



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

ISABELLA DA COSTA RIBEIRO NOGUEIRA

**ESTUDO DE INTERVENÇÃO COM EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL E
TREINAMENTO FÍSICO PLIOMÉTRICO: avaliação de parâmetros
antropométricos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados
em crianças dos 7 aos 10 anos de idade**

Recife, 2024

ISABELLA DA COSTA RIBEIRO NOGUEIRA

**ESTUDO DE INTERVENÇÃO COM EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL E
TREINAMENTO FÍSICO PLIOMÉTRICO: avaliação de parâmetros
antropométricos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados
em crianças dos 7 aos 10 anos de idade**

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

Área de concentração: Bases Experimentais da Nutrição.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Carol Virgínia Góis Leandro

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Wylla Tatiana Ferreira e Silva

Recife, 2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Nogueira, Isabella da Costa Ribeiro.

Estudo de intervenção com educação alimentar e nutricional e treinamento físico pliométrico: avaliação de parâmetros antropométricos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados em crianças dos 7 aos 10 anos de idade / Isabella da Costa Ribeiro Nogueira. - Recife, 2024.

100 f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 2024.

Orientação: Carol Virgínia Góis Leandro.

Coorientação: Wylla Tatiana Ferreira e Silva.

Inclui referências, anexos e apêndices.

1. Educação alimentar; 2. Educação nutricional; 3. Treinamento físico; 4. Alimento processado; 5. Fatores de risco cardiometabólicos; 6. Obesidade. I. Leandro, Carol Virgínia Góis. II. Silva, Wylla Tatiana Ferreira e. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

ISABELLA DA COSTA RIBEIRO NOGUEIRA

**ESTUDO DE INTERVENÇÃO COM EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL E
TREINAMENTO FÍSICO PLIOMÉTRICO: avaliação de parâmetros
antropométricos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados
em crianças dos 7 aos 10 anos de idade**

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

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof Dr Adriano Eduardo Lima da Silva (Examinadora Externo)
INSTITUIÇÃO

Prof Dra Catarine Santos da Silva (Examinadora Externo)
INSTITUIÇÃO

Prof Dra Gabriela Carvalho Jurema Santos (Examinadora Interna)
INSTITUIÇÃO

Prof Dra Cybelle Rolim de Lima (Examinadora Externo)
INSTITUIÇÃO

Prof Dra Carol Virgínia Góis Leandro (Examinadora Interna)
INSTITUIÇÃO

Recife
2024

Dedico este trabalho a todos os integrantes do projeto “Crescer com Saúde”, a minha família e em especial a minha filha Marina Costa Nogueira.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela possibilidade conduzir este estudo. Mesmo quando o caminho se tornou incerto, Ele me guiou, me deu forças para continuar e me lembrou que nenhuma conquista é solitária e que os maiores desafios são, na verdade, oportunidades de crescimento. Estendo meus agradecimentos a minha Virgem Maria Santíssima pela sua intercessão.

À minha orientadora, Carol Leandro, não apenas pelo conhecimento transmitido, mas por ser uma fonte de inspiração. Na oportunidade, agradeço a paciência e todo carinho comigo e com minha filha quando mais precisamos. Sua compreensão ultrapassou os limites de orientação tradicional, mostrou de forma mais clara a sua humanidade e cuidado com o próximo. Sua confiança em meu trabalho me deu coragem para seguir adiante, mesmo quando os meus olhos já não enxergavam o fim. Obrigada por me ensinar que a ciência é, além de tudo, um exercício de persistência e paixão. Gostaria também de agradecer a minha co-orientadora, Wylla Tatiana, pelas trocas que foram além do contexto acadêmico ao longo desses anos. Sua forma única de me fazer refletir tanto sobre nutrição, quanto sobre aspectos humanos, sociais e até sobre maternidade contribuíram para a nutricionista e pessoal que sou hoje.

Aos os integrantes do Projeto Crescer com Saúde, pelo convívio diário e ajuda mútua. Sem a colaboração de Isabele, Tafnes, Gabriela, Ravi, Jonathan, Rayssa, Patrícia e Bruna, nada disso seria possível. Estendo esse agradecimento a todos os diretores, professores e estudantes que também contribuíram para realização deste projeto. Além disso, não posso deixar de agradecer, em especial, a Tafnes... Nos conhecemos na aula de anatomia do primeiro período da faculdade, desde a primeira troca de palavras, a conexão foi estabelecida. Terminamos a faculdade, o mestrado, agora o doutorado. Criamos laços para além da academia, construímos família, viramos colegas de trabalho, você se tornou titia e nutricionista da minha filha. Que honra e que privilégio te chamar de amiga! Me faltam palavras para agradecer. Amo sua vida, amo os seus. Seguiremos juntas!

À minha família, que me ensinou desde cedo o valor da educação. Pude perceber que as raízes que vocês cultivaram em mim são fortes o suficiente para suportar qualquer dificuldade. Essa conquista é nossa, Mainha! É nossa, Vea (vó)! Vocês são meu ponto de paz em meio ao caos. Também quero agradecer ao meu

esposo, meu amor, meu companheiro. Obrigada por sempre me lembrar que a vida é muito mais rica do que qualquer título ou trabalho. A segurança que você me passa é o meu alicerce para continuar. Você esteve comigo em cada etapa dessa jornada... Nos conhecemos na escola e agora temos uma filha linda para chamar de nossa. Ela é nosso maior presente! Estendo aqui meus agradecimentos àquela que se tornou a razão pela qual todos os meus esforços ganharam um significado maior, minha filha, Marina. Você nasceu e ao longo do seu primeiro aninho me ensinou tanto sobre força, superação e garra. Minha guerreira, quero que saiba que este trabalho também é seu. Quero que você saiba que com amor, dedicação e perseverança qualquer sonho pode se tornar realidade.

Agradeço também a todos os membros da banca pela disponibilidade e por estarem contribuindo mais uma vez para minha formação. Admiro a todos pelo vasto conhecimento teórico-científico, por serem excelentes profissionais e exemplo para os seus alunos. Em particular, agradeço a professora Cybelle Rolim, a qual esteve comigo desde a graduação, me deu a primeira oportunidade científica em seu projeto, foi minha orientadora de TCC e me deu a honra de realizar o estágio de docência ao seu lado. Esta, com o seu amor à arte de ensinar e humildade para compartilhar o saber, me inspira todos os dias.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de Pernambuco e a todos que a formam. Entrei apenas uma menina com 17 anos e estou saindo uma pesquisadora.

A todos que contribuíram direta e indiretamente para alcançar o tão sonhando título de doutora, carrego cada um de vocês comigo, em cada linha deste texto e em cada passo que dou na vida. Meu muito obrigada!

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

RESUMO

O excesso de peso infantil é uma epidemia mundial que está associada ao aparecimento precoce de fatores de risco cardiovasculares. Intervenções nutricionais e o treinamento físico na escola podem ser eficazes para combater esse cenário. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de uma intervenção envolvendo treinamento pliométrico (TP) e/ou educação alimentar e nutricional (EAN) sobre parâmetros antropométricos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados em escolares de Vitória de Santo Antão - PE. Trata-se de estudo de intervenção classificado como quase-experimental, realizado com 122 crianças de 7 aos 10 anos de idade de ambos os sexos, matriculadas na rede municipal de ensino de Vitória de Santo Antão/ PE. As crianças foram divididas em três grupos experimentais, sendo eles grupo controle, grupo EAN e grupo TP+EAN. Avaliou-se parâmetros antropométricos, de composição corporal, pressão arterial, consumo alimentar e estágios de mudança do comportamento na linha de base e após 8 semanas de intervenção. O consumo alimentar foi avaliado a partir de três recordatórios de 24 h e os alimentos classificados quanto ao grau de processamento (in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários/ alimentos processados e ultraprocessados). Após o período da intervenção, os resultados mostraram diminuição da pressão arterial sistólica no grupo TP+EAN ($97,10 \pm 11,90$ vs. $92,20 \pm 8,24$ mmHg; $p=0,02$) e redução da circunferência da cintura nos grupos EAN ($65,45 \pm 11,35$ vs. $64,32 \pm 10,38$ cm; $p=0,03$) e TP+EAN ($64,55 \pm 12,26$ vs. $63,52 \pm 9,57$ cm; $p=0,04$) em contraste com aumento da CC no grupo controle ($63,24 \pm 9,10$ vs. $65,48 \pm 9,57$ cm; $p<0,001$). Também houve aumento da massa livre de gordura no grupo TP+EAN em comparação com o controle ($28,72 \pm 7,24$ vs. $24,90 \pm 5,06$ kg; $p=0,04$). Com relação as análises de consumo alimentar, observou-se diminuição da contribuição calórica dos AUPs ($44,89 \pm 12,23$ vs. $42,15 \pm 12,63$ %; $p=0,01$) e aumento no consumo calórico ($774,30 \pm 286,34$ vs. $818,10 \pm 364,32$ kcal; $p<0,001$) e no percentual de contribuição calórica ($44,88 \pm 12,89$ vs. $47,87 \pm 15,02$ %; $p=0,005$) de alimentos in natura e minimamente processados no grupo TP+EAN pós-intervenção. Além disso, no grupo EAN observou-se diminuição no consumo calórico ($209,14 \pm 142,96$ vs. $189,32 \pm 156,19$ kcal; $p<0,001$) e no percentual de contribuição calórica ($11,78 \pm 7,68$ vs. $10,69 \pm 8,26$ %; $p=0,001$) de alimentos processados e ingredientes culinários. Conclui-se, portanto que a EAN sozinha foi capaz de reduzir a CC e impactar na diminuição do consumo de alimentos processados, enquanto que o TP+EAN melhorou parâmetros de composição corporal, pressão arterial.

Palavras-chave: Educação Alimentar; Educação Nutricional; Treinamento Físico; Alimento processado; Fatores de Risco Cardiometabólicos, Obesidade; Criança.

ABSTRACT

Childhood overweight is a global epidemic that is associated with the early onset of cardiovascular risk factors. Nutritional interventions and physical training in schools can be effective in combating this scenario. Thus, the objective of the present study was to investigate the effect of an intervention involving plyometric training (PT) and/or food and nutritional education (FNE) on anthropometric parameters, blood pressure, and consumption of ultra-processed foods among schoolchildren in Vitória de Santo Antão - PE. This is a quasi-experimental intervention study conducted with 122 children aged 7 to 10 years, of both sexes, enrolled in the municipal school system of Vitória de Santo Antão/PE. The children were divided into three experimental groups: control group, FNE group, and PT+FNE group. Anthropometric, body composition, blood pressure, food consumption, and stages of behavior change were evaluated at baseline and after 8 weeks of intervention. Food consumption was assessed through three 24-hour recalls, and foods were classified by degree of processing (fresh or minimally processed, culinary ingredients/processed foods, and ultra-processed foods). After the intervention period, the results showed a decrease in systolic blood pressure in the PT+FNE group (97.10 ± 11.90 vs. 92.20 ± 8.24 mmHg; $p=0.02$) and a reduction in waist circumference in the FNE (65.45 ± 11.35 vs. 64.32 ± 10.38 cm; $p=0.03$) and PT+FNE groups (64.55 ± 12.26 vs. 63.52 ± 9.57 cm; $p=0.04$), in contrast to an increase in WC in the control group (63.24 ± 9.10 vs. 65.48 ± 9.57 cm; $p<0.001$). There was also an increase in fat-free mass in the PT+FNE group compared to the control group (28.72 ± 7.24 vs. 24.90 ± 5.06 kg; $p=0.04$). Regarding the food consumption analyses, a decrease in the caloric contribution of ultra-processed foods (UPFs) was observed (44.89 ± 12.23 vs. $42.15 \pm 12.63\%$; $p=0.01$), along with an increase in caloric intake (774.30 ± 286.34 vs. 818.10 ± 364.32 kcal; $p<0.001$) and in the percentage of caloric contribution (44.88 ± 12.89 vs. $47.87 \pm 15.02\%$; $p=0.005$) from fresh and minimally processed foods in the PT+FNE group post-intervention. Additionally, in the FNE group, there was a reduction in caloric intake (209.14 ± 142.96 vs. 189.32 ± 156.19 kcal; $p<0.001$) and in the percentage of caloric contribution (11.78 ± 7.68 vs. $10.69 \pm 8.26\%$; $p=0.001$) from processed foods and culinary ingredients. It is concluded, therefore, that FNE alone was able to reduce WC and impact the decrease in processed food consumption, while PT+FNE improved body composition parameters and blood pressure.

Key-words: Food Education; Nutrition Education; Physical Training; Processed food; Cardiometabolic Risk Factors, Obesity; Child.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Sequência de um salto vertical	22
Figura 2 –	Fluxograma de seguimento dos participantes do estudo.....	29
Figura 3 –	Desenho experimental	32
Quadro 1 –	Equações de predição do percentual de gordura corporal (%GC)	35
Quadro 2 –	Classificação do percentual de gordura corporal (%GC) ...	35
Figura 4 –	Exemplo de porções do álbum fotográfico de utensílios e alimentos.....	39
Figura 5 –	1ª semana da educação alimentar e nutricional.....	43
Figura 6 –	2ª semana da educação alimentar e nutricional.....	44
Figura 7 –	3ª semana da educação alimentar e nutricional.....	44
Figura 8 –	4ª semana da educação alimentar e nutricional.....	44
Figura 9 –	5ª semana da educação alimentar e nutricional.....	45
Figura 10 –	6ª semana da educação alimentar e nutricional.....	45
Figura 11 –	7ª semana da educação alimentar e nutricional.....	45
Figura 12 –	8ª semana da educação alimentar e nutricional.....	46
Figura 13 –	Plataformas utilizadas no treinamento pliométrico.....	46
Figura 14 –	Aquecimento para o treinamento pliométrico.....	47
Figura 15 –	Treinamento pliométrico.....	47
Quadro 3 –	Descrição de diferentes saltos usados no protocolo de treinamento pliométrico	48
Quadro 4 –	Descrição do treinamento pliométrico	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Temas e objetivos das ações de educação alimentar e nutricional	41
Tabela 2 –	Estimativas de fiabilidade dos diferentes testes e medidas realizados.....	51
Tabela 3 –	Características gerais das crianças de 7 a 10 anos elegíveis para o estudo na linha de base. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024.....	57
Tabela 4 –	Descrição do estágio de comportamento e consumo alimentar segundo o grau de processamento de crianças de 7 a 10 anos elegíveis para o estudo na linha de base. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024.....	58
Tabela 5 –	Descrição das análises estatísticas de crianças de 7-10 anos de idade (controle = 30; grupo EAN = 52; grupo TP+EAN = 40) submetidas ou não a intervenção de oito semanas. Os dados incluem antropometria, composição corporal e pressão arterial. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024.....	59
Tabela 6 –	Descrição das análises estatísticas do consumo alimentar segundo o grau de processamento de crianças de 7-10 anos de idade (controle = 27; grupo EAN = 50; grupo TP+EAN = 36) submetidas ou não a intervenção de oito semanas. Vitória de Santo Antão, Brasil, 2024.....	60
Tabela 7 –	Descrição dos estágios de mudança de comportamento alimentar de crianças de 7-10 anos de idade (controle = 30; grupo EAN = 52; grupo TP+EAN = 40) submetidas ou não a intervenção de oito semanas. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024.....	61
Tabela 7 –	Produção científica durante o período de vigência do doutorado (apenas relacionados ao projeto de pesquisa)	64

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	EXCESSO DE PESO INFANTIL: EPIDEMIOLOGIA, FATORES ASSOCIADOS E RISCO A SAÚDE	16
2.2	CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS: PANORAMA ATUAL E IMPACTO NO PERFIL NUTRICIONAL DA DIETA	17
2.3	TREINAMENTO PLIMÉTRICO EM CRIANÇAS	21
2.4	EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM CRIANÇAS: FOCO NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS	23
3	HIPÓTESE	28
4	OBJETIVOS	29
4.1	GERAL	29
4.2	ESPECÍFICOS	29
5	MÉTODOS	30
5.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	30
5.2	PROCEDIMENTO DE RECRUTAMENTO.....	31
5.3	LOCAL DO ESTUDO	31
5.4	POPULAÇÃO DO ESTUDO, CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE, PERDAS E RECUSAS	32
5.5	PLANO AMOSTRAL	33
5.6	ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL	33
5.7	PRESSÃO ARTERIAL	35
5.8	CONSUMO ALIMENTAR	37
5.8.1	Avaliação dietética	37
5.8.2	Grau de processamento	38
5.9	AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO DE MUDANÇA DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR	39
5.12	INTERVENÇÃO	40
5.12.1	Educação alimentar e nutricional	40

5.12.2	Treinamento pliométrico	46
5.10	CONTROLE DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO	49
5.10.1	Antropometria e composição corporal	49
5.10.1	Pressão arterial	50
5.10.2	Recordatório de 24h	50
5.11	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	51
5.12	ASPECTOS ÉTICOS	52
6	RESULTADOS PARCIAIS	55
6.1	DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO DO ESTUDO	55
6.2	COMPARATIVO INTER E INTRAGRUPOS EXPERIMENTAIS.....	55
7	DISCUSSÃO PARCIAL	61
8	CONCLUSÃO PARCIAL	64
9	PRODUÇÃO CIENTÍFICA	65
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICE A – RECORDATÓRIO DE 24 HORAS	74
	APÊNDICE B – FICHA ANTROPOMETRIA	76
	APÊNDICE C – FICHA PRESSÃO ARTERIAL	77
	APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO DE COMPORTAMENTO ALIMENTAR	78
	APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	79
	APÊNDICE F – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	81
	ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	83
	ANEXO B – ARTIGO PUBLICADO	84
	ANEXO C – ARTIGO PUBLICADO	85
	ANEXO D – ARTIGO PUBLICADO	86
	ANEXO F – ARTIGO PUBLICADO	87
	ANEXO G – ARTIGO PUBLICADO	88

1 INTRODUÇÃO

O crescimento das condições de sobrepeso e obesidade na infância tornou-se uma preocupação de saúde pública. A Organização Mundial de Saúde (2016) estima que no mundo, 1 em cada 10 crianças em idade escolar (5 a 17 anos) apresenta sobrepeso/obesidade. Esta incidência alarmante está presente não apenas em países desenvolvidos, mas também nos países em desenvolvimento. A prevalência de excesso de peso na população pediátrica (6 a 11 anos) residente nos Estados Unidos, durante o período de 2015-2016, foi de 36,5% (WANG et al., 2020). Em crianças latino-americanas da mesma faixa etária, a prevalência de sobrepeso e obesidade combinados atinge 35,7% (TORRES-GONZÁLEZ et al., 2020). No nordeste brasileiro, entre 1992, 2005 e 2015, a prevalência de sobrepeso em crianças foi de 6,9, 7,5 e 14,9% (aumento de 115,9%), respectivamente (FERREIRA et al., 2020). No interior urbano deste estado, especificamente em Vitória de Santo Antão, nosso grupo de pesquisa observou dados ainda mais preocupantes com 40,8% das crianças acima do peso (OLIVEIRA et al., 2020). Crianças com sobrepeso/obesidade tem risco aumentado de desenvolver distúrbios cardiometabólicos (dislipidemias, diabetes mellitus tipo II e hipertensão arterial) e alterações no metabolismo ósseo na infância e na idade adulta (REILLY; KELLY, 2011). Estudo realizado no Brasil observou maior prevalência de obesidade abdominal e pressão arterial elevada em crianças e adolescentes (7 – 14 anos) com excesso de peso (DIAS PITANGUEIRA et al., 2014).

Apesar da origem multifatorial do excesso de peso, durante as fases iniciais da vida, a inatividade física e modificações nos hábitos alimentares, sobretudo, o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados (AUPs) assumem papel determinante (WILKIE et al., 2016). Um estudo de revisão realizado durante a pandemia do COVID-19, demonstrou que o aumento do tempo de tela e consequentemente do sedentarismo correlacionou-se positivamente com o excesso de peso (NAGATA; ABDEL MAGID; PETTEE GABRIEL, 2020). Além disso, foi demonstrado que a maioria das crianças e adolescentes não atendem as diretrizes atuais de atividade física e que aqueles com sobrepeso/ obesidade são fisicamente menos ativos em comparação com eutróficos (MCMANUS; MELLECKER, 2012; TREMBLAY et al., 2014). O mecanismo subjacente parece estar relacionado ao baixo nível de aptidão física e coordenação motora (NOBRE et al., 2017). O elevado consumo de AUPs, também foi associado a maiores chances de sobrepeso e

obesidade em crianças e adolescentes (LOUZADA et al., 2015b; SPARRENBARGER et al., 2015). Estes alimentos caracterizam-se pela hiperpalatabilidade, alta densidade energética (conteúdo energético/g), alto teor de gordura, sal, açúcar e pouca fibra alimentar (MONTEIRO et al., 2010), o que pode levar ao comportamento alimentar patológico (SCHULTE; AVENA; GEARHARDT, 2015; SCHULTE; SMEAL; GEARHARDT, 2017). Além de serem teorizados para interromper a sinalização do eixo intestino-cérebro favorecendo a ingestão calórica excessiva por meio de mecanismo distintos de palatabilidade e densidade energética (SMALL; DIFELICEANTONIO, 2019).

Intervir na prevenção do excesso de peso é de extrema importância, no entanto, esforços também devem ser feitos para tratar indivíduos já acometido com este agravo nutricional (FILGUEIRAS; SAWAYA, 2018a). Entre as estratégias recomendadas, as intervenções multiprofissionais envolvendo o estímulo a prática de exercício físico e a educação alimentar e nutricional assumem caráter promissor (FILGUEIRAS; SAWAYA, 2018b; MAGNANI BRANCO et al., 2018). Nosso grupo de pesquisa vem estudando o treinamento pliométrico (TP) como possibilidade de intervenção no ambiente escolar, para reduzir os danos à saúde causado pela inatividade física (NOBRE et al., 2017). Caracterizado pela utilização do ciclo alongamento-encurtamento e metabolismo predominantemente anaeróbico (DAHAB; MCCAMBRIDGE, 2009; DALZILL et al., 2014), o TP mostrou-se eficiente para melhorar a coordenação motora grossa e aumentar a massa muscular em crianças de 7 a 9 anos de idade com sobrepeso/obesidade (NOBRE et al., 2017). Desta forma, o TP parece fornecer mecanismos para aumentar os níveis de atividade física e taxa metabólica de repouso, além de melhorar a disposição de glicose e outros parâmetros cardiometabólicos (DALZILL et al., 2014; KIM; VALDEZ, 2015). No entanto, há evidências que mudanças no balanço energético induzidas pelo exercício estimulam ajustes compensatórios que alteram a ingestão diária de alimentos, sendo necessário o controle dietético durante intervenções de atividade física (GARCIA-HERMOSO et al., 2018; KING et al., 2007).

A educação alimentar e nutricional (EAN) constitui uma estratégia preconizada pelas políticas públicas em alimentação e nutrição, sendo considerada um importante instrumento para promoção de hábitos alimentares saudáveis (RAMOS; SANTOS; REIS, 2013). As crianças, ao saírem do convívio basicamente familiar e penetrarem no contexto escolar, têm a oportunidade de promover alterações nos seus hábitos

alimentares pelas influências do grupo social e dos estímulos presentes no sistema educacional (RAMOS; SANTOS; REIS, 2013). Assim, a escola é apontada como um cenário importante para programas de EAN, uma vez que oferece um meio abrangente, sustentado e eficiente de atingir a população infantil (LANGFORD et al., 2015). Estudo brasileiro demonstrou que iniciativas de promoção a alimentação saudável e atividade física quando bem implementadas no ambiente escolar associam-se com menor prevalência de sobrepeso, resistência à insulina, hipercolesterolemia e hipertensão arterial (DE ASSUNÇÃO BEZERRA et al., 2018). Recentemente, foi observado que reduzir o consumo de AUPs diminui a ingestão energética e resulta em perda de peso (HALL et al., 2019). Desta forma, a EAN com ênfase na diminuição do consumo desses alimentos, pode ser uma estratégia promissora na prevenção e tratamento da obesidade.

