-food meals: implications for daily energy expenditure. **Food & Nutrition Research**, v. 54, n. 1, p. 5144, 2010. ISSN 1654-661X.

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. ISSN 1415-790X.

BATALHA, M. A. et al. Processed and ultra-processed food consumption among children aged 13 to 35 months and associated factors. **Cadernos de saude publica**, v. 33, p. e00152016, 2017. ISSN 0102-311X.

BECK, C. C.; DA SILVA LOPES, A.; PITANGA, F. J. G. Indicadores antropométricos como preditores de pressão arterial elevada em adolescentes. **Arq Bras Cardiol**, v. 96, n. 2, p. 126-133, 2011.

BORNSTEIN, M. H.; JAGER, J.; PUTNICK, D. L. Sampling in developmental science: Situations, shortcomings, solutions, and standards. **Developmental Review**, v. 33, n. 4, p. 357-370, 2013. ISSN 0273-2297.

BOWERS, K. et al. Birth weight, postnatal weight change, and risk for high blood pressure among Chinese children. **Pediatrics**, v. 127, n. 5, p. e1272-e1279, 2011. ISSN 0031-4005.

BOZZA, R. et al. High blood pressure in adolescents of Curitiba: prevalence and associated factors. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 106, n. 5, p. 411-418, 2016. ISSN 0066-782X.

BRADY, T. M. Obesity-related hypertension in children. **Frontiers in pediatrics**, v. 5, p. 197, 2017. ISSN 2296-2360.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2003.

_____. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, 2014. ISBN 8533411545.

_____. Ministério da Saúde. Hipertensão (pressão alta): o que é, causas, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção. 2019. Disponível em: < <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/hipertensao#> >. Acesso em: 18 de dezembro de 2019.

BUCHER, B. S. et al. Primary hypertension in childhood. **Current hypertension reports**, v. 15, n. 5, p. 444-452, 2013. ISSN 1522-6417.

CLARO, R. M. et al. Preço dos alimentos no Brasil: prefira preparações culinárias a alimentos ultraprocessados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. e00104715, 2016. ISSN 0102-311X.

COELHO, L. F.; SIQUEIRA, J. H.; MOLINA, M. D. C. B. Estado nutricional, atividade física e tempo de tela em escolares de 7-10 anos: um estudo de intervenção em Vitória-ES. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 11, n. 4, p. 1067-1083, 2016. ISSN 2238-913X.

COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. **Lawrence Earlham Associates, Hillsdale, NJ**, 1988.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Nutrition transition and double burden of undernutrition and excess of weight in Brazil. **The American journal of clinical nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1617S-1622S, 2014a. ISSN 0002-9165.

_____. Nutrition transition and double burden of undernutrition and excess of weight in Brazil—. **The American journal of clinical nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1617S-1622S, 2014b. ISSN 0002-9165.

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. ISSN 0002-8223.

COSTA, C. et al. Ultra-processed food consumption and its effects on anthropometric and glucose profile: A longitudinal study during childhood. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 29, n. 2, p. 177-184, 2019. ISSN 0939-4753.

COSTA, S. M. M.; HORTA, P. M.; SANTOS, L. C. D. Análise dos alimentos anunciados durante a programação infantil em emissoras de canal aberto no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, p. 976-983, 2013. ISSN 1415-790X.

CRAIGIE, A. M. et al. Tracking of obesity-related behaviours from childhood to adulthood: A systematic review. **Maturitas**, v. 70, n. 3, p. 266-84, Nov 2011. ISSN 0378-5122.

CRUZ, N. R. C. et al. Waist circumference as high blood pressure predictor in school age children. **Ciencia & saude coletiva**, v. 24, p. 1885-1893, 2019. ISSN 1413-8123.

D'AVILA, H. F.; KIRSTEN, V. R. Consumo energético proveniente de alimentos ultraprocessados por adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 1, p. 54-60, 2017. ISSN 0103-0582.