O excesso de peso é uma epidemia mundial, que atinge de forma preocupante indivíduos em idades ainda precoces, tal como na infância e adolescência (BRADWISCH et al., 2020). A inatividade física e o consumo de AUPs são apontados como determinantes ambientais modificáveis deste cenário (KUŽBICKA; RACHOŃ, 2013). Atualmente, ainda não está claro que tipo de intervenção é mais eficaz no combate ao excesso de peso e na redução de agravos para a saúde na população pediátrica (GARCIA-HERMOSO et al., 2018). Nosso grupo de pesquisa já demonstrou relação entre o consumo de AUPs e fatores de risco cardiovasculares e impactos positivos do TP em crianças (NOBRE et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2020; ALMEIDA et al., 2021; GÓIS LEANDRO et al., 2021; RIBEIRO et al., 2022). Diante deste contexto, nossa hipótese é que ações conjuntas de TP e EAN com ênfase na redução do consumo de AUPs melhora a composição corporal e a pressão arterial, de crianças. Até onde sabemos não existem estudos que propõem o TP e a EAN como estratégias de intervenção. Desta forma, o objetivo do estudo é avaliar o efeito do TP e/ou da EAN sobre parâmetros antropométricos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados em crianças dos 7 a 10 anos de idade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 EXCESSO DE PESO INFANTIL: EPIDEMIOLOGIA, FATORES ASSOCIADOS E RISCO A SAÚDE

O sobrepeso/obesidade pediátrico assumiu proporções epidêmicas em todo o mundo (JEBEILE et al., 2022). Durante a pandemia de COVID-19, a prevalência de obesidade infantil aumentou rapidamente em países desenvolvidos e de baixa e média renda (BHATTACHARYA et al., 2021). Dados italianos mostram que 20,4% das crianças (entre oito e nove anos) estão acima do peso e 9,4% são obesas (NICODEMO et al., 2021). Nas Filipinas, um país de renda média-baixa, a pesquisa mais recente mostrou que a obesidade aumentou de 8,6% em 2015 para 11,7% atualmente (ORNOS et al., 2022). Estes dados são similares a estudo realizado na Índia que aponta, em um período de aproximadamente 5 anos, a prevalência de excesso de peso aumentou de 16,3% para 19,3% (MITTAL; JAIN, 2021). No Brasil, uma economia emergente marcada pela alta desigualdade, uma revisão sistemática realizada durante a pandemia do COVID-19, constatou que 8 em cada 100 crianças brasileiras apresentam obesidade (FERREIRA et al., 2021). A explicação implícita está relacionada as alterações diárias na vida das crianças nos últimos anos (diminuição da atividade física, aumento do tempo de tela, má qualidade do sono e ingestão alimentar elevada) (HEALTH, 2021).

As modificações atuais no estilo de vida da população e no sistema alimentar global, caracteriza o ambiente obesogênico, o qual promove inatividade física, irregularidade no sono, tempo de tela excessivo e hábitos alimentares não saudáveis entre crianças e adolescentes (COSTA et al., 2018; FILGUEIRAS; SAWAYA, 2018a). Uma revisão sistemática apontou que a exposição ao comportamento sedentário, como assistir televisão e usar o computador diariamente por duas horas ou mais, está associado a baixos níveis de atividade física e ao excesso de peso em crianças e adolescentes (GUERRA; FARIAS JÚNIOR; FLORINDO, 2016). Outro estudo demonstrou que, na faixa etária de 9 a 11 anos, a prática de atividade física moderada a vigorosa e maior duração do sono foram associadas a menores chances de sobrepeso/ obesidade, enquanto que o tempo de tela foi positivamente associado ao excesso de peso (WILKIE et al., 2016). Atualmente, o consumo aumentado de

alimentos ultraprocessados (AUPs) também tem sido relacionado a obesidade (OLIVEIRA et al., 2021; RIBEIRO et al., 2022). Estudo do nosso grupo de pesquisa observou que crianças diagnosticadas com excesso de peso apresentam um maior consumo de AUPs quando comparadas às eutróficas (RIBEIRO et al., 2022). Características intrínsecas dos AUPs, tais como: elevada carga glicêmica e densidade energética; presença de grande quantidade de carboidratos refinados, gorduras totais, trans e saturadas; baixo teor de fibras, proteínas e micronutrientes, são apontados como mecanismo subjacente.

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

2.2 CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS: PANORAMA ATUAL E IMPACTO NO PERFIL NUTRICIONAL DA DIETA E NA SAÚDE

Atualmente, o ambiente alimentar tem sido descrito como insalubre e obesogênico, composto por alimentos altamente processados e de baixa qualidade nutricional (FILGUEIRAS et al., 2018). O esquema de classificação NOVA, baseia-se

na natureza, extensão e finalidade do processamento industrial de alimentos, dividindo-os em quatro grupos: (1) *in natura* ou minimamente processados; (2) ingredientes culinários; (3) processados; (4) ultraprocessados (MONTEIRO et al., 2010, 2018a). Como observado, no extremo mais alto do grau de processamento, os alimentos AUPs são definidos como formulações fabricadas por meio de diversas etapas e técnicas de processamento, com uso de ingredientes exclusivamente industriais (MONTEIRO et al., 2010, 2018a). São alguns exemplos refrigerantes/bebidas adoçadas, doces, chocolates e cereais prontos para consumo (COSTA et al., 2018).

Caracterizados, em geral, pela praticidade (prontos para consumo ou prontos para aquecer), baixo custo e vida útil longa, nos últimos anos, os AUPs tem sido amplamente consumidos (FERREIRA et al., 2019; GIBNEY et al., 2017; MENDONCA et al., 2016; MONTEIRO et al., 2018a; OLIVEIRA et al., 2020; RAUBER et al., 2015). Um estudo realizado em dezenove países europeus observou que a disponibilidade média desses alimentos foi de 26,4% (MONTEIRO et al., 2018b). Esta disponibilidade variou de 10,2% em Portugal e 13,4% na Itália a 46,2% na Alemanha e 50,4% no Reino Unido (MONTEIRO et al., 2018b). Nos Estados Unidos, os AUPs correspondem a cerca de 65% das calorias totais consumidas por crianças e adolescentes (NERI et al., 2019). Em países da América Latina, tal como México e Chile, o consumo de AUPs por indivíduos maiores de 2 anos representa 30 e 28,6% da ingestão energética total, respectivamente (CEDIEL et al., 2018). Nestes estudos, a idade pré-escolar é apontada como um fator sociodemográfico relacionado ao maior consumo destes alimentos (MARRON-PONCE et al., 2018). Já no Brasil, 50,8% das calorias totais consumidas pela população pediátrica foi proveniente de AUPs (ENES; CAMARGO; JUSTINO, 2019).

Atualmente, há evidências que a maior participação de AUPs na dieta determina deterioração generalizada no perfil nutricional da alimentação (DA COSTA LOUZADA et al., 2015; SMALL; DIFELICEANTONIO, 2019). Um estudo que investigou a associação entre o consumo de AUPs e o perfil de nutrientes da dieta de canadenses, encontrou relação positiva entre a parcela da dieta dos AUPs e o conteúdo de gorduras totais e saturadas, carboidratos, açúcares livres e densidade energética (MOUBARAC et al., 2017). No entanto foi observada uma relação inversa com o conteúdo da dieta em proteínas, fibras, vitaminas A, C, D, B1, B2, B3, B6 e B12, bem como zinco, ferro, magnésio, cálcio, fósforo e potássio (MOUBARAC et al.,

2017). Recentemente, estudo realizado na Colômbia demonstrou que, após o ajuste para a ingestão total de energia, os nutrientes mais baixos nos AUPs foram: ômega 3, vitaminas A, B12, C e E, cálcio e zinco (CORNWELL et al., 2018). Enquanto que os mais altos incluíram: sódio, açúcar e ácidos graxos *trans* (CORNWELL et al., 2018). No Brasil, a fração do consumo relativo a AUPs mostrou maior densidade energética, teor de açúcar livre, gorduras em geral, saturada e *trans*; e menor teor de fibras, proteínas, sódio e potássio (DA COSTA LOUZADA et al., 2015). Desta forma, os AUPs são reconhecidos como nutricionalmente desequilibrados e, conseqüentemente, considerados não saudáveis (CORNWELL et al., 2018).

Alimentos e bebidas ultraprocessados apresentam altas cargas glicêmicas (CG) e densidade energética (DE) elevada (DA COSTA LOUZADA et al., 2015; HALL et al., 2019). Representando o produto do índice glicêmico (IG) de um alimento pelo seu conteúdo de carboidrato disponível, a CG, quantifica o efeito total de uma determinada quantidade de carboidrato sobre a glicose plasmática (BARBIERI et al., 2009). Evidências sugerem que alimentos de altas CG, tais como os AUPs, podem causar hiperestimulação da glicemia e insulinemia pós-prandial o que está associado ao aumento de peso e acúmulo de gordura (BRAND-MILLER et al., 2009; POTI; BRAGA; QIN, 2017; SCHULTE; AVENA; GEARHARDT, 2015). Já a elevada densidade energética dos AUPs, dada pelo conteúdo energético por gramas de alimento, tem sido inversamente relacionada a qualidade da dieta (LOUZADA et al., 2015a). Isto foi evidenciado em estudo que observou que refeições baseadas em AUPs tem uma DE 3 vezes maior do que do que refeições baseadas em alimentos in natura e minimamente processados (MONTEIRO et al., 2018a). Desta forma, dietas baseadas em AUPs mostram-se positivamente associadas a ingestão calórica aumentada.

A proporção de macronutrientes dos AUPs também tem sido apontada como desequilibrada (HALL et al., 2019; MARTINEZ STEELE et al., 2018). Estudos apontam que tanto os alimentos processados como os in natura e minimamente processados, fornecem mais que o dobro de proteína por unidade de energia quando, quando comparados com o AUPs (MARTINEZ STEELE et al., 2018). Além disso, os AUPs, são reconhecidamente ricos em gorduras e carboidratos, uma combinação dificilmente encontrada em alimentos não processados (SCHULTE; SMEAL; GEARHARDT, 2017; SMALL; DIFELICEANTONIO, 2019). Um estudo demonstrou que alimentos ricos em gordura e carboidrato são mais calóricos do que os que

contêm apenas gordura ou carboidrato e que esta característica está associada ao potencial hedônico aumentado (DIFELICEANTONIO et al., 2018).

Também foi observado que a fim de tornar os AUPs ainda mais palatáveis, adoçantes não nutritivos (substâncias sem conteúdo calórico) são frequentemente adicionados a alimentos e bebidas ultraprocessados que já contêm açúcares e amidos nutritivos (substâncias com conteúdo calórico) (SMALL; DIFELICEANTONIO, 2019). Esta combinação de açúcares nutritivos e adoçantes não nutritivos causam um desbalanço entre a doçura do alimento e a carga calórica, levando a uma desregulação na resposta metabólica à ingestão de carboidratos (VELDHUIZEN et al., 2017). Desta forma, evidências recentes sugerem que estas características dos AUPs produzem alterações nos neurocircuitos de recompensa capazes de desencadear uma resposta viciante levando a excessos calóricos não intencionais (DIFELICEANTONIO et al., 2018; VELDHUIZEN et al., 2017).

A composição nutricional inadequada dos AUPs também é apontada como um fator associado a disfunções cardiometabólicas na população em geral (RAUBER et al., 2018). Um estudo observou que a alta ingestão de AUPs foi associada a baixos níveis de colesterol HDL, glicose sérica elevada e obesidade abdominal em adolescentes de 12 a 19 anos (TAVARES et al., 2012). Já na faixa etária de 6 a 10 anos, houve associação positiva entre a glicemia e o consumo de AUPs (RINALDI et al., 2016). Além disso, o primeiro estudo longitudinal a examinar a relação entre os AUPs e o perfil lipídico em crianças, demonstrou que o consumo destes alimentos na idade pré-escolar (3 e 4 anos) foi um preditor significativo do aumento das concentrações de colesterol total e LDL durante a idade escolar (7 e 8 anos) (RAUBER et al., 2015). Estes achados sinalizam que o padrão alimentar das crianças pode predispor-las ao desenvolvimento precoce e tardiamente de doenças cardiometabólicas (RAUBER et al., 2015).

O incentivo à redução do consumo deste tipo de alimento parece ser uma maneira eficaz de melhorar a qualidade nutricional da dieta, o estado nutricional e conseqüentemente prevenir o aparecimento de distúrbios cardiometabólicos. Atualmente, no Brasil, as recomendações alimentares têm como principal material de apoio o Guia Alimentar para População Brasileira. Este, aborda as principais recomendações para uma alimentação saudável e desencoraja contundentemente o consumo de AUPs (MARTINS; FARIA, 2018).

2.3 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO EM CRIANÇAS

O excesso de peso infantil está substancialmente associado a baixos níveis de atividade física (AF). O exercício desempenha papel fundamental no tratamento de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade (BRANCO et al., 2019). Em geral, as intervenções com exercício parecem favorecer uma redução do peso corporal, índice de massa corporal (IMC), obesidade central e percentual de massa gorda (GARCIA-HERMOSO et al., 2018). Os mecanismos biologicamente plausíveis que podem explicar o efeito do exercício na modulação de alterações na composição corporal são: aumento do gasto energético, estímulo a oxidação lipídica e inibição da síntese lipídica no fígado (GARCIA-HERMOSO et al., 2018). Além disso, a inclusão de exercício em programas de intervenção mostrou-se eficaz no aumento da aptidão cardiorrespiratória em crianças (DIAS et al., 2018). Dado que apenas 5-50% das crianças em idade escolar atendem as diretrizes atuais de AF e que crianças com excesso de peso são menos ativas fisicamente quando comparadas às eutróficas, é desejável uma modalidade de exercício consistente e eficiente nesta população (DIAS et al., 2018; HESKETH; LAKSHMAN; VAN SLUIJS, 2017).

A maioria dos estudos em pediatria concentram-se em atividades de intervenção com treinamento aeróbico (TA), no entanto, estudos recentes apontam que o treinamento resistido (TR) pode oferecer benefícios específicos na população pediátrica (CAMPOS et al., 2014; GARCIA-HERMOSO et al., 2018). O TR refere-se a uma metodologia que envolve várias técnicas, tais como as baseadas em máquina, com peso livre, pliometria, treinamento complexo e funcional (MYERS; BEAM; FAKHOURY, 2017). Intervenções com TR têm sido associadas ao aumento da força, diminuição da taxa de lesões e fraturas relacionadas a esportes, aumento do índice de força óssea e da autoestima. Também foi demonstrado que o TR promove melhora do condicionamento físico, apoiando a aquisição de habilidades motoras, aumento de desempenho e melhora nos marcadores de bem-estar (GRANACHER et al., 2016; MYERS; BEAM; FAKHOURY, 2017).

Atualmente, estudos relataram mudanças favoráveis na composição corporal e saúde de crianças e adolescentes com excesso de peso após a participação em um programa de TR (CAMPOS et al., 2014; MYERS; BEAM; FAKHOURY, 2017). Estudo envolvendo indivíduos com idade entre 14-18 anos que objetivou avaliar o papel de dois tipos de treinamento físico (aeróbico e resistido), constatou que ambos

promoveram diminuição de IMC, de gordura central, visceral e subcutânea (CAMPOS et al., 2014). Além disso, também foi observado redução nas concentrações de insulina e em marcadores de resistência a insulina, tal como o índice HOMA-IR (*Homeostases Model Assessment-Insulin Resistance*) (CAMPOS et al., 2014). Assim, o TR pode impactar positivamente na qualidade de vida de indivíduos com excesso de peso, uma vez que pode promover a perda de peso, melhorar parâmetros metabólicos e, conseqüentemente, reduzir fatores de risco relacionados à saúde (CAMPOS et al., 2014; MYERS; BEAM; FAKHOURY, 2017).

Dentre os métodos de TR utilizados em intervenções na população pediátrica, pode-se destacar o treinamento pliométrico (TP) (ALMEIDA et al., 2021; BOGDANIS et al., 2019; NOBRE et al., 2017). O TP, caracteriza-se por ações motoras cíclicas de alongamento-encurtamento, denominadas tecnicamente de Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE) (DAVIES; RIEMANN; MANSKE, 2015). O CAE envolve um músculo ou grupamentos musculares que são submetidos a uma contração excêntrica (alongamento muscular) imediatamente antes de sofrer uma contração concêntrica (encurtamento muscular) (figura 1) (DAVIES; RIEMANN; MANSKE, 2015; GOMES et al., 2009). Composto basicamente de saltos, os movimento de CAE são usualmente utilizados para aumentar a força contrátil e melhorar a produção de energia dos músculos (MENDONCA et al., 2017). O ambiente escolar propicia a realizações de movimentos tal como os saltos, além de agachamentos, chutes e movimentos de aceleração e desaceleração, tornando-os inerentes ao repertório motor da população pediátrica em idade escolar (WATSON et al., 2017). Neste sentido, a implementação do TP nestes ambientes, torna-se segura (ALMEIDA et al., 2021).

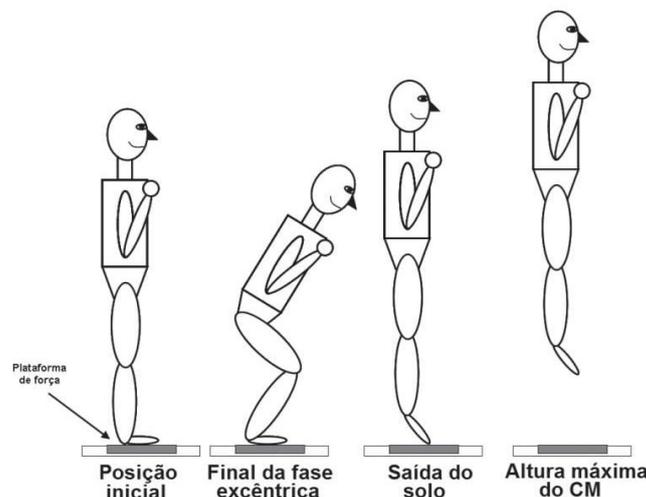


Figura 1 - Sequência de um salto vertical.
Fonte: Gomes et al. (2009)

Estudos conduzidos com crianças, por nosso grupo de pesquisa, dentro do espaço escolar, apontam que o TP pode melhorar a força muscular, a coordenação motora grossa, a agilidade, a composição corporal e a pressão arterial (PA). Em 2017, após intervenção de 12 semanas com TP, envolvendo 59 escolares de 7 a 9 anos, observou-se aumento na força de pressão manual, na flexibilidade, na força abdominal, na agilidade e na Massa Livre de Gordura (MLG) (NOBRE et al., 2017). Semelhantemente, outro estudo evidenciou, dentre outros aspectos, melhora na coordenação motora grossa e na força muscular de membros inferiores (ALMEIDA et al., 2021). Em 2021, estudo com o mesmo público, que objetivou avaliar o efeito do TP sobre a antropometria, composição corporal, PA e frequência cardíaca, teve como resultado: redução do IMC, da gordura corporal, assim como da PA (GÓIS LEANDRO et al., 2021).

A literatura também demonstra resultados semelhantes em programas de treinamento mais curtos. Em 2011, uma revisão sistemática já apontava para os benefícios do TP, em um período de 10 a 8 semanas, começando com 50 a 60 saltos por semana e aumentando a carga semanalmente (JOHNSON; SALZBERG; STEVENSON, 2011). Recentemente, Gaamouri et al., (2023), examinou os efeitos de um programa de treinamento pliométrico de 10 semanas no desenvolvimento motor de adolescentes. Os resultados mostraram melhorias significativas nas habilidades motoras gerais, incluindo força e potência muscular. Outro estudo, investigou os efeitos de um programa de treinamento pliométrico de 8 semanas em crianças e jovens. Os resultados indicaram uma melhoria significativa nos parâmetros de força dos participantes (AFONSO-MATSINHE; CARVALHO-MBEBE, 2023).

Em conjuntos, estes resultados sinalizam que, sobretudo, pela melhora da composição corporal (diminuição da gordura e aumento da massa muscular), coordenação motora e de parâmetros de aptidão física, como força, flexibilidade e agilidade, o TP pode, por consequência, impactar positivamente na resistência a prática de atividades (ALMEIDA et al., 2021; GÓIS LEANDRO et al., 2021; NOBRE et al., 2017). Neste contexto, este método de treino, pode ser apontado como uma estratégia que visa direta e indiretamente incentivar o aumento do nível de atividade física em crianças, uma vez que pode leva-las a ganharem confiança em sua capacidade de se tornarem fisicamente ativas (ALMEIDA et al., 2021; NOBRE et al., 2017).

2.4 EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM CRIANÇAS: FOCO NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

O consumo de alimentos processados e ultraprocessados pela população infantil tem aumentado no Brasil (LOUZADA et al., 2015a; LOUZADA et al., 2015b). Recentemente, esta tendência de padrão alimentar, também foi evidenciada no interior urbano do estado de Pernambuco (OLIVEIRA et al., 2020; RIBEIRO et al., 2022). Este cenário, contribuiu para o aumento significativo do excesso de peso infantil nesta região (OLIVEIRA et al., 2020; RIBEIRO et al., 2022). Estudos apontam que crianças com sobrepeso/ obesidade têm pelo menos duas vezes o risco de permanecer com excesso de peso na vida adulta em comparação com crianças eutróficas (HAMMERSLEY; JONES; OKELY, 2017; OUDE LUTTIKHUIS et al., 2009). Afim de reduzir a perpetuação do sobrepeso/ obesidade intervenções de controle de peso corporal durante a infância, devem ser estimuladas (DE ASSUNÇÃO BEZERRA et al., 2018). Além da diminuição do tempo de tela e a manutenção de padrões de sono saudáveis, o aumento da atividade física e a melhora dos hábitos alimentares, são estratégias de intervenções reconhecidas (DE ASSUNÇÃO BEZERRA et al., 2018; GARCIA-HERMOSO et al., 2018; HAMMERSLEY; JONES; OKELY, 2017). No que diz respeito ao componente alimentar, a educação alimentar e nutricional (EAN), assume caráter promissor (HENRIQUES et al., 2018), uma vez que permite o desenvolvimento de intervenções diferenciadas de acordo com a realidade encontrada e promove, através do conhecimento, prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis (RAMOS; SANTOS; REIS, 2013).

O Marco de referência de educação alimentar e nutricional para políticas públicas, define a EAN, como:

Um campo de conhecimento e de prática contínua e permanente, transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional que visa promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis. A prática da EAN deve fazer uso de abordagens e recursos educacionais problematizadores e ativos que favoreçam o diálogo junto a indivíduos e grupos populacionais, considerando todas as fases do curso da vida, etapas do sistema alimentar e as interações e significados que compõem o comportamento alimentar (BRASIL, 2012, p.23).

Esta, é preconizada por programas governamentais brasileiros, a exemplo da Política Nacional de Alimentação em Nutrição (PNAN) e da Política Nacional de Alimentação escolar (PNAE). Gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o PNAE apresenta-se como uma iniciativa governamental voltada para a promoção da saúde e do aprendizado por meio de práticas alimentares saudáveis na escola. No âmbito desta política pública, o nutricionista desempenha um papel essencial para garantir não apenas a oferta de refeições equilibradas, mas também para promover ações educativas voltadas à construção de hábitos alimentares saudáveis. As principais responsabilidades do nutricionista em relação a EAN, envolvem desde o planejamento e execução de atividades, capacitação de membros da equipe escolar, até a articulação de práticas de EAN com projeto pedagógico da escola. Desde de 2015, o FNDE tem promovido ações para alinhar a EAN à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa abordagem curricular é importante para valorizar a EAN dentro das escolas e estudos como este podem fortalecer tais políticas públicas.

A infância é um momento oportuno para a realização das intervenções de EAN (HAMMERSLEY et al., 2019). Compreende-se que a formação dos hábitos alimentares é influenciada por fatores socioeconômicos, culturais, físico e psicológicos (RAMOS; SANTOS; REIS, 2013). Essa formação inicia-se na infância e, as práticas alimentares adquiridas nesta fase, tendem a se repetir ao longo da vida (HAMMERSLEY et al., 2019; RAMOS; SANTOS; REIS, 2013). A idade escolar (7 a 10 anos), é apontada como ideal para aquisição de hábitos de vida saudáveis (DOS SANTOS et al., 2014). Esta faixa etária, é marcada como uma fase de descobertas alimentares, uma vez que, ao sair do convívio basicamente familiar e penetrar no contexto escolar, a criança tem mais acesso a diferentes tipos de alimentos e preparações pela influência dos estímulos presentes no sistema educacional (RAMOS; SANTOS; REIS, 2013). Assim, aumenta-se a possibilidade de promover alterações nos hábitos alimentares (RAMOS; SANTOS; REIS, 2013). No entanto, muitas escolas brasileiras não conseguem desenvolver iniciativas de promoção a saúde por falta de recursos, equipamentos adequados e parcerias com o setor de saúde. Neste sentido, propor um modelo de intervenção multidisciplinar eficaz, reprodutível e de baixo custo para crianças em idade escolar poderá nortear propostas de aperfeiçoamento dos programas e políticas públicas de saúde que respondam à realidade local.

A EAN vem sendo apontada como um instrumento de prevenção do excesso de peso e controle de doenças cardiometabólicas em crianças (DE ASSUNÇÃO BEZERRA et al., 2018; HENRIQUES et al., 2018; RAMOS; SANTOS; REIS, 2013). Um estudo envolvendo crianças e adolescentes coreanos de 7 a 16 anos, utilizou EAN como meio de modificação de hábitos alimentares, afim de reduzir a obesidade moderada em crianças e adolescentes (KIM et al., 2019). Recentemente, estudo multicêntrico que objetivou avaliar o efeito de uma intervenção incluindo EAN e atividade física sobre a pressão arterial de crianças chinesas (7 a 13 anos), evidenciou diminuição de 1,4% da incidência de hipertensão (XU et al., 2020). Também já foi demonstrado que ações de EAN implantadas no ambiente escolar associaram-se com uma menor prevalência de excesso de peso, resistência à insulina e hipercolesterolemia (DE ASSUNÇÃO BEZERRA et al., 2018). No Brasil, a implementação de programas de educação alimentar e nutricional também tem sido objeto de estudos (ALMEIDA; CASTRO, 2021; AMPARO; BORBA; REIS, 2013; IRENE; BARBOSA; MARTINS, 2016).

Uma revisão sistemática identificou características associadas ao sucesso de intervenções de EAN, incluindo programas de 8 semanas (MURIMI et al., 2018). A revisão destacou a importância de adaptar as intervenções às diferentes faixas etárias e contextos culturais para maximizar a eficácia (MURIMI et al., 2018). Em 2018, um estudo original avaliou os efeitos de uma intervenção de 8 semanas em alunos da terceira a quinta série com o foco de aumentar o conhecimento e a preferência por frutas e vegetais, bem como seu consumo (EPSTEIN-SOLFIELD; ARANGO; OGAN, 2018). Os participantes receberam oito aulas semanais de EAN de 20 minutos e melhorias significativas no conhecimento nutricional e preferência por frutas e verduras foram observadas. No entanto, não houve aumento significativo no consumo alimentar de frutas e verduras pós-intervenção (EPSTEIN-SOLFIELD; ARANGO; OGAN, 2018). Apesar de apresentarem resultados positivos, ambos os estudos citados reconhecem que intervenções com abordagens multicomponentes e de duração igual ou acima de 6 meses, apresentam maior probabilidade de sucesso (EPSTEIN-SOLFIELD; ARANGO; OGAN, 2018; MURIMI et al., 2018). Em contrapartida, admitem a abordagem multicomponente pode ser cara e o tempo mais longo exige maior organização para as escolas implementarem, fazendo sentido estudos que busquem validar intervenções mais curtas (EPSTEIN-SOLFIELD; ARANGO; OGAN, 2018; MURIMI et al., 2018). Neste sentido, destacam a

necessidade encontrar um programa acessível e altamente adaptável que a maioria das escolas pudesse adotar e ilustram a necessidade de pesquisas adicionais (EPSTEIN-SOLFIELD; ARANGO; OGAN, 2018; MURIMI et al., 2018).

Atualmente, a mudança do comportamento alimentar é apontada como uma importante estratégia para promoção de uma alimentação adequada e saudável na população pediátrica (NAKABAYASHI; MELO; TORAL, 2020). O Modelo Transteórico (MTT), desenvolvido por Prochaska e DiClemente, tem sido amplamente utilizado para entender e promover mudanças comportamentais, incluindo hábitos alimentares. Este modelo identifica cinco estágios de mudança: pré-contemplação, contemplação, preparação, ação e manutenção. Alguns estudos têm aplicado o MTT para avaliar e promover mudanças no comportamento alimentar em crianças. Um estudo que avaliou em crianças dos 7 aos 11 de idade a eficácia de uma intervenção de estilo de vida baseada nos estágios de comportamento, observou ambos os grupos tiveram aumentos no peso e CC, mas esses aumentos foram significativamente maiores no grupo controle (GC) em comparação ao grupo que participou da intervenção (GI). Além disso, também foi observado que o IMC diminuiu no GI, mas não no grupo controle. No entanto, a ingestão dietética não apresentou diferença entre os grupos (MD YUSOP et al., 2018). Outro estudo, envolvendo crianças e adolescentes na faixa etária de 9 a 15 anos, examinou o efeito de um programa baseado no MTT na ingestão de frutas e vegetais (F/V). Os resultados mostraram um aumento significativo no consumo de F/V e, especificamente, houve um progresso nas fases de mudança de comportamento, com mais alunos avançando do estágio de contemplação para ação e manutenção (GUR et al., 2019). Os estudos apresentados demonstram a eficácia do MTT na promoção da saúde (GUR et al., 2019; MD YUSOP et al., 2018; NAKABAYASHI; MELO; TORAL, 2020). Ao fornecer uma estrutura para entender os estágios de mudança, o MTT facilita a implementação de intervenções educativas e práticas que ajudam as crianças a adotar e manter hábitos alimentares saudáveis (NAKABAYASHI; MELO; TORAL, 2020). Esses resultados destacam a importância de programas de educação nutricional bem estruturados que utilizam modelos teóricos robustos como o MTT para alcançar resultados duradouros.

Desta forma, ações conjuntas de EAN e treinamento pliométrico, como propõe o presente estudo, parecem ser uma ferramenta valiosa em um programa integrado de mudanças hábitos de vida em crianças.

3 HIPÓTESE

O treinamento físico pliométrico associado com educação alimentar e nutricional em escolares reduz o consumo de alimentos ultraprocessados, melhora a composição corporal e diminui a pressão arterial.

4 OBJETIVOS

4.1 GERAL

Investigar o efeito de 8 semanas de treinamento pliométrico e/ou educação alimentar e nutricional sobre parâmetros antropométricos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados em crianças de 7 a 10 anos de Vitória de Santo Antão - PE.

4.2 ESPECÍFICOS

- Descrever parâmetros antropométricos (índice de massa corporal, circunferência da cintura e percentual de gordura corporal) e pressão arterial sistólica e diastólica da amostra total;
- 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 da amostra total;
- Caracterizar os estágios de mudança de comportamento alimentar da amostra total e entre os grupos experimentais;
- Comparar o efeito do treinamento físico e/ou educação alimentar e nutricional inter e intragrupos experimentais sobre parâmetros antropométricos, pressão arterial sistólica e diastólica, estágios de mudança do comportamento e consumo alimentar segundo o grau de processamento.

5 MÉTODOS

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de intervenção classificado como quase-experimental realizado com crianças em idade escolar (7-10 anos), de ambos os sexos, matriculadas em 3 escolas da rede municipal de ensino de Vitória de Santo Antão, Pernambuco. A intervenção foi dividida por escolas (semelhantes em relação a localização geográfica, tamanho e sociodemografia) e não por indivíduos. As escolas foram atribuídas para intervenção (grupo experimental I ou II) ou para o grupo de controle, de acordo com a estrutura física que comportasse as intervenções (sala reservada para EAN e área plana para execução do TP). O estudo foi desenvolvido em 4 fases: 1ª) recrutamento: visita as escolas e entrega dos termos de consentimento livre esclarecido (TCLE); 2ª) triagem: aplicação dos critérios de elegibilidade; 2ª) avaliação na linha de base: realização da antropometria, pressão arterial e aplicação do questionário de estágio de comportamento e do recordatório de 24h; 3ª) intervenção: 8 semanas de treinamento pliométrico e/ ou educação alimentar e nutricional (exceto no grupo controle); 4ª) avaliação pós-intervenção: realização das mesmas avaliações da linha de base. O recrutamento e avaliações iniciais foram realizados antes da divisão para os grupos experimentais. Na figura 2 está apresentado o desenho experimental do estudo.

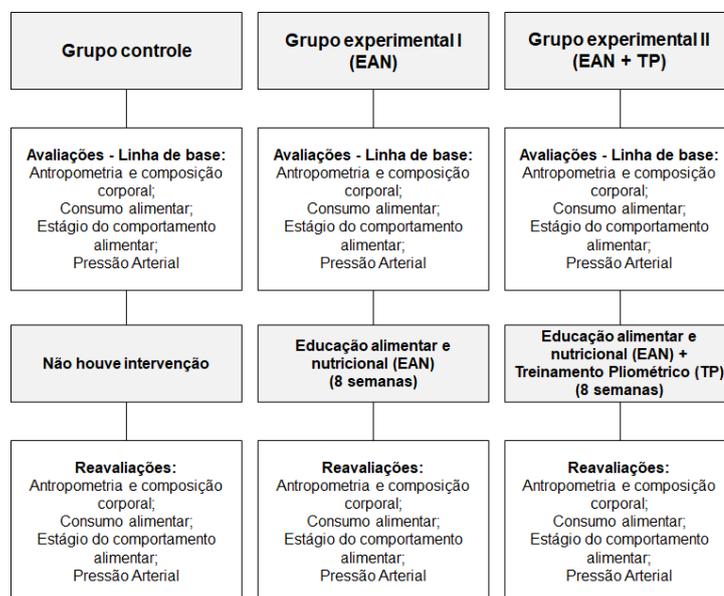


Figura 2 - Desenho experimental
Fonte: a autora, 2024.

Todas as avaliações foram feitas na própria escola durante o período de fevereiro a dezembro de 2023. Toda pesquisa foi realizada por uma equipe de pesquisadores previamente treinados, composta por nutricionistas, profissionais de educação física e acadêmicos de ambos os cursos.

5.2 PROCEDIMENTO DE RECRUTAMENTO

O projeto conta com o apoio da Secretaria Municipal de Educação e das escolas da rede municipal de ensino do município de Vitória de Santo Antão. Inicialmente, foram realizadas discussões com os respectivos diretores da escola para explicar a nova etapa do projeto, no entanto não foi mencionado a qual grupo de tratamento (experimental I, II ou controle) as escolas seriam designadas. Os pais/ responsáveis foram contactados através do WhatsApp e ligações telefônicas, através dos números cedidos pelos gestores das escolas. No contato com os pais, explicou-se a problemática do excesso de peso e seu impacto na saúde infantil e também foi explicado o objetivo e o protocolo de pesquisa. Após isto, os pais e as crianças dispostas a participar do estudo receberam o termo de consentimento livre esclarecido e o termo de assentimento livre esclarecido, respectivamente (APENDICE A e B), através dos professores de cada turma incluída na faixa-etária do estudo.

5.3 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Vitória de Santo Antão, localizado no interior do estado de Pernambuco (55 km de distância da capital), na região nordeste do Brasil, que faz parte da mesorregião Mata Pernambucana e da microrregião Vitória de Santo Antão. Dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estimam que o município apresenta uma área territorial de 336 km², cerca de 134.084 habitantes com média salarial mensal de 1,9 salários mínimos (IBGE, 2022). De acordo com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), uma medida que avalia três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, renda e educação, em 2010, o de Vitória de Santo Antão foi de 0,640 (médio). Desta forma, o município em questão ocupa a 3291^o posição no Brasil e a 29^o em Pernambuco (Pinto et al., 2013). De acordo com dados coletados na Secretaria Municipal de Educação,

esta cidade conta com 24 escolas municipais urbanas com 12.083 escolares matriculados no ensino fundamental (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO, 2022).

5.4 POPULAÇÃO DO ESTUDO, CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE, PERDAS E RECUSAS

A população do estudo foi composta por crianças com idade entre 7 e 10 anos, de ambos os sexos, regularmente matriculadas em 3 escolas da rede municipal, localizadas na zona urbana, no ano letivo de 2023. Todas as crianças elegíveis para o estudo estavam envolvidas no projeto “Crescer com Saúde de Vitória de Santo Antão”. As crianças foram selecionadas por um processo de adesão espontânea mediante um processo de amostragem não probabilística (BORNSTEIN; JAGER; PUTNICK, 2013), a partir da divulgação do estudo entre as escolas com posterior contato com os pais e/ou responsável legal pela criança.

Os critérios de elegibilidade foram: 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 utilizados os seguintes critérios de exclusão: já ter participado de intervenções de qualidade de vida e saúde, ter diagnóstico de magreza (a partir das curvas de referência da OMS, de acordo com IMC para idade (< Escore-z -2); apresentar qualquer distúrbio de ordem psicológica; deficiências físicas; uso de medicamentos ou condição patológica diagnosticada que interfiram na pressão arterial, estado nutricional e/ ou consumo alimentar; meninas com menarca precoce (antes de 9-10 anos). Todas as informações dos critérios de exclusão foram coletadas diretamente dos responsáveis e/ ou profissionais da escola. O fluxograma de seguimento das crianças de acordo com cada fase do estudo está apresentado na Figura 3.

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

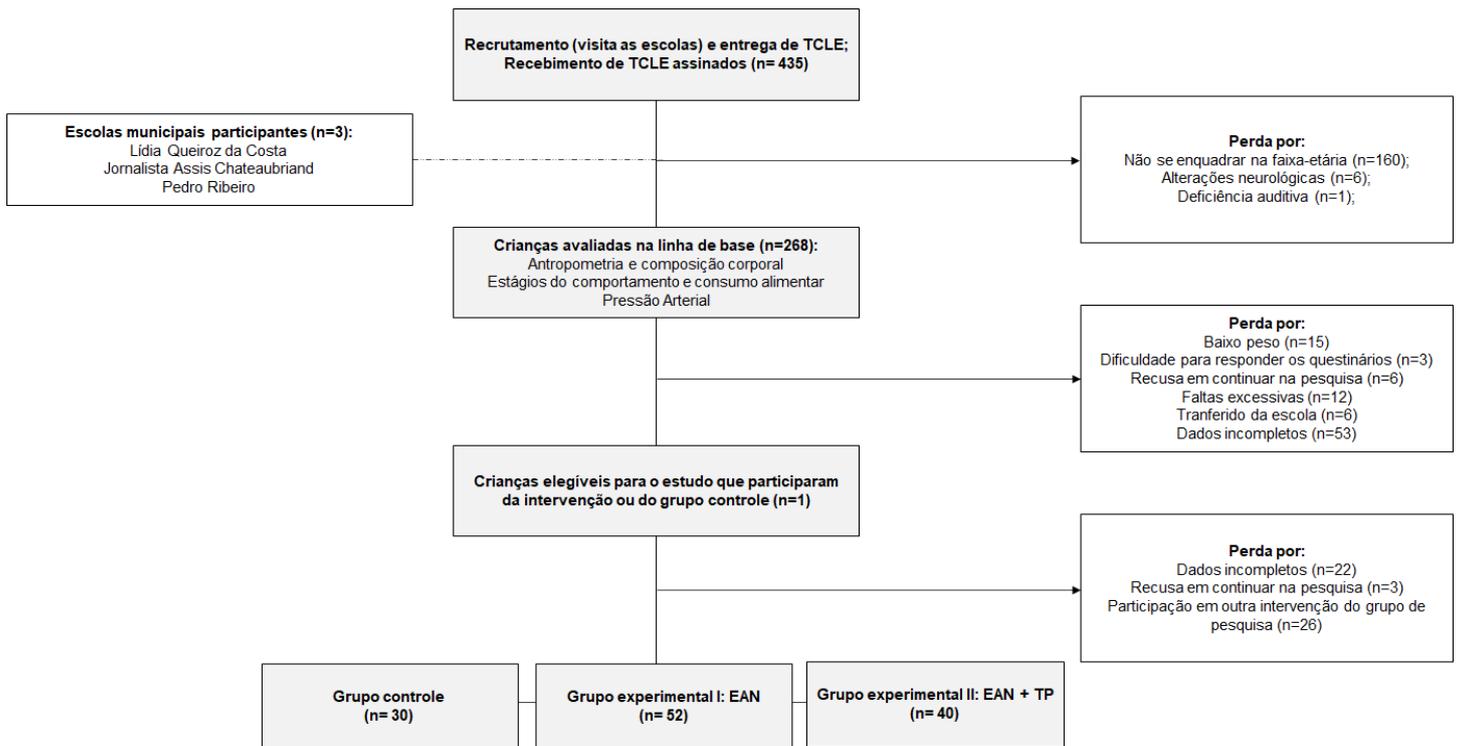


Figura 2 - Fluxograma de seguimento dos participantes do estudo.
Fonte: a autora, 2024.

5.5 PLANO AMOSTRAL

O tamanho amostral foi estimado com o software G-power versão 3.1.9.4. Assumindo um erro alfa de 0,05, o poder de teste adotado foi de 80% e o tamanho do efeito de 0,80 que foi calculado com base na magnitude do efeito do treinamento pliométrico sobre a variação do IMC na população pediátrica (NOBRE et al., 2017). Neste sentido, o número estimado de participantes por grupo é de, no mínimo, 24 crianças (total=96). Em virtude de possíveis perdas de seguimento, foi acrescentado aproximadamente 10% ao cálculo estimado. A amostra final foi composta por 122 crianças, sendo n=40 no grupo experimental I (EAN + TP), n=52 no grupo experimental II (EAN) e n=30 no grupo controle.

5.6 ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

Para o processo inicial de triagem e seleção das crianças foram realizadas as medidas de massa corporal (kg) e estatura (cm). A massa corporal e estatura foram

mensuradas seguindo protocolo descrito previamente (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988). Para avaliação da massa corporal foi utilizada uma balança digital portátil calibrada, com precisão de 100g e capacidade máxima de 150 kg (Omron®, HBF-214LA, São Paulo, Brasil). A criança foi 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 escores-z para cada criança, segundo sexo e idade, o *software AnthroPlus* da Organização Mundial de Saúde (OMS) versão 1.0.3 (OMS, Genebra) foi utilizado. Os pontos de corte adotados, a partir das curvas de referência da OMS, são: \geq Escore-z -2 e \leq Escore-z +1 (eutrofia); $>$ Escore-z +1 e \leq Escore-z +2 (sobrepeso); $>$ Escore-z +2 e \leq Escore +3 (obesidade); $>$ Escore +3 (obesidade grave) (ONIS et al., 2007).

Em seguida para avaliações antropométricas na linha de base e pós-intervenção foi aferida a medida de circunferência da cintura (CC). Para obtenção da CC (cm), 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 mm entre duas medições, foi efetuada uma terceira medição. O valor final foi obtido através da média aritmética simples das duas medidas mais próximas (SHANG et al., 2012). Foi considerada obesidade abdominal, quando a CC foi igual ou superior ao percentil 90, específico para etnia, sexo e idade (FREEDMAN et al., 1999).

A adiposidade subcutânea foi estimada pela espessura das dobras cutâneas tricípital (DCT) e subescapular (DCSE), utilizando-se um adipômetro digital com precisão de 0,1 mm (Cescorf®, Porto Alegre, Brasil) também pré e pós intervenção.

As medidas foram realizadas no hemicorpo direito, considerando os seguintes pontos anatômicos: a DCT foi medida na face posterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e o olecrano e a prega subescapular DCSE foi medida obliquamente dois centímetros abaixo da borda escapular inferior. A técnica consiste no destaque de uma camada de pele e gordura, excluindo totalmente a musculatura subjacente (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988). Ocorrendo uma diferença superior a 2,0 mm entre duas medições, foi efetuada uma terceira medição e o valor médio entre os dois valores mais próximos foi considerado. O percentual de gordura (%GC) foi estimado utilizando as equações descritas no quadro 1.

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

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: ^aSLAUGHTER et al., 1988; ^bLOHMAN; GOING, 2006.

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

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

Classificação	Meninos	Meninas
Adequado	$\leq 20,0$	$\leq 25,0$
Alto	$> 20,0$	$> 25,0$

Fonte: LOHMAN, 1987 (adaptado).

5.7 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) (NHBPEP, 2005) as quais também são adotadas pelas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBC, 2017).

A pressão arterial foi mensurada em uma sala separada e silenciosa, nas dependências da escola, com a explicação e demonstração prévia dos procedimentos que irão 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. A mensuração foi feita no braço direito da criança e o meio da parte compressiva do manguito foi centralizado sobre a arterial braquial. O nível de PAS foi estimado pela palpação do pulso radial, inflando o manguito até ultrapassar 30 mmHg do nível estimado. A PAS foi definida pelo primeiro som de Korotkoff (fase I), e a PAD foi definida pelo desaparecimento do som de Korotkoff (fase V) (NHBPEP, 2005; SBC, 2017).

Após permanecerem em repouso durante pelo menos cinco minutos, foi realizada 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 (NHBPEP, 2005; SBC, 2017; SOUZA et al., 2017a). Para a análise, foram considerados a média dos valores médios de PAS e PAD obtidos nos três dias diferentes (QUEIROZ et al., 2010).

As tabelas recomendadas pela *National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents* (NHBPEP, 2005)

foram utilizadas para classificar a PA de acordo com a idade, o sexo e o percentil de altura de cada criança. Foi considerado pré-hipertensão quando a média das medidas de PAS e/ou PAD foram \geq percentil 90 e hipertensão, quando \geq percentil 95 (SBC, 2017).

5.8 CONSUMO ALIMENTAR

5.8.1 Avaliação dietética

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

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

Para diminuir o risco de erro interavaliador, cada escolar foi avaliado pelo mesmo avaliador em todos os momentos. A variação intrapessoal do consumo alimentar foi determinada pré e pós intervenção. O ajuste da distribuição da ingestão de energia foi realizado com a remoção do efeito da referida variabilidade intrapessoal, pelo método proposto pelo *Iowa State University* (GUENTHER; KOTT; CARRIQUIRY, 1997). As crianças com valores extremos de ingestão calórica total (≤ 600 kcal e ≥ 4500 kcal/dia) foram consideradas *outliers*. Neste caso, o N para as análises de consumo foi de 113 crianças (controle = 27; EAN= 50; TP+EAN= 36)

Para facilitar o registro das quantidades consumidas, foi utilizado um álbum fotográfico de utensílios e alimentos, previamente desenvolvido por nosso grupo de pesquisa (Figura 2) (JUREMA-SANTOS et al., 2019). Para elaboração do álbum, os alimentos foram pré-preparados, preparados, porcionados e fotografados no

Laboratório de Técnica Dietética do Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão – 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.

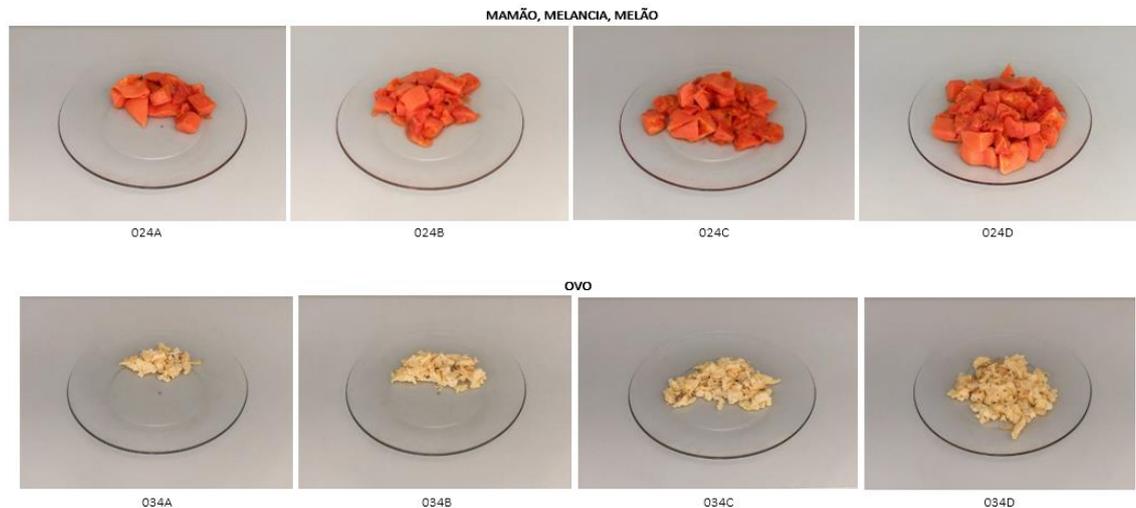


Figura 4 - Exemplo de porções do álbum fotográfico de utensílios e alimentos

Fonte: JUREMA-SANTOS et. al., 2019

Os alimentos que não constaram 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 WebDiet*, versão 3.0, o qual utiliza como tabela de referência a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos – TBCA (TBCA 2011). Os alimentos que não constam na tabela de referência foram cadastrados no *software* a partir da consulta na tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil (IBGE, 2010) e das informações contida nos rótulos nutricionais (SPARREBERGER et al., 2015).

As análises de consumo alimentar se concentraram na descrição do valor energético total (kcal/dia), proteínas (g/dia), carboidratos (g/dia) e gorduras totais (g/dia).

5.8.2 Grau de processamento

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

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

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

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

- Grupo I, alimentos *in natura*/ minimamente processados;
- Grupo II, alimentos processados/ ingredientes culinários e;
- Grupo III, alimentos ultraprocessados.

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

5.9 AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO DE MUDANÇA DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR

A avaliação dos estágios de mudança do comportamento alimentar foi feita com base no Modelo Transteórico (MTT). Cada criança foi questionada a respeito de seu comportamento alimentar em relação ao consumo de alimentos ultraprocessados, de forma a classificá-las em um dos cinco estágios de mudança, são eles: pré-contemplação, contemplação, preparação, ação e manutenção (PROCHASKA; DICLEMENTE; NORCROSS, 1992). O estágio de pré-contemplação caracteriza-se pela falta de intenção de mudar, resistência para reconhecer que suas práticas alimentares são inadequadas ou total desconhecimento da necessidade de mudança; já no estágio de contemplação existe uma intenção de realizar mudanças, mas ainda não tomaram qualquer iniciativa; no estágio de preparação o indivíduo quer mudar o comportamento, já prevê um plano de ação, mas as mudanças ainda são pequenas e inconsistentes; no estágio de ação há um envolvimento ativo na mudança de comportamento e o indivíduo já colocou em prática o plano de ação previsto para modificar sua alimentação; no estágio de ação as mudanças de comportamento são mantidas, há uma consolidação dos ganhos obtidos, adotando uma alimentação saudável como hábito. Tal classificação foi realizada por um algoritmo baseado no consumo alimentar, adaptado de publicações prévias para população em questão (BOFF et al., 2018; ROSSI et al., 2001; TORAL; SLATER, 2007). Este algoritmo trata-se de um questionário que compreende um número limitado de perguntas e parte da avaliação da prática alimentar atual (APÊNDICE D). O algoritmo foi aplicado em 2 momentos, na linha de base e após a intervenção (8 semanas).

5.10 INTERVENÇÃO

A equipe de pesquisa consistiu em nutricionistas, educadores físicos e estagiários de ambas as áreas. A educação alimentar e nutricional ocorreu durante as aulas letivas em momento cedido pelo professor(a) em questão. A pliometria ocorreu durante o intervalo em ambiente separado. Toda logística foi previamente combinada com a direção das escolas.