DA COSTA LOUZADA, M. L. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive medicine**, v. 81, p. 9-15, 2015. ISSN 0091-7435.

DA COSTA LOUZADA, M. L. et al. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 00-00, 2015a. ISSN 1518-8787.

_____. Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 45-45, 2015b. ISSN 1518-8787.

DAMASCENO, M. M. et al. The association between blood pressure in adolescents and the consumption of fruits, vegetables and fruit juice—an exploratory study. **Journal of clinical nursing**, v. 20, n. 11-12, p. 1553-1560, 2011. ISSN 0962-1067.

DAS, J. K. et al. Nutrition for the next generation: older children and adolescents. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 72, n. 3, p. 56-64, 2018. ISSN 0250-6807.

DE MELO, I. S. V. et al. Consumption of minimally processed food is inversely associated with excess weight in adolescents living in an underdeveloped city. **PloS one**, v. 12, n. 11, p. e0188401, 2017. ISSN 1932-6203.

DE SOUZA, C. B. et al. Prevalência de Hipertensão em Crianças de Escolas Públicas. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 1, p. 42-51, 2017.

DONG, Y. et al. Total, insoluble, and soluble dietary fiber intake and insulin resistance and blood pressure in adolescents. **European journal of clinical nutrition**, v. 73, n. 8, p. 1172-1178, 2019. ISSN 1476-5640.

DOS SANTOS, F. K. et al. Biological and behavioral correlates of body weight status among rural Northeast Brazilian schoolchildren. **American Journal of Human Biology**, v. 30, n. 3, p. e23096, 2018. ISSN 1042-0533.

DRENJANČEVIĆ-PERIĆ, I. et al. High-salt diet and hypertension: focus on the renin-angiotensin system. **Kidney and blood pressure Research**, v. 34, n. 1, p. 1-11, 2011. ISSN 1420-4096.

FALKNER, B. et al. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. **Pediatrics**, v. 114, n. 2 III, p. 555-576, 2004. ISSN 0031-4005.

FALKNER, B.; LURBE, E.; SCHAEFER, F. High blood pressure in children: clinical and health policy implications. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 12, n. 4, p. 261-276, 2010. ISSN 1524-6175.

FARDET, A. Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods: a preliminary study with 98 ready-to-eat foods. **Food & function**, v. 7, n. 5, p. 2338-2346, 2016.

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.

FARQUHAR, W. B. et al. Dietary sodium and health: more than just blood pressure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 65, n. 10, p. 1042-1050, 2015. ISSN 0735-1097.

FERREIRA, C. S. et al. CONSUMPTION OF MINIMALLY PROCESSED AND ULTRA-PROCESSED FOODS AMONG STUDENTS FROM PUBLIC AND PRIVATE SCHOOLS. **Revista Paulista de Pediatria**, n. AHEAD, 2019. ISSN 0103-0582.

FILGUEIRAS, A. R. et al. Exploring the consumption of ultra-processed foods and its association with food addiction in overweight children. **Appetite**, v. 135, p. 137-145, 2019. ISSN 0195-6663.

FISBERG, M. et al. Hábito alimentar nos lanches intermediários de crianças escolares brasileiras de 7 a 11 anos: estudo em amostra nacional representativa. **International Journal of Nutrology**, v. 9, n. 4, p. 225-236, 2016.

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, 1999. ISSN 0002-9165.

FRIEDEMANN, C. et al. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. **Bmj**, v. 345, p. e4759, 2012. ISSN 1756-1833.

FUNTIKOVA, A. N. et al. Impact of diet on cardiometabolic health in children and adolescents. **Nutrition journal**, v. 14, n. 1, p. 118, 2015. ISSN 1475-2891.

GARÍ-LLANES, M. et al. Biochemical Markers and Hypertension in Children. **MEDICC review**, v. 21, p. 10-15, 2019. ISSN 1555-7960.

GONÇALVES, V. S. S. et al. Prevalence of hypertension among adolescents: systematic review and meta-analysis. **Revista de saude publica**, v. 50, p. 27, 2016. ISSN 0034-8910.

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, 1997. ISSN 0022-3166.

GUERRA, P. H.; FARIAS JÚNIOR, J. C. D.; FLORINDO, A. A. Sedentary behavior in Brazilian children and adolescents: a systematic review. **Revista de saude publica**, v. 50, p. 9, 2016. ISSN 0034-8910.

GUNTA, S.; MAK, R. Hypertension in children with obesity. **World J Hypertens**, v. 4, n. 2, p. 15-24, 2014. ISSN 2220-3168.

GUTHOLD, R. et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 4, n. 1, p. 23-35, 2020. ISSN 2352-4642.

HALL, K. D. The potential role of protein leverage in the US obesity epidemic. **Obesity**, v. 27, n. 8, p. 1222-1224, 2019. ISSN 1930-7381.

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, 2019. ISSN 1550-4131.

HAO, G. et al. Blood pressure trajectories from childhood to young adulthood associated with cardiovascular risk: results from the 23-year longitudinal Georgia Stress and Heart Study. **Hypertension**, v. 69, n. 3, p. 435-442, 2017. ISSN 0194-911X.

HASAN, M. et al. Prevalence and determinants of hypertension among adult population in Nepal: Data from Nepal Demographic and Health Survey 2016. **PloS one**, v. 13, n. 5, p. e0198028, 2018. ISSN 1932-6203.

HORTA, P. M.; VERLY JUNIOR, E.; SANTOS, L. C. D. Usual diet quality among 8-to 12-year-old Brazilian children. **Cadernos de saude publica**, v. 35, p. e00044418, 2019. ISSN 0102-311X.

IBGE. Familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. **Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010.

_____. Sinopse do censo demográfico 2010. **Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, p. 261, 2011.

JUONALA, M. et al. Influence of age on associations between childhood risk factors and carotid intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study, the Childhood Determinants of Adult Health Study, the Bogalusa Heart Study, and the Muscatine Study for the International Childhood Cardiovascular Cohort (i3C) Consortium. **Circulation**, v. 122, n. 24, p. 2514-2520, 2010. ISSN 0009-7322.

JUUL, F. et al. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. **British Journal of Nutrition**, v. 120, n. 1, p. 90-100, 2018. ISSN 0007-1145.

KARNOPP, E. V. N. et al. Consumo alimentar de crianças menores de seis anos conforme o grau de processamento. **Jornal de Pediatria**, v. 93, n. 1, p. 70-78, 2017. ISSN 0021-7557.

KAVEY, R.-E. W. Left ventricular hypertrophy in hypertensive children and adolescents: predictors and prevalence. **Current hypertension reports**, v. 15, n. 5, p. 453-457, 2013. ISSN 1522-6417.

KELISHADI, R. et al. Association of eating frequency with anthropometric indices and blood pressure in children and adolescents: the CASPIAN-IV Study. **J Pediatr (Rio J)**, v. 92, n. 2, p. 156-67, Mar-Apr 2016. ISSN 0021-7557.

KOLLIAS, A. et al. Out-of-office blood pressure and target organ damage in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **Journal of hypertension**, v. 32, n. 12, p. 2315-2331, 2014. ISSN 0263-6352.

KONG, A. et al. Role of low-glycemic index diet in management of childhood obesity. **Obesity reviews**, v. 12, n. 7, p. 492-498, 2011. ISSN 1467-7881.

LAMOTTE, C. et al. Increased intima-media thickness of the carotid artery in childhood: a systematic review of observational studies. **European journal of pediatrics**, v. 170, n. 6, p. 719-729, 2011. ISSN 0340-6199.

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, p. 1175-1182, 2012. ISSN 0102-311X.

LEITE, F. et al. Availability of processed foods in the perimeter of public schools in urban areas. **J Pediatr (Rio J)**, v. 88, n. 4, p. 328-34, 2012.