5.10.1 Educação Alimentar e Nutricional

As ações de educação alimentar e nutricional foram realizadas por nutricionistas experientes e treinados, com a própria criança e nas dependências da escola. As

ações foram realizadas por meio de atividades teóricas, práticas e diálogo, duraram aproximadamente 1 hora e ocorreram 1 vez na semana (BRANCO et al., 2019). Grupos de aproximadamente 10 crianças eram formados (de acordo com a faixa-etária) e a intervenção era realizada em 1 grupo por vez. Os temas foram elaborados considerando os princípios contidos no Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para Políticas Públicas (2012) e os princípios do Guia Alimentar para a população brasileira (2014). Este último, foi utilizado como uma referência essencial para formulação das ações de EAN, uma vez que traz orientações para criação de programas e ações voltadas para a promoção da alimentação saudável, sobretudo, através do conhecimento sobre o grau de processamento dos alimentos. Além disso, um dos pontos fortes deste documento são suas informações práticas e acessíveis que se adaptam às diversas realidades culturais do Brasil e também a valorização do ato de comer e da comensalidade.

Para o desenvolvimento das ações, o diagnóstico inicial partiu de dados do nosso grupo de pesquisa, os quais demonstram que aproximadamente 44% das calorias totais consumidas por crianças em idade escolar de Vitória de Santo Antão/PE, são advindas de AUPs (RIBEIRO et al., 2022; OLIVEIRA et al., 2020). Neste sentido, as ações de educação alimentar e nutricional tiveram como foco a redução do consumo destes alimentos, reconhecidamente prejudiciais à saúde. Durante a intervenção, a avaliação formativa foi realizada de forma lúdica através da utilização de dois jogos: jogo do semáforo e jogo da montagem dos pratos. O jogo do semáforo foi aplicado na 3ª semana e fechamento do primeiro ciclo de intervenção, já o jogo da montagem dos pratos aconteceu na 7ª semana após mais três ações de EAN e fechamento do segundo ciclo de intervenções. A partir do que foi observado nos jogos, as dúvidas e questionamentos das crianças foram esclarecidas através de uma conversa informal com os educadores. Na 8ª semana um piquenique coletivo foi realizado como forma de colocar em prática o que foi aprendido, através do ato de comer propriamente dito e também como forma de conclusão final do programa de EAN. A avaliação somativa, foi realizada ao final do estudo a partir da avaliação do consumo alimentar. Os temas, objetivos e recursos utilizados nas ações estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Temas, objetivos e recursos utilizados nas ações de educação alimentar e nutricional

SEMANA	TEMAS	OBJETIVOS	RECURSOS
1º	O caminho dos alimentos: do campo à mesa	Estimular o interesse pela descoberta da origem dos alimentos, valorizar alimentos naturais e regionais, promover a reflexão sobre o cuidado com o meio ambiente	Vídeo: Nico e tubérculo Degustação bolo de macaxeira Apresentação da: macaxeira, batata doce, milho, cenoura, beterraba Avental terapêutico: explicando o caminho do alimento dentro do corpo
2º	Cultivando sua horta	Trabalhar conceitos de educação ambiental e estimular o interesse por alimentos in natura ou minimamente processados	Montagem de horta orgânica: Coentro, hortelã, alface, cebolinha, tomate Materiais utilizados: jarros de plástico, regador de água, plaquinha identificadora, adubo e semente
3º	Conhecendo os alimentos <i>in natura</i> , processados e ultraprocessados e seus impactos na saúde	Discutir as principais diferenças nutricionais entre alimentos in natura, minimamente processados e ultraprocessados, observando rótulos e embalagens de produtos industrializados e refletir sobre o impacto do consumo desses alimentos na saúde	Apresentação do grau de processamento através dos alimentos: Morango: fruta, geleia e danoninho Milho: espiga, em lata, salgadinho Abacaxi: fruta, abacaxi em calda, suco em pó, ou caixa Materiais utilizados: embalagens de alimentos ultraprocessados e jogo do semáforo dos alimentos
4º	Indo às compras + leitura dos rótulos de ultraprocessados	Permitir que as crianças auto avaliem seus hábitos alimentares e promover reflexões sobre como melhorá-	-Questionamento sobre quais as compras mais comuns na família

		los, bem como identificar um alimento ultraprocessado	-Apresentação dos rótulos dos alimentos da aula anterior de forma mais detalhada -Apresentação das nomenclaturas do açúcar e sal e suas respectivas recomendações
5º	Painel dos alimentos	Comparar as quantidades de açúcar gordura e sal dos alimentos ultraprocessados	Montagem e apresentação do painel comparativo com alguns alimentos e suas respectivas quantidades de açúcar, sódio e gordura.
6º	Importância da água	Refletir sobre os benefícios do consumo de água para saúde e estimular o consumo adequado de água	“Xixidômetro”: material didático mostrando as diferentes colorações da urina, a depender da hidratação
7º	Como montar um prato saudável?	Estimular a criança a realizar o café da manhã saudável e explicar sobre a relação entre tomar café da manhã, ganho de peso e qualidade de vida	Jogo (montagem do prato de café da manhã e almoço saudáveis)
8º	Sentado à mesa: o ato de comer	Incentivar a realização da refeição, sentado à mesa com familiares ou amigos e estimular a atenção plena no ato de comer evitando distrações	Piquenique coletivo -bolos, sanduíche e suco, fruta (melão, banana, laranja, melancia)

Fonte: a autora, 2024.



Figura 5. 1ª semana da educação alimentar e nutricional.
Fonte: a autora, 2024.

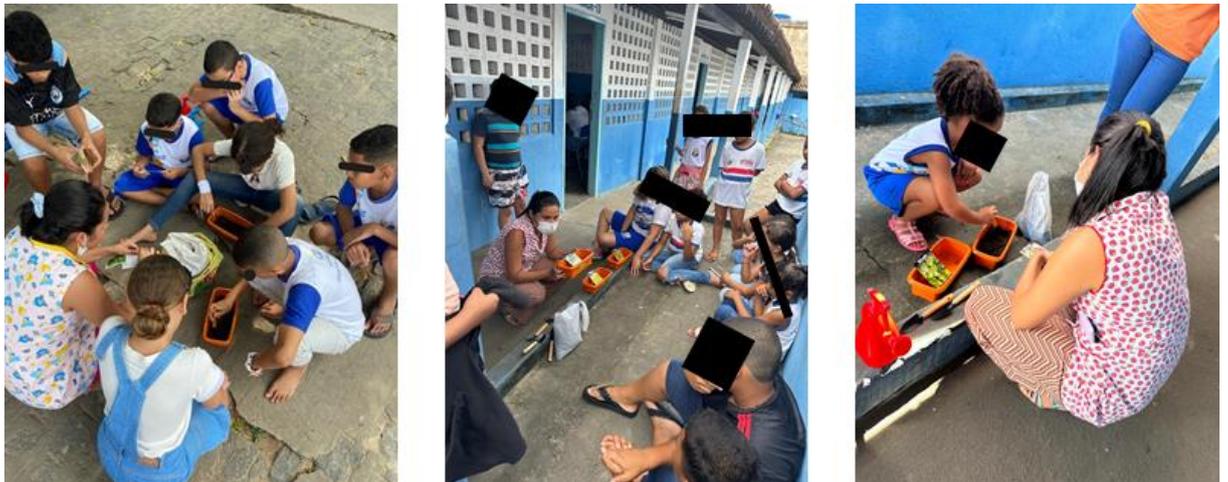


Figura 6. 2ª semana da educação alimentar e nutricional.
Fonte: a autora, 2024.



Figura 10. 6ª semana da educação alimentar e nutricional.
Fonte: a autora, 2024.



Figura 11. 7ª semana da educação alimentar e nutricional.
Fonte: a autora, 2024.



Figura 12. 8ª semana da educação alimentar e nutricional.
Fonte: a autora, 2024.

5.10.2 Protocolo de treinamento pliométrico

O treinamento pliométrico consistiu na realização de estímulos com saltos, semanalmente durante dois dias não consecutivos na semana, terça e quinta-feira, durante 8 semanas, totalizando 16 sessões de treinamento. Cada sessão foi estruturada com cinco a doze séries, com dez repetições cada. Para garantir a realização de ao menos dois treinos semanais para cada criança, um ou dois dias na semana (a mais), foram disponibilizados, quando necessário (em caso de falta). Os saltos foram realizados sobre quatro plataformas de comprimento (80 cm), largura (35 cm) e alturas diferentes (10, 20, 30 e 40 cm).



Figura 13. Plataformas utilizadas no treinamento pliométrico.
Fonte: a autora, 2024.

Cada sessão foi dividida em três partes: (1) Aquecimento (figura 5), (2) treino (figura 6) e (3) volta à calma. Antes do início do treino as crianças foram submetidas a um aquecimento dinâmico através de corridas, saltos variados e alongamentos por três minutos. Na primeira semana (2 sessões) de treino foram utilizadas 50 repetições, sendo acrescentados dez saltos a cada sessão, totalizando 120 repetições. As sessões foram compostas de saltos verticais, horizontais e laterais com o toque no solo de um ou dois pés.



Figura 14. Aquecimento para o treinamento pliométrico.
Fonte: a autora, 2024.



Figura 15. Treinamento pliométrico.
Fonte: a autora, 2024.

Todas as crianças foram instruídas a realizar os saltos calçados de tênis, com intuito de minimizar os impactos gerados nas articulações. O solo abaixo das plataformas foi forrado por um colchão de poliuretano, com 10 mm de espessura (figura 4). O treino com saltos pliométricos seguiu os exercícios propostos por Nobre et al. (2017). Os detalhes do protocolo de treinamento estão descritos nos quadros 4 e 5.

Quadro 3 - Descrição de diferentes saltos usados no protocolo de treinamento pliométrico.

Tipo de Salto	Descrição
Salto Lateral	Salto com ambos os pés, alternando movimentos látero-laterais do solo para a plataforma de 10 cm.
Salto com agachamento	Salto com uma rápida contração excêntrica vigorosa do solo ao topo da plataforma de 10 cm, com ação simultânea dos pés, seguido da queda da plataforma para o solo.
Altura crescente dos saltos	Saltos alternados entre o solo e as plataformas com a altura das plataformas dispostas de forma crescentes (10, 20 e 30 cm).
Altura decrescente dos saltos	Saltos alternados entre o solo e as plataformas com a altura das plataformas dispostas de forma decrescente. (30, 20 e 10 cm).
Salto vertical com perna esquerda	Repetição de saltos máximos tocando no solo apenas com o pé esquerdo.
Salto vertical com perna direita	Repetição de saltos máximos tocando no solo apenas com o pé direito.
Saltos de diferentes alturas	Saltos entre as plataformas de 30, 20, 10 e 30 cm sem tocar no solo.
Altura crescente dos saltos + Salto com agachamento	Saltos crescentes 10,20 e 30 cm, seguido de um salto grupado após a queda da plataforma de 30 cm.

Fonte: Nobre et al., 2017.

Quadro 4 – Descrição do treinamento pliométrico.

Semana	Séries	Repetições	Total de Saltos	Tipos de saltos
1	10	5	50	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente.
2	12	5	60	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente e Altura crescente dos saltos + Salto com agachamento.
3	14	5	70	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente; Salto vertical com perna esquerda; Salto vertical com perna direita.
4	16	5	80	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente; Salto vertical com perna esquerda; Salto vertical com perna direita; Altura crescente dos saltos + Salto com agachamento.
5	18	5	90	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente; Salto vertical com perna esquerda; Salto vertical com perna direita; Altura crescente dos saltos + Salto com agachamento.

6	20	5	100	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente; Salto vertical com perna esquerda; Salto vertical com perna direita; Altura crescente dos saltos + Salto com agachamento.
7	22	5	110	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente; Salto vertical com perna esquerda; Salto vertical com perna direita; Altura crescente dos saltos + Salto com agachamento.
8	24	5	120	Salto lateral; salto com agachamento; diferentes alturas; altura crescente e altura decrescente; Salto vertical com perna esquerda; Salto vertical com perna direita; Altura crescente dos saltos + Salto com agachamento.

Fonte: Nobre et al., 2017 (adaptado).

5.11 CONTROLE DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

5.11.1 Composição corporal

A coleta dos dados referente a composição corporal foi realizada por técnicos treinados no centro acadêmico de Vitória de Santo Antão (Laboratório de avaliação física e processamento de sinais da Universidade Federal de Pernambuco), profissionais de educação física e/ou nutricionista. O controle de qualidade da informação passou por diferentes etapas: (1) Os detalhes do protocolos de avaliação da composição corporal foram apresentados aos avaliadores; (2) O treinamento dos avaliadores foi realizado por profissionais experientes, no qual todos os membros da equipe testaram cada um dos procedimentos entre si; (3) Os dois avaliadores selecionados realizaram um teste piloto; (4) Em estudo prévio do grupo de pesquisa, foram realizados re-testes em amostras aleatórias, com aproximadamente, 10% da amostra total de crianças, em dois dias diferentes em uma mesma semana; (5) Desta forma, a fiabilidade da medida intra-avaliador foi estimada a partir do coeficiente de correlação intraclassa (R).

5.11.2 Recordatório de 24h

A qualidade da informação coletada pelo R24h depende da memória, cooperação e motivação do entrevistado, mas sobretudo do preparo e da atuação do entrevistador. Por isso, o R24h foi aplicado por profissionais nutricionistas e estudantes de nutrição. A equipe de avaliação recebeu treinamento teórico sobre a aplicação de todo o questionário seguindo a técnica de *Multiple Pass*. Após isto, os membros da equipe foram solicitados a testarem a realização da entrevista uns com os outros, mediante avaliação das nutricionistas, para verificação da correta aplicação do instrumento. O emprego do instrumento na pesquisa (APÊNDICE A) também foi testado previamente em estudos 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 (OLIVEIRA et al., 2020; RIBEIRO et al., 2022; JUREMA-SANTOS, 2022). Além disso, em estudos prévios do grupo de pesquisa, com intuito de avaliar a confiabilidade da resposta dos R24h pelas crianças, foram realizados testes de controle de qualidade da informação entre mães e filhos, com aproximadamente 10% da amostra total de crianças selecionadas de forma aleatória. Desta forma, foi estimada a fiabilidade da resposta, entre pais e filhos, em kcal/dia a partir do coeficiente de correlação intraclassa (R).

5.11.3 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) Em estudo prévio do grupo de pesquisa, foi realizados re-testes em amostras aleatórias, com aproximadamente, 10% da amostra total de crianças, em dois dias diferentes com intervalo de uma semana entre eles; 4) Desta forma, foi realizada a estimativa 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.

Tabela 2 - Estimativas de fiabilidade dos diferentes testes e medidas realizados.

Variáveis	R	95% IC
Antropometria		
Estatura (cm)	0,996	0,989 - 1,00
Circunferência de cintura (cm)	0,995	0,986 - 0,998
Dobra tricipital (mm)	0,986	0,959 - 0,995
Dobra subescapular (mm)	0,989	0,969 - 0,996
Recordatório de 24h		
Energia total (kcal)	0,847	0,561 - 0,946
Pressão arterial		
Pressão arterial sistólica	0,973	0,933-0,989
Pressão arterial diastólica	0,959	0,895-0,984

Fonte: a autora, 2020.

5.12 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Inicialmente, foi realizada a análise exploratória dos dados para identificação do padrão de normalidade, através do teste de Kolmogorov-Smirnov. A homogeneidade dos dados foi testada pelo teste de *Levene*. Os dados paramétricos foram apresentados em média \pm DP (desvio padrão da média) e mediana e intervalos interquartílicos, para dados não paramétricos. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal, pelo intervalo de confiança de 95%. Para as análises, as variáveis com distribuição não paramétricas e que não apresentaram homogeneidade, foram ajustadas por meio de transformação logarítmica. Uma análise de variância (ANOVA) de uma via foi utilizada para comparações entre os grupos (controle vs. EAN vs. TP+EAN) na linha de base e pós-intervenção. O teste *post hoc* de Bonferroni foi utilizado quando encontrada diferença significativa. Para as avaliações intragrupos (controle vs. controle; EAN vs. EAN; TP+EAN vs. TP+EAN) pré e pós intervenção foi utilizado o teste t pareado. Além disso, também foi usado o teste de *effect size* (Cohen's *d*) para os grupos experimentais (EAN e TP+EAN), pré e pós intervenção. O teste de *effect size* é definido como o grau pelo qual o fenômeno está presente no estudo da seguinte forma: Cohen's *d* \geq 0.01 e $<$ 0.15 (efeito muito pequeno); Cohen's *d* \geq 0.15 e $<$ 0.40 (efeito pequeno); Cohen's *d* \geq 0.40 e $<$ 0.75 (efeito moderado); Cohen's *d* \geq 0.75 e $<$ 1.10 (efeito grande);

Cohen's d é ≥ 1.10 e < 1.45 (efeito muito alto); Cohen's d é > 1.45 (efeito extremo) (COHEN, 2013). O teste de qui-quadrado de independência e teste Q de Cochran será utilizado para comparação de proporções intergrupos e intragrupos, respectivamente. Por fim, para o estudo de correlações será utilizado o teste de correlação de Pearson (dados paramétricos) ou Spearman (dados não paramétricos), seguido de regressão linear ou não linear. Valores de correlação entre 0,10 e 0,29 serão considerados pequenos; valores entre 0,30 e 0,49 serão considerados como médios; e valores entre 0,50 e 1 serão interpretados como grandes (COHEN, 2013). O nível de significância foi mantido em $p < 0,05$. Todas as análises foram conduzidas utilizando o pacote estatístico SPSS versão 20.0 (SPSS, Inc. Chicago, IL).

5.13 ASPECTOS ÉTICOS

A realização da presente pesquisa obedece aos preceitos éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE, nº CAAE: 38865920.6.0000.5208) e representa um subprojeto da pesquisa maior intitulada “Estudo de parâmetros nutricionais, cardiometabólicos, comportamentais e epigenéticos de escolares dos 7 aos 19 anos de idade submetidos a um protocolo de treinamento físico pliométrico e intervenção nutricional” (ANEXO A). A participação das crianças no estudo foi condicionada à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D) por seus pais ou responsável, bem como à permissão da criança, mediante a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE E). Nos termos constavam informações úteis para a tomada de decisão do indivíduo de participar na pesquisa.

6 RESULTADOS

6.1 DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DO ESTUDO

A amostra final foi constituída por 122 crianças, 50,8% (n=62) do sexo feminino. A mediana de idade foi de 8,76 anos (IQ: 7,98 – 9,66) (não foram encontradas diferenças na idade os grupos experimentais). Em relação ao estado nutricional, segundo o IMC, ao somar as crianças com sobrepeso e obesidade, foi observado que 41,8% (IC95%: 35,6 – 53,1; n=51) dos escolares apresentavam excesso de peso (dado não apresentado em tabela). Especificamente, 18,0% (IC95%: 11,9 – 25,5; n= 22) foram diagnosticadas com sobrepeso, 17,2% (IC95%: 11,2 – 24,6; n=21) com obesidade e 8,8% (IC95%: 3,1 – 11,9; n= 8) com obesidade grave. A obesidade abdominal, segundo a CC, esteve presente em 26,2% (IC95%: 19,0 – 33,4; n=32) das crianças, enquanto que o percentual de gordura corporal elevado foi prevalente em 36,9% (IC 95%: 28,7 – 45,7; n= 55), No que concerne a pressão arterial, foi observado pré-hipertensão em 6,6% (IC 95%: 3,1 – 11,9; n= 8) e hipertensão em 11,5% (IC 95%: 6,6 – 17,9; n= 14) (tabela 3).

Quanto ao consumo alimentar, a mediana do valor energético total consumido pelas crianças foi de 1743,31 kcal (IQ: 1455,07 – 2037,72). Os AUPs representaram $48,28 \pm 12,22\%$ das calorias totais consumidas pelas crianças. Os alimentos processados/ ingredientes culinários e in natura/ minimamente processados representaram 10,13% (IQ: 4,16 – 15,26) e $45,83 \pm 13,62\%$, respectivamente. Em relação ao estágio de mudança de comportamento alimentar observou-se que 47,5% (IC 95%: 38,8 – 56,4; n= 58) da amostra total encontrava-se em decisão/preparação (tabela 4).

6.2 COMPARATIVO INTER E INTRAGRUPOS EXPERIMENTAIS

A tabela 5 mostra a análise descritiva da antropometria, composição corporal e pressão arterial em cada grupo experimental (controle, EAN e TP+EAN) antes e depois da intervenção. A análise intergrupos na linha de base e após intervenção mostrou que não houve diferença entre os grupos para a maioria das variáveis ($p>0,05$), exceto a massa livre de gordura (MLG; $p<0,05$). Já na linha de base notou-se que a média da MLG do grupo EAN foi maior do que a do grupo controle

(26,99±5,85 vs 23,51±4,55kg, $p=0,04$). Por outro lado, não houve diferença com o grupo TP+EAN ($p=0,14$). Após a intervenção, observou-se que a diferença entre a MLG nos grupos EAN e controle permaneceu (28,79±6,14 vs. 24,90±5,06kg; $p=0,02$), no entanto, apenas neste segundo momento, o grupo TP+EAN diferiu do grupo controle apresentando média de MLG significativamente maior (28,72±7,24 vs. 24,90±5,06kg; $p=0,04$).

Ainda na tabela 5, após o período de 8 semanas, a análise intragrupos (controle vs. controle; EAN vs. EAN; TP+EAN vs. TP+EAN) mostrou que todos os grupos experimentais apresentaram ganho em peso corporal, estatura, massa gorda e MLG ($p<0,05$), com tamanho de efeito considerado pequeno. Já para a circunferência da cintura (CC), observou-se uma diminuição desta variável nos grupos EAN (65,45±11,35 vs. 64,32±10,38cm; $p=0,03$) e TP+EAN pós-intervenção (64,55±12,26 vs. 63,52±11,49cm; $p=0,04$), enquanto no grupo controle houve um aumento (63,24±9,10 vs. 65,48±9,57cm; $p<0,001$), com tamanho de efeito considerado pequeno. A pressão arterial sistólica (PAS) diminuiu no grupo TP+EAN após as 8 semanas de intervenção (97,10±11,90 vs. 92,20±8,24mmHG; $p=0,02$), apresentando um tamanho de efeito considerado moderado. Com relação a pressão arterial diastólica (PAD), não foi observada diferença significativa em nenhum dos grupos ($p>0,05$).

Já a tabela 6, mostra a análise descritiva do consumo alimentar segundo o grau de processamento em cada grupo experimental (controle, EAN e TP+EAN) antes e depois da intervenção. A análise intergrupos na linha de base e após intervenção mostrou que não houve diferença entre os grupos para nenhuma das variáveis estudadas ($p>0,05$).

Na tabela 6, a comparação intragrupos (controle vs. controle; EAN vs. EAN; TP+EAN vs. TP+EAN) na linha de base e pós-intervenção, a ingestão calórica total diminuiu em todos os grupos ($P<0,05$). Apesar da diminuição da ingestão calórica total, no grupo TP+EAN, observou-se um aumento no consumo calórico de alimentos *in natura* e minimamente processados pós-intervenção (774,30±286,34 vs. 818,10±364,32 kcal; $p<0,001$), enquanto no grupo controle houve uma diminuição no consumo desses alimentos (766,94±280,60 vs. 691,91±272,96kcal; $p=0,001$). Ainda no grupo TP+EAN, a contribuição calórica de alimentos *in natura* e minimamente processados aumentou (44,88±12,89 vs. 47,87±15,02%; $p=0,005$), ao passo que a dos AUPs diminuiu (44,89±12,23 vs. 42,15±12,63%; $p=0,01$). Já no grupo EAN

observou-se diminuição no consumo calórico ($209,14 \pm 142,96$ vs. $189,32 \pm 156,19$ kcal; $p < 0,001$) e no percentual de contribuição calórica de alimentos processados e ingredientes culinários ($11,78 \pm 7,68$ vs. $10,69 \pm 8,26\%$, $p < 0,001$). Os dados de tamanho de efeito da análise de consumo alimentar classificaram-se como pequenos.

Em relação aos resultados de estágio de mudança do comportamento alimentar (tabela 7) intergrupos na linha de base ($p = 0,975$) e pós intervenção ($p = 0,251$), não foram observadas diferenças significativas. As análises intragrupos também não mostraram significância estatística (controle vs. controle: $p = 0,655$; EAN vs. EAN: $p = 0,366$; TP+EAN vs. TP+EAN: $p = 1,00$).

Tabela 3 – Características gerais das crianças de 7 a 10 anos elegíveis para o estudo na linha de base. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024 (n=122).