LEYVRAZ, M. et al. Sodium intake and blood pressure in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of experimental and observational studies. **International journal of epidemiology**, v. 47, n. 6, p. 1796-1810, 2018. ISSN 0300-5771.

LI, Y. et al. Cardiovascular risks associated with diastolic blood pressure and isolated diastolic hypertension. **Current hypertension reports**, v. 16, n. 11, p. 489, 2014. ISSN 1522-6417.

LIVINGSTONE, M.; ROBSON, P. Measurement of dietary intake in children. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 59, n. 2, p. 279-293, 2000. ISSN 1475-2719.

LOHMAN, T. G. Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 14, p. 325-357, 1986. ISSN 0091-6331.

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_suppl5, p. S314-S325, 2006. ISSN 0379-5721.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Human kinetics books Champaign, 1988.

LONE, D. K. et al. Anthropometric correlates of blood pressure among school children in Nagpur city, central India: A cross-sectional study. **International Journal of Medicine and Public Health**, v. 4, n. 4, 2014.

LU, X. et al. Prevalence of hypertension in overweight and obese children from a large school-based population in Shanghai, China. **BMC public health**, v. 13, n. 1, p. 24, 2013. ISSN 1471-2458.

MACHADO, P. P. et al. Ultra-processed foods and recommended intake levels of nutrients linked to non-communicable diseases in Australia: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ open**, v. 9, n. 8, p. e029544, 2019. ISSN 2044-6055.

MAHAM, L.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia. 13ª edição**: Rio de Janeiro: Elsevier 2012.

MAIA, E. G. et al. Análise da publicidade televisiva de alimentos no contexto das recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00209115, 2017. ISSN 0102-311X.

MALTA, D. C. et al. Prevalência e fatores associados com hipertensão arterial autorreferida em adultos brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017. ISSN 0034-8910.

MARIA AIELLO, A. et al. Prevalence of obesity in children and adolescents in Brazil: a meta-analysis of cross-sectional studies. **Current pediatric reviews**, v. 11, n. 1, p. 36-42, 2015. ISSN 1573-3963.

MARRÓN-PONCE, J. A. et al. Associations between Consumption of Ultra-Processed Foods and Intake of Nutrients Related to Chronic Non-Communicable Diseases in Mexico. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 119, n. 11, p. 1852-1865, 2019. ISSN 2212-2672.

MARTINS, A. P. B. et al. Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 656-665, 2013. ISSN 0034-8910.

MARTINS, C. A. et al. Sodium content and labelling of processed and ultra-processed food products marketed in Brazil. **Public health nutrition**, v. 18, n. 7, p. 1206-1214, 2015. ISSN 1368-9800.

MARTINS, V. J. et al. Long-lasting effects of undernutrition. **International journal of environmental research and public health**, v. 8, n. 6, p. 1817-1846, 2011.

MAZARO, I. A. R. et al. Obesidade e fatores de risco cardiovascular em estudantes de Sorocaba, SP. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 6, p. 674-680, 2011. ISSN 0104-4230.

MENDONÇA, R. D. 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, 2017. ISSN 0895-7061.

MENDONÇA, R. D. 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, 2016. ISSN 0002-9165.

MILLER, V. et al. Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study. **The Lancet**, v. 390, n. 10107, p. 2037-2049, 2017. ISSN 0140-6736.

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, 2009. ISSN 1475-2727.

MONTEIRO, C. A. The big issue is ultra-processing [Commentary]. **World Nutrition**, 2010.

MONTEIRO, C. A. et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public health nutrition**, v. 14, n. 1, p. 5-13, 2010. ISSN 1475-2727.

MOUBARAC, J.-C. et al. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. **Appetite**, v. 108, p. 512-520, 2017. ISSN 0195-6663.

MOUBARAC, J.-C. et al. International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008–2009. **Global public health**, v. 8, n. 7, p. 845-856, 2013. ISSN 1744-1692.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766-781, 2014. ISSN 0140-6736.