Variáveis	Mediana	(IQ)
Idade (anos)	8,76	(7,98 – 9,66)
Antropometria		
Massa corporal (kg)	31,50	(26,52 – 40,27)
Estatura (cm)	133,75	(128,30 – 143,52)
Índice de massa corporal (kg/m ²)	17,10	(15,70 - 20,42)
Circunferência da cintura (cm)	62,00	(56,07 – 71,00)
Dobra cutânea tricipital (mm)	12,05	(8,87 – 17,22)
Dobra cutânea subescapular (mm)	9,15	(6,27 – 13,50)
∑ DCT + DCSE (mm)	20,55	(14,86 – 30,02)
Composição corporal		
Percentual de gordura corporal (%)	19,78	(14,82 – 27,49)
Massa gorda (kg)	6,10	(4,02 – 10,80)
Massa livre de gordura (kg)	24,15	(21,67 – 29,05)
Pressão arterial (mmHg)		
Pressão arterial sistólica	95,00	(89,72 – 101,65)
Pressão arterial diastólica	61,10	(54,40 – 68,07)
Variáveis	n (%)	IC (95%)
Sexo		
Masculino	60 (49,2)	40,4 – 58,0
Feminino	62 (50,8)	42,0 – 59,6
Estado nutricional		
Eutrofia	71 (58,2)	49,3 – 66,7
Sobrepeso	22 (18,0)	11,9 – 25,5
Obesidade	21 (17,2)	11,2 – 24,6
Obesidade Grave	8 (6,6)	3,1 – 11,9
Obesidade abdominal		
Não	90 (73,8)	65,5 – 81,0
Sim	32 (26,2)	19,0 – 34,5
Percentual de gordura corporal		
Adequado	77 (63,1)	54,3 – 71,3
Elevado	45 (36,9)	28,7 – 45,7
Pressão arterial		
Normal	100 (82,0)	74,5 – 88,1
Pré-hipertensão	8 (6,6)	3,1 – 11,9
Hipertensão	14 (11,5)	6,6 – 17,9

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

Tabela 4 - Descrição do estágio de comportamento e consumo alimentar segundo o grau de processamento de crianças de 7 a 10 anos elegíveis para o estudo na linha de base. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024 (n=122).

Variáveis	N (%)	IC (95%)
Ingestão calórica (kcal/dia)*		
Total, mediana (IQ)	1743,08	1455,07 – 2037,72
Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados [†] , mediana (IQ)	711,66	537,15 – 974,66
Ingredientes culinários e alimentos processados, mediana (IQ)	166,00	72,61 – 266,33
Alimentos ultraprocessados, mediana (IQ)	798,00	585,78 – 1071,07
Contribuição calórica (% da ingestão total de kcal)		
Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados [†] , média±DP	45,82	13,67
Ingredientes culinários e alimentos processados, mediana (IQ)	10,13	4,16 – 15,26
Alimentos ultraprocessados, média±DP	48,28	13,62
Variáveis		
Estágio de mudança do comportamento alimentar		
Pré-contemplação	21 (17,2)	11,2 – 24,6
Contemplação	28 (23,0)	16,1 – 30,9
Preparação	58 (47,5)	38,8 – 56,4
Ação	7 (5,7)	2,5 – 10,8
Manutenção	8 (6,6)	3,1 – 11,9

*N= 116. IC: Intervalo de confiança. IQ: intervalo interquartil (p25-p75). DP: desvio padrão.

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

Tabela 5. Descrição das análises estatísticas de crianças de 7-10 anos de idade (controle = 30; grupo EAN = 52; grupo TP+EAN = 40) submetidas ou não a intervenção de oito semanas. Os dados incluem antropometria, composição corporal e pressão arterial. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024.

Variáveis	Linha de base							Pós-intervenção							d (Cohen's)	
	Controle		Grupo EAN		Grupo TP+EAN		p-valor	Controle		Grupo EAN		Grupo TP+EAN		p-valor		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	Média	DP		£	¥
Antropometria																
Massa corporal (kg)	32,64	9,12	35,79	11,75	34,49	12,02	0,47	35,24*	9,81	37,77*	11,71	36,83*	11,08	0,62	0,17	0,20
Estatura (cm)	133,17	8,77	136,60	9,69	134,89	11,09	0,31	137,62*	8,36	140,10*	9,48	139,52*	9,29	0,49	0,37	0,45
IMC (kg/m ²)	18,15	3,59	18,70	4,15	18,53	4,41	0,84	18,02	3,30	18,93	4,04	18,63	4,52	0,62	0,06	0,02
CC (cm)	63,24	9,10	65,45	11,35	64,55	12,26	0,68	65,48*	9,57	64,32*	10,38	63,52*	11,49	0,75	-0,10	-0,10
DCT (mm)	12,39	5,50	13,58	5,80	14,03	6,72	0,52	12,56	5,13	14,18	6,01	14,85	7,05	0,30	0,10	0,12
DCSE (mm)	10,57	6,77	12,26	8,83	12,30	9,26	0,69	11,27	8,08	11,55	7,68	12,59	9,06	0,76	-0,09	0,03
∑ DCT + DCSE (mm)	23,15	11,93	25,85	14,09	26,33	15,60	0,61	23,84	12,57	25,74	13,24	27,44	15,76	0,56	-0,01	0,07
Composição corporal																
%GC (%)	24,88	14,84	21,53	7,94	21,45	7,64	0,27	26,39	15,34	21,77	8,25	22,20	8,32	0,13	0,03	0,09
MG (kg)	9,12	7,60	8,42	6,01	8,00	5,38	0,75	10,34*	8,21	8,97*	6,30	9,11*	5,95	0,64	0,09	0,20
MLG (kg)	23,51 ^a	4,55	26,99 ^b	5,85	26,49 ^{ab}	7,49	0,04	24,90 ^{a*}	5,06	28,79 ^{b*}	6,14	28,72 ^{b*}	7,24	0,01	0,30	0,30
Pressão arterial (mmHg)																
PAS [†]	95,85	10,28	95,80	10,57	97,10	11,90	0,83	94,95	8,34	94,86	8,95	92,20*	8,34	0,26	-0,10	-0,50
PAD	60,62	9,35	62,54	11,97	61,97	9,30	0,72	61,77	9,79	62,06	8,77	60,89	6,80	0,79	-0,05	-0,13

EAN: educação alimentar e nutricional. TP: treinamento pliométrico. DP: desvio padrão. IMC: índice de Massa Corporal. CC: circunferência da cintura. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica.

[†]dados normalizados (transformação logarítmica);

p-valor refere-se a comparação intergrupos; Letras diferentes (a, b) na coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as médias dos grupos (teste ANOVA one way e múltiplas comparações de Bonferroni).

* $p < 0,05$ refere-se a comparação intragrupo (teste T pareado) na linha de base e pós-intervenção (controle vs. controle; EAN vs. EAN; TP+EAN vs. TP+EAN).

d (Cohen's): tamanho do efeito (£: refere-se a comparação intragrupo EAN; ¥: refere-se a comparação intragrupo TP+EAN).

Tabela 6. Descrição das análises estatísticas do consumo alimentar segundo o grau de processamento de crianças de 7-10 anos de idade (controle = 27; grupo EAN = 50; grupo TP+EAN = 36) submetidas ou não a intervenção de oito semanas. Vitória de Santo Antão, Brasil, 2024.

Variáveis	Linha de base							Pós-intervenção							d (Cohen's)	
	Controle		Grupo EAN		Grupo TP+EAN		p-valor	Controle		Grupo EAN		Grupo TP+EAN		p-valor		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	Média	DP		£	¥
Ingestão calórica (kcal/dia):																
Total	1853,21	444,19	1826,76	543,60	1726,74	390,60	0,51	1784,32*	440,11	1760,18*	444,20	1720,87*	511,81	0,85	-0,13	-0,01
Ingestão calórica dos alimentos (kcal/dia):																
<i>In natura/</i> min. processados†	766,94	280,60	771,38	321,81	774,30	286,34	0,99	691,91*	272,96	754,07	267,05	818,10*	364,32	0,26	-0,06	0,13
Processados/ Ing. culinários	202,32	192,53	209,14	142,96	171,91	148,85	0,54	223,15	158,04	189,32*	156,19	166,59	161,16	0,37	-0,13	-0,03
Ultraprocessados	883,93	259,78	846,24	430,31	780,52	277,97	0,48	869,25	366,85	816,78	322,41	736,18	326,48	0,28	-0,08	-0,15
Contribuição calórica dos alimentos (% da ingestão total de kcal):																
<i>In natura/</i> min. processados†	41,29	12,40	43,19	14,93	44,88	12,89	0,59	39,30	13,97	43,42	13,97	47,87*	15,02	0,06	0,02	0,21
Processados/ Ing. culinários	10,50	9,17	11,78	7,68	10,21	8,99	0,66	13,25	10,24	10,69*	8,26	9,96	9,64	0,35	-0,14	-0,03
Ultraprocessados	48,20	12,18	45,02	15,30	44,89	12,23	0,56	47,43	11,22	45,87	12,80	42,15*	12,63	0,20	-0,06	-0,22

EAN: educação alimentar e nutricional; TP: treinamento pliométrico; DP: desvio padrão.

†Inclui as preparações culinárias à base desses alimentos. Min.: minimamente. Ing.: ingredientes.

p-valor refere-se a comparação entre os grupos (teste ANOVA one way).

*p<0,05 refere-se a comparação intragrupo (teste T pareado) na linha de base e pós-intervenção (controle vs. controle; EAN vs. EAN; TP+EAN vs. TP+EAN).

d (Cohen's): tamanho do efeito (£: refere-se a comparação intragrupo EAN; ¥: refere-se a comparação intragrupo TP+EAN).

Tabela 7. Descrição dos estágios de mudança de comportamento alimentar de crianças de 7-10 anos de idade (controle = 30; grupo EAN = 52; grupo TP+EAN = 40) submetidas ou não a intervenção de oito semanas. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, 2024.

Variáveis	Linha de base						Pós-intervenção					
	Controle		Grupo EAN		Grupo TP+EAN		Controle		Grupo EAN		Grupo TP+EAN	
	N (%)	IC95%	N (%)	IC95%	N (%)	IC95%	N (%)	IC95%	N (%)	IC95%	N (%)	IC95%
Estágios de mudança do comportamento alimentar												
Pré-contemplação	7 (23,3)	10,8 – 40,3	7 (13,4)	6,0 – 24,4	7 (17,5)	7,9 – 31,1	1 (3,3)	0,02 – 13,9	6 (11,5)	4,8 – 22,0	3 (7,5)	1,9 – 18,3
Contemplação	6 (20,0)	8,5 – 36,4	12 (23,1)	13,1 – 35,7	10 (25,0)	13,4 – 39,7	13 (43,3)	26,7 – 6,11	20 (38,5)	26,0 – 52,0	10 (25,0)	13,4 – 39,7
Preparação	14 (46,7)	29,6 – 64,2	26 (50,0)	36,7 – 63,3	18 (45,0)	30,3 – 60,4	14 (46,7)	29,6 – 64,2	22 (42,3)	29,5 – 55,9	22 (55,0)	39,6 – 69,7
Ação	1 (3,3)	0,02 – 13,9	3 (5,8)	1,5 – 14,3	3 (7,5)	1,9 – 18,3	0 (0,0)	0,00 – 6,2	2 (3,8)	0,7 – 11,4	0 (0,0)	0,00 – 4,7
Manutenção	2 (6,7)	1,1 – 19,2	4 (7,7)	25 – 17,0	2 (5,0)	0,08 – 14,7	2 (6,7)	1,1 – 19,2	2 (3,8)	0,7 – 11,4	5 (12,5)	4,7 – 25,0

EAN: educação alimentar e nutricional; TP: treinamento pliométrico; IC: Intervalo de confiança.

Qui-quadrado de independência: Não houve diferença entre os grupos na linha de base (p-valor= 0,975) e pós intervenção (p-valor= 0,251).

Q de Cochran (amostras pareadas): Não houve diferença intragrupos após a intervenção (controle vs. controle: p-valor= 0,655; EAN vs. EAN: p-valor= 0,366; TP+EAN vs. TP+EAN: p-valor= 1,00).

7 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal investigar o efeito de um protocolo de 8 semanas de treinamento físico pliométrico e/ou da educação alimentar e nutricional sobre parâmetros físicos, pressão arterial e consumo de alimentos ultraprocessados em crianças de 7 a 10 anos de Vitória de Santo Antão – PE. Os principais resultados obtidos foram: (a) diminuição da CC pós-intervenção nos grupos EAN e TP+EAN, em contraste com um aumento no grupo controle; (b) aumento da MLG no grupo TP+EAN em comparação com o grupo controle; (c) diminuição da PAS no grupo EAN+TP pós-intervenção; (d) aumento no consumo calórico e no percentual de contribuição calórica de alimentos *in natura* e minimamente processados no grupo TP+EAN pós-intervenção; (e) diminuição da contribuição calórica dos AUPs na dieta do grupo TP+EAN pós intervenção.

Ao avaliar o estado nutricional dos escolares, segundo o IMC, foi observado que mais de 40% apresentavam excesso de peso (sobrepeso, obesidade e obesidade grave). Destes, 26% foram diagnosticados com obesidade (incluindo a obesidade grave). Estes achados, são superiores ao encontrado em estudos com populações semelhantes do ponto de vista etário. Um estudo multicêntrico realizado com crianças de 7 – 9 anos de idade residentes em doze países de alta renda (Austrália, Canadá, Finlândia, Portugal, Reino Unido e Estados Unidos), média-alta renda (Brasil, China, Colômbia e África do Sul), média-baixa renda (Índia) e baixa renda (Kênia) observou que 12,3% das crianças de 7 a 9 anos tinham obesidade (MA et al., 2020). No Nordeste brasileiro, nesta mesma faixa-etária a prevalência de sobrepeso/ obesidade foi de 35,3% (ALBUQUERQUE et al., 2016). Já no município de Vitória de Santo Antão/ PE, em estudo prévio, nosso grupo de pesquisa mostrou que, das crianças (7-10 anos) avaliadas, 15,2% apresentavam sobrepeso e 8,9% obesidade, totalizando 24,1% com excesso de peso (MOURA-DOS-SANTOS et al., 2015). Apesar de o IMC não avaliar a distribuição de gordura corporal, ele continua sendo o método de referência mundial para o diagnóstico de obesidade na população infantil (OMS, 2006).

No presente estudo, outros indicadores de obesidade também foram avaliados, tais como a CC e o %GC. A frequência de obesidade abdominal (26,2%) e de elevado percentual de gordura (36,9%) encontrada neste trabalho também foi superior aos achados de estudos prévios com a população escolar. Em 2020, o estudo

multicêntrico já citado no parágrafo anterior, demonstrou que 9,9% das crianças de 7 a 9 anos avaliadas tinham obesidade central e 8,1% tinham alto percentual de gordura corporal (MA et al., 2020). No Brasil, um estudo realizado com 455 crianças entre 8-10 anos de idade, foi encontrada uma prevalência de obesidade abdominal de 17,9%. Neste mesmo estudo, foi observado que 24% das crianças apresentaram excesso de gordura corporal (CRUZ et al., 2019). É possível que esta discrepância na prevalência de excesso de peso e de adiposidade em comparação com outros estudos se deva às características da amostra estudada. Há evidências que Vitória de Santo Antão/PE apresenta características associadas a transição nutricional, uma vez que, na população infantil este fenômeno pode ser caracterizado pelo aumento na prevalência de excesso de peso e redução na prevalência de déficit de peso, ou da coexistência de ambos (XAVIER et al., 2017). Um estudo identificou uma prevalência de baixo peso de 7,5% e de excesso de peso de 19,2% entre 255 adolescentes (10-19 anos) vitorienses de ambos os sexos (BARRETO-NETO et al., 2015). Além disso, este município 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). Em conjunto, estas características podem influenciar os hábitos alimentares, favorecendo o consumo de alimentos de baixo custo e de qualidade nutricional ruim, tais como os AUPs, aumentando a incidência de obesidade (FERREIRA et al., 2019; GIBNEY et al., 2017; MENDONÇA et al., 2016; MONTEIRO et al., 2018a; OLIVEIRA et al., 2020; RAUBER et al., 2015).

Com relação a saúde cardiovascular, a literatura já demonstra que 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, 2010). Além disso, em 2013, também já havia sido demonstrado que a chance de apresentar pressão arterial elevada é maior na presença de obesidade abdominal (OR=1,76 e OR= 2,66 para CC normal e CC de obesidade, respectivamente) (LU et al., 2013). No presente estudo, foi identificado que 18,1% das crianças avaliadas apresentam alteração da pressão arterial (6,6% pré-hipertensão e 11,5% hipertensão). Esse achado foi superior ao encontrado em estudo brasileiro no qual foi observado que 2,1% das crianças de 7 a 10 anos de idade eram hipertensas (SOUZA et al., 2017b). Outro estudo que avaliou crianças entre 8 a 10 anos de idade da rede pública e privada de escolas mineiras, encontrou 2,2% de hipertensão (CRUZ et al., 2019). Com isso, cabe ressaltar que a pressão arterial

elevada em populações pediátricas está associada a alterações cardiovasculares e também ao desenvolvimento da aterosclerose (HAO et al., 2017; KOLLIAS et al., 2014). Neste sentido, esforços precisam ser feitos para reverter este cenário. Há evidências que a prática de atividade física e hábitos alimentares saudáveis impactam positivamente a saúde cardiovascular (BRANCO et al., 2019; MAGNANI et al., 2018).

No presente estudo, dentre os principais resultados encontrados no grupo que propõe TP e EAN como estratégia de intervenção, após as 8 semanas, foi observada uma diminuição da CC e aumento da MLG. Um estudo que avaliou um programa escolar de 6 meses focado em EAN e atividade física em crianças de 10 a 11 anos de idade mostrou redução significativa da CC e obesidade central (FAIRCLOUGH et al., 2013). Modificações dietéticas encontradas no presente estudo, tal como a diminuição percentual da representação dos AUPs no consumo alimentar diário das crianças, possivelmente induzidas pela EAN, podem explicar a perda de gordura abdominal. Os AUPs são reconhecidamente densos em calorias e açúcares refinados (MONTEIRO et al., 2019). A literatura mostra que dietas com redução de calorias e açúcares, promovem a utilização dos estoques de gordura e reduzem o triglicérido e LDL, favorecendo a redução da gordura abdominal (SUN et al., 2023). Além disso, no presente estudo também foi observado aumento no consumo calórico e percentual de alimentos *in natura* e minimamente processados. Dentre outras coisas, cabe aqui destacar que esses alimentos são ricos em antioxidantes capazes de combater processos inflamatórios associados a obesidade central (LEE; LEE, 2021). O TP também pode impactar na diminuição da CC, uma vez que já foi demonstrado que exercícios podem promover aumento do gasto energético (GE), maior oxidação de gordura visceral e aumento da captação de glicose pelo músculo, melhorando a sensibilidade a insulina (WANG et al., 2023). O GE também pode ter sofrido influência da melhora da taxa metabólica de repouso, induzida pelo aumento da MLG observado nos indivíduos que participaram da intervenção com TP (CHAOUACHI et al., 2014; DALZILL et al., 2014; NOBRE et al., 2017). Esse resultado corrobora com outros estudos que também utilizaram o TP, os autores atribuem tal melhora ao tipo específico de exercício predominantemente anaeróbico que envolve ciclos de alongamento-encurtamento (NOBRE et al., 2017). O TP + EAN combinados, mostram resultados promissores na redução da CC e, conseqüentemente no manejo da obesidade.

Na literatura, também há evidências de associação entre a adiposidade e o

aumento da PA em crianças (BRADY, 2017; GUNTA; MAK, 2014). No presente estudo, aproximadamente metade das crianças que apresentavam obesidade abdominal segundo a CC, também tinham PA alterada (dados não apresentados em tabela). O mecanismo subjacente que explica essa relação envolve um desequilíbrio nas atividades pró e anti-inflamatórias das células de gorduras, havendo maior secreção de adipocinas pró-inflamatórias (leptina, resistina e IL-6) em relação às anti-inflamatórias (adiponectina) (BRADY, 2017). Em conjunto, essas alterações fisiopatológicas aumentam a atividade do sistema nervoso simpático (SNS), o qual desencadeia efeitos vasoconstritores e aumento da atividade do sistema renina-angiotensina aldosterona (BRADY, 2017). Na população pediátrica, a dieta rica em calorias e sua combinação com baixos níveis de atividade física também são apontados como fatores relevantes na correlação existente entre adiposidade e PA (OLIVEIRA et al., 2020; RUIZ et al., 2019). Neste sentido, cabe destacar que no presente estudo a intervenção com TP+EAN foi capaz de diminuir a PAS.

A redução da PA em resposta a sessões de exercícios já vem sendo demonstrada na literatura (GÓIS LEANDRO et al., 2021; MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004). Em um estudo que avaliou os efeitos de 12 semanas de TP em meninos de 7 a 9 anos com sobrepeso e obesidade, no que diz respeito a resposta cardiovascular, foi observado uma diminuição da PAS ao final do programa (de 122mmHg para 112mmHg) e da PAD (68mmHg para 62 mmHg) (GÓIS LEANDRO et al., 2021). Assim, o uso do TP como método não farmacológico para reduzir a pressão arterial em crianças parece promissor. Dentre os mecanismos fisiopatológicos que explicam essa redução, o mais citado na literatura é o efeito denominado “hipotensão pós-exercício (HPE)” (DIMEO et al., 2012; TARP et al., 2018). A HPE é definida como uma redução da PAS ou PAD após uma única sessão de treinamento ou, como no caso deste estudo, após um período de treinamento (DIMEO et al., 2012; TARP et al., 2018). O efeito crônico do TP pode induzir a adaptações hemodinâmicas, humorais e neurais que vão influenciar o sistema cardiovascular (DIMEO et al., 2012; MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004; TARP et al., 2018). Tais adaptações incluem (1) vasodilatação do músculo esquelético que diminui a resistência periférica ao fluxo sanguíneo; (2) angiogênese: redistribuição do fluxo sanguíneo para os músculos em atividade e para o músculo cardíaco; (3) acúmulo de metabólitos (peptídeo natriurético atrial ou *auabaína-like*) que causam vasodilatação e (4) redução da atividade do SNS (DIMEO et al., 2012; GÓIS LEANDRO et al., 2021; MONTEIRO; SOBRAL FILHO,

2004; TARP et al., 2018). Cabe ressaltar que os resultados atribuídos à redução da PAS no presente estudo estão sendo relacionados ao TP, pois não houve melhora da PA no grupo que realizou apenas EAN. Outros estudos envolvendo EAN também não observaram resposta cardiovascular a intervenção (COVELLI, 2008; FAIRCLOUGH et al., 2013). Apesar disto, já é bem estabelecido o papel da dieta no controle da PA, sobretudo, a luz do grau de processamento dos alimentos (MENDONCA et al., 2017; TAVARES et al., 2012).

O consumo de alimentos ultraprocessados (AUPs) tem sido consistentemente associado ao aumento da pressão arterial em diferentes populações, incluindo crianças, adolescentes e adultos (OLIVEIRA et al., 2020; SCARANNI et al., 2021; VALMORBIDA et al., 2023). Caracterizados por passarem por extensos processos industriais e serem ricos em sódio, gorduras trans e saturadas, além de açúcares adicionados, desempenham um papel importante no desenvolvimento de hipertensão e em desfechos cardiovasculares adversos (MONTEIRO et al., 2019). Um estudo longitudinal realizado no Brasil, mostrou que indivíduos que possuíam uma dieta com alta contribuição calórica proveniente de AUPs (> 35,4%) apresentaram um aumento médio de 0,48 mmHg na pressão arterial diastólica e um risco 23% maior de desenvolver hipertensão ao longo de quatro anos, quando comparados com aqueles com baixa contribuição de AUPs (<14,5%) (SCARANNI et al., 2021). No presente estudo, os AUPs representaram aproximadamente 48,3% das calorias totais consumidas pelas crianças. Outra pesquisa também realizada na população pediátrica identificou que o consumo de AUPs representou 40,3 e 45,2% do consumo calórico total de crianças aos 3 e 6 anos de idade, respectivamente (VALMORBIDA et al., 2023). Nas análises, os autores observaram que a PAS foi associada ao consumo de AUPs aos 6 anos, enquanto que a PAD foi associada aos AUPs aos 3 e 6 anos (VALMORBIDA et al., 2023). Não praticar atividade física foi outro fator associado a PA mais alta entre as crianças estudadas.(VALMORBIDA et al., 2023). Esses resultados reforçam a importância de estratégias eficazes para prevenir o consumo excessivo de AUPs e estimular a prática de exercícios ainda em idades precoces.

Neste estudo, com relação ao impacto da intervenção no componente alimentar, observou-se melhora no perfil da dieta com aumento do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados e consequente diminuição da representação percentual dos AUPs no consumo alimentar diário das crianças ainda do grupo TP+EAN. Até o momento, a literatura não apresenta resultados específicos

de intervenção com EAN e o impacto sobre o consumo alimentar a partir do grau de processamento dos alimentos. No entanto, um artigo que utilizou como método oficinas culinárias e educação lúdica, tal como no presente estudo, observou resultados promissores como aumento do consumo de frutas e vegetais entre as crianças avaliadas (WIJESINHA-BETTONI et al., 2013). Uma revisão abrangente cujo objetivo foi resumir as evidências de revisões sistemáticas que avaliaram o efeito de intervenções nutricionais com crianças/ adolescentes de 6 a 18 anos no ambiente escolar, mostrou que a maioria dos estudos analisados aponta para melhorias no consumo de frutas e vegetais e redução da ingestão de gorduras (O'BRIEN et al., 2021). Para além disso, outro estudo de revisão enfatizou que o impacto do consumo alimentar sobre o sistema cardiovascular é evidente e reforçou a necessidade de incentivar hábitos alimentares saudáveis como medida de promoção a saúde (LOUZADA et al., 2021). Neste sentido, apesar de não ter sido observado melhora da PA no grupo que realizou apenas a intervenção com EAN, cabe sugerir que a mudança no perfil nutricional da dieta (observada tanto no grupo EAN como no grupo TP+EAN), pode agir em conjunto com os efeitos benéficos do TP, potencializando os resultados em termos de saúde cardiovascular.

Os mecanismos que norteiam a associação entre AUPs e PA são multifacetados, dentre eles cabe citar: (1) a presença excessiva de sódio, que está diretamente relacionada ao aumento da pressão arterial devido à retenção de líquidos e ao aumento do volume sanguíneo (BARBOSA et al., 2022). Estudos indicam que os AUPs representam até 80% do consumo de sódio em dietas ocidentais (LOUZADA et al., 2021; SCARANNI et al., 2021); (2) Baixa qualidade nutricional, com destaque para composição pobre em potássio (K) e magnésio (Mg). Eles agem ajudando a equilibrar os efeitos do sódio promovendo sua excreção urinária reduzindo assim a vasoconstrição e influenciando a função endotelial induzindo ao relaxamento vascular, respectivamente (ALSHANABLEH; RAY, 2024; BEHERS et al., 2024); (3) Baixo teor de fibras, carboidrato não digerível presente em frutas, vegetais e grãos integrais que, reconhecidamente, reduzem fatores de riscos da HAS através de efeitos secundários atrelados a melhora da saúde. São exemplos: diminuição da adiposidade, redução dos níveis de colesterol total e LDL, além da melhora da sensibilidade à insulina por promover esvaziamento gástrico lento (SOLIMAN, 2019); (4) Presença de conservantes que podem alterar a microbiota intestinal, levando a respostas inflamatórias sistêmicas e contribuindo para disfunções metabólicas, incluindo HAS;

(5) Presença de compostos bioativos prejudiciais, como acrilamida e bisfenol A, que também estão associados à inflamação e disfunção endotelial (LOUZADA et al., 2021; SCARANNI et al., 2021). Neste sentido, intervenções focadas na redução do consumo desses alimentos e na promoção de dietas baseadas em alimentos in natura ou minimamente processados são essenciais para a prevenção da HAS e de doenças crônicas associadas. Além disso, estudos como esse podem embasar políticas públicas que promovam a EAN como medida crucial para mitigar efeitos adversos causados pelo consumo excessivo de AUPs.

Resultados interessantes também foram identificados no grupo em que a intervenção focou apenas na EAN, sendo eles diminuição da CC e diminuição no consumo calórico (kcal) e no percentual de contribuição calórica de alimentos processados e ingredientes culinários. Ingredientes culinários são substâncias extraídas de alimentos in natura ou da natureza (óleos, açúcares e sal), formam o segundo grupo do grau de processamento, vindo logo após os alimentos in natura e minimamente processados (MONTEIRO et al., 2018a). O terceiro grupo, inclui alimentos processados que são produzidos pela adição de ingredientes culinários a alimentos in natura ou minimamente processados, como compotas de frutas, vegetais enlatados, oleaginosas salgadas e queijos (MONTEIRO et al., 2018a). No extremo mais alto do grau de processamento, estão os AUPs (MONTEIRO et al., 2018a). Recomendações atuais, enfatizam que a base alimentação deve ser composta por alimentos in natura ou minimamente processados, com os ingredientes culinários utilizados para realçar o sabor e preservar a qualidade das refeições caseiras (LOUZADA et al., 2021). Por outro lado, sugere evitar o consumo de AUPs e limitar o consumo de excessivo de alimentos processados. Esses últimos, apesar de não estarem no topo do grau de processamento, apresentam alto teor de sódio, gordura e açúcares adicionados, consequentemente tornando a alimentação mais calórica e menos nutritiva (MARTINEZ STEELE et al., 2016). Neste sentido, a diminuição do consumo de alimentos processados, assim como de AUPs, também pode contribuir para uma alimentação menos densa caloricamente e com uma composição nutricional melhor. Consequentemente, como já foi mencionado, dietas com teor calórico diminuído e redução de açúcares e gordura impactam na mobilização dos estoques de gordura podendo influenciar na redução da CC (SUN et al., 2023).

Por fim, cabe também analisar os resultados que foram comuns aos três grupos

(controle, EAN e TP+EAN), tais como aumento do peso e altura, mas sem alteração de IMC) e redução do consumo calórico total. Esses resultados podem ser explicados, pelo menos em partes, pela fase em que as crianças se encontram. A fase escolar compreende as crianças entre 7 a 10 anos de idade (SILVEIRA, 2017). É uma fase caracterizada por um ritmo de crescimento constante, na qual, em geral, é observado ganho de peso mais acentuado em ambos os sexos (SILVEIRA, 2017). Três estudos realizados com crianças nessa faixa-etária também observaram ganho de peso e estatura no período pós intervenção (ALMEIDA et al., 2021; GÓIS LEANDRO et al., 2021; NOBRE et al., 2017). Todos eles teorizam que esse resultado reflete o esperado, independentemente do tipo de intervenção aplicada. Um deles, também destacou que o aumento da MLG no grupo treinado, tal qual observado no presente estudo, pode ter contribuído para o aumento do peso corporal, especialmente devido ao estímulo muscular proporcionado pelo TP (NOBRE et al., 2017). Já a diminuição do consumo calórico total aqui observada, vai na contramão do que é esperado para a faixa etária, uma vez que essa fase é marcada pelo aumento do apetite e melhor aceitação da alimentação (SILVEIRA, 2017). A familiarização com o método de avaliação do consumo alimentar por parte das crianças pode ter influenciado esse resultado.

Este estudo apresenta algumas limitações. É importante citar que o fato de o R24h ter sido respondido pela própria criança pode ter causado aumento nos erros inerentes ao próprio instrumento. Contudo, para minimizar esse viés cuidados metodológicos foram adotados: uso do *multiple pass method*, expertise dos entrevistadores e controle de qualidade da informação entre de mães e filhos. Além disso, no início do estudo foi comunicado aos pais/ responsáveis que as crianças iriam passar por uma avaliação do consumo alimentar, o que pode ter contribuído para alteração de algumas características da dieta, influenciando a ingestão alimentar. No entanto, antes de aplicar os recordatórios de 24 horas, as crianças foram questionadas sobre alguma possível alteração na ingestão alimentar e todas as respostas foram negativas.

Outras limitações que merecem discussão são falta de dados socioeconômicos e do nível de atividade física que também são fatores que também são reconhecidamente associados ao consumo alimentar, parâmetros antropométricos e PA (MONTEIRO et al., 2018b; VALMORBIDA et al., 2023). A falta de envolvimento das famílias também foi uma barreira encontrada. Para envolver a família no estudo,

contado via *whatsapp* foram feitos explicando as etapas do estudo e o resultado das avaliações foram disponibilizados. A duração limitada da intervenção também pode ter sido insuficiente para promover mudanças comportamentais sustentáveis. Portanto, é pertinente sugerir intervenções mais abrangentes com o envolvimento da família e avaliação de longo prazo para verificar a manutenção dos hábitos adquiridos ou dos resultados em saúde.

Apesar das limitações referidas, até onde sabemos, o presente estudo é pioneiro em propor EAN associado ao TP como estratégia de intervenção em escolares. Unir a promoção de hábitos alimentares saudáveis com o estímulo a prática de atividade física promove uma abordagem holística para a saúde. Além disso, as intervenções incluíram recursos lúdicos, aulas teóricas e práticas, envolvendo desde a criação de hortas até a montagem de painéis, leituras de rótulos, entre outros. Essa integração permite que os alunos relacionem conceitos teóricos com ações concretas, tornando os conteúdos mais acessíveis e atrativos para as crianças, facilitando a retenção do aprendizado. Também não foram observados na literatura estudos anteriores que avaliaram o impacto da EAN no consumo alimentar a luz do grau de processamento dos alimentos. Atualmente, o Guia Alimentar é a base das recomendações dietéticas brasileiras e recomenda que alimentação seja pautada na qualidade, priorizando alimentos in natura e minimamente processados e evitando AUPs. Ademais, os resultados aqui apresentados foram positivos e mostraram melhorias tanto em hábitos alimentares como em parâmetros antropométrico e na PA. Dessa forma, tornam-se importantes para subsidiar propostas de implantação de ações e programas de alimentação, nutrição e atividade física que respondam à realidade local.

8 CONCLUSÃO

As intervenções com EAN e TP+EAN têm efeitos distintos e benéficos sobre a composição corporal, pressão arterial e o consumo alimentar. A intervenção com EAN impactou na diminuição da CC e redução do consumo (kcal)/ percentual de contribuição calórica de alimentos processados. Já a intervenção com TP+EAN demonstrou ser mais eficaz em aumentar a MLG e melhorar a PAS, assim como aumentar o consumo (kcal)/ percentual de contribuição calórica de alimentos in natura e minimamente processados, além de reduzir o percentual de contribuição calórica de alimentos de ultraprocessados da dieta. A integração desses resultados pode orientar futuras pesquisas e práticas de intervenção nutricional visando a promoção da saúde e a prevenção de doenças.

REFERÊNCIAS

- AFONSO-MATSINHE, C. C.; CARVALHO-MBEBE, E. Treinamento pliométrico e melhora da força explosiva : Estudo experimental em crianças e jovens de Maputo , Moçambique
Entrenamiento pliométrico y mejora de la fuerza explosiva : Estudio experimental en niños y jóvenes de Maputo , Mozambique Plyometric tr. **Revista Arrancada**, v. 23, p. 36–61, 2023.
- ALBUQUERQUE, L. P. et al. Relação da obesidade com o comportamento alimentar e o estilo de vida de escolares brasileiros. **Nutrición clínica y dietética hospitalaria**, v. 36, n. 1, p. 17–23, 2016.
- ALMEIDA, M. B. DE et al. Plyometric training increases gross motor coordination and associated components of physical fitness in children. **European journal of sport science**, v. 21, n. 9, p. 1263–1272, set. 2021.
- ALMEIDA, M.; CASTRO, V. DE. Educação alimentar e nutricional no combate obesidade infantil : visões do Brasil e do mundo. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN**, v. 12, n. 2, p. 167–183, 2021.
- ALSHANABLEH, Z.; RAY, E. C. Magnesium in hypertension: mechanisms and clinical implications. **Frontiers in physiology**, v. 15, p. 1363975, 2024.
- AMPARO, L.; BORBA, A.; REIS, C. Educação alimentar e nutricional em escolares : uma revisão de literatura. **Cad Saúde Pública [Internet]**, v. 29, n. 11, p. 2147–2161, 2013.
- BARBIERI, M. A. et al. Higher Spontaneous Carbohydrate Intake in Young Women. **Pediatric Research**, v. 65, n. 2, p. 215–220, 2009.
- BARBOSA, S. S. et al. A Systematic Review on Processed/Ultra-Processed Foods and Arterial Hypertension in Adults and Older People. **Nutrients**, v. 14, n. 6, mar. 2022.
- 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.
- BEHERS, B. J. et al. Magnesium and Potassium Supplementation for Systolic Blood Pressure Reduction in the General Normotensive Population: A Systematic Review and Subgroup Meta-Analysis for Optimal Dosage and Treatment Length. **Nutrients**, v. 16, n. 21, out. 2024.
- BHATTACHARYA, S. et al. COVID-19 and childhood obesity (CO-BESITY) in the era of new normal life: A need for a policy research. **Journal of public health research**, v. 10, n. s2, dez. 2021.
- BOFF, R. DE M. et al. O modelo transteórico para auxiliar adolescentes obesos a modificar estilo de vida. **Trends in Psychology**, v. 26, n. 2, p. 1055–1067, 2018.
- BOGDANIS, G. C. et al. Effect of Plyometric Training on Jumping, Sprinting and Change of Direction Speed in Child Female Athletes. **Sports (Basel, Switzerland)**, v. 7, n. 5, maio 2019.
- BORNSTEIN, M. H.; JAGER, J.; PUTNICK, D. L. Sampling in Developmental Science: Situations, Shortcomings, Solutions, and Standards. **Developmental review : DR**, v. 33, n. 4, p. 357–370, dez. 2013.
- BRADWISCH, S. A. et al. Obesity in children and adolescents: An overview. **Nursing**, v. 50, n. 11, p. 60–66, 2020.
- BRADY, T. M. Obesity-Related Hypertension in Children. **Frontiers in pediatrics**, v. 5, p.

197, 2017.

BRANCO, B. H. M. et al. Effects of the Order of Physical Exercises on Body Composition, Physical Fitness, and Cardiometabolic Risk in Adolescents Participating in an Interdisciplinary Program Focusing on the Treatment of Obesity. **Frontiers in physiology**, v. 10, p. 1013, 2019.

BRAND-MILLER, J. et al. Dietary glycemic index: health implications. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 28 Suppl, p. 446S-449S, ago. 2009.

BRASIL et al. **Guia alimentar para a população brasileira**. MS Brasília, , 2014.

CAMPOS, R. M. S. et al. Aerobic plus resistance training improves bone metabolism and inflammation in adolescents who are obese. **Journal of strength and conditioning research**, v. 28, n. 3, p. 758–766, mar. 2014.

CEDIEL, G. et al. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 125–133, jan. 2018.

CHAOUACHI, A. et al. The combination of plyometric and balance training improves sprint and shuttle run performances more often than plyometric-only training with children. **Journal of strength and conditioning research**, v. 28, n. 2, p. 401–412, fev. 2014.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. [s.l.] Routledge, 2013.

CONWAY, J. M.; INGWERSEN, L. A.; MOSHFEGH, A. J. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: an observational validation study. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 4, p. 595–603, 2004.

CORNWELL, B. et al. Processed and ultra-processed foods are associated with lower-quality nutrient profiles in children from Colombia. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 142–147, jan. 2018.

COSTA, C. S. et al. Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: a systematic review. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 148–159, jan. 2018.

COVELLI, M. M. C. Efficacy of a school-based cardiac health promotion intervention program for African-American adolescents. **Applied Nursing Research**, v. 21, n. 4, p. 173–180, 2008.

CRUZ, N. R. C. et al. Waist circumference as high blood pressure predictor in school age children. **Ciencia & saude coletiva**, v. 24, n. 5, p. 1885–1893, maio 2019.

DA COSTA LOUZADA, M. L. et al. Ultra-processed foods and nutritional profile of the diet in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, 2015.

DAHAB, K. S.; MCCAMBRIDGE, T. M. Strength training in children and adolescents: raising the bar for young athletes? **Sports health**, v. 1, n. 3, p. 223–226, maio 2009.

DALZILL, C. et al. Intensive Lifestyle Intervention Improves Cardiometabolic and Exercise Parameters in Metabolically Healthy Obese and Metabolically Unhealthy Obese Individuals. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 30, n. 4, p. 434–440, 2014.

DAVIES, G.; RIEMANN, B. L.; MANSKE, R. CURRENT CONCEPTS OF PLYOMETRIC EXERCISE. **International journal of sports physical therapy**, v. 10, n. 6, 2015.

DE ASSUNÇÃO BEZERRA, M. K. et al. Health promotion initiatives at school related to overweight, insulin resistance, hypertension and dyslipidemia in adolescents: a cross-sectional study in Recife, Brazil. **BMC public health**, v. 18, n. 1, p. 223, 7 fev. 2018.

DIAS, K. A. et al. Effect of High-Intensity Interval Training on Fitness, Fat Mass and Cardiometabolic Biomarkers in Children with Obesity: A Randomised Controlled Trial. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 48, n. 3, p. 733–746, mar. 2018.

DIAS PITANGUEIRA, J. C. et al. Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality. **Nutricion hospitalaria**, v. 29, n. 4, p. 865–872, abr. 2014.

DIFELICEANTONIO, A. G. et al. Supra-Additive Effects of Combining Fat and Carbohydrate on Food Reward. **Cell metabolism**, v. 28, n. 1, p. 33- 44.e3, jul. 2018.

DIMEO, F. et al. Aerobic Exercise Reduces Blood Pressure in Resistant Hypertension. **Hypertension**, v. 60, n. 3, p. 653–658, 1 set. 2012.

DOS SANTOS, F. D. DA R. et al. Ações de enfermeiros e professores na prevenção e no combate à obesidade infantil. **Rev rene**, v. 15, n. 3, p. 463–470, 2014.

ENES, C. C.; CAMARGO, C. M. DE; JUSTINO, M. I. C. Ultra-processed food consumption and obesity in adolescents. **Revista de Nutrição**, v. 32, 2019.

EPSTEIN-SOLFIELD, A.; ARANGO, C.; OGAN, D. The Effects of a Nutrition Education Intervention on Third- and Fifth- G rade Students ' Fruit and Vegetable Knowledge , Preference and Consumption. **Journal of child nutrition & management**, v. 42, n. 1, 2018.

FAIRCLOUGH, S. J. et al. Promoting healthy weight in primary school children through physical activity and nutrition education: a pragmatic evaluation of the CHANGE! randomised intervention study. **BMC public health**, v. 13, p. 626, jul. 2013.

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.

FERREIRA, C. M. et al. Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. **Jornal de pediatria**, v. 97, n. 5, p. 490–499, 2021.

FERREIRA, C. S. et al. Consumo de alimentos minimamente processados e ultraprocessados entre escolares das redes pública e privada. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 37, n. 2, p. 173–180, 2019.

FERREIRA, H. DA S. et al. Stunting and overweight among children in Northeast Brazil: prevalence, trends (1992-2005-2015) and associated risk factors from repeated cross-sectional surveys. **BMC public health**, v. 20, n. 1, p. 736, maio 2020.

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

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

FILGUEIRAS, A. R.; SAWAYA, A. L. MULTIDISCIPLINARY AND MOTIVATIONAL INTERVENTION FOR THE TREATMENT OF LOW INCOME BRAZILIAN OBESE ADOLESCENTS: PILOT STUDY. **Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo**, v. 36, n. 2, p. 186–191, 2018b.

FOME, B. M. DO D. S. E C. À. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. [s.l.] MDS, 2012.

GAAMOURI, N. et al. The effects of 10-week plyometric training program on athletic performance in youth female handball players. **Frontiers in sports and active living**, v. 5, p. 1193026, 2023.

GARCIA-HERMOSO, A. et al. Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in paediatric obesity: a systematic review and meta-analysis. **British journal of sports medicine**, v. 52, n. 3, p. 161–166, fev. 2018.

GIBNEY, M. J. et al. **Ultra-processed foods in human health: A critical appraisal. American Journal of Clinical Nutrition**, 2017.

GÓIS LEANDRO, C. et al. Post-exercise hypotension effects in response to plyometric training of 7- to 9-year-old boys with overweight/obesity: a randomized controlled study. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 61, n. 9, p. 1281–1289, set. 2021.

GOMES, M. M. et al. Características cinemáticas e cinéticas do salto vertical: comparação entre jogadores de futebol e basquetebol. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 11, n. 4, p. 392–399, 2009.

GRANACHER, U. et al. Effects of Resistance Training in Youth Athletes on Muscular Fitness and Athletic Performance: A Conceptual Model for Long-Term Athlete Development. **Frontiers in physiology**, v. 7, p. 164, 2016.

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

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

GUNTA, S. S.; MAK, R. H. World Journal of Hypertension © 2014. **World J Hypertens**, v. 4, n. 2, p. 15–25, 2014.

GUR, K. et al. The impact on adolescents of a Transtheoretical Model-based programme on fruit and vegetable consumption. **Public health nutrition**, v. 22, n. 13, p. 2500–2508, set. 2019.

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

HAMMERSLEY, M. L. et al. An Internet-Based Childhood Obesity Prevention Program (Time2bHealthy) for Parents of Preschool-Aged Children: Randomized Controlled Trial. **Journal of medical Internet research**, v. 21, n. 2, p. e11964, fev. 2019.

HAMMERSLEY, M. L.; JONES, R. A.; OKELY, A. D. Time2bHealthy - An online childhood obesity prevention program for preschool-aged children: A randomised controlled trial protocol. **Contemporary clinical trials**, v. 61, p. 73–80, out. 2017.

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 (Dallas, Tex. : 1979)**, v. 69, n. 3, p. 435–442, mar. 2017.

HEALTH, T. L. P. **Childhood obesity beyond COVID-19. The Lancet. Public health**, ago. 2021.

HENRIQUES, P. et al. Health and Food and Nutritional Security Policies: challenges in controlling childhood obesity. **Ciencia & saude coletiva**, v. 23, n. 12, p. 4143–4152, dez. 2018.

HESKETH, K. R.; LAKSHMAN, R.; VAN SLUIJS, E. M. F. Barriers and facilitators to young children's physical activity and sedentary behaviour: a systematic review and synthesis of qualitative literature. **Obesity reviews : an official journal of the International Association**

for the **Study of Obesity**, v. 18, n. 9, p. 987–1017, set. 2017.

IRENE, M.; BARBOSA, D. C.; MARTINS, K. A. Educação Alimentar e Nutricional : influência no comportamento alimentar e no estado nutricional de estudantes. **Mundo Saúde**, v. 40, n. 4, p. 399–409, 2016.

JEBEILE, H. et al. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. **The lancet. Diabetes & endocrinology**, v. 10, n. 5, p. 351–365, maio 2022.

JOHNSON, B. A.; SALZBERG, C. L.; STEVENSON, D. A. A systematic review: plyometric training programs for young children. **Journal of strength and conditioning research**, v. 25, n. 9, p. 2623–2633, set. 2011.

KIM, J. et al. Evidence-based Nutritional Intervention Protocol for Korean Moderate-Severe Obese Children and Adolescents. **Clinical nutrition research**, v. 8, n. 3, p. 184–195, jul. 2019.

KIM, S.; VALDEZ, R. Metabolic risk factors in U.S. youth with low relative muscle mass. **Obesity research & clinical practice**, v. 9, n. 2, p. 125–132, 2015.

KING, N. A. et al. Metabolic and behavioral compensatory responses to exercise interventions: barriers to weight loss. **Obesity (Silver Spring, Md.)**, v. 15, n. 6, p. 1373–1383, jun. 2007.

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. 2315–31; discussion 2331, dez. 2014.

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

KUŽBICKA, K.; RACHOŃ, D. Bad eating habits as the main cause of obesity among children. **Pediatr Endocrinol Diabetes Metab**, v. 19, n. 3, p. 106–110, 2013.

LANGFORD, R. et al. The World Health Organization's Health Promoting Schools framework: a Cochrane systematic review and meta-analysis. **BMC public health**, v. 15, p. 130, fev. 2015.

LEE, H. S.; LEE, J. Effects of Combined Exercise and Low Carbohydrate Ketogenic Diet Interventions on Waist Circumference and Triglycerides in Overweight and Obese Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 2, jan. 2021.

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

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

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

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

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

- LOUZADA, M. L. DA C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive medicine**, v. 81, p. 9–15, dez. 2015b.
- LOUZADA, M. L. DA C. et al. **Impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na saúde de crianças, adolescentes e adultos: revisão de escopo. Cadernos de Saúde Pública**scielo , , 2021.
- 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, p. 24, jan. 2013.
- MA, J. et al. Breastfeeding and childhood obesity: A 12-country study. **Maternal & child nutrition**, v. 16, n. 3, p. e12984, jul. 2020.
- MAGNANI BRANCO, B. H. et al. Effects of 2 Types of Resistance Training Models on Obese Adolescents' Body Composition, Cardiometabolic Risk, and Physical Fitness. **Journal of strength and conditioning research**, dez. 2018.
- MARRON-PONCE, J. A. et al. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 87–93, jan. 2018.
- MARTINEZ STEELE, E. et al. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ open**, v. 6, n. 3, p. e009892, mar. 2016.
- MARTINEZ STEELE, E. et al. Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 114–124, jan. 2018.
- MCMANUS, A. M.; MELLECKER, R. R. Physical activity and obese children. **Journal of Sport and Health Science**, v. 1, n. 3, p. 141–148, 2012.
- MD YUSOP, N. B. et al. The effectiveness of a stage-based lifestyle modification intervention for obese children. **BMC public health**, v. 18, n. 1, p. 299, mar. 2018.
- MENDONCA, R. DE D. et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. **The American journal of clinical nutrition**, v. 104, n. 5, p. 1433–1440, nov. 2016.
- MENDONCA, R. DE D. et al. Ultra-Processed Food Consumption and the Incidence of Hypertension in a Mediterranean Cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. **American journal of hypertension**, v. 30, n. 4, p. 358–366, abr. 2017.
- MITTAL, M.; JAIN, V. Management of Obesity and Its Complications in Children and Adolescents. **Indian journal of pediatrics**, v. 88, n. 12, p. 1222–1234, dez. 2021.
- MONTEIRO, C. A. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de saude publica**, v. 26, p. 2039–2049, 2010.
- MONTEIRO, C. A. et al. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 5–17, jan. 2018a.
- MONTEIRO, C. A. et al. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. **Public health nutrition**, v. 21, n. 1, p. 18–26, jan. 2018b.
- MONTEIRO, C. A. et al. **Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. Public Health Nutrition**, 2019.
- MONTEIRO, M. DE F.; SOBRAL FILHO, D. C. **Exercício físico e o controle da pressão arterial. Revista Brasileira de Medicina do Esportes**scielo , , 2004.
- MOTLAGH, M. E. et al. Prevalence of cardiometabolic risk factors in a nationally

representative sample of Iranian children and adolescents : the CASPIAN-V Study. **Tabriz University of Medical Sciences**, v. 10, n. 2, p. 76–82, 2018.