NIEHUES, J. R. et al. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from the age range of 2 to 19 years old in Brazil. **International journal of pediatrics**, v. 2014, 2014. ISSN 1687-9740.

NOUBIAP, J. J. et al. Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents in Africa: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Public Health**, v. 2, n. 8, p. e375-e386, 2017. ISSN 2468-2667.

OH, J.-H.; HONG, Y. M. Blood Pressure Trajectories from Childhood to Adolescence in Pediatric Hypertension. **Korean circulation journal**, v. 49, n. 3, p. 223-237, 2019. ISSN 1738-5520.

OLIÉ, V. et al. National prevalence of hypertension, treatment and control, in France in 2015 and temporal trends since 2006. **Archives of Cardiovascular Diseases Supplements**, v. 11, n. 1, p. 96, 2019. ISSN 1878-6480.

OMS. **WHO Child Growth Standards WHO Child Growth Standards Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age Methods and development [Internet].** Geneva: WHO; 2006 [accessed on 2017 Dec 29] 2006.

_____. **Global recommendations on physical activity for health.** World Health Organization, 2010. ISBN 9241599979.

ONIS, M. D. 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. ISSN 0042-9686.

PEREIRA, M. P. et al. Ultra-processed food consumption drives excessive free sugar intake among all age groups in Australia. **European journal of nutrition**, p. 1-10, 2019. ISSN 1436-6207.

PICON, R. V. et al. Trends in prevalence of hypertension in Brazil: a systematic review with meta-analysis. **PLOS one**, v. 7, n. 10, p. e48255, 2012. ISSN 1932-6203.

PINHEIRO, A. B. V. et al. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. In: (Ed.). **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**, 2008.

PINTO, D. G. C.; COSTA, M. A. C.; MARQUES, M. L. D. A. C. O índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro. 2013.

PINTO, S. L. et al. Prevalence of pre-hypertension and arterial hypertension and evaluation of associated factors in children and adolescents in public schools in Salvador, Bahia State, Brazil. **Cadernos de saude publica**, v. 27, n. 6, p. 1065-1075, 2011a. ISSN 0102-311X.

_____. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, p. 1065-1075, 2011b. ISSN 0102-311X.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition reviews**, v. 70, n. 1, p. 3-21, 2012. ISSN 0029-6643.

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, 2017. ISSN 2162-4968.

QUEIROZ, V. M. D. et al. Prevalência e preditores antropométricos de pressão arterial elevada em escolares de João Pessoa—PB. **Arq Bras Cardiol**, v. 95, n. 5, p. 629-634, 2010.

RAO, G. Diagnosis, epidemiology, and management of hypertension in children. **Pediatrics**, v. 138, n. 2, p. e20153616, 2016. ISSN 0031-4005.

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**, v. 25, n. 1, p. 116-122, 2015. ISSN 0939-4753.

RIBEIRO, G.; SANTOS, O. Recompensa alimentar: mecanismos envolvidos e implicações para a obesidade. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**, v. 8, n. 2, p. 82-88, 2013. ISSN 1646-3439.

RICO-CAMPÀ, A. et al. Association between consumption of ultra-processed foods and all cause mortality: SUN prospective cohort study. **bmj**, v. 365, p. 11949, 2019. ISSN 0959-8138.

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. ISSN 1758-5996.

ROCHA, N. P. et al. Association between dietary pattern and cardiometabolic risk in children and adolescents: a systematic review. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 93, n. 3, p. 214-222, 2017. ISSN 2255-5536.

RONTO, R.; WU, J. H.; SINGH, G. M. The global nutrition transition: trends, disease burdens and policy interventions. **Public health nutrition**, p. 1-4, 2018. ISSN 1368-9800.

SAHOO, K. et al. Childhood obesity: causes and consequences. **Journal of family medicine and primary care**, v. 4, n. 2, p. 187, 2015.

SARDINHA, L. B. et al. A comparison between BMI, waist circumference, and waist-to-height ratio for identifying cardio-metabolic risk in children and adolescents. **PLoS One**, v. 11, n. 2, p. e0149351, 2016. ISSN 1932-6203.

SBC. 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n. 3, p. 1-103, 2016.

SBP. **Manual de Alimentação: orientações para alimentação do lactente ao adolescente, na escola,**

na gestante, na prevenção de doenças e segurança alimentar / Sociedade Brasileira de Pediatria.

Departamento Científico de Nutrologia. 4ª. ed. 2018.

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. ISSN 1932-6203.

SILVA, F. M. et al. Consumption of ultra-processed food and obesity: cross sectional results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil) cohort (2008–2010). **Public health nutrition**, v. 21, n. 12, p. 2271-2279, 2018. ISSN 1368-9800.

SILVA, M. A. et al. O consumo de produtos ultraprocessados está associado ao melhor nível socioeconômico das famílias das crianças. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 4053-4060, 2019. ISSN 1413-8123.

SILVEIRA, M. D. G. G. **Alimentação do pré-escolar e escolar.** Editora Vozes Limitada, 2017. ISBN 8532656072.

SIMMONDS, M. et al. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. **Obesity reviews**, v. 17, n. 2, p. 95-107, 2016. ISSN 1467-7881.

SLAUGHTER, M. H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, p. 709-723, 1988. ISSN 0018-7143.

SOARES, N. T.; MAIA, F. M. M. Avaliação do consumo alimentar: recursos teóricos e aplicação das DRIs. In: (Ed.). **Avaliação do consumo alimentar: recursos teóricos e aplicação das DRIs**, 2013.

SOLIMAN, G. A. Dietary fiber, atherosclerosis, and cardiovascular disease. **Nutrients**, v. 11, n. 5, p. 1155, 2019.

SONG, P. et al. Global prevalence of hypertension in children: a systematic review and meta-analysis. **JAMA pediatrics**, v. 173, n. 12, p. 1154-1163, 2019. ISSN 2168-6203.

SOUZA, C. B. D. et al. Prevalence of Hypertension in Children from Public Schools. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 1, p. 42-51, 2017. ISSN 2359-5647.

SPARREMBERGER, 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. ISSN 0021-7557.

STEELE, E. M. 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, 2016. ISSN 2044-6055.

STUCKLER, D. et al. Manufacturing epidemics: the role of global producers in increased consumption of unhealthy commodities including processed foods, alcohol, and tobacco. **PLoS medicine**, v. 9, n. 6, p. e1001235, 2012. ISSN 1549-1676.

SWINBURN, B.; EGGER, G.; RAZA, F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. **Preventive medicine**, v. 29, n. 6, p. 563-570, 1999. ISSN 0091-7435.

TACO, N. **Tabela brasileira de composição de alimentos**: Campinas: 161 p. 2011.

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, 2012. ISSN 1475-2727.

THEODORE, R. F. et al. Childhood to early-midlife systolic blood pressure trajectories: early-life predictors, effect modifiers, and adult cardiovascular outcomes. **Hypertension**, v. 66, n. 6, p. 1108-1115, 2015. ISSN 0194-911X.

TORNQUIST, L. et al. Excess weight and high blood pressure in schoolchildren: prevalence and associated factors. **Journal of Human Growth and Development**, v. 25, n. 2, p. 216-223, 2015. ISSN 2175-3598.

TORTORELLA, C. C. D. S. et al. Time trends of hypertension and diabetes mellitus prevalence among adults registered in the Brazilian National Health System, in Florianópolis, Santa Catarina

State, Brazil, 2004-2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 3, p. 469-480, 2017. ISSN 2237-9622.

UNICEF. **Situação mundial da infância 2019. Crianças, alimentação e nutrição. Crescendo saudável em um mundo em transformação. Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF)**. 2019. ISBN 978-92-806-4999-4.

URBINA, E. M. et al. Relation of Blood Pressure in Childhood to Self-Reported Hypertension in Adulthood: The International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium. **Hypertension**, v. 73, n. 6, p. 1224-1230, 2019. ISSN 0194-911X.