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

MOURA-DOS-SANTOS, M. A. et al. Birthweight, body composition, and motor performance in 7-to 10-year-old children. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 57, n. 5, p. 470–475, 2015.

MURIMI, M. W. et al. Factors that contribute to effective nutrition education interventions in children: a systematic review. **Nutrition reviews**, v. 76, n. 8, p. 553–580, ago. 2018.

MYERS, A. M.; BEAM, N. W.; FAKHOURY, J. D. **Resistance training for children and adolescents. Translational Pediatrics**, 2017.

NAGATA, J. M.; ABDEL MAGID, H. S.; PETTEE GABRIEL, K. Screen Time for Children and Adolescents During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. **Obesity (Silver Spring, Md.)**, v. 28, n. 9, p. 1582–1583, set. 2020.

NAKABAYASHI, J.; MELO, G. R.-I.; TORAL, N. Transtheoretical model-based nutritional interventions in adolescents: a systematic review. **BMC public health**, v. 20, n. 1, p. 1543, out. 2020.

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

NETO, A. C. B. et al. Body weight and food consumption scores in adolescents in northeastern Brazil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 3, p. 319–326, 2015.

NHBPEP. **The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents.** [s.l.] US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health ..., 2005.

NICODEMO, M. et al. Childhood Obesity and COVID-19 Lockdown: Remarks on Eating Habits of Patients Enrolled in a Food-Education Program. **Nutrients**, v. 13, n. 2, jan. 2021.

NOBRE, G. G. et al. Twelve Weeks of Plyometric Training Improves Motor Performance of 7- to 9-Year-Old Boys Who Were Overweight/Obese: A Randomized Controlled Intervention. **Journal of strength and conditioning research**, v. 31, n. 8, p. 2091–2099, ago. 2017.

O'BRIEN, K. M. et al. School-Based Nutrition Interventions in Children Aged 6 to 18 Years: An Umbrella Review of Systematic Reviews. **Nutrients**, v. 13, n. 11, nov. 2021.

OLIVEIRA, T. et al. Can the Consumption of Ultra-Processed Food Be Associated with Anthropometric Indicators of Obesity and Blood Pressure in Children 7 to 10 Years Old? **Foods (Basel, Switzerland)**, v. 9, n. 11, out. 2020.

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

ORNOS, E. D. B. et al. **The Growing Epidemic of Childhood Obesity in the Philippines and the COVID-19 Pandemic.** **Journal of paediatrics and child health**Australia, jun. 2022.

OUDE LUTTIKHUIS, H. et al. Interventions for treating obesity in children. **The Cochrane database of systematic reviews**, n. 1, p. CD001872, jan. 2009.

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

s.n.].

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

PROCHASKA, J. O.; DICLEMENTE, C. C.; NORCROSS, J. C. In search of how people change. Applications to addictive behaviors. **The American psychologist**, v. 47, n. 9, p. 1102–1114, set. 1992.

QUEIROZ, V. M. DE et al. Prevalence and anthropometric predictors of high blood pressure in schoolchildren from João Pessoa-PB, Brazil. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 95, n. 5, p. 629–634, 2010.

QUEIROZ, V. M. D. ET AL. Artigo Original Prevalência e Preditores Antropométricos de Pressão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 95, n. 5, p. 629–634, 2010.

RAMOS, F. P.; SANTOS, L. A. DA S.; REIS, A. B. C. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 2147–2161, 2013.

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

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

REILLY, J. J.; KELLY, J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. **International journal of obesity (2005)**, v. 35, n. 7, p. 891–898, jul. 2011.

RINALDI, A. E. M. et al. Dietary factors associated with metabolic syndrome and its components in overweight and obese Brazilian schoolchildren: a cross-sectional study. **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 8, n. 1, p. 58, 2016.

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

ROSSI, S. R. et al. Validation of decisional balance and situational temptations measures for dietary fat reduction in a large school-based population of adolescents. **Eating behaviors**, v. 2, n. 1, p. 1–18, 2001.

RUIZ, L. D. et al. Adolescent Obesity: Diet Quality, Psychosocial Health, and Cardiometabolic Risk Factors. **Nutrients**, v. 12, n. 1, dez. 2019.

SBC. 7ª diretriz brasileira de hipertensão arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n. 3 Suplemento 3, 2017.

SCARANNI, P. DE O. DA S. et al. Ultra-processed foods, changes in blood pressure and incidence of hypertension: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Public health nutrition**, v. 24, n. 11, p. 3352–3360, ago. 2021.

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

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

SILVEIRA, M. DAS G. G. **Alimentação do pré-escolar e escolar**. [s.l.] Editora Vozes Limitada, 2017.

SLAUGHTER, M. H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, v. 60, n. 5, p. 709–723, out. 1988.

SMALL, D. M.; DIFELICEANTONIO, A. G. Processed foods and food reward. **Science (New York, N.Y.)**, v. 363, n. 6425, p. 346–347, jan. 2019.

SOARES, N. T.; MAIA, F. M. M. Avaliação do consumo alimentar: recursos teóricos e aplicação das DRIs. In: **Avaliação do consumo alimentar: recursos teóricos e aplicação das DRIs**. [s.l.: s.n.].

SOLIMAN, G. A. Dietary Fiber, Atherosclerosis, and Cardiovascular Disease. **Nutrients**, v. 11, n. 5, maio 2019.

SOUZA, C. B. DE et al. Prevalence of hypertension in children from public schools. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 1, p. 42–51, 2017a.

SOUZA, C. B. DE et al. Prevalência de hipertensão em crianças de escolas públicas. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, p. 42–51, 2017b.

SPARRENBERGER, K. et al. Ultra-processed food consumption in children from a Basic Health Unit. **Jornal de pediatria**, v. 91, n. 6, p. 535–542, 2015.

SUN, J. et al. The effect of dietary carbohydrate and calorie restriction on weight and metabolic health in overweight/obese individuals: a multi-center randomized controlled trial. **BMC Medicine**, v. 21, n. 1, p. 1–12, 2023.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos-TACO**. UNICAMP/NEPA Campinas, , 2011.

TARP, J. et al. Physical activity intensity, bout-duration, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents. **International journal of obesity (2005)**, v. 42, n. 9, p. 1639–1650, set. 2018.

TAVARES, L. F. et al. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. **Public health nutrition**, v. 15, n. 1, p. 82–87, jan. 2012.

TORAL, N.; SLATER, B. Abordagem do modelo transteórico no comportamento alimentar. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 1641–1650, 2007.

TORRES-GONZÁLEZ, E. DE J. et al. Prevalence of overweight and obesity in school-age children. **Gaceta medica de Mexico**, v. 156, n. 3, p. 182–186, 2020.

TREMBLAY, M. S. et al. Physical activity of children: a global matrix of grades comparing 15 countries. **Journal of physical activity and health**, v. 11, n. s1, p. S113–S125, 2014.

VALMORBIDA, J. L. et al. Consumption of ultraprocessed food is associated with higher blood pressure among 6-year-old children from southern Brazil. **Nutrition research (New York, N.Y.)**, v. 116, p. 60–68, ago. 2023.

VELDHUIZEN, M. G. et al. Integration of Sweet Taste and Metabolism Determines Carbohydrate Reward. **Current biology : CB**, v. 27, n. 16, p. 2476–2485.e6, ago. 2017.

WANG, H. et al. Comparative efficacy of exercise training modes on systemic metabolic health in adults with overweight and obesity: a network meta-analysis of randomized controlled trials. **Frontiers in endocrinology**, v. 14, p. 1294362, 2023.

WANG, Y. et al. Has the prevalence of overweight, obesity and central obesity levelled off in

the United States? Trends, patterns, disparities, and future projections for the obesity epidemic. **International journal of epidemiology**, v. 49, n. 3, p. 810–823, jun. 2020.

WATSON, A. et al. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. **The international journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 14, n. 1, p. 114, ago. 2017.

WIJESINHA-BETTONI, R. et al. Increasing fruit and vegetable consumption among schoolchildren: efforts in middle-income countries. **Food and nutrition bulletin**, v. 34, n. 1, p. 75–94, mar. 2013.

WILKIE, H. J. et al. Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9-11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment. **BMJ open**, v. 6, n. 2, p. e010677, fev. 2016.

XAVIER, E. E. T. et al. Nutritional transition in schoolchildren of the forest and agreste zones of Pernambuco according to anthropometric indicators of nutritional status. **The World of Health, São Paulo**, v. 41, n. 3, p. 306–314, 2017.

XU, H. et al. Effect of Comprehensive Interventions Including Nutrition Education and Physical Activity on High Blood Pressure among Children: Evidence from School-Based Cluster Randomized Control Trial in China. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 23, dez. 2020.

APÊNDICE B – FICHA ANTROPOMETRIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

PROJETO CRESCER COM SAÚDE – ANTROPOMETRIA E FUNÇÃO CARDIOVASCULAR

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

Crianças / n° identificador : _____

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

APÊNDICE C – FICHA PRESSÃO ARTERIAL

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

PROJETO CRESCER COM SAÚDE FICHA DE AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

OBS: NUNCA DEIXAR EM BRANCO		
Nome do entrevistador:		
Escola	1[<input type="checkbox"/>] Mariana Amalha 2[<input type="checkbox"/>] Pedro Ribeiro 3[<input type="checkbox"/>] Assis Chateaubriand 4[<input type="checkbox"/>] Outra: _____	ESCOL: _____

Criança/Adolescente / n° identificador : _____

Identificação da criança/adolescente		
1. Qual o seu nome?		
2. Sexo	1[<input type="checkbox"/>] Feminino 2[<input type="checkbox"/>] Masculino	SEXO: _____
3. Qual a sua idade?		IDAD: _____
Medidas de pressão arterial sistólica e diastólica		
4. Níveis pressóricos (auscultatório)	1º dia: ___/___/___ 1ª - PAS: _____ PAD: _____ 2ª - PAS: _____ PAD: _____ Braçadeira: (<input type="checkbox"/>) Infantil (<input type="checkbox"/>) Adulto 3ª - PAS: _____ PAD: _____ 2º dia: ___/___/___ - Aferir no braço direito 1ª - PAS: _____ PAD: _____ - Repousar durante pelo menos cinco minutos antes da avaliação 2ª - PAS: _____ PAD: _____ - Intervalo de dois minutos entre as medidas 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[<input type="checkbox"/>] Sim 2[<input type="checkbox"/>] Não	PAALTER: _____

APÊNDICE D – FICHA ESTÁGIO DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR

ESTÁGIO DE MUDANÇA DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR	
COMPORTAMENTO ALIMENTAR: CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS (Ex. biscoito, salgadinho, embutidos – salsicha, mortadela, balas, refrigerante, sucos industrializados, balas, etc)	
1. Você acha que seu consumo deste tipo de alimento, atualmente, pode ser considerado adequado ou saudável?	(1) Sim (próxima questão) (2) Não (questão 3)
2. Há quanto tempo você acha que seu consumo deste tipo de alimento pode ser considerado adequado ou saudável?	(1) Menos de 1 mês / Entre 1 e 5 meses (AÇÃO) (2) Entre 6 e 11 meses / Há 1 ano ou mais (MANUTENÇÃO)
3. Você tem pensado seriamente em <u>diminuir</u> seu consumo deste tipo de alimentos nos próximos meses?	(1) Sim (próxima questão) (2) Não (PRÉ-CONTEMPLAÇÃO)
4. Como está o seu grau de confiança quando você pensa que <u>diminuirá</u> seu consumo deste tipo de alimento em breve (nos próximos dias ou no próximo mês)?	(1) Confiante ou muito confiante (DECISÃO/ PREPARAÇÃO) (2) Pouco confiante ou não muito confiante (CONTEMPLAÇÃO)

APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ para participar, como voluntário (a), da pesquisa “Estudo de parâmetros nutricionais, cardiometabólicos, comportamentais e epigenéticos de escolares dos 7 aos 19 anos de idade submetidos a um protocolo de treinamento físico pliométrico e intervenção nutricional”. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) Carol Virginia Góis Leandro, Centro Acadêmico de Vitória - Universidade Federal de Pernambuco. Endereço: Centro Acadêmico de Vitória, Rua Alto do Reservatório, s/n. 55608-680. Bela Vista- Vitória da Santo Antão-PE. Email: carol.leandro@ufpe.br, telefone para contato: (81) 98614-0464. Também participam também desta pesquisa os pesquisadores: João Henrique da Costa Silva, telefone para contato: (81) 98155-9171, email: joao.hcsilva@ufpe.br; Wylla Tatiana Ferreira e Silva, telefone para contato (81) 996373282, email: wyllatf@hotmial.com; Raquel Camato, telefone para contato: (51) 99163-1750, email: raquelcamato@gmail.com; Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira, telefone para contato: (81) 98509-7290, email: tafnes.lais@ufpe.br; Mayara Conceição Barbosa da Silva, telefone para contato: (81) 984213571, email: mayarabarbosa@gmail.com; Martina de Fátima Vieira, telefone para contato: (81) 99894-4894, email: martina.vieira@ufpe.br; Gabriela Carvalho Jurema Santos, telefone para contato: (81) 99996-3176, email: gabriela.cjuranito@ufpe.br; , Isabella da Costa Ribeiro, telefone para contato (81) 999408869, email: isabella.ribeiro@ufpe.br; Ravi Marinho dos Santos, telefone para contato: (81) 996625608, email: ravi.santos@ufpe.br; Isabele Goes Nobre, telefone para contato: (81) 985562261, email: belega@hotmail.com; Marcos André Moura dos Santos, telefone para contato (81) 997934897, email: mmoura23@gmail.com e está sob a orientação de Carol Virginia Góis Leandro Telefone: (81) 98614-0464, e-mail carol.leandro@ufpe.br.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubricar as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Esta pesquisa está sendo desenvolvida como o objetivo de avaliar quais são os efeitos do exercício físico (treinamento físico pliométrico: saltos ou “pulos”) e da educação alimentar e nutricional (palestras, aulas e conversas sobre alimentação saudável) sobre os parâmetros nutricionais (alimentação e estado nutricional), cardiometabólicos (glicose de jejum, colesterol total e frações e triglicerídeos, pressão arterial), comportamentais (atividade física, uso de videogame e computador), coordenação motora e epigenéticos (expressão de microRNAs: avalia a genética) de escolares dos 7 aos 19 anos de idade de Vitória de Santo Antão-PE.
- A intervenção consistirá em Educação Alimentar e Nutricional e Treinamento físico pliométrico. As ações de educação alimentar e nutricional (palestras, aulas e conversas sobre alimentação saudável) e de treinamento pliométrico (treino com saltos ou “pulos”) serão realizadas na própria escola e por profissionais (nutricionistas e educadores físicos) experientes e treinados, com o próprio escolar e nas dependências da escola.
- As etapas de avaliações são as seguintes: 1) internas em escolas da rede municipal realizar questionários sobre alimentação, vício alimentar, stress infantil e fatores sociodemográficos (as condições em que o escolar vive, quanto a família recebe por mês, se a mãe ou pai trabalha etc). Também iremos conhecer como está o crescimento e desenvolvimento do seu filho através das medidas de peso, altura, circunferência da cintura, altura das pernas e tronco em uma sala reservada. Também será realizada a avaliação da pressão arterial através de um aparelho de medição da pressão arterial, que será colocado no braço do escolar. O escolar também será submetido a um exame eletrocardiográfico, onde serão fixados 5 eletrodos torácicos para registro do sinal, com duração de 15 minutos e aos testes de desenvolvimento motor que envolve apertar de mão e testes de corrida. Também marcaremos um dia com os pais para a coleta de sangue, que será realizada no Centro Acadêmico de Vitória pelo horário da manhã. Nesta etapa, os escolares devem estar acompanhados do pai ou responsável e terá duração de 20 minutos. Para a avaliação da composição corporal (gordura corporal e massa magra), os escolares, juntamente com o pai ou responsável serão transportadas até a UPE, em Recife. Nesse momento, os escolares deverão permanecer deitados durante 5 (cinco) minutos para avaliação da composição corporal. Para avaliação da taxa metabólica de repouso (quantidade de calorias gasta pela criança para manter o funcionamento de órgãos e sistemas), o escolar deverá comparecer ao laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Federal de Pernambuco (Centro acadêmico de Vitória), onde deverá ficar deitado durante 30min, com uma máscara no rosto. 2) Na segunda etapa os escolares participarão das intervenções com as ações de educação alimentar e nutricional e de treinamento físico pliométrico. Estas intervenções serão realizadas na escola. 3) Na terceira etapa, que será após 12 semanas das intervenções, os escolares repetirão todas as avaliações da etapa 1, **menos**, os questionários de vício alimentar e stress infantil. 4) Na terceira etapa, que será após 24 semanas de intervenção, os escolares repetirão todas as avaliações da etapa 1, **menos**, os questionários de vício alimentar e stress infantil e o exame de raios-X. Caso necessário, os custos com o deslocamento será de responsabilidade dos pesquisadores, universidade e editais de auxílio financeiro. Ou seja, nenhum participante da pesquisa terá custo financeiro para participar das avaliações.
- Para a avaliação realizada através de questionários, os participantes serão avaliados individualmente para evitar qualquer tipo de constrangimento. Para avaliação do perfil bioquímico (coleta de sangue) e identificação de microRNAs, há riscos de ocorrer acidentes com objetos que podem furar (ex.: agulha), ao qual a equipe e o escolar estão expostos. A fim de minimizar o risco, esse procedimento será realizado por profissional capacitado a esta função, sendo realizado procedimentos padrão como a

lavagem de mãos, uso adequado de equipamentos de proteção e materiais descartáveis, recipientes e equipamentos de qualidade, com recipientes resistentes e impermeáveis e em locais de fácil acesso para a deposição dos materiais. Os desconfortos associados a coleta de sangue podem acontecer desde uma mínima sensação de dor até maiores sensações de dor, hematoma ou outro desconforto. 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, o indivíduo será enviado para o Hospital João Murilo de Oliveira. O aparelho DXA, utilizado para avaliação da composição corporal (gordura corporal e massa magra), emite 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 incorrer maiores riscos, o DXA será realizado apenas duas vezes. 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 tosse também podem acontecer. O laboratório conta com equipe devidamente treinada para auxiliar em qualquer intercorrência. Na avaliação da pressão arterial, o equipamento utilizado para aferição provoca um mínimo aperto, porém assim que ocorre a medição, o equipamento desinfla rapidamente, cessando o desconforto. 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. Este método de aferição não apresenta riscos maiores. Para o treinamento pliométrico, observa-se a possibilidade de ocorrer alguns riscos como quedas e desconfortos respiratórios. Neste caso, recomenda-se que a sessão de treinamento seja interrompida para que o pesquisador responsável possa tomar as atitudes de primeiros socorros e se necessário transferir para o serviço de saúde (Hospital João Murilo de Oliveira). Seu filho também pode se sentir cansado durante a pesquisa, pelo tempo gasto respondendo os questionários e fazendo os exames. Se isto ocorrer ele poderá interromper a entrevista ou exame e retorná-los posteriormente, se quiser.

- A participação do seu filho nesta pesquisa trará benefícios para a criança, família, escola e comunidade. Ao final de todas as avaliações iremos entregar aos pais um documento com todas as informações avaliadas (consumo alimentar, diagnóstico de vício alimentar, avaliação do crescimento, desenvolvimento e saúde). Com estes dados, caso seja identificado algumas alterações você receberá um encaminhamento para levar seu filho na unidade de saúde mais próxima. Além disso serão disponibilizadas um material educativo para conscientizar crianças, pais e educadores. No final do estudo, também iremos fornecer um relatório para a escola informando como está a saúde dos escolares matriculados. Assim, como a comunidade também terá benefícios, visto que iremos fazer a avaliação e diagnóstico nutricional, diminuindo as sobrecargas da unidade de saúde local. Também esperamos sensibilizar os governantes sobre a importância de atividades que melhorem a saúde infantil, como garantia de evitar o desenvolvimento de doenças, como a obesidade no futuro.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas 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, como os questionários, ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

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 extra-judicial. 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, o (a) senhor (a) 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: expres@ufpe.br).

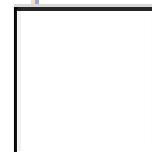
Assinatura do pesquisador (a)

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO(A) VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo "Estudo de parâmetros nutricionais, cardiometabólicos, comportamentais e epigenéticos de escolares dos 7 aos 19 anos de idade submetidos a um protocolo de treinamento físico pliométrico e intervenção nutricional", 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 ou interrupção de seu acompanhamento/ assistência/tratamento 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 voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE F – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIA DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

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

ORIS: 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 “Estado de parâmetros nutricionais, cardiometabólicos, comportamentais e epigenéticos de escolares dos 7 aos 19 anos de idade submetidos a um protocolo de treinamento físico pliométrico e intervenção nutricional”. Esta pesquisa é da responsabilidade do(a) pesquisador (a) Carol Virginia Góis Leandro, Centro Acadêmico de Vitória - Universidade Federal de Pernambuco. Endereço: Centro Acadêmico de Vitória, Rua Alto do Reservatório, s/n. 55608-680. Bela Vista- Vitória da Santo Antão-PE. Email: carol.leandro@ufpe.br, telefone para contato: (81) 98614-0464. Também participam também desta pesquisa os pesquisadores: João Henrique da Costa Silva, telefone para contato: (81) 98155-9171, email: joao.hcsilva@ufpe.br; Wylla Tatiana Ferreira e Silva, telefone para contato (81) 996373282, email: wyllatifs@hotmail.com; Raquel Canuto, telefone para contato: (51) 99163-1750, email: raquelcanuto@gmail.com; Tafnes Laís Pereira Santos de Oliveira, telefone para contato: (81) 98509-7290, email: tafnes.lais@ufpe.br; Mayara Conceição Barbosa da Silva, telefone para contato: (81) 984213571, email: mayarabarbosa@gmail.com; Martina de Fátima Vieira, telefone para contato: (81) 99894-4894, email: martina.vieira@ufpe.br; Gabriela Carvalho Jurma Santos, telefone para contato: (81) 99996.3176, email: gabriela.cjsantos@ufpe.br; , Isabella da Costa Ribeiro, telefone para contato (81) 999408869, email: isabella.ribeiro@ufpe.br; Ravi Marinho dos Santos, telefone para contato: (81) 996625608, email: ravi.santos@ufpe.br; Isabele Goes Nobre, telefone para contato: (81) 985562261, email: belega@hotmail.com; Marcos André Moura dos Santos, telefone para contato (81) 997934897, email: mmoura23@gmail.com e está sob a orientação de Carol Virginia Góis Leandro Telefone: (81) 98614-0464, e-mail carol.leandro@ufpe.br.

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 guardá-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:

- Esta pesquisa está sendo desenvolvida como o objetivo de avaliar quais são os efeitos do exercício físico (treinamento físico pliométrico: saltos ou “pulos”) e da educação alimentar e nutricional (palestras, aulas e conversas sobre alimentação saudável) sobre os parâmetros nutricionais (alimentação e estado nutricional), cardiometabólicos (glicose de jejum, colesterol total e frações e triglicerídeos, pressão arterial), comportamentais (atividade física, uso de videogame e computador), coordenação motora e epigenéticos (expressão de microRNAs: avalia a genética) de escolares dos 7 aos 19 anos de idade de Vitória de Santo Antão-PE.
- Nessa pesquisa, você responderá alguns questionários para que possamos conhecer a sua alimentação, as condições em que você vive, quanto sua família recebe por mês, se sua mãe ou pai trabalha e etc, identificar se há comportamentos de vício por comidas, que nos faz comer descontroladamente alimentos como doces, salgadinhos e refrigerantes e stress infantil. Vamos saber como está o seu crescimento e desenvolvimento, através de avaliações de peso, altura, circunferência da cintura, altura das pernas e tronco e se você apresenta alterações na saúde através de avaliação da pressão arterial e dos seus batimentos cardíacos e da coleta de sangue que será realizada em um dia de manhã junto com o seu responsável. Também vamos realizar com você testes de apertar de mão e de corrida para avaliar seu desempenho motor e vamos conhecer como está o seu nível de atividade física e analisar a expressão de microRNAs. Também iremos fazer aulas de educação alimentar e nutricional que serão realizadas por nutricionistas, 2 vezes na semana. Nessas aulas iremos conversar sobre alimentação e saúde por 30 minutos. Além disso, você participará de atividades com exercícios de saltos (treinamento pliométrico) na terça e quinta-feira, durante 12 semanas. Todas essas avaliações mencionadas serão realizadas na escola.
- Avaliaremos também a sua composição corporal para saber qual o percentual de gordura e músculo do seu corpo. Utilizaremos um aparelho que se chama DXA (densitometria por emissão de raios x de dupla energia) que funciona basicamente como um raio-x, você apenas precisará ficar deitado mexendo-se o mínimo possível por aproximadamente 5 minutos. Para essa avaliação você irá com o seu responsável até a Universidade Federal de Pernambuco, em Recife. Toda viagem será custeada pelos pesquisadores, universidade e editais de auxílio financeiro. Ou seja, nenhum participante da pesquisa terá custo financeiro para participar das avaliações. Você também vai participar da avaliação do seu gasto de energia (taxa metabólica de repouso: quantidade de calorias que você gasta para manter o funcionamento de órgãos e sistemas). Essa avaliação será realizada na Universidade Federal de Pernambuco (Centro acadêmico de Vitória), onde deverá ficar deitado durante 30min, com uma máscara no rosto. Durante o estudo você será avaliado três vezes e de forma individual.
- Para diminuir qualquer risco que possa ocorrer iremos aplicar os questionários de forma individual, assim iremos evitar brincadeiras e constrangimentos. Durante a coleta de sangue, iremos fazer o treinamento de toda a equipe, assim como o uso de equipamentos de segurança adequados para evitar qualquer acidente com objetos que possam furar. Além disso, todos os materiais serão devidamente limpos e descartados para evitar contaminação. 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. O aparelho para medir a composição

corporal, emite algumas radiações através de feixes de raios X de baixa energia (curta e baixa exposição de radiação) que podem ser prejudiciais quando aplicadas várias vezes. Por isso, para não causar maiores riscos, essa avaliação será realizada apenas duas vezes. Sobre a utilização da calorimetria indireta, que serve para avaliar a taxa metabólica basal, não há contraindicações para realização em crianças. Você pode sentir desconforto durante o uso da máscara e após retirar a máscara pode sentir falta de ar e tontura. O laboratório conta com equipe devidamente treinada para lhe auxiliar em qualquer intercorrência. Na avaliação da pressão arterial, o equipamento utilizado para aferição provoca um mínimo aperto, porém assim que ocorre a medição, o equipamento desinfla rapidamente, cessando o desconforto. O eletrocardiograma que avaliará o seu batimento cardíaco é um procedimento que não apresenta riscos. Ele apenas é contraindicado para quem possui alergia ao adesivo presente nos eletrodos. Caso algum outro sintoma além do padêlo ocorra você pode comunicar imediatamente ao pesquisador responsável para que sejam tomadas as devidas providências. Este método de aferição não apresenta riscos maiores. Para o exercício físico de saltos (treinamento pliométrico), há a possibilidade de ocorrer alguns riscos como quedas e desconfortos respiratórios. Neste caso, a sessão de treinamento será interrompida para que o pesquisador responsável possa tomar as atitudes de primeiros socorros e se necessário transferir para o serviço de saúde (Hospital João Munilo de Oliveira). Você também pode se sentir cansado durante a pesquisa, pelo tempo gasto respondendo os questionários e fazendo os exames. Se isto ocorrer você poderá interromper a entrevista ou exame e retorná-los posteriormente, se quiser.

- A sua participação nesta pesquisa trará benefícios para você, sua família, sua escola e sua comunidade. Através da sua participação iremos lhe informar como está sua saúde e sua alimentação. Caso esteja inadequada iremos lhe ajudar a melhorar, e caso seja necessário entregaremos a sua família um encaminhamento para o serviço de saúde. No final do estudo, iremos fornecer um relatório para sua escola informando como está a saúde das crianças. Assim, como a comunidade terá benefícios, visto que iremos fazer a avaliação e diagnóstico nutricional, diminuindo as sobrecargas da unidade de saúde local. Também esperamos sensibilizar os governantes sobre a importância de atividades que melhorem a saúde infantil, como garantia de evitar o desenvolvimento de doenças no futuro.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas 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, como questionários, ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

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: cepece@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 "Estudo de parâmetros nutricionais, cardiometabólicos, comportamentais e epigenéticos de escolares dos 7 aos 19 anos de idade submetidos a um protocolo de treinamento físico pliométrico e intervenção nutricional", como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

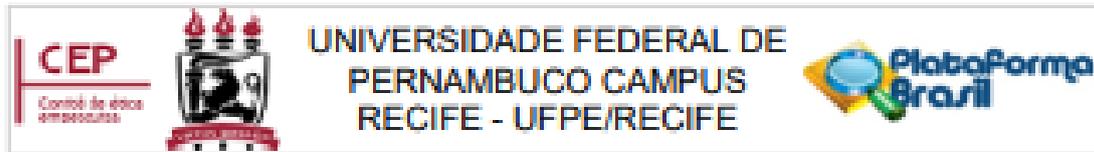
Local e data

Assinatura do (da) menor : _____

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

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Estudo de parâmetros nutricionais, cardiometabólicos, comportamentais e epigenéticos de escolares dos 7 aos 19 anos de idade submetidos a um protocolo de treinamento físico pliométrico e intervenção nutricional

Pesquisador: Carol Virginia Góis Leandro

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 38865920.6.0000.5208

Instituição Proponente: Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão

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

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.703.946

Apresentação do Projeto:

Trata-se de emenda ao projeto original com a finalidade de acrescentar um objetivo secundário (incluir a avaliação metabólica, os marcadores de estresse oxidativo, interleucinas e proteína C reativa e interleucinas), na metodologia incluir a avaliação do perfil metabólico e de marcadores do estresse oxidativo bem como a prorrogação do cronograma até o quarto trimestre de 2024.

Projeto de Pesquisa do Grupo de Pesquisa Crescer com saúde em Vitória de Santo Antão, coordenado pela Profa Carol Virginia Góis Leandro, cujo título é ESTUDO DE PARÂMETROS

NUTRICIONAIS, CARDIOMETABÓLICOS, COMPORTAMENTAIS E EPIGENÉTICOS DE ESCOLARES DOS 7 AOS 19 ANOS DE IDADE SUBMETIDOS A UM PROTOCOLO DE TREINAMENTO FÍSICO PLIOMÉTRICO E UMA INTERVENÇÃO NUTRICIONAL.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar os efeitos de um protocolo de treinamento físico pliométrico e intervenção nutricional sobre os parâmetros nutricionais, cardiometabólicos, comportamentais e epigenéticos de escolares dos 7 aos 19 anos de idade da cidade de Vitória de Santo Antão.

Endereço: Av. das Engenheiras, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-900
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cep@ufpe.br

ANEXO B – ARTIGO PUBLICADO



Original Article

nutrition
and health

Nutrition and Health

1-9

© The Author(s) 2022

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journalsPermissions

DOI: 10.1177/10240129221094815

journals.sagepub.com/nutrition



Daily consumption of ultra-processed foods and cardiometabolic risk factors in children aged 7 to 10 years in Northeast Brazil

Isabella da Costa Ribeiro¹, Tafnes Lais Pereira Santos de Almeida Oliveira¹,
Gabriela Carvalho Jurema Santos¹, Isabele Góes Nobre¹,
Ravi Marinho dos Santos¹, Camilla Peixoto Santos Rodrigues²,
Maria Vitória dos Santos Costa², Maria Carla Melo Damasceno²,
Wylla Tatiana Ferreira e Silva² and Carol Góis Leandro^{1,2}

Abstract

Background: Ultra-processed foods (UPFs) consumption is associated with pediatric overweight and obesity. **Aim:** To evaluate the UPFs consumption in children classified either as eutrophic or with excess weight (overweight and obesity). It was also described the fasting plasma glucose, total cholesterol (TC), triglycerides (TG), high-density lipoprotein (HDL) and low-density lipoprotein (LDL) and the correlation between UPFs consumption and cardiometabolic risk factors. **Methods:** A total of 139 children aged 7–10 years of both sexes, living in Northeast Brazil were classified as eutrophic ($n=65$) or excess weight ($n=62$). Waist circumference (WC), percentage of body fatness (% BF), fat-free mass and fat mass were evaluated. Fasting blood sample were collected for biochemical analysis. Food consumption was classified according to the degree of processing. **Results:** Children with excess weight had a reduction in plasma HDL concentration (45.00; IQR:36.00–54.50 mg/dL vs. 40.00; IQR:35.75–45.25 mg/dL; $p=0.021$) and an increase in blood glucose (82.00; IQR:79.00–86.00 mg/dL vs. 86.00; IQR:81.00–90.00 mg/dL; $p<0.001$) and TG (64.00; IQR:45.00–92.50 mg/dL vs. 81.00; IQR:57.50–111.75 mg/dL; $p<0.021$) when compared with the eutrophic children. UPFs accounted for 43.43% of the total calories consumed by children. Children with excess weight had higher total energy consumption resulting from consumption of UPFs (714.30 ± 26.32 kcal vs. 848.06 ± 349.46 kcal; $p=0.011$). The absolute consumption of the UPFs showed a positive correlation with WC ($r=0.202$; $p=0.023$) and %BF ($r=0.198$; $p=0.026$). **Conclusion:** UPFs consumption was higher for children with excess weight and positively correlated with two cardiometabolic risk factors, suggesting the need for strengthening public policies that discourage the consumption of these foods.

Keywords

Processed food, pediatric obesity, food intake, nutrition transition, dyslipidemia

Introduction

The prevalence of overweight and obesity in the pediatric population has increased substantially worldwide. In United States, obesity prevalence in children is 13.4% among 2- to 5-year-olds, 20.3% among 6- to 11-year-olds, and 21.2% among adolescents 12- to 19-year-olds (Fryar et al., 2020). In Brazil, a recent systematic review and meta-analysis showed an increase from 8 to 12 in the number of children with obesity in every 100 Brazilian children (Ferreira et al., 2021). In the southwest of Brazil, around 36% of schoolchildren aged 7–17 years old had excess weight (Reuter et al., 2018), while in the northeast of Brazil, more precisely in the state of Pernambuco, overweight/obesity has been found

in 24% of the pediatric population (7–10 years old) (Dias Santos et al., 2018).

Although genetics is strongly associated with and determines the degree of individual susceptibility to excess

¹ Department of Nutrition, Federal University of Pernambuco, Recife, PE, Brazil

² Department of Nutrition, CAV, Federal University of Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, Brazil

Corresponding author:

Carol Góis Leandro, Department of Nutrition, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Professor Moraes Rego, s/nº: 1225, CEP: 50670-901, Cidade Universitária, Recife, PE, Brazil.
Email: caroleandro@ufpe.br

ANEXO C – ARTIGO PUBLICADO



Article

Can the Consumption of Ultra-Processed Food Be Associated with Anthropometric Indicators of Obesity and Blood Pressure in Children 7 to 10 Years Old?

Tafnes Oliveira ¹, Isabella Ribeiro ¹, Gabriela Jurema-Santos ², Isabele Nobre ¹, Ravi Santos ¹, Camilla Rodrigues ², Kevin Oliveira ², Rafael Henrique ³ , Wylla Ferreira-e-Silva ² and Alice Araujo ^{4,*} 

¹ Department of Nutrition, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife-PE 50670-901, Brazil; tafnes.las@ufpe.br (T.O.); isabella.ribeiro@ufpe.br (I.R.); gabriela.cjsantos@ufpe.br (G.J.-S.); belegn@hotmail.com (I.N.); ravi.santos@ufpe.br (R.S.)

² Department of Nutrition, Centro Acadêmico de Vitória (CAV)-Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Vitória de Santo Antão-PE 55608-680, Brazil; camilla.poisoto@ufpe.br (C.R.); kevin.oliveira@ufpe.br (K.O.); wylla.silva@ufpe.br (W.F.S.)

³ Department of Physical Education, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife-PE 50670-901, Brazil; rafaelshenrique@ufpe.br

⁴ Department of Public Health, Centro Acadêmico de Vitória (CAV)-Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Vitória de Santo Antão-PE 55608-680, Brazil

* Correspondence: alice.araujo@ufpe.br; Tel: +55-81-985-248-338

Received: 12 September 2020; Accepted: 25 October 2020; Published: 28 October 2020



Abstract: The consumption of ultra-processed foods plays an important role in the development of obesity and hypertension. The present study investigated the association between consumption of food according to the degree of processing and anthropometric indicators of obesity and blood pressure in children. This is a cross-sectional study with 164 children aged 7–10 years. The body mass index (BMI) for age, waist circumference (WC), and waist-to-height ratio (WHtR) was evaluated. Food consumption was analyzed by three 24-h dietary recalls, and classified as: G1—unprocessed or minimally processed; G2—culinary ingredients and processed food; and G3—ultra-processed food. Linear regression analyses were used to investigate the associations among variables. The average energy consumption was 1762.76 kcal/day, split into 45.42%, 10.88%, and 43.70%, provided by G1, G2, and G3, respectively. Adjusted linear regression analyses identified that the caloric contribution of G1 was inversely associated with DBP, showing that for each 10% increase in the energy intake of minimally processed foods, there was a reduction of 0.96 mmHg in the DBP ($\beta = -0.10$; 95% CI -0.19 to -0.01 ; $r^2 = 0.20$). There was no association between the caloric contribution of food groups and BMI, WC, WHtR, and SBP. Increasing consumption of G1 could be a strategy for the prevention and treatment of hypertension in schoolchildren.

Keywords: food processing; food consumption; schoolchildren; overweight; hypertension

1. Introduction

Obesity [1] and systemic arterial hypertension (SAH) [2] are public health problems with an increasing prevalence in children and adolescents worldwide. Between 1975 and 2016, obesity in children and adolescents (5–19 years) increased more than tenfold, from 11 million to around 124 million in the world [1]. In Brazil, it was estimated that, in 2016, the prevalence of obesity in girls and boys (5–9 years) was 12.4% and 17.6%, respectively [3]. The worldwide prevalence of SAH in children and adolescents was 4% according to a meta-analysis performed by Song et al. [2], who also observed a

ANEXO D – ARTIGO PUBLICADO

nutrition
and health

Original Article

Food consumption habits, gestational age and birth weight are predictive for children with excess weight: An analysis based on artificial neural network

Nutrition and Health
1–10
© The Author(s) 2022
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/10240120221134940
journals.sagepub.com/home/nah
SAGE

Isabele Góes Nobre¹ , Gabriela Carvalho Jurema Santos¹,
Tafnes Lais Pereira Santos de Almeida Oliveira¹,
Isabella da Costa Ribeiro¹, Ravi Marinho dos Santos¹,
Camilla Peixoto Santos Rodrigues¹, Marcos André Moura-dos-Santos²,
Julie-Anne Nazare^{3,4}, Luciano Pirola⁵ and Carol Góis Leandro¹ 

Abstract

The relationship between body weight gain and the onset of obesity is linked to environmental and behavioral factors, and may be dependent on biological predisposing. Artificial neural networks are useful predictive tools in the field of artificial intelligence, and can be used to identify risk factors related to obesity. The aim of this study is to establish, based on artificial neural networks, a predictive model for overweight/obesity in children based on the recognition and selection of patterns associated with birth weight, gestational age, height deficit, food consumption, and the physical activity level, TV time and family context. Sample consisted of 149 children (72 = eutrophic and 77 = overweight/obese). Collected data consisted of anthropometry and demographic characteristics, gestational age, birth weight, food consumption, physical activity level, TV time and family context. The gestational age, daily caloric intake and birth weight were the main determinants of the later appearance of overweight and obesity. In addition, the family context linked to socioeconomic factors, such as the number of residents in the household, had a great impact on excess weight. The physical activity level was the least important variable. Modifiable risk factors, such as the inadequate food consumption, and non-modifiable factors such as gestational age were the main determinants for overweight/obesity in children. Our data indicate that, combating excess weight should also be carried out from a social and preventive perspective during critical periods of development, such as pregnancy, lactation and early childhood, to reach a more effective strategy to combat obesity and its complications in childhood and adult life.

Keywords

Pediatric obesity, food consumption, birth weight, sedentary behavior, artificial neural network

Introduction

Worldwide, the prevalence of overweight or obesity is 18.4% for children and adolescents aged 5–19 years (WHO, 2018). In Brazil, this prevalence reaches 26.2% among adolescents aged 10–19 years, and 32.4% for children aged 5–9 years (WHO, 2018). The constantly increasing prevalence of overweight and obesity in children has become one of the public health problems of greatest concern in recent decades (Nehus and Mizneroff, 2019). Although far from determining the exact biological causes and mechanisms that lead to obesity, many researchers have studied the influences of the prenatal and postnatal environment on the growing epidemic of obesity in the pediatric population (Meldeuz et al., 2017).

¹ Department of Nutrition, Federal University of Pernambuco, Brazil

² Department of Physical Education, Superior School of Physical Education, University of Pernambuco, Brazil

³ Centre de Recherche en Nutrition Humaine Rhône-Alpes (CRNH-RA), France

⁴ Centre Européen pour la Nutrition et la Santé (CESN), France

⁵ CiMeN (Cardiology, Metabolism and Nutrition) Laboratory, INSERM U1160, Lyon-1 University, South Lyon Medical Faculty, France

Corresponding author:

Isabele Góes Nobre, Núcleo de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – CAV, Brazil.
Email: isabele.goes@ufpe.br

ANEXO E – ARTIGO PUBLICADO (B2)

<https://doi.org/10.1590/1678-9882.2022.05e210030>



ORIGINAL

Development and validation of a food frequency questionnaire for children aged 7 to 10 years

Desenvolvimento e validação de um questionário de frequência alimentar para crianças de 7 a 10 anos de idade

Gabriela Carvalho JUREMA-SANTOS¹  0000-0002-7010-5049

Isabela Góis NOBRE¹  0000-0003-0549-1040

Tatiane Lúcia Pereira Santos de Almeida OLIVEIRA¹  0000-0002-6109-8557

Isabela da Costa REBELO²  0000-0003-3817-2573

Raquel CANUTO^{1*}  0000-0002-4342-1912

Carli Góis LEANDRO²  0000-0001-4176-1688

ABSTRACT

Objective

Food and nutritional evaluation of children can support public policies to combat early overweight and obesity. This study developed and validated a quantitative food frequency questionnaire for assessing the dietary intake of children.

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Avulso Físico e Plástica Fisiológica, R. Alto do Reservatório, s/n., Bela Vista, 55080-690, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brazil. Correspondence to: GC JUREMA-SANTOS. E-mail: gjuresma@ufpe.br

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

Support: Coordenação de Desenvolvimento de Pessoal de Nível Superior (Capes, Higher Education Improvement Coordinator), Conselho Nacional Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Brazilian National Council for Scientific and Technological Development), Fundação de Amparo à Pesquisa e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE, Pernambuco State Science and Technology Support Foundation) (APQ-0797-4.05/24).

Article elaborated from dissertation by GC JUREMA-SANTOS, entitled "Desenvolvimento e validação de um questionário de frequência alimentar quantitativo para crianças dos 7 aos 10 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão". Universidade Federal de Pernambuco, 2020.

How to cite this article

Jurema-Santos GC, Nobre IG, Oliveira TLPSA, Ribeiro JC, Canuto R, Leandro CG. Development and validation of a food frequency questionnaire for children aged 7 to 10 years. *Rev Nutr*. 2022;35:e210030. <https://doi.org/10.1590/1678-9882.2022.05e210030>



ANEXO F – ARTIGO PUBLICADO

Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum original article

https://doi.org/10.1590/s1807-0207-2022-0048719

Validity and accuracy of body fat prediction equations using anthropometric measurements in children 7 – 10 years old

Validade e acurácia de equações de predição de gordura corporal usando medidas antropométricas em crianças de 7 a 10 anos

Renê Maranhão Santos

renemar@ufpe.br

Tatiane Sales Nobre

tatianen@ufpe.br

Cátarina Cavalcanti de Sá

catac@ufpe.br

Tereza Lúcia Pereira Santos de Almeida Diniz

terezal@ufpe.br

Isabela Costa Ribeiro

isabelar@ufpe.br

Marcelo André Moraes dos Santos

marcelo@ufpe.br

Luciana Pinheiro

luciana@ufpe.br

Carla Siqueira Mendes

carla@ufpe.br

Abstract – Children with a deficit of growth because of perinatal malnutrition present specificities in the percentage of body fat (%BF) that could not be detected by previous fat mass-based equations. This study developed and validated predictive equations of the %BF derived from anthropometric variables in children aged 7 to 10 living in Northeast Brazil, using dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) as a reference. Body composition data from 38 children were utilized. DXA was used as a reference. A stepwise (forward) multiple regression statistical model was used to develop the new equations. The Bland-Altman analysis (CI: 95%), paired Student's t-test, and the intraclass correlation coefficient (ICC) was used to validate and compare the developed equations. Two new equations were developed for either gender: boys: $\%BF = 13.642 + (1.527 \times BMI) + (-0.345 \times \text{Height}) + (0.875 \times \text{Triceps}) + (0.290 \times \text{Wrist Circumference})$ and girls: $\%BF = 13.445 + (2.081 \times \text{Triceps})$. The Bland-Altman analysis showed good agreement, with limits ranging from -1.11 to 1.24% for boys and -3.35 to 4.08% for girls. The paired Student's t-test showed no difference between %BF-DXA and the two new equations ($p > 0.05$), and the ICC was 0.946 and 0.915, respectively. DXA-based anthropometric equations provide an accurate and conservative method to measure changes in the %BF in children.

Key words: Anthropometry; Body composition; Child.

Resumo – Crianças com déficit de crescimento por desnutrição perinatal apresentam especificidades na distribuição de percentual de gordura corporal (%GC) que não puderam ser detectadas por equações anteriores baseadas no %GC. Este estudo desenvolveu e validou equações preditivas de %GC a partir de variáveis antropométricas em crianças de 7 a 10 anos residentes no Nordeste do Brasil, utilizando como referência a densitometria radiológica de dupla energia (DXA). Foram utilizadas dados de composição corporal de 38 crianças. O DXA foi usado como método de referência. Um modelo estatístico de regressão múltipla regressão (forward) foi usado para desenvolver as equações. A análise de Bland-Altman (IC 95%), teste t de Student pareado e o coeficiente de correlação intraclass (ICC) foram utilizados para validar e comparar as equações. Duas novas equações foram desenvolvidas para ambos os sexos: meninos: $\%GC = 13,642 + (1,527 \times BMI) + (-0,345 \times \text{Altura}) + (0,875 \times \text{Tríceps}) + (0,290 \times \text{Circunferência de punho})$ e meninas: $\%GC = 13,445 + (2,081 \times \text{Tríceps})$. A análise de Bland-Altman mostrou boa concordância, com limites variando de -1,11 a 1,24% para meninos e -3,35 a 4,08% para meninas. O teste t de Student pareado não mostrou diferenças entre %GC-DXA e as duas novas equações ($p > 0,05$), e o ICC foi de 0,946 e 0,915, respectivamente.

Palavras-chave: Antropometria; Composição corporal; Criança.

Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum 2022; 24: e88719

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

² Universidade de Pernambuco, Escola Superior de Educação Física, Recife, PE, Brazil.

³ Lyon University, Cardiology, Metabolism and Nutrition Laboratory, Oullins, France.

Received: March 28, 2022

Accepted: September 06, 2022

How to cite this article

Santos RM, Nobre T, Sales C, Diniz T, Pereira L, Mendes MAM, Pinheiro L, Leandro DG. Validity and accuracy of body fat prediction equations using anthropometric measurements in children 7 – 10 years old. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2022; 24:e88719. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1807-0207-2022-0048719>

Corresponding author:

Renê Maranhão Santos

Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco – CAV-UFPE, Rua Alberto Neumann, s/n, Brno Vênia, Vitória de Santo Antão (PE), Brazil.
E-mail: renemar@ufpe.br

Copyright: This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



ANEXO G - ARTIGO PUBLICADO

revisão

Adequação dos cardápios escolares e exigências do programa nacional de alimentação escolar: uma revisão sistemática

Jaciene Alcântara Silva¹

 <https://orcid.org/0000-0001-6633-4508>

Matheus Santos de Sousa Fernandes²

 <https://orcid.org/0000-0002-1066-9176>

Tafes Oliveira³

 <https://orcid.org/0000-0002-5904-8557>

Gabriela Santos⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-7010-5049>

Isabella Ribeiro⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-3817-2073>

¹ Faculdade de Comunicação e Turismo de Olinda, Olinda, PE, Brasil.

^{2,3} Programa de Pós-graduação em Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Rua Alto do Bonfim, s/n, Alto José Leão, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil. CEP: 55.08-000. E-mail: gabriela.junior@ufpe.br

⁴ Programa de Pós-graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Resumo

Objetivo: avaliar a adequação dos cardápios escolares quanto às exigências nutricionais do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) em escolas públicas brasileiras considerando quanto à adequação de macronutrientes e micronutrientes e destinação de recursos para compra de produtos advindos da agricultura familiar.

Método: foi realizada uma revisão sistemática da literatura utilizando as bases de dados Scopus, Bireme e Lilacs para seleção dos artigos. Os critérios de inclusão foram: Artigos que apresentaram dados sobre a adequação de energia, macronutrientes, micronutrientes e compra de produtos oriundos da agricultura familiar durante o regimento do PNAE, assim como estudos quantitativos, transversais e descritivos realizados no território brasileiro. Foram excluídos artigos de revisão, editoriais, cartas ao editor, estudos de caso, artigos em duplicatas e que não avaliaram as exigências do PNAE.

Resultados: ao final, foram incluídos 12 estudos que apresentaram superestimação e subestimação nas adequações nutricionais no ambiente escolar. Em relação às compras de insumos provenientes da agricultura familiar, observou-se que a maioria dos municípios brasileiros avaliados cumpriam as exigências de destinação dos recursos.

Conclusões: os cardápios escolares necessitam de maior fiscalização para que atendam as adequações propostas pelo PNAE. Além disso, é primordial promover uma alimentação saudável que contenha todos os nutrientes necessários para fornecer um aporte nutricional para o crescimento e desenvolvimento infantil.

Palavras-chave: Alimentação escolar; Criança; Nutrição



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

<https://doi.org/10.1195/180643022000000131>

Rev. Bras. Saúde Mater. Infant., Recife, 21: e2020111

1