VAN GIJSSEL, R. et al. Associations between dietary fiber intake in infancy and cardiometabolic health at school age: the Generation R study. **Nutrients**, v. 8, n. 9, p. 531, 2016.

VERGARA-CASTAÑEDA, A. et al. Trends in the prevalence of hypertension among children and adolescents during 2000-2014. **Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle**, v. 13, n. 47, p. 101-170, 2017. ISSN 1405-6690.

VICKERS, M. H. Early life nutrition, epigenetics and programming of later life disease. **Nutrients**, v. 6, n. 6, p. 2165-2178, 2014.

VITOLO, M. R. et al. Risk factors for high blood pressure in low income children aged 3–4 years. **European journal of pediatrics**, v. 172, n. 8, p. 1097-1103, 2013. ISSN 0340-6199.

VIUDA-MARTOS, M. et al. Role of fiber in cardiovascular diseases: A review. **Comprehensive reviews in food science and food safety**, v. 9, n. 2, p. 240-258, 2010. ISSN 1541-4337.

VOS, M. B. et al. Added sugars and cardiovascular disease risk in children: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 135, n. 19, p. e1017-e1034, 2017. ISSN 0009-7322.

WANG, X. et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. **Bmj**, v. 349, p. g4490, 2014. ISSN 1756-1833.

ZHOU, B. et al. Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19· 1 million participants. **The Lancet**, v. 389, n. 10064, p. 37-55, 2017. ISSN 0140-6736.

ZIAUDDEEN, H.; FAROOQI, I. S.; FLETCHER, P. C. Obesity and the brain: how convincing is the addiction model? **Nature Reviews Neuroscience**, v. 13, n. 4, p. 279, 2012. ISSN 1471-0048.

ANEXOS

ANEXO A – Comprovante aprovação do projeto no comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos

		UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-									
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 GÔIS 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:											
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Bairro: Cidade Universitária</td> <td>CEP: 50.740-800</td> </tr> <tr> <td>UF: PE</td> <td>Município: RECIFE</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (81)2126-8588</td> <td>E-mail: cepccs@ufpe.br</td> </tr> </table>				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
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										

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ficha de avaliação de antropométrica

PROJETO CRESCER COM SAÚDE

ANTROPOMETRIA

OBS: NUNCA DEIXAR EM BRANCO	
Data da avaliação:	____/____/____
Nome do AVALIADOR :	
Escola:	

Crianças / n° identificador :

1. Qual o seu nome?	
Antropometria	
2. Peso atual:	
3. Altura:	
4. IMC:	
5. Classificação IMC/idade:	
6. Circunferência da cintura	_____/_____/_____
7. Dobra Tricipital	_____/_____/_____
8. Dobra subscapular	_____/_____/_____
18. A criança apresenta obesidade abdominal pelo critério da CC (>p90)?	1[] Sim 2[] Não

APÊNDICE B – Ficha de avaliação da pressão arterial

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO, ATIVIDADE FÍSICA E PLASTICIDADE FENOTÍPICA

PROJETO CRESCER COM SAÚDE FUNÇÃO CARDIOVASCULAR

OBS: NUNCA DEIXAR EM BRANCO		
Nome do entrevistador:		
Escola	1[] Mariana Amalha 2[] Pedro Ribeiro 3[] Assis Chateaubriand 4[] Outra: _____	ESCOL: _____

Criança / n° identificador : _____

Identificação da criança		
1. Qual o seu nome?		
2. Sexo	1[] Feminino 2[] Masculino	SEXO: _____
3. Qual a sua idade?		IDAD: _____
Medidas de pressão arterial sistólica e diastólica		
4. Níveis pressóricos (auscultatório) Braçadeira: () Infantil () Adulto - Aferir no braço direito da criança - Repousar durante pelo menos cinco minutos - Intervalo de dois minutos entre as medidas	1º dia: ____/____/____ 1ª - PAS: _____ PAD: _____ 2ª - PAS: _____ PAD: _____ 3ª - PAS: _____ PAD: _____ 2º dia: ____/____/____ 1ª - PAS: _____ PAD: _____ 2ª - PAS: _____ PAD: _____ 3ª - PAS: _____ PAD: _____ 3º dia: ____/____/____ 1ª - PAS: _____ PAD: _____ 2ª - PAS: _____ PAD: _____ 3ª - PAS: _____ PAD: _____	PASPALPA1: _____ PASPALPA2: _____ PASPALPA3: _____ MEDPAS: _____ MEDPAD: _____
5. Os níveis pressóricos estão alterados?	1[] Sim 2[] Não	PAALTER: _____

APÊNDICE C – Recordatório de 24h

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO, ATIVIDADE FÍSICA E PLASTICIDADE
FENOTÍPICA

RECORDATÓRIO DE 24 HORAS		
Nome:	Idade:	ID:
Nome da mãe ou responsável:	Sexo () F () M	
Data de Nascimento:	Avaliador(a):	
Data da Entrevista:	Escola:	
Dia da semana avaliado:		

USAR ESTA LISTA PARA ANOTAR OS ALIMENTOS RELATADOS INICIALMENTE							
ANOTE O CONSUMO ALIMENTAR DO DIA ANTERIOR							
Nome da refeição	Horário	Local	Preparação/alimento /bebidas	Forma de preparo/marca	Qte consumida (medidas caseiras)	Qte consumida (g ou ml)	
QUESTIONE SOBRE OS ALIMENTOS QUE POSSIVELMENTE PODEM SER ESQUECIDOS							
Alimentos/preparação/bebi das consumidos que podem ter sido esquecidos	Qte (g ou medidas caseiras)	Se sim, informe o horário	Não	Alimentos/preparação/bebidas consumidos que podem ter sido esquecidos	Qte (g ou medidas caseiras)	Se sim, informe o horário	Não
Café / chá				Biscoito doce			
Refrigerante				Balas (Chiclete, confeito, jujuba, pastilha)			
Leite				Sorvetes ou picolé			
Suco Natural / Suco Artificial				Salgadinhos de pacote			
Maionese / ketchup				Amendoim			
Bolacha				Pipoca			
Digitador 1:				Digitador 2:			

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

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 Góis Nobre, telefone para contato (33) 767072357, Isabella da Costa Ribeiro, telefone para contato (81) 999408869, Jéssica de Oliveira Campos, telefone para contato (81) 994595101, Monique Assis de Vasconcelos Barros, telefone para contato (81) 987735608 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. 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 rubrique 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, mapeamento da pressão arterial e avaliação eletrocardiográfica. 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, triglicerídeos, C-HDL e insulina. Após o término dos testes, um aparelho de medição da pressão arterial, será colocado no braço da criança. A criança deverá ficar com esse aparelho por um período de 24h para que seja realizado um mapeamento das variações de pressão arterial durante o dia, após o período de 24h a criança deverá retornar ao laboratório para a retirada do equipamento. Na ocasião, a criança será submetida a um exame eletrocardiográfico, onde serão afixados 5 eletrodos torácicos para registro do sinal, com duração de 15 minutos. Na sessão seguinte, será realizada a avaliação da composição corporal, nela, as crianças serão transportadas até a Universidade Federal de Pernambuco, 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), 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. Com relação ao eletrocardiograma, um procedimento pouco invasivo, o qual não utiliza radiação para ser feito, não apresenta riscos. Ele apenas é contraindicado para quem possui alergia ao adesivo presente nos eletrodos. 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 consequentemente 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 distúrbios cardiometabólicos. 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).**

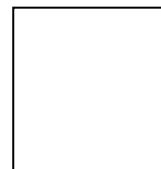
Assinatura do pesquisador (a)

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 (TALE)

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.

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 rubricue 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: cepccs@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: