

**VANESSA CARDOSO DO CARMO**

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA (CATd) E ÍNDICE  
INFLAMATÓRIO DA DIETA (IID-c) DE CRIANÇAS DE 4 A 7 ANOS:  
ASSOCIAÇÃO COM O CONSUMO ALIMENTAR, CARACTERÍSTICAS  
SOCIODEMOGRÁFICAS, HÁBITOS DE VIDA E RISCO CARDIOMETABÓLICO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro

Coorientadoras:

Poliana Cristina de A. Fonseca Viola  
Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
Helen Hermana Miranda Hermsdorff

**VIÇOSA- MINAS GERAIS  
2022**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da  
Universidade Federal de Viçosa - Campus

T

C287c  
2022 Carmo, Vanessa Cardoso do, 1993-  
Capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e índice  
inflamatório da dieta (IID-c) de crianças de 4 a 7 anos: associação com  
o consumo alimentar, características sociodemográficas, hábitos de  
vida e risco cardiometabólico / Vanessa Cardoso do Carmo. - Viçosa,  
MG, 2022.  
1 dissertação eletrônica (92 f.): il.  
Orientador: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Nutrição e Saúde, 2022.  
Inclui bibliografia.  
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.666>  
Modo de acesso: World Wide Web.  
  
1. Crianças - Nutrição; 2. Crianças - Avaliação de risco de saúde;  
3. Antioxidantes; 4. Inflamação - Índice; 5. Alimentos  
ultraprocessados; 6. Hábitos alimentares; I. Ribeiro, Sarah Aparecida  
Vieira II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Nutrição e  
Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição III. Título

CDD 22. ed. 613.20832

Bibliotecário(a) responsável: ALICE REGINA PINTO PIRES CRB-6/2523

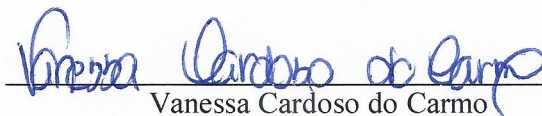
VANESSA CARDOSO DO CARMO

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA (CATd) E ÍNDICE  
INFLAMATÓRIO DA DIETA (IID-c) DE CRIANÇAS DE 4 A 7 ANOS:  
ASSOCIAÇÃO COM O CONSUMO ALIMENTAR, CARACTERÍSTICAS  
SOCIODEMOGRÁFICAS, HÁBITOS DE VIDA E RISCO CARDIOMETABÓLICO**


Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 31 agosto de 2022.

Assentimento:

  
Vanessa Cardoso do Carmo

Autora



Sarah Aparecida Vieira Ribeiro

Orientadora

Dedico este trabalho a Deus, meus pais, amigos e ao meu amor.

## AGRADECIMENTOS

Gratidão primeiramente a Deus, por nunca me abandonar, nem nos meus piores momentos e se faz presente com sua infinita bondade, iluminando meu caminho.

Aos meus pais Vânia Cardoso do Carmo e Jose Maria Fialho do Carmo, que me propiciaram o alicerce para conseguir concluir os estudos com êxito, meus orgulhos e minha eterna fonte de inspiração, me motivando sempre a alcançar meus improváveis objetivos.

A minha Orientadora Sarah, que foi mais que uma professora, sempre com muita paciência e zelo me ajudou a passar pelos momentos difíceis com muita ética e profissionalismo, sou muito grata pelas palavras e até as críticas que foram muito construtivas para eu finalizar esta etapa da minha vida, irei levar com muito carinho seu cuidado e sua atenção e todo aprendizado construído ao longo desses mais de 2 anos.

Minhas Coorientadoras Poliana, Sylvia e Helen por terem dedicado tempo ao meu projeto, pelas palavras de apoio e incentivo, somente gratidão, tive muita sorte em encontrar profissionais tão competentes e que são referências na área de pesquisa em nutrição.

Aos meus amigos, colegas e familiares que contribuíram na minha formação, em especial, minha amiga Alessandra Silva pela parceria e pela ajuda e meu namorado Fabiano pela paciência e apoio de me ajudar nos piores e melhores momentos.

À Universidade Federal de Viçosa pela estrutura e suporte e ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição pela oportunidade de cursar o Mestrado, mesmo com tantos desafios em meio a pandemia de COVID-19, os funcionários sempre solícitos e prestativos, mostrando muito profissionalismo e o porquê da UFV ser uma instituição de excelência que preza a educação de qualidade.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudos.

## RESUMO

CARMO, Vanessa Cardoso do, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2022. **Capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e Índice inflamatório da dieta (IID-c) de crianças de 4 a 7 anos: associação com o consumo alimentar, características sociodemográficas, hábitos de vida e risco cardiometabólico.** Orientadora: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro. Coorientadoras: Poliana Cristina de Almeida Fonseca Viola, Sylvia do Carmo Castro Franceschini e Helen Hermana Miranda Hermsdorff.

**Introdução:** A dieta é considerada um fator de risco modificável na infância, e pode atuar na prevenção do excesso de peso e no acometimento de doenças cardiovasculares. A exposição a alimentos ultraprocessados (UPP) e de baixa qualidade nutricional prejudica a formação dos hábitos alimentares das crianças e, além disso, é considerado pró-inflamatório. Vários instrumentos avaliam a qualidade da dieta, dentre eles o Índice Inflamatório da Dieta para crianças (IID-c), que caracteriza de forma geral as propriedades inflamatórias da dieta e a capacidade antioxidante total da dieta (CATd), que avalia os nutrientes antioxidantes consumidos. **Objetivo:** Avaliar a associação entre o IID-c, CATd e sua associação com o consumo alimentar, características sociodemográficas, hábitos de vida e risco cardiometabólico. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal, realizado com 403 crianças de idades entre 4 e 7 anos, que foram acompanhadas pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) do município de Viçosa-MG nos primeiros meses de vida. Foi realizada uma parceria com os autores que calcularam o escore de IID-c. Os marcadores de risco cardiometabólico (RC) analisados foram excesso de peso (IMC), percentual de gordura corporal e massa magra, relação cintura-estatura (RCE), pressão arterial média (PAM), síndrome metabólica (SM) e perfil lipídico. A análise descritiva dos dados foi feita por meio de medidas de distribuição de frequências, de tendência central e de dispersão. A normalidade das variáveis contínuas foi avaliada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Para a comparação das médias de CATd e IID-c de acordo com as categorias das variáveis sociodemográficas, estilo de vida e consumo alimentar, aplicou-se os testes t de Student ou ANOVA, com *post hoc* de Bonferroni. Para investigar os fatores associados à CATd e ao IID-c foi aplicada a análise de regressão linear. O nível de significância estatística considerado foi  $\alpha = 5\%$ . **Resultados:** A média de CATd das crianças foi de 2,45 mmol/1000 kcal (DP = 0,94) e os valores variaram de +0,93 a +7,89. A média do IID-c foi de 1,22 (DP 1,10) e os valores variaram de -2,53 a + 3,79. Dentre as crianças avaliadas, 25,7% apresentavam excesso de peso e 34,0% SM. Na análise do perfil lipídico, observou-se que as crianças que apresentaram alteração nas concentrações séricas de

colesterol total foram 37,7%, LDL 28,2%, HDL 38,2% e triglicerídeos com 28,3%. As crianças com maior renda per capita ( $\beta$ : -0,449; IC95%: -0,71- -0,18) e maior consumo de alimentos UPP ( $\beta$ : -0,651; IC95%: -1,00- -0,29), apresentaram menores valores de CATd. Maiores consumos de frutas e hortaliças apresentaram maior CATd ( $\beta$ : 0,301; IC95%: 0,08 – 0,52). Em relação ao escore do IID-c, crianças com maior consumo de UPP ( $\beta$ : 0,499; IC95%: 0,13- 0,86) e menor consumo de alimentos in natura/minimamente processados ( $\beta$ : -0,783; IC95%: -1,14- -0,42), frutas e hortaliças ( $\beta$ : -0,578; IC95%: -0,80- -0,34), apresentam maiores valores de IID-c. Não foram encontradas associações entre IID-c e CATd com fatores de RC. **Conclusão:** Aspectos sociodemográficos, como a renda familiar, e o consumo de alimentos segundo o grau de processamento, foram associados ao perfil inflamatório da dieta das crianças.

**Palavras-chave:** Capacidade antioxidante total da dieta. Índice inflamatório da dieta. Alimentos ultraprocessados. Crianças. Risco cardiometabólico.

## ABSTRACT

CARMO, Vanessa Cardoso do, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August 2022. **Dietary total antioxidant capacity (CATd) and dietary inflammatory index (IID-c) of children aged 4 to 7 years: association with food consumption, sociodemographic characteristics, lifestyle habits and cardiometabolic risk.** Advisor: Sarah Aparecida Vieira Ribeiro. Co-advisors: Poliana Cristina de Almeida Fonseca Viola, Sylvia do Carmo Castro Franceschini and Helen Hermana Miranda Hermsdorff.

**Introduction:** Diet is considered a modifiable risk factor in childhood, and can act in the prevention of overweight and the onset of cardiovascular diseases. Exposure to ultra-processed foods (UPP) and of low nutritional quality impairs the formation of children's eating habits and, in addition, is considered pro-inflammatory. Several instruments assess the quality of the diet, including the Dietary Inflammatory Index for children (DII-c), which generally characterizes the inflammatory properties of the diet and the total antioxidant capacity of the diet (CATd), which assesses the antioxidant nutrients consumed. **Objective:** To evaluate the association between IID-c, CATd and its association with food consumption, sociodemographic characteristics, lifestyle habits and cardiometabolic risk. **Methodology:** This is a cross-sectional study, carried out with 403 children aged between 4 and 7 years, who were followed up by the Lactation Support Program (PROLAC) in the city of Viçosa-MG in the first months of life. A partnership was made with the authors who calculated the IID-c score. The cardiometabolic risk (CR) markers analyzed were overweight (BMI), percentage of body fat and lean mass, waist-to-height ratio (WHtR), mean arterial pressure (MAP), metabolic syndrome (MS) and lipid profile. Descriptive data analysis was performed using frequency distribution, central tendency and dispersion measures. The normality of continuous variables was assessed using the Shapiro-Wilk test. To compare the means of CATd and IID-c according to the categories of sociodemographic variables, lifestyle and food consumption, Student's t test or ANOVA, with Bonferroni's post hoc, was applied. To investigate the factors associated with CATd and IID-c, linear regression analysis was applied. The level of statistical significance considered was  $\alpha = 5\%$ . **Results:** The children's mean CATd was 2.45 mmol/1000 kcal (SD = 0.94) and the values ranged from +0.93 to +7.89. The IID-c mean was 1.22 (SD 1.10) and the values ranged from -2.53 to + 3.79. Among the children evaluated, 25.7% were overweight and 34.0% MS. In the analysis of the lipid profile, it was observed that the children who presented alterations in the serum concentrations of total cholesterol were 37.7%, LDL 28.2%, HDL 38.2% and triglycerides with 28.3%. Children with higher per capita income ( $\beta$ : -0.449; 95%CI:

-0.71- -0.18) and higher consumption of UPP foods ( $\beta$ : -0.651; 95%CI: -1.00- -0.29 ), had lower CATd values. Higher consumption of fruits and vegetables had higher CATd ( $\beta$ : 0.301; 95%CI: 0.08 – 0.52). Regarding the IID-c score, children with higher consumption of PU ( $\beta$ : 0.499; 95%CI: 0.13-0.86) and lower consumption of in natura/minimally processed foods ( $\beta$ : -0.783; 95%CI: -1.14- -0.42), fruits and vegetables ( $\beta$ : -0.578; 95%CI: -0.80- -0.34), have higher IID-c values. No associations were found between IID-c and CATd with CR factors. **Conclusion:** Sociodemographic aspects, such as family income, and food consumption according to the degree of processing, were associated with the inflammatory profile of the children's diet.

**Keywords:** Total antioxidant capacity of the diet. Dietary inflammatory index. Ultra-processed foods. Children. Cardiometabolic risk.

## LISTA DE TABELAS, QUADROS E FIGURAS

### MÉTODOS

<b>Quadro 1</b> – Os critérios de inclusão e não inclusão do estudo	41
<b>A Figura 1-</b> Descrição da amostra e das perdas do estudo, considerando os critérios de inclusão e exclusão	42
<b>Figura 2</b> - Etapas da coleta de dados. Viçosa-MG	44
<b>Quadro 2-</b> Classificação dos alimentos segundo a <i>NOVA</i>	46
<b>Quadro 3-</b> Classificação do estado nutricional em escore-z, segundo o Índice de Massa Corporal por Idade (IMC/I) de crianças com idades inferiores a cinco anos	49
<b>Quadro 4-</b> Classificação do estado nutricional em escore-z, segundo o Índice de Massa Corporal por Idade (IMC/I) de crianças a partir dos cinco anos de idade	49
<b>Quadro 5-</b> Classificação dos níveis séricos de Colesterol total, LDL, HDL e triglicerídeos	51
<b>Quadro 6</b> - Classificação dos componentes de Síndrome metabólica de acordo com os critérios propostos por de Ferranti et al., 2004	51

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

<b>Tabela 1-</b> Caracterização do Estado nutricional, Composição corporal e Perfil lipídico de crianças de 4 a 7 anos, Viçosa, 2022	58
--	----

### ARTIGO ORIGINAL

<b>Figura 1</b> - Fluxograma das crianças de 4 a 7 anos que participaram do estudo, Viçosa-2022	62
<b>Tabela 1</b> - Características sociodemográficas e de hábitos de vida de crianças de 4 a 7 anos. Viçosa, MG, 2022	67
<b>Tabela 2</b> - Médias de CATd e IID-c segundo variáveis sociodemográficas, de hábitos de vida e consumo alimentar em crianças de 4 a 7 anos, Viçosa-MG, 2022	68
<b>Tabela 3</b> – Análise da Regressão linear múltipla com CATd e IID-c e as variáveis de socioeconômicas e de consumo alimentar em crianças de 4 a 7 anos, Viçosa, 2022	69

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de Variância
CATd	Capacidade Antioxidante total da dieta
DEXA	Dual Energy X-ray absorptiometry
DC	Doenças cardiovasculares
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DM	Diabetes Melitus
ENANI	Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição infantil
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
GIG	Bebês grandes para a idade gestacional
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HDL	Lipoproteína de alta densidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e estatística
IC	Intervalo de Confiança
IID	Índice Inflamatório da dieta
IID-c	Índice inflamatório da dieta em crianças
IID-E	Índice Inflamatório da dieta ajustado para energia
IMC	Índice de Massa Corporal
KCAL	Quilocalorias
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UPP	Alimentos Ultraprocessados
POF	Pesquisa de orçamentos familiares
PCR	Proteína C Reativa
PROLAC	Programa de Apoio a Lactação
RCE	Relação cintura pela estatura
RI	Resistência à insulina
SM	Síndrome Metabólica
TG	Triglicerídeos
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
<b>2.1. Consumo alimentar na infância</b> .....	17
<b>2.2. Classificação NOVA de alimentos</b> .....	18
<b>2.3. A capacidade antioxidante total da dieta (CATd)</b> .....	19
<b>2.4. Índice inflamatório da dieta (IID)</b> .....	22
<b>2.4.1. Validação do IID-c em crianças</b> .....	23
<b>2.5. Relação da dieta com características sociodemográficas e hábitos de vida</b> .....	25
<b>2.6. Relação da dieta com o risco cardiometabólico</b> .....	27
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	39
<b>3.1. Objetivo geral</b> .....	39
<b>3.2. Objetivos específicos</b> .....	39
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	40
<b>4.1. Delineamento e amostra do estudo</b> .....	40
<b>4.2. Critérios de inclusão e não inclusão no estudo</b> .....	40
<b>4.3. Coleta de dados</b> .....	42
<b>4.3.1. Visitas domiciliares</b> .....	43
<b>4.3.2. Avaliação na Divisão de Saúde</b> .....	43
<b>4.3.3. Atendimento nutricional/Retorno aos participantes</b> .....	43
<b>4.4. Variáveis do estudo</b> .....	45
<b>4.4.1. Variáveis de hábitos de vida e de nascimento</b> .....	45
<b>4.4.2. Variáveis sociodemográficas</b> .....	45
<b>4.4.3. Avaliação e análise do consumo alimentar</b> .....	45
<b>4.4.4. Índice inflamatório da dieta em crianças (IID-c)</b> .....	47
<b>4.4.5. Capacidade Antioxidante total da dieta (CATd)</b> .....	47
<b>4.4.6. Avaliação antropométrica</b> .....	48
<b>4.4.6.1. Peso e estatura</b> .....	48
<b>4.4.6.2. Perímetro da cintura e RCE</b> .....	48
<b>4.4.6.3. Índice de massa corporal (IMC)</b> .....	48
<b>4.4.6.4. Avaliação de composição corporal</b> .....	50
<b>4.4.7. Avaliação de Pressão arterial Média (PAM)</b> .....	50
<b>4.4.8. Exames Bioquímicos</b> .....	50
<b>4.4.8.1. Perfil lipídico</b> .....	50

<b>4.4.9. Avaliação da Síndrome metabólica (SM)</b> .....	51
<b>4.5. Retorno aos participantes</b> .....	52
<b>4.6. Aspectos éticos</b> .....	52
<b>4.7. Análises estatísticas</b> .....	52
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	57
<b>ARTIGO ORIGINAL</b> .....	59
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	78
<b>ANEXO A - Prontuário do PROLAC</b> .....	79
<b>ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	86
<b>ANEXO C -Questionário sobre informações sociodemográficas</b> .....	88
<b>ANEXO D - Questionário sobre hábitos de vida da criança</b> .....	89
<b>ANEXO E - Questionário sobre a alimentação</b> .....	90
<b>ANEXO F –Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética</b> .....	92

## 1. INTRODUÇÃO

A dieta é considerada um fator de risco modificável na infância, que é caracterizada como uma fase crítica no desenvolvimento físico e psíquico, por isso, requer atenção e pode atuar na prevenção do excesso de peso e no acometimento de doenças cardiovasculares futuras (SILVEIRA *et al.*,2018; ROCHA *et al.*,2019). Estudos mostram que diversos fatores ambientais durante a fase fetal, infância e adolescência, são críticos para ao desenvolvimento de doenças na fase adulta (BUXTON *et al.*, 2020; NAVARRO *et al.*, 2019; RODRIGUEZ *et al.*, 2018).

O consumo alimentar atual do indivíduo reflete hábitos alimentares que foram adquiridos desde a infância. Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2017-2018) a população brasileira, inicia de forma cada vez mais precoce um alto consumo de alimentos Ultraprocessados (UPP). A maior participação desses alimentos, em relação ao total calórico, foi 26,7% para adolescentes (acima de 10 anos), cerca de um quinto das calorias consumidas diariamente (IBGE 2020).

O alto consumo de alimentos UPP está associado ao aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças (BESLAY *et al.*,2020), os quais são fatores de risco centrais para o desenvolvimento das DCNT e que devem ser evitados de acordo com o Guia alimentar para a população brasileira (BRASIL.,2014) e o Guia alimentar para crianças menores de 2 anos (BRASIL.,2019). Existem evidências de que a dieta com alto consumo de UPP pode contribuir para o estado inflamatório de forma cada vez mais precoce (SILVEIRA *et al.*, 2018; MONTEIRO *et al.*,2018; PAWLOW *et al.*, 2021).

As estatísticas de crianças com sobrepeso e a obesidade continuam a subir. Para cada 100 crianças brasileiras, mais de oito apresentaram obesidade nas últimas três décadas e 12 em cada 100 apresentam obesidade em estimativas mais recentes (FERREIRA, *et al.*,2021). O sobrepeso infantil pode levar ao aparecimento precoce de diabetes tipo 2, estigma da depressão, e é um forte indicador da obesidade adulta, com sérias consequências econômicas e de saúde (WHO. 2019).

O estudo do padrão alimentar na infância possibilita avaliar a dieta por uma perspectiva global, não somente considerando o consumo de nutrientes ou alimentos isolados (CARVALHO *et al.*,2016; VIEIRA, 2017). Com isso, alguns instrumentos podem ser considerados, dentre eles, o índice inflamatório da dieta (IID-c) em crianças que é um instrumento que permite a avaliação global da dieta por meio de um escore numérico obtido pela análise individual e quantitativa de diferentes parâmetros alimentares (SHIVAPPA *et al.*,

2014a; SHIVAPPA *et al.*, 2014b; SHIVAPPA *et al.*,2015; KHAN *et al.*,2018). Os valores encontrados através do cálculo do IID, permitem inferir sobre o consumo dos indivíduos de diversos parâmetros alimentares (NAVARRO *et al.*, 2017; ACOSTA *et al.*, 2017).

Outro instrumento que pode ser utilizado é a Capacidade Antioxidante Total da dieta (CATd), que foi criada para analisar o impacto dos seus valores nos parâmetros relacionados a índices aterogênicos e antropométricos, associado a obesidade (BESAGIL *et al.*, 2020) e ao desenvolvimento de cânceres (ABBASALIZAD FARHANGI *et al.*, 2020).

A CATd possibilita medir a sua associação com a influência dos antioxidantes na redução do estresse oxidativo (DEL RIO *et al.*, 2011). Apesar dos poucos estudos de CATd em crianças, os resultados sugerem que a alta ingestão de vegetais e frutas (alimentos fonte de CATd) está inversamente relacionada a um estado inflamatório e no acometimento da obesidade (GONZÁLEZ-GIL.,2016; BESAGIL *et al.*,2020).

A alimentação é um importante gatilho para a inflamação (MONTEIRO *et al.*,2018). Foi proposta em 2010 uma nova classificação de alimentos, com base no nível de processamento a que o alimento é submetido: Alimentos *in natura* ou minimamente processados; Ingredientes culinários processados; Alimentos processados e UPP (MONTEIRO *et al.*,2010).

Uma dieta mais pró-inflamatória, composta por alimentos e nutrientes considerados mais processados do segundo e terceiro grupo da classificação *NOVA*, como carnes processadas e embutidas, açúcares, cereais refinados, etc. são capazes de promover maior liberação de mediadores pró inflamatórios (MONTEIRO *et al.*,2010). O estado geral do organismo depende fortemente da mediação de biomarcadores de fase aguda como proteínas e citocinas, e uma série de fatores, mostraram influenciar no estado inflamatório do indivíduo (CRUZ *et al.*,2021; SPANIOL *et al.*,2021).

São escassos na literatura trabalhos que avaliam o IID-c validado e da CATd em crianças associados com os fatores de risco cardiometabólico e as características sociodemográficas e de hábitos de vida, em conjunto ao consumo de alimentos segundo o nível de processamento. Embora a dieta desempenhe um papel importante na modulação do processo inflamatório, a relação entre inflamação relacionada à alimentação e o risco cardiometabólico, permanece mal compreendida em crianças.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, M.E.H.; CISNEROS, J.R.C.; MOLINA, R.D. et al. Asociación de la proteína C-reactiva ultrasensible con la composición de la dieta en niños escolares mexicanos. **Invest Clin**, v.58, n.1, p.44 - 55, 2017.
- BESLAY M, et al. Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity: A prospective analysis of the French NutriNet-Santé cohort. **PLoS Med**. v.27. n.17 p.8. Aug. 2020.
- BUXTON, M.A. et al. Particulate matter exposure, dietary inflammatory index and preterm birth in Mexico City, Mexico. **Environmental Research** 189 (2020) 109852, 2020.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia Alimentar para a População Brasileira. Secretaria de Atenção à Saúde. **Departamento de Atenção Básica**. 2. ed. Brasília, DF, 2014. 156 p. 2014.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, **Departamento de Promoção da Saúde**. – Brasília: Ministério da Saúde, 265 p. 2019.
- CARVALHO C.A, FONSECA P.C.A, NOBRE L.N, PRIORE S.E, FRANCESCHINI S.C.C. Methods of a posteriori identification of food patterns in Brazilian children: a systematic review. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.21. n.1. pág:143-154, 2016.
- CRUZ, G. L. DA et al. Alimentos ultraprocessados e o consumo de fibras alimentares no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 9, p. 4153–4161, set. 2021.
- DEL RIO, D. et al. Total Antioxidant Capacity of the Diet Is Associated with Lower Risk of Ischemic Stroke in a Large Italian Cohort. **The Journal of Nutrition**, v. 141, n. 1, p. 118–123, 1 jan. 2011.
- FERREIRA C.M, REIS N.D.D, CASTRO A.O, HÖFELMANN D.A, KODAIRA K, SILVA M.T, GALVAO T.F. Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. **J Pediatr (Rio J)**. V.97, n.5, p. 490-499, Sep-Oct de 2021.
- GONZÁLEZ-GIL, E.M; TOGNON, G.; LISSNER, L. et al. Prospective associations between dietary patterns and high sensitivity C-reactive protein in European children: the IDEFICS study. **Eur J Nutr**, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2017-2018: primeiros resultados. **Rio de Janeiro: IBGE**; 64 p. 2019.
- KHAN, S. et al. Design, Development and Construct Validation of the Children’s Dietary Inflammatory Index. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 993, 30 jul. 2018.
- MONTEIRO, C. A. et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 5–13, 20. Dez. 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, 21 jan. 2018.
- NAVARRO P, DE DIOS O, GAVELA-PÉREZ T, SORIANO-GUILLEN L, GARCÉS C. Relationship between polymorphisms in the CRP, LEP and LEPR genes and high sensitivity C-reactive protein levels in Spanish children. **Clin Chem Lab Med**. v.55, n.11, p.1690-1695. Oct 26, 2017.
- NAVARRO, P. N. et al. Predictors of the dietary inflammatory index in children and associations with childhood weight status: a longitudinal analysis in the lifeways cross-generation cohort study. **Clinical Nutrition**, 2019.
- PAWLOW, X. et al. A new mathematical approach to improve the original dietary inflammatory index (DII) calculation. **PLOS ONE**, v. 16, n. 11, p. e0259629, 8 nov. 2021.

- ROCHA, N. P. et al. Association of Dietary Patterns with Excess Weight and Body Adiposity in Brazilian Children: The PASE-Brasil Study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2019.
- RODRIGUEZ, M.C. et al. Dietary inflammatory index and cardiovascular risk factors in Spanish children and adolescents. **Wiley Periodicals, Inc**, 2018.
- SILVEIRA, B.K.S.; OLIVEIRA, T.M.S.; ANDRADE, P.A. et al. Dietary Pattern and Macronutrients Profile on the Variation of Inflammatory Biomarkers: Scientific Update. **Cardiology Research and Practice**, p. 1-19, 2018.
- SHIVAPPA, N. et al. A population-based dietary inflammatory index predicts levels of C-reactive protein in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study (SEASONS). **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1825–1833, 10 ago. 2014a.
- SHIVAPPA, N. et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1689–1696, 14 ago. 2014b.
- SHIVAPPA N, et al. Associations between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the Asklepios Study. **Br J Nutr**. v.113, n.4, p.665-71. 28 de Fev. 2015.
- SPANIOL, A. M. et al. Early consumption of ultra-processed foods among children under 2 years old in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 11, p. 3341–3351, 23 ago. 2021.
- TABUNG, F.K. et al. An Empirical Dietary Inflammatory Pattern Score Enhances Prediction of Circulating Inflammatory Biomarkers in Adults. **J Nutr. Nutr**, v.147, n.8. 1567-1577, Aug 2017.
- VIEIRA, S.A. Padrão alimentar, adiposidade corporal e fatores de risco cardiometabólico de crianças de 4 a 7 anos de idade/Sarah Aparecida Vieira. – **Universidade Federal de Viçosa-MG**, tese de doutorado, 160p, 2017.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). THE STATE OF THE WORLD'S CHILDREN. Children, Food and Nutrition: Growing well in a changing world. UNICEF, New York. **United Nations Children's Fund (UNICEF)**. October. 2019.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Consumo alimentar na infância

A infância é uma fase da vida em que há tendência de formação de hábitos alimentares. As mudanças resultantes nos padrões alimentares globais levaram a uma transição para dietas altamente processadas (BIANCA *et al.*,2021; VILELA *et al.*,2022). As crianças são influenciadas pela alimentação e estilo de vida da família e estão sujeitas a mudanças nos padrões ambientais e comportamentais devido à transição para o ambiente escolar (FILGUEIRAS *et al.*,2019).

São descritas na literatura as consequências de uma má nutrição, dietas de baixa qualidade nutricional como o principal fator de risco para a carga global de doenças de acordo com Relatório da Unicef (2019), sobre a situação mundial da infância. As crianças são um dos grupos de maior risco para seu acometimento e para o diagnóstico de deficiência de micronutrientes (BAILEY *et al.*, 2015), seu acometimento em crianças brasileiras menores de 5 anos variaram segundo macrorregião, faixa etária ou Indicador Econômico Nacional (IEN) (ENANI, 2021a).

Uma alimentação rica em alimentos UPP também é considerada deficiente em nutrientes (MONTEIRO *et al.*, 2010) e as consequências de uma dieta deficiente em micronutrientes na infância englobam: déficit de crescimento, raquitismo, baixo desempenho cognitivo, comprometimento do sistema imunológico, diarreia, infecções respiratórias, entre outras (BAILEY *et al.*, 2015; YAKOOB *et al.*,2017; LYNCH. *et al.*,2018).

O período que começa após a lactação, de introdução alimentar e dura até a puberdade, é frequentemente chamado de crescimento latente ou quiescente, os períodos pré-escolares e escolar representam um momento de crescimento lento mais importante nas áreas social, cognitiva e emocional (KRAUSE *et al.*,2012).

As crianças na fase do seu desenvolvimento para a adolescência passam pelo rebote de adiposidade, que é um aumento do peso corporal em preparação para o estirão de crescimento puberal, esse processo quando ocorre precocemente tem sido associado com elevado Índice de Massa Corporal (IMC) em adultos (KRAUSE *et al.*,2012).

Nota-se um padrão alimentar inadequado nas crianças brasileiras caracterizado por elevado consumo de alimentos UPP (FONSECA *et al.*, 2019; LACERDA *et al.*, 2020; SPARRENBERGER *et al.*, 2015).

O consumo frequente de alimentos com alto grau de processamento pode acarretar danos ao longo de toda vida do indivíduo (MONTEIRO *et al.* 2018). Há evidências de que os hábitos alimentares desenvolvidos nesta fase tendem a ser mantidos e influenciam a saúde a longo prazo, com implicações como baixa variedade alimentar, ou alta capacidade de resposta a estímulos alimentares e aumento do risco de obesidade (SCAGLIONI *et al.*,2018).

A contribuição dos UPP no total de calorias consumidas diariamente é expressiva na alimentação infantil brasileira, alimentos geralmente ricos em açúcares, gorduras saturadas e calorias excessivas em pequenas porções (FONSECA *et al.* 2019). A associação entre o consumo de UPP, dieta de má qualidade e marcadores pró-inflamatórios tem importantes efeitos deletérios que podem ser observados já na adolescência (MARTINS *et al.*,2022).

Em um estudo com uma amostra de crianças brasileiras entre 8 e 9 anos de idade da Pesquisa de Avaliação da Saúde do Escolar (PASE), verificou-se que aquelas crianças com excesso de peso e de adiposidade corporal apresentaram maior adesão ao padrão alimentar considerado industrializado e menor adesão ao tradicional, composto principalmente por arroz com feijão (ROCHA *et al.*, 2019).

Sugere-se que a ingestão excessiva de alimentos pró-inflamatórios pode predispor a criança ao acúmulo de gordura corporal, levando ao aumento da adiposidade central e total e, conseqüentemente, a níveis mais elevados de inflamação sistêmica crônica que é frequentemente observada na obesidade (MARTINSILANA *et al.*, 2019).

Um padrão alimentar rico em alimentos UPP, densos em energia e com baixo teor de fibras aos 3 anos, está associado ao excesso de peso e a um alto IMC mais tarde na infância. O padrão 'alimentos minimamente processados' não foi associado ao excesso de peso (SIRKKA *et al.*,2021).

Conseqüentemente, uma dieta equilibrada e considerada balanceada com início na infância; ou seja, rica em frutas e vegetais, cereais integrais e alimentos minimamente processados, é mais “anti-inflamatória”, auxiliando no crescimento adequado, desenvolvimento apropriado e qualidade de vida (MELLENDICK *et al.*, 2018; SUHETT *et al.*,2021c).

## **2.2. Classificação NOVA de alimentos**

A classificação brasileira dos grupos alimentares segundo o grau de processamento (alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários, produtos

processados e UPP) foi definida por MONTEIRO et al., (2010) A classificação NOVA, foi criada para agrupar os alimentos segundo a extensão e o nível de processamento a que são submetidos. O processamento de alimentos, tal como entendido por esta classificação, envolve processos físicos, biológicos e químicos que ocorrem após a colheita do alimento ou, de modo mais geral, após a separação do alimento da natureza e antes que ele seja submetido à preparação culinária, ou antes, do seu consumo (MONTEIRO et al., 2018).

O primeiro grupo inclui alimentos in natura e alimentos minimamente processados (sementes, frutos, folhas, caules, raízes) ou de animais (músculos, vísceras, ovos, leite). O segundo grupo é o de ingredientes culinários processados. Este grupo inclui substâncias extraídas diretamente de alimentos do grupo 1 ou da natureza e consumidas como itens de preparações culinárias. Os processos envolvidos com a extração dessas substâncias incluem prensagem, moagem, pulverização, secagem e refino (MONTEIRO et al 2016).

Os alimentos processados estão incluídos no terceiro grupo, que inclui produtos fabricados com a adição de sal ou açúcar, e eventualmente óleo, vinagre, sendo em sua maioria produtos com dois ou três ingredientes; O quarto grupo da classificação NOVA é o de alimentos UPP. Este grupo é constituído por formulações industriais feitas tipicamente com cinco ou mais ingredientes. Com frequência, esses ingredientes incluem substâncias e aditivos usados na fabricação de alimentos processados como açúcar, óleos, gorduras e sal, além de antioxidantes, estabilizantes e conservantes (MONTEIRO et al 2016).

Adolescentes consomem de acordo com os dados mais recentes da (POF 2017-2018), maiores quantidades de alimentos do quarto grupo da classificação NOVA, como: macarrão instantâneo, biscoito recheado, biscoito doce, salgadinhos chips, linguiça, salsicha, mortadela, presunto, chocolates, achocolatados, sorvete/picolé, sucos, refrescos/sucos industrializados, refrigerantes, bebidas lácteas, pizzas, salgados fritos e assados e sanduíches. Em contrapartida o consumo de frutas, verduras e legumes, em geral, foi menor em adolescentes, denotando uma substituição feita pelos adolescentes desses alimentos por alimentos UPP (POF 2017-2018). Em média, o conteúdo em fibra da dieta se reduziu entre os dois inquéritos (POF 2008-2009 e POF 2017-2018), nos dois sexos de todas as faixas etárias (IBGE.,2021).

### **2.3. A capacidade antioxidante total da dieta (CATd)**

A CATd é uma ferramenta que tem sido utilizada em estudos epidemiológicos e aborda os efeitos sinérgicos de todos os antioxidantes presentes nos alimentos e bebidas consumidos pelo indivíduo (DEL RIO *et al.*, 2011a; HAN *et al.*, 2014). Nesse sentido, a CATd é um

marcador integrado e que considera a eficiência antioxidante global da dieta (DEL RIO *et al.*, 2011a; SERAFINI; DEL RIO, 2004).

Os valores de CATd são derivados de ensaios bioquímicos, com destaque para a capacidade de redução férrica do plasma, método (FRAP) do inglês Ferric Reducing – 8 Antioxidant Power. Ele é baseado na capacidade dos fenóis em reduzir o Fe<sup>3+</sup> em Fe<sup>2+</sup>, em meio ácido, a redução é acompanhada pela formação de um complexo corado com o Fe<sup>2+</sup> (BENZIE; STRAIN, 1996; CARLSEN *et al.*, 2010).

Tal ensaio é capaz de quantificar aqueles antioxidantes com potencial de redução abaixo daquele apresentado pelo par Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>, não sendo capaz de medir a glutatona. Isto deve ser considerado um ponto positivo do método, já que a glutatona não é absorvida, mesmo em altas concentrações em determinados alimentos (CARLSEN *et al.*, 2010).

A atuação da CATd ocorre medindo o impacto da somatória dos valores nos parâmetros relacionados a índices aterogênicos e antropométricos. A influência dos antioxidantes presentes na dieta acarreta na redução do estresse oxidativo dos indivíduos (DEL RIO *et al.*, 2011). Uma dieta rica em CATd pode ser protetora em função de sua capacidade de entregar compostos com atividade antioxidante e com comprovado efeito anti-inflamatório (VALTUEÑA *et al.*, 2008; WANG *et al.*, 2012).

Uma ingestão acentuada de frutas frescas e vegetais diversos foi associada à redução da mortalidade, provavelmente como resultado do seu alto valor de carotenoides como a vitamina A (Pró-vitamina A), licopeno e Vitamina C. A CATd explica em partes o efeito do ácido ascórbico e da vitamina A, mas não conseguiu explicar a associação com licopeno (AGUDO *et al.*, 2007). A maior contribuição para a ingestão total de CATd correspondeu a frutas diversas e um menor percentual para o consumo de hortaliças em adultos jovens (VIÉRCI BRAVARD GFERRO BERTOLOTTO E, 2018).

Os valores de CATd foram inversamente associados com biomarcadores de glicose e lipídios, bem como com medidas centrais de adiposidade em adultos (HERMSDORFF *et al.*, 2011). E pode ser também uma estimativa com potencial para prever o início do risco de desenvolvimento de características da síndrome metabólica em adultos (PUCHAU *et al.*, 2010).

Uma alta ingestão de CATd, também foi relacionada à redução da inflamação, como a redução da adiponectina (DETOPOULOU *et al.*, 2010) e aumento dos antioxidantes circulantes (BRIGHENTI *et al.*, 2005). Café, chá mate, açaí e feijão são os maiores contribuintes da CATd no Brasil (TORRES; FARAH, 2017). E entre os idosos o café e o chá foram considerados maiores contribuintes de CATd (NASCIMENTO-SOUZA *et al.*, 2021).

Estudos indicam que a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) pode ser um preditor válido e confiável para associar mortalidade por todas as causas em adultos (HA *et al.*, 2020). Altos valores de CATd são benéficas em reduzir o risco de morte por doenças cardiovasculares (MOZAFFARI *et al.*, 2018) e por câncer em adultos com 30 anos ou mais (KIM *et al.*, 2018) e esta inversamente associada ao risco de acidente vascular cerebral (COLARUSSO *et al.*, 2017; DEL RIO *et al.*, 2011b).

A CATd foi relacionada com a composição corporal nas crianças obesas, sendo o IMC e a gordura corporal total inversamente associados à ela. Os mesmos autores encontraram associações positivas com fibra, ácido fólico, magnésio e vitaminas A, C e E em todas as crianças, independente do estado nutricional (PUCHAU *et al.*, 2010).

Os dados sugerem que a CATd pode ser uma ferramenta útil para avaliar o risco de desenvolver características relacionadas à obesidade e pode ser considerado como um método satisfatório na avaliação do consumo alimentar de crianças e adolescentes (PUCHAU *et al.*, 2010).

Outro estudo com crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade com média de idade de 11 anos, verificou que após um programa de mudanças de hábitos alimentares por 10 semanas ocorreu a redução dos índices de adiposidade. Além disso, após a intervenção, as mudanças na dieta com valores de CATd foram significativamente associadas, sugerindo que alimentos específicos com alto teor de CATd (como frutas, verduras e legumes) devem ser recomendados no tratamento nutricional contra obesidade (RENDO-URTEAGA *et al.*, 2013).

Um estudo de García-Calzón *et al.*, (2015) avaliou a relação entre dieta e comprimento dos telômeros leucocitários em um estudo transversal com crianças e adolescentes. Concluiu-se que telômeros mais longos foram associados a maior CATd e menor consumo de pão branco em crianças e adolescentes espanhóis entre 6 e 18 anos.

Maiores valores na dieta de CATd, no início da idade escolar diminui o risco de desenvolver sensibilização a alérgicos inalantes desde a infância até a adolescência. Esses achados indicaram que a implementação de uma dieta rica em antioxidantes na infância contribui para a prevenção de doenças alérgicas (GREF *et al.*, 2017). Contribui também para a prevenção de asma, principalmente em pais não fumantes (RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2014).

Nesse cenário, a CATd tem sido usada como medida preditora do estado antioxidante dietético e plasmático (WANG *et al.*, (2012); HARASYM; OLEDZKI, (2014) e como um

importante marcador da qualidade da dieta em indivíduos saudáveis, mostrando seu potencial para aplicações clínicas e epidemiológicas (HERMSDORFF *et al.*, 2011; HA *et al.*, 2020).

#### **2.4. Índice inflamatório da dieta (IID)**

O Índice inflamatório da Dieta (IID) é uma ferramenta que possibilita avaliar o potencial inflamatório da dieta do indivíduo, numa escala de máximo pró-inflamatório (+8) a máximo anti-inflamatório (-8). Esse índice foi proposto por Cavicchia *et al.* (2009), por meio de um estudo populacional que associou o IID com o marcador PCR. (CAVICCHIA *et al.*, 2009).

Posteriormente, o índice foi alterado e validado por Shivappa *et al.* (2014) para a população adulta, usando PCR ultrasensível, avaliando o efeito de 45 componentes alimentares sobre diversos outros marcadores inflamatórios como IL-1b, IL-4, IL-6, IL-10, TNF-a. (SHIVAPPA *et al.*, 2014a; SHIVAPPA *et al.*, 2014b).

O IID construído por Shivappa *et al.* (2014) surgiu de uma vasta revisão de literatura do período de 1950 a 2010. A ingestão de 45 parâmetros alimentares (nutrientes /alimentos) a seguir foram analisados: energia, carboidratos, proteína, fibras, gordura total, saturada, trans, monoinsaturada (MUFA), poliinsaturada (PUFA), colesterol, álcool, vitaminas A, B1, B2, B3, B6, B12, C, D e E, ácido fólico, betacaroteno, ferro, magnésio, selênio, zinco, cafeína, chá verde/preto, eugenol, flavonóis, flavonas, isoflavonas, flavononas, flavonóis, antocianinas, ômega-3, ômega-6, orégano, alecrim, cebola, alho, gengibre, açafrão, cúrcuma e pimenta. A pontuação deste índice mostrou-se associada à inflamação sistêmica (SHIVAPPA *et al.*, 2014a; SHIVAPPA *et al.*; 2015; TABUNG *et al.*, 2017).

Um estudo transversal realizado com adolescentes (12 a 17 anos) de diferentes cidades europeias relatou associações positivas entre IID e tumor fator de necrose a (TNF-a), interleucina-1 (IL-1), interleucina-2 (IL-2), interferon gama (IFN-c) e molécula de adesão celular vascular solúvel -1 (SHIVAPPA *et al.*, 2017). Corroborando com outro estudo feito em Portugal (12 a 18 anos) mostrando que o escore IID pode ser útil para avaliar o potencial inflamatório da dieta associado com baixo grau de inflamação em adultos e entre os adolescentes (ALMEIDA-SOUZA *et al.* 2018).

O trabalho de Sen *et al.*, (2018) buscou associações entre o IID na gravidez e na primeira infância (3 a 5 anos) e mostrou que os valores de IID nos quartis mais altos em comparação com os quartis mais baixos, estava associado ao perímetro da cintura mais alto, concluindo que

uma dieta pró-inflamatória na gravidez e na primeira infância promoveu o aumento da adiposidade.

A associação entre o IID com IL-6 em gestantes tardias foi verificada, correlacionando o peso de nascimento da criança associado a maiores escores do IID, a dieta das gestantes alterava o nível sérico de IL6 e, posteriormente, afetou o peso ao nascer do bebê (YI *et al.*, 2021). Uma dieta pró-inflamatória materna ajustada em energia (DII-E) foi associada a uma maior chance que bebês nascerem grandes para a idade gestacional (GIG) (DE ANDRADE MIRANDA *et al.*, 2022).

Uma pesquisa multicêntrica no Irã, em que o IID foi associado com a composição corporal em crianças e adolescentes, encontrou que os participantes do quartil mais alto do IID, com uma dieta considerada mais pro-inflamatória, apresentaram maior escore de Índice de Massa Corporal (IMC), perímetro da cintura e perímetro do quadril os participantes do quartil mais alto do IID, em comparação com os do primeiro (ou menor) quartil, considerada uma dieta mais anti-inflamatória. (ASLANI *et al.*, 2019).

#### **2.4.1. Validação do IID-c em crianças**

O banco de dados mundial usado para o Índice inflamatório da dieta (IID) inclui parâmetros que não se adéquam a população infantil (por exemplo, ingestão de álcool, cafeína e temperos pouco usados para essa faixa etária como orégano, alecrim, gengibre, açafrão e pimenta), e foi observado também que conforme aumentava o consumo calórico, os valores do IID diminuía na maioria das populações, por isso foi feita uma adaptação e validação para o público infantil para a compreensão da relação entre IID-c e o marcador de inflamação Proteína C Reativa (PCR) em crianças (KHAN *et al.*, 2018).

A validação do IID-c foi obtida através dos dados de 3300 crianças com a faixa etária de 6 a 14 anos da Pesquisa Nacional do Exame de Saúde e Nutrição dos Estados Unidos (NHANES) entre os anos de 2005 a 2010. Os dados obtidos indicaram que altos escores de IID-c estavam associados aos valores maiores de PCR, um importante marcador inflamatório, sendo considerado mais preditivo entre os níveis mais altos de PCR em comparação com os níveis mais baixos do marcador inflamatório (KHAN *et al.*, 2018).

Estimativas individuais de consumo de macronutrientes, vitaminas e minerais de crianças foram padronizados de forma semelhante ao banco de dados usado para calcular as pontuações

IID de adultos. Os padrões alimentares na infância em 16 países foram usados para criar um banco homogêneo para o cálculo das pontuações IID-c (KHAN *et al.*, 2018).

A formulação do Índice foi obtida com base em uma revisão da literatura até 2010, identificando 25 parâmetros alimentares: vitaminas A, B1, B2, B3, B6, B9, B12, C, D, E, beta-caroteno, energia, carboidratos, proteínas, fibra, gordura total, saturada, colesterol, ácido graxo mono-insaturado (MUFA), poli-insaturado ácido graxo (PUFA), álcool, ferro (Fe), magnésio (Mg), selênio (Se), e zinco (Zn), representativos do consumo na dieta infantil (KHAN *et al.*, 2018).

O IID foi analisado em poucos trabalhos com crianças e adolescentes (ALMEIDA-DE-SOUZA *et al.*, 2018; ASLANI *et al.*, 2019; CORREA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2018; SEN *et al.*, 2018) e somente um (NAVARRO *et al.*, 2019), utilizou o novo índice (IID-c) validado em crianças, de acordo com uma revisão sistemática realizada por Suhett *et al.*, (2020).

O estudo de coorte que utiliza o novo índice proposto por Khan *et al.*, (2018) validado para crianças, realizado na Irlanda, mostrou que pontuações elevadas de IID-c foram associados a maior risco de sobrepeso em crianças com 5 e 9 anos e obesidade em crianças com 5 anos. Foi apontando maior tendência em adquirir excesso de peso aquelas crianças que apresentavam as maiores pontuações do índice, e a inflamação dietética esteve associada a resultados adversos no nascimento e no crescimento, além do aumento de adiposidade infantil (NAVARRO *et al.*, 2019).

Outro estudo, de coorte, com crianças mexicanas de 5 a 11 anos, conseguiu identificar que maiores escores de IID-c em meninas, apresentavam associação com dobras cutâneas, score-Z do IMC e circunferência abdominal. Foi identificado no mesmo estudo que a homeostase do tecido adiposo estava associada a inflamação subclínica crônica em crianças de 11 anos (BARRAGÁN-VÁZQUEZ *et al.*, 2020).

O índice inflamatório da dieta em crianças está associado a marcadores de inflamação crônica e estresse oxidativo. Uma dieta pró-inflamatória resultou em aumento das concentrações séricas de linfócitos, ferritina e PCR (ZHANG *et al.*, 2022).

Foi observado que intervenções dietéticas precoces tem implicações na redução da inflamação crônica e do estresse oxidativo. Crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade que ingeriam uma dieta pró-inflamatória elevada eram mais propensos a ter níveis elevados de citocinas inflamatórias. (ZHANG *et al.*, 2022).

O potencial inflamatório da dieta, conforme estimado pelo IID-c, esteve diretamente associado ao risco aterogênico em escolares brasileiros de 8 e 9 anos, e as crianças com

hipercolesterolemia e hipertriglicidemia apresentaram maiores escores de IID-c (SUHETT *et al.*, 2021b).

Os estudos citados em sua maioria corroboram que a dieta é um forte moderador da inflamação e o Índice inflamatório da dieta em crianças mostra ser um instrumento muito eficaz para identificar o comportamento alimentar em diversas populações (SHIVAPPA *et al.*, 2014; KHAN *et al.*, 2018; SUHETT *et al.*, 2020).

## **2.5. Relação da dieta com características sociodemográficas e hábitos de vida**

O isolamento social imposto em decorrência da pandemia do novo coronavírus (COVID-19) impactou o estilo de vida e os hábitos alimentares dos indivíduos. Famílias isoladas de classe baixa consumiram menos frutas, sucos, verduras e feijão (TEIXEIRA *et al.*, 2021). O estudo mostrou que o isolamento social afetou os hábitos alimentares de crianças e adolescentes e são necessários novos estudos para medir o impacto da pandemia nos hábitos alimentares das crianças (TEIXEIRA *et al.*, 2021).

De acordo com Filgueiras *et al.*, (2019) a família exerce grande influência nos hábitos das crianças. As mães que consomem alimentos processados e UPP também os incluem na alimentação complementar da criança, e o consumo desses alimentos aumenta com a idade, com ausência de aleitamento materno e com o aumento do consumo materno (SOARES *et al.*, 2021).

A importância do aleitamento materno exclusivo (AME) é destaque na formação de hábitos alimentares saudáveis, com maior consumo de frutas e hortaliças e menor consumo de alimentos UPP na infância. AME menor que 4 meses foi associado à criança estar no tercil mais baixo para consumo de frutas e no maior tercil para consumo de alimentos UPP (FONSECA *et al.*, 2019).

Uma dieta pré-natal materna pró-inflamatória e de baixa qualidade com escores IID mais altos no início da gravidez (dieta mais pró-inflamatória) tendem a estar associados a maiores chances de influenciar negativamente a composição corporal dos filhos, especialmente no final da infância (CHEN *et al.*, 2021). O aumento do consumo de alimentos com maior grau de processamento está associado a um maior potencial pró-inflamatório da dieta materna (SILVA *et al.*, 2022).

Outro estudo encontrado na literatura sugere que padrões alimentares estabelecidos aos 4 anos estão relacionados aos comportamentos de apetite identificados aos 7 anos. Crianças que

seguem padrões alimentares menos saudáveis no início da vida apresentam comportamentos alimentares desordenados mais frequentemente na infância tardia e o status do peso materno influencia o padrão alimentar que a criança segue na infância (ALBUQUERQUE *et al.*,2018).

Entretanto, um estudo mostrou que evitar alimentos altamente calóricos é insuficiente para prevenir a obesidade, se a atividade física e a frequência de consumo de alimentos promotores da saúde forem baixas e o café da manhã e a merenda escolar forem frequentemente omitidos (WADOLOWSKA *et al.*,2018).

Um estudo recente analisou se o hábito de pular o café da manhã influenciava nos valores de IID-c, foi verificado que pular o café da manhã acarreta num consumo de dieta mais pró-inflamatória em crianças em idade escolar, e houve interação significativa com altos escores de IID-c e comportamento sedentário nas crianças de 8 e 9 anos (SUHETT *et al.*,2022).

Filhos de pais com dislipidemia apresentaram maiores concentrações séricas de colesterol total e triglicerídeos. Uma investigação da história familiar de dislipidemia deve ser feita como parte do protocolo para verificar a presença de hipertrigliceridemia e dislipidemia em crianças. Outro estudo com resultado semelhante também encontrou associação de história familiar de dislipidemia com colesterol total, LDL e triglicerídeos (SOUZA *et al.*,2019).

No Brasil, 56,2% das crianças menores de 5 anos possuem mãe ou responsável com escolaridade igual ou superior ao 3º ano do ensino médio. E sobre o trabalho materno, 42,0% das mães ou responsáveis por crianças menores de 5 anos estavam trabalhando, 30,8% eram donas de casa e 24,7% encontravam-se desempregadas (ENANI, 2021b).

Foi observado que altos escores de IID, associou-se aos quartis de renda mais elevados, indivíduos com escolaridade  $\geq 9$  anos na faixa etária de adultos e adolescentes (PEREIRA *et al.*,2021). A população brasileira consome uma dieta com alto potencial inflamatório, principalmente adolescentes, brancos e aqueles com maior renda e escolaridade. Dessa forma, sugere-se que o perfil de risco socioeconômico de uma dieta com maior potencial inflamatório em países de média renda é diferente do observado em países de alta renda (PEREIRA *et al.*,2021).

Crianças que apresentavam menor renda também apresentavam maior preferência ao padrão industrializado e crianças com excesso de peso e adiposidade corporal eram mais propensas a apresentarem maior adesão ao padrão industrializado e menor adesão ao padrão tradicional, comparadas àquelas de peso normal (ROCHA *et al.*,2019).

O maior consumo do padrão 'Saudável' também foi associado à maior renda per capita (ROCHA *et al.*,2019). Esse resultado corrobora com os resultados de um estudo multicêntrico

com crianças de 2 a 9 anos na Europa, cujos pais tinham maior renda e escolaridade, e elas consumiam mais alimentos saudáveis (FERNANDEZ-ALVIRA *et al.*, 2015).

Existem influências multivariadas no estilo de vida do indivíduo que afetam seu padrão dietético. Muitos desses comportamentos estão inter-relacionados e podem resultar em efeitos adversos na saúde (LEECH *et al.*, 2014). Nenhum fator isolado pode ser identificado como causal para atual epidemia de excesso de peso e obesidade; muitos fatores em diferentes níveis influenciam num balanço calórico mais positivo na infância (WHO. 2019).

## **2.6. Relação da dieta com o risco cardiometabólico**

Evidências sugerem que há uma conexão entre a qualidade da dieta ao longo da vida e saúde cardiometabólica e esta relação está ligada a capacidade da dieta em potencializar ou melhorar a inflamação sistêmica crônica de baixo grau (CALLE, M; ANDERSEN, J, et al., 2019; BUCKLAND et al., 2022).

Uma dieta com elevado potencial inflamatório foi associada com marcadores de adiposidade corporal, com ênfase na adiposidade central. O score do IID mostra ser uma ferramenta útil para avaliar a capacidade inflamatória da dieta e entender melhor as relações entre dieta, inflamação e doenças cardiometabólicas (RUIZ-CANELA; BES-RASTROLLO; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, 2016; WANG *et al.*, 2021).

A inflamação é um mecanismo fisiopatológico subjacente em muitas outras doenças como obesidade e diabetes *mellitus* tipo 2 (RUIZ-CANELA; BES-RASTROLLO; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, 2016).

A resistência à insulina (RI), é um importante marcador inflamatório, uma condição de sofrimento glicometabólico, e é caracterizada como uma anormalidade primária acarretada pela diminuição da habilidade da insulina em estimular a captação da glicose do músculo e pelo tecido adiposo (TOBISCH *et al.*, 2021).

A presença concomitante da resistência à insulina e outras alterações metabólicas, como excesso de peso e obesidade (CHRISTIAN FLEMMING *et al.*, 2020), dislipidemias, diabetes, hipertensão arterial, acarreta na síndrome metabólica (SM) e tem mostrado elevada prevalência em crianças (WEIHE; WEIHRAUCH-BLÜHER, 2019).

A síndrome metabólica (SM) é um conjunto de fatores de risco cardiovasculares que estão associados à resistência à insulina e são impulsionados por fatores subjacentes, incluindo obesidade visceral, inflamação sistêmica e disfunção celular (DEBOER, 2019).

Alguns fatores se relacionam com a RI, tais como fatores genéticos, raciais, puberdade, o peso ao nascer, obesidade central e índice de massa corporal (IMC) aumentado em todas as faixas etárias (MAFFEIS; MORANDI, 2018). Os hábitos de alimentação e estilo de vida podem prevenir o risco cardiovascular e ser eficaz na redução da resistência à insulina (TOBISCH *et al.*, 2021).

A relação entre RI e maiores valores de adiposidade corporal total e central foi comprovada num estudo com crianças de 4 e 7 anos no Brasil, ou seja, foi identificado que a adiposidade corporal total e central e o menor tempo gasto em atividades ativas foram positivamente associados à resistência à insulina, avaliada por meio do índice triglicérido-glicose (VIEIRA-RIBEIRO *et al.*, 2019).

A associação da dieta analisada de acordo com IID e o risco cardiometabólico já foi estudada na população adulta, sendo que os maiores valores de IID foram associados com a quantidade e com a distribuição da adiposidade (gordura corporal total, visceral, andróide, ginoide e perímetro da cintura) e a presença de síndrome metabólica e inflamação subclínica (MAZIDI *et al.*, 2018; NIKNIAZ *et al.*, 2018).

Foi analisada a associação do IID, com a espessura média da carótida entre crianças e adolescentes entre 6 a 13 anos com sobrepeso ou obesidade, os participantes do tercil mais alto do IID comparado com o mais baixo teve 2,46 vezes maior risco de alta espessura média da carótida, que é considerado um importante marcador de risco cardiovascular (RAHBARINEJAD *et al.*, 2019).

A abordagem da associação entre índice inflamatório da dieta e fatores de risco cardiometabólico, foi feita num estudo transversal de base populacional com escolares de 8 e 9 anos que tinha como objetivo investigar a relação de IID-c com gordura corporal total e central e adipocinas séricas. Observou-se que escores IID-c mais altos foram associados às adipocinas anti e pró-inflamatórias, em ambos os sexos, porém não foi encontrada associação entre maior IID-c e adiposidade (SUHETT *et al.*, 2021b).

A dislipidemia é outro fator de risco cardiovascular e é caracterizada pela elevação anormal dos níveis de lipídios (gorduras) no sangue, como colesterol e suas frações juntamente com triglicéridos, podendo ser de natureza genética ou multifatorial, decorrente do ambiente e hábitos de vida (AGUIRRE *et al.*, 2018).

Atualmente, a presença de dislipidemia é considerada um dos fatores de risco mais encontrados em crianças e adolescentes com alterações precoces no perfil lipídico (KAESTNER *et al.*, 2018). Pode ocasionar o surgimento precoce de doenças crônicas, tais como a hipercolesterolemia, que na literatura é associado com o processo aterosclerótico que começa na infância, se tornando um importante fator de risco para doença coronariana e para obesidade infanto-juvenil (KAESTNER *et al.*, 2018).

O colesterol elevado em crianças está associado ao espessamento do complexo média da carótida, que é um marcador subclínico de aterosclerose em adultos (OLIOSA *et al.*, 2019). Pacientes com processo inflamatório apresentam alterações nos níveis séricos dos lipídios HDL, LDL e TG que estão relacionados ao grau de inflamação do indivíduo (MURAMOTO *et al.*, 2016).

O manejo da hipercolesterolemia na infância envolve principalmente um estilo de vida saudável e uma dieta saudável, com baixo teor de gordura. O seu diagnóstico precisa ser realizado idealmente entre dois e dez anos de idade, para que as intervenções possam ser realizadas de forma mais precoce possível, para reverter os danos futuros na vida dos pacientes (PEDERIVA *et al.*, 2021).

Um estudo que analisou potenciais riscos Cardiovasculares em Adolescentes de 12–17 anos (ERICA), e sua associação com IID, encontraram que uma dieta pró-inflamatória, foi associada a glicemia de jejum alterada e colesterol LDL alto entre as meninas. Além disso, uma dieta moderadamente pró-inflamatória foi positivamente associada com colesterol total alto entre os meninos (TODENDI *et al.*, 2021).

A Hipertensão arterial sistêmica (HAS) não controlada continua sendo fator de risco cardiovascular (FRCV) prevalente, oscilou de 0,46 a 20,3% a depender da população estudada (FLYNN *et al.*, 2017 LURBE; *et al.*, 2016). É recorrente também no Brasil, na idade pediátrica sua prevalência mostra-se de 3% a 5% (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2019).

Considera-se o diagnóstico de hipertensão arterial na infância e adolescência, em crianças de 1 a 13 anos, valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica iguais ou superiores ao percentil 90 para sexo, idade e percentil da altura (BARROSO *et al.*, 2020).

A hipertensão arterial na faixa etária pediátrica, assim como nos adultos, pode ter causa primária, surge sem uma causa identificável ou secundária, sendo a última mais frequente em crianças do que em adultos, porém a primeira vem se destacando nos últimos anos pelo seu avanço (BARROSO *et al.*, 2020).

A HAS primária é mais comum em crianças acima de 6 anos, que têm sobrepeso ou obesidade ou história familiar positiva para HAS. A gravidade da elevação da PA não difere em nenhum dos dois casos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2019).

Estudos têm demonstrado a associação entre obesidade e hipertensão arterial sistólica e diastólica e sua prevalência é 2,5 a 4,5 vezes maior em crianças e adolescentes obesos, foi verificada associação entre aumento da adiposidade corporal, avaliada pelo Índice de Massa Corporal e pela Relação Cintura Estatura e valores aumentados de pressão sistólica (DAMIANI *et al.*, 2011; VIEIRA *et al.*, 2017).

No Brasil, para as crianças menores de 5 anos, foi observada prevalência de elevado peso para idade de 5,0% (ENANI, 2022). De acordo com a literatura a prevalência de excesso de peso numa faixa etária mais ampla em crianças de 4 a 9 anos foi de 29,1% (FILGUEIRAS *et al.*, 2019).

Os padrões alimentares considerados saudáveis têm sido associados à redução da PA. O efeito hipotensor decorre do padrão de dieta, mais do que de seus componentes individuais – alto teor de potássio, cálcio, magnésio e fibras, com quantidades reduzidas de colesterol e gordura total e saturada (BARROSO *et al.*, 2020).

Na Espanha com faixa etária de 9 a 17 anos, não foi encontrada associação dos valores do IID com composição corporal e pressão arterial, porém valores altos do IID foram associados com a relação cintura/estatura (RCE), que resultou ser um importante marcador de risco cardiovascular (CORREA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2018).

A razão da medida de cintura pela estatura (RCE) que é a CC (cm) dividida pela altura (cm), tem sido proposta como forte preditor de risco cardiometabólico, é considerada útil para identificar, dentre crianças e adolescentes com sobrepeso, aqueles com alto risco metabólico e cardiovascular (TAXOVÁ BRAUNEROVÁ *et al.*, 2021).

A RCE acima de 0,5 é hoje reconhecida como ponto de corte e fator de risco para doenças cardiometabólicas em adultos (CORREA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2018; ASHWELL *et al.*, 2012) e em crianças (VALLE-LEAL *et al.*, 2016; FILGUEIRAS *et al.*, 2019). O ajuste pela estatura permite o estabelecimento de um ponto de corte único e aplicável à população geral, independentemente do sexo, idade e etnia. (PEREIRA *et al.*, 2011; LEE *et al.*, 2021).

O estudo longitudinal *Study of Parents and Children* (ALSPAC), que examinou na adolescência a associação entre Escores do Índice Inflamatório da dieta adaptado para crianças e o escore de Risco Cardiometabólico encontrou que uma dieta mais pró-inflamatória na

infância foi associada a um pior perfil cardiometabólico no final da adolescência e início da idade adulta (BUCKLAND *et al.*,2022).

O consumo de alimentos UPP tem sido associado a fatores de risco cardiometabólicos, maiores valores de consumo de UPP foram encontrados associados à maior presença de circunferência da cintura elevada, excesso de peso, doença arterial periférica (SILVA *et al.*,2021).

Um aumento de 1% na contribuição percentual de itens processados para a ingestão total de energia da dieta foi associado a uma diminuição na massa muscular, mostrando a associação entre composição corporal, principalmente massa magra sendo influenciadas pelo consumo de alimentos UPP. Valores de IMC e a massa muscular foram inversamente associados ao consumo de alimentos UPP (FONSECA *et al.*,2020).

O alto consumo de alimentos in natura ou minimamente processados tem um efeito favorável na saúde cardiometabólica das crianças posteriormente, nomeadamente menor peso corporal e gordura corporal, menor circunferência da cintura, níveis séricos de insulina e na pressão arterial (VILELA *et.*,2022). Uma dieta infantil abundante em nutrientes com propriedades anti-inflamatórias pode reduzir a chance do risco cardiometabólico e do acometimento de excesso de peso corporal (BUCKLAND *et al.*,2022; VILELA *et al.*,2022).

## REFERÊNCIAS

- AGUDO, A. et al. Fruit and vegetable intakes, dietary antioxidant nutrients, and total mortality in Spanish adults: findings from the Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Spain). **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, n. 6, p. 1634–1642, 1 jun. 2007.
- AGUIRRE, M. et al. Relación triglicéridos/colesterol de la lipoproteína de alta densidad como indicador de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela. **Endocrinología, Diabetes y Nutrición**, v. 65, n. 2, p. 74–83, fev. 2018.
- ALBUQUERQUE, G. et al. Dietary patterns at 4 years old: Association with appetite-related eating behaviours in 7 year-old children. **Clin Nutr.** v.37. n.1pág: 189-194. Feb 2018.
- ALMEIDA-DE-SOUZA, J. et al. Dietary inflammatory index and inflammatory biomarkers in adolescents from LabMed physical activity study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 5, p. 710–719, 26 maio 2018.
- AMAKYE, W.K. et al. The relationship between dietary inflammatory index (DII) and muscle mass and strength in Chinese children aged 6-9 years. **Asia Pac J Clin Nutr.** V.27n.6. pág:1315-1324. 2018.
- ASLANI, Z. et al. Association of Dietary Inflammatory Index with anthropometric indices in children and adolescents: the weight disorder survey of the Childhood and Adolescence Surveillance and Prevention of Adult Non-communicable Disease (CASPIAN)-IV study. **British Journal of Nutrition**, v. 121, n. 3, p. 340–350, 14 fev. 2019.
- BAILEY, L.B, STOVER P.J, MCNULTY H, FENECH M.F, GREGORY J.F, MILLS J.L, et al. Biomarkers of Nutrition for Development-Folate Review. **The Journal of Nutrition**. v.145. n.7. Pág:1636-1680, 2015.
- BARRAGÁN-VÁZQUEZ, S. et al. Pro-Inflammatory Diet Is Associated with Adiposity during Childhood and with Adipokines and Inflammatory Markers at 11 Years in Mexican Children. **Nutrients**, v. 12, n. 12, p. 3658, 27 nov. 2020.
- BARROSO, W. K. S. et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 3 mar. 2021.
- BIANCA M. ONITA, et al. Eating context and its association with ultra-processed food consumption by British children, **Appetite**, Volume 157, 2021.
- BUCKLAND G. The inflammatory potential of the diet in childhood is associated with cardiometabolic risk in adolescence/young adulthood in the ALSPAC birth cohort. **Eur J Nutr.** 20 May 2022.
- BRIGHENTI, F. et al. Total antioxidant capacity of the diet is inversely and independently related to plasma concentration of high-sensitivity C-reactive protein in adult Italian subjects. **British Journal of Nutrition**, v. 93, n. 5, p. 619–625, 8 maio 2005.
- CALLE M.C, ANDERSEN C.J (2019) Assessment of Dietary Patterns Represents a Potential, Yet Variable, Measure of Inflammatory Status: A Review and Update. **Dis Markers.** 20 Jan 2019.
- CARLSEN, M. H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, p. 3, 22 dez. 2010.
- CHEN, L.W. et al. Maternal dietary quality, inflammatory potential and childhood adiposity: an individual participant data pooled analysis of seven European cohorts in the ALPHABET consortium. **BMC Med.** V.19. n.1 pág:33. 22 Feb 2021.
- CHRISTIAN FLEMMING, G. M. et al. Definition and early diagnosis of metabolic syndrome in children. **Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism**, v. 33, n. 7, p. 821–833, 28 jul. 2020.

- CHRISTOFARO, D. G. D. et al. Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 11, n. 4, p. 361–367, dez. 2011.
- CILLUFFO, G. et al. The Dietary Inflammatory Index and asthma burden in children: A latent class analysis. **Pediatr Allergy Immunol**. V.33. n.1. Pág:136-67. Jan, 2022.
- COLARUSSO, L. et al. Dietary antioxidant capacity and risk for stroke in a prospective cohort study of Swedish men and women. **Nutrition**, v. 33, p. 234–239, jan. 2017.
- CORREA-RODRÍGUEZ, M. et al. Dietary inflammatory index and cardiovascular risk factors in Spanish children and adolescents. **Research in Nursing & Health**, v. 41, n. 5, p. 448–458, 31 out. 2018.
- DAMIANI, D. et al. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: dúvidas na terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 55, n. 8, p. 576–582, nov. 2011.
- DE ALMEIDA, A. P. ET AL. Carotenoid and polyphenol consumption in subjects with cardiometabolic risk. **Nutr. clín. diet. hosp.**, v. 36, n. 3, p. 138–145, 2016.
- DE ANDRADE MIRANDA, D. E. G. et al. Pro-inflammatory diet during pregnancy is associated with large-for-gestational-age infants. **Nutrition Research**, v. 100, p. 47–57, Abr. 2022.
- DEBOER, M. D. Assessing and Managing the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. **Nutrients**, v. 11, n. 8, p. 1788, 2 ago. 2019.
- DEL RIO, D. et al. Total Antioxidant Capacity of the Diet Is Associated with Lower Risk of Ischemic Stroke in a Large Italian Cohort. **The Journal of Nutrition**, v. 141, n. 1, p. 118–123, 1 jan. 2011a.
- DEL RIO, D. et al. Total Antioxidant Capacity of the Diet Is Associated with Lower Risk of Ischemic Stroke in a Large Italian Cohort. **The Journal of Nutrition**, v. 141, n. 1, p. 118–123, 1 jan. 2011b.
- DETOPOULOU, P. et al. Dietary antioxidant capacity and concentration of adiponectin in apparently healthy adults: the ATTICA study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 2, p. 161–168, 11 fev. 2010.
- FERNÁNDEZ-ALVIRA, J.M. Prospective associations between socio-economic status and dietary patterns in European children: the Identification and Prevention of Dietary- and Lifestyle-induced Health Effects in Children and Infants (IDEFICS) Study. **Br J Nutr**. V.113. n.3. pág.: 517-25. 14 Feb 2015.
- FILGUEIRAS M.S. et al. Waist circumference, waist-to-height ratio and conicity index to evaluate android fat excess in Brazilian children. **Public Health Nutr**. V.22. n.1. pág.: 140-146. Jan 2019.
- FLYNN, J. T. et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, v. 140, n. 3, 1 set. 2017.
- FONSECA, P. C. DE A. et al. Association of exclusive breastfeeding duration with consumption of ultra-processed foods, fruit and vegetables in Brazilian children. **European Journal of Nutrition**, v. 58, n. 7, p. 2887–2894, 6 out. 2019.
- FONSECA, P.C.DE.A. "High Consumption of Ultra-Processed Foods Is Associated with Lower Muscle Mass in Brazilian Adolescents in the Rps Birth Cohort." **Nutrition**, vol. 79-n.80,. page 1109-83. 2020.
- GARCÍA-CALZÓN, S. et al. Dietary total antioxidant capacity is associated with leukocyte telomere length in a children and adolescent population. **Clinical Nutrition**, v. 34, n. 4, p. 694–699, ago. 2015.
- GRAF, A. et al. Dietary total antioxidant capacity in early school age and subsequent allergic disease. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 47, n. 6, p. 751–759, jun. 2017.
- HA, K. et al. Relative Validity of Dietary Total Antioxidant Capacity for Predicting All-

- Cause Mortality in Comparison to Diet Quality Indexes in US Adults. **Nutrients**, v. 12, n. 5, p. 1210, 25 abr. 2020.
- HAN, J.H. et al. Total antioxidant capacity of the Korean diet. **Nutrition Research and Practice**, v. 8, n. 2, p. 183, 2014.
- HARASYM, J.; OLEDZKI, R. Effect of fruit and vegetable antioxidants on total antioxidant capacity of blood plasma. **Nutrition**, v. 30, n. 5, p. 511–517, maio 2014.
- HERMSDORFF, H. H. M. et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely related to central adiposity as well as to metabolic and oxidative stress markers in healthy young adults. **Nutrition & Metabolism**, v. 8, n. 1, p. 59, 22 dez. 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 120 p.
- KAESTNER, T. L. et al. Prevalence of high cholesterol levels suggestive of familial hypercholesterolemia in Brazilian adolescents: Data from the study of cardiovascular risk in adolescents. **Journal of Clinical Lipidology**, v. 12, n. 2, p. 403–408, mar. 2018.
- KHAN, S. et al. Design, Development and Construct Validation of the Children's Dietary Inflammatory Index. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 993, 30 jul. 2018.
- KIM, K. et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely associated with all-cause and cardiovascular disease death of US adults. **European Journal of Nutrition**, v. 57, n. 7, p. 2469–2476, 8 out. 2018.
- KRAUSE: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 13ª edição. Rio de JANEIRO: Elsevier. 1227 p. 2012.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Biomarcadores do estado de micronutrientes: prevalências de deficiências e curvas de distribuição de micronutrientes em crianças brasileiras menores de 5 anos 3: **ENANI 2019**. - Documento eletrônico. - Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 156p. 2021a.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Características sociodemográficas: aspectos demográficos, socioeconômicos e de insegurança alimentar-**ENANI 2019**. - Documento eletrônico. - Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 104 p. 2021b.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Estado Nutricional Antropométrico da Criança e da Mãe: Prevalência de indicadores antropométrico de crianças brasileiras menores de 5 anos de idade e suas mães biológicas: **ENANI 2019**. - Documento eletrônico. - Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 2022. 96 p. 2022.
- LACERDA, A. T. DE et al. Participation of ultra-processed foods in brazilian school children's diet and associated factors. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, 2020.
- LEE, C.H, R.M. MCNAUGHTON, S.A, TIMPERIO, A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and Adolescents: a review. **Int J Behav Nutr Phys Act**. V.11. n.4. 22 Jan 2014.
- LEE, H.J. et al. Distribution of waist-to-height ratio and cardiometabolic risk in children and Adolescents: a population-based study. **Sci Rep**. V.11. N.1. Pág. 9524. 4 de May 2021.
- LURBE, E. et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. **Journal of Hypertension**, v. 34, n. 10, p. 1887–1920, out. 2016.
- LYNCH S, PFEIFFER C.M, GEORGIEFF M.K, BRITTENHAM G, FAIRWEATHER-TAIT S, HURRELL R.F, et al. Biomarkers of Nutrition for Development (BOND)-Iron Review. **The Journal of Nutrition**. v.148.pág:1001-1067.2018.
- MAFFEIS, C.; MORANDI, A. Body composition and insulin resistance in children. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 9, p. 1239–1245, 5 set. 2018.
- MARTINS, G.M.DOS.S. et al. "Intake of Ultra-processed Foods Is Associated with Inflammatory Markers In Brazilian Adolescents." **Public health nutrition**, v. 25, n.3 pag.

591-599. 2022.

MAZIDI, M. et al. Dietary inflammatory index and cardiometabolic risk in US adults.

**Atherosclerosis**, v. 276, p. 23–27, Set. 2018.

MTINTSILANA, A. Adiposity Mediates the Association between the Dietary Inflammatory Index and Markers of Type 2 Diabetes Risk in Middle-Aged Black South African Women.

**Nutrients**. V.11, n.6 pág. 1246. May, 2019.

MONTEIRO, C. A. et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 5–13, 20. Dez. 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, 21 jan. 2018.

MOZAFFARI, H. et al. Dietary Total Antioxidant Capacity and Cardiovascular Disease Risk Factors: A Systematic Review of Observational Studies. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 37, n. 6, p. 533–545, 18 ago. 2018.

MURAMOTO, G. et al. Lipid profiles of children and adolescents with inflammatory response in a paediatric emergency department. **Annals of Medicine**, v. 48, n. 5, p. 323–329, 3 jul. 2016.

OLIOSA, P. R. et al. Relação entre composição corporal e dislipidemias em crianças e adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 10, p. 3743–3752, out. 2019.

PEDERIVA, C. et al. Early Prevention of Atherosclerosis: Detection and Management of Hypercholesterolaemia in Children and Adolescents. **Life**, v. 11, n. 4, p. 345, 14 abr. 2021.

NASCIMENTO-SOUZA, M. A. et al. Coffee and Tea Group Contribute the Most to the Dietary Total Antioxidant Capacity of Older Adults: A Population Study in a Medium-Sized Brazilian City. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 40, n. 8, p. 713–723, 17 nov. 2021.

NAVARRO, P. et al. Intergenerational associations of dietary inflammatory index with birth outcomes and weight status at age 5 and 9: Results from the Lifeways cross-generation cohort study. **Pediatric Obesity**, v. 15, n. 3, 16 Mar. 2020.

NIKNAZ, L. et al. The association between dietary inflammatory index and metabolic syndrome components in Iranian adults. **Primary Care Diabetes**, v. 12, n. 5, p. 467–472, out. 2018.

PEREIRA, N.O. et al. "Factors Associated with the Inflammatory Potential of the Brazilian Population's Diet." **British Journal of nutrition**, v. 126. n.2 pág.: 285-294. 2021.

PÉREZ-RODRIGO, C. et al. Clustering of Dietary Patterns, Lifestyles, and Overweight among Spanish Children and Adolescents in the ANIBES Study. **Nutrients**. 2015 Dec V.8. n.1. 28 Dec 2015.

PUCHAU, B. et al. Dietary total antioxidant capacity is negatively associated with some metabolic syndrome features in healthy young adults. **Nutrition**, v. 26, n. 5, p. 534–541, maio 2010.

RENDO-URTEAGA, T. (TARA) et al. Total antioxidant capacity and oxidative stress after a 10-week dietary intervention program in obese children. 2013.

ROCHA, N. P. et al. Association of Dietary Patterns with Excess Weight and Body Adiposity in Brazilian Children: The Pase-Brasil Study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2019.

SCAGLIONI, S. et al. Factors Influencing Children's Eating Behaviours. **Nutrients**. V.10, n.6, pág. 706. 31 May, 2018.

RAHBARINEJAD, P. Dietary Inflammatory Index in Relation to Carotid Intima Media Thickness among Overweight or Obese Children and Adolescents. **Ann Nutr Metab**. v.75. n.3. Pág:179-186. 2019.

ROCHA, N. P. et al. Association of Dietary Patterns with Excess Weight and Body Adiposity in Brazilian Children: The Pase-Brasil Study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2019.

- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, E. et al. Dietary total antioxidant capacity and current asthma in Spanish schoolchildren: a case control–control study. **European Journal of Pediatrics**, v. 173, n. 4, p. 517–523, 15 abr. 2014.
- RUIZ-CANELA, M.; BES-RASTROLLO, M.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. The Role of Dietary Inflammatory Index in Cardiovascular Disease, Metabolic Syndrome and Mortality. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 8, p. 1265, 3 ago. 2016.
- SEN, S. et al. Associations of prenatal and early life dietary inflammatory potential with childhood adiposity and cardiometabolic risk in Project Viva. **Pediatric Obesity**, v. 13, n. 5, p. 292–300, Maio 2018.
- SERAFINI, M.; DEL RIO, D. Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: is the Total Antioxidant Capacity the right tool? **Redox Report**, v. 9, n. 3, p. 145–152, 19 jun. 2004.
- SILVA, C.A.M.O. et al. Diet During Pregnancy: Ultra-Processed foods and the inflammatory potencial of diet. *Nutrition*. V.97. 16 May 2022.
- SHIVAPPA, N. et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1689–1696, 14 ago. 2014.
- SHIVAPPA, N. et al. A population-based dietary inflammatory index predicts levels of C-reactive protein in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study (SEASONS). **Public Health Nutr.** V.17. n.8. pág.: 1825-1833. Aug 2014b.
- SHIVAPPA N, et al. Associations between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the Asklepios Study. **Br J Nutr.** v.113, n.4, p.665-71. 28 de Fev. 2015.
- SHIVAPPA, N. J. R. et al. *Association between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the HELENA study*. **Molecular Nutrition & Food Research**. v.61 n.6. Fev. de 2017.
- SILVA, da A. et al. Ultra-processed foods consumption is associated with cardiovascular disease and cardiometabolic risk factors in Brazilians with established cardiovascular events, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, v.72. n.8, pág:1128-1137, 2021.
- SIRKKA, O. et al. Dietary Patterns in Early Childhood and the Risk of Childhood Overweight: The GECKO Drenthe Birth Cohort. **Nutrients**. v.13, n.6, pág. 2046. 15 Jun., 2021.
- SOARES, M.M, et al. Prevalence of processed and ultra-processed food intake in Brazilian children (6-24 months) is associated with maternal consumption and breastfeeding practices. **Int J Food Sci Nutr.** V.72. n.7. Pág:978-988. Nov 2021.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Manual de Orientação-Hipertensão Arterial na Infância e Adolescência. **Departamento Científico de Nefrologia**. Nº 2, Abril de 2019.
- SOUZA, N.A. Family dyslipidemia and associated factors with changes in lipid profile in children. **Cien Saúde Colet.** v.24. n.1.Pág:323-332. Jan 2019.
- SPARREMBERGER, K. et al. Ultra-processed food consumption in children from a Basic Health Unit. **Jornal de Pediatria**, v. 91, n. 6, p. 535–542, nov. 2015.
- SUHETT, L. G. et al. Dietary inflammatory potential, cardiometabolic risk and inflammation in children and adolescents: a systematic review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 61, n. 3, p. 407–416, 4 Fev. 2020.
- SUHETT, L. G. et al. The dietary inflammatory index is associated with anti- and pro-inflammatory adipokines in Brazilian schoolchildren. **European Journal of Nutrition**, v. 60, n. 5, p. 2841–2849, 11 Ago. 2021a.
- SUHETT, L. G. et al. Dietary inflammatory index scores are associated with atherogenic risk in Brazilian schoolchildren. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 18, p. 6191–6200, 27 Dez. 2021b.
- SUHETT, L.G. et al. Interaction effect between breakfast skipping and sedentary behavior in the dietary inflammatory potential of Brazilian school-age children. **Nutrition**. V.25. n.102.

pág.: 1117-49. May de 2022.

TAXOVÁ BRAUNEROVÁ, R. et al. Waist circumference and waist-to-height ratio in 7-year-old children-WHO Childhood Obesity Surveillance Initiative. **Obes Rev.** 22 Nov 2021.

TEIXEIRA, M.T. Eating habits of children and adolescents during the COVID-19 pandemic: The impact of social isolation. **J Hum Nutr Diet.** v.34 n.4. pág:670-678. Aug 2021.

TOBISCH, B. et al. Inzulinrezisztencia és következményei gyermek- és serdülőkorban. **Orvosi Hetilap,** v. 162, n. 11, p. 403–412, 14 mar. 2021.

TODENDI, P. F. et al. Association between dietary inflammatory index and cardiometabolic risk factors among Brazilian adolescents: results from a national cross-sectional study. **British Journal of Nutrition,** p. 1–9, 21 set. 2021.

TORRES, T.; FARAH, A. Coffee, maté, açai and beans are the main contributors to the antioxidant capacity of Brazilian's diet. **European Journal of Nutrition,** v. 56, n. 4, p. 1523–1533, 14 jun. 2017.

VALLE-LEAL J. et al. Índice cintura-estatura como indicador de riesgo metabólico en niños [Waist-to-height ratio is an indicator of metabolic risk in children]. **Rev Chil Pediatr.** V.87. n.3. Pág:180-5. May-Jun. 2016.

VALTUEÑA, S. et al. Food selection based on total antioxidant capacity can modify antioxidant intake, systemic inflammation, and liver function without altering markers of oxidative stress. **The American Journal of Clinical Nutrition,** v. 87, n. 5, p. 1290–1297, 1 maio 2008.

VIEIRA, S. A. et al. Índice relação cintura-estatura para predição do excesso de peso em crianças. **Revista Paulista de Pediatria,** v. 36, n. 1, p. 52–58, 17 nov. 2017.

VIEIRA-RIBEIRO, S. A. et al. The TyG index cutoff point and its association with body adiposity and lifestyle in children. **Jornal de Pediatria,** v. 95, n. 2, p. 217–223, mar. 2019.

VIÉRCI BRAVARD GFERRO BERTOLOTO E. Capacidad antioxidante total vinculada a la ingesta de vegetales en adultos jóvenes de asuncion, paraguay. **Nutrición Hospitalaria,** 2018.

VILELA,S.et al. Effect of the food processing degree on cardiometabolic health outcomes: A prospective approach in childhood. **Clinical Nutrition,**8 de August 2022.

YAKOUB M.Y, LO C.W. Nutrition (Micronutrients) in Child Growth and Development: A Systematic Review on Current Evidence, Recommendations and Opportunities for Further Research. **Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics.** v.38. n.8. Pág: 665-679.2017.

YI Q. et al. Associations of dietary inflammatory index with metabolic syndrome and its components: a systematic review and meta-analysis. **Public Health Nutr.** V.24, n.16. pág.: 5463-5470. Nov 2021.

WADOŁOWSKA, et al. Prudent-Active and Fast-Food-Sedentary Dietary-Lifestyle Patterns: The Association with Adiposity, Nutrition Knowledge and Sociodemographic Factors in Polish Teenagers—The ABC of Healthy Eating Project. **Nutrients.** 2018.

WANG, Y. et al. Plasma total antioxidant capacity is associated with dietary intake and plasma level of antioxidants in postmenopausal women. **Journal of Nutritional Biochemistry,** v. 23, n. 12, p. 1725–1731, dez. 2012.

WANG, Y. et al. Dietary Inflammatory Index and Cardiometabolic Risk in Ecuadorian Women. **Nutrients,** v. 13, n. 8, p. 2640, 30 jul. 2021.

WEIHE, P.; WEIHRAUCH-BLÜHER, S. Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Diagnostic Criteria, Therapeutic Options and Perspectives. **Current Obesity Reports,** v. 8, n. 4, p. 472–479, 5 dez. 2019.

WISNUWARDANI, R.W. et al. Adolescents' dietary polyphenol intake in relation to serum total antioxidant capacity: the HELENA study. **Int J Food Sci Nutr.** V.73, n.1, p. 71-81. Feb 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHE STATE OF THE WORLD'S CHILDREN. Children, Food and Nutrition: Growing well in a changing world. UNICEF, New York. **United Nations Children's Fund (UNICEF)**. October. 2019.

ZHANG, C. et al. Association Between the Children's Dietary Inflammatory Index (C-DII) and Markers of Inflammation and Oxidative Stress Among Children and Adolescents: NHANES 2015-2018. **Front Nutr.** v.27. n.9. pág.: 894-966. May 2022.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Avaliar a associação entre o Índice Inflamatório da Dieta em crianças (IID-c) e a Capacidade antioxidante total da dieta (CATd) com o consumo alimentar, características sociodemográficas, hábitos de vida e risco cardiometabólico.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Calcular o IID-c e a CATd em crianças de 4 a 7 anos;
- Caracterizar a população do estudo quanto às condições sociodemográficas, estilo de vida e tempo de aleitamento materno;
- Avaliar os fatores associados ao IID-c e à CATd.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1. Delineamento e amostra do estudo**

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, do tipo transversal. Os dados são secundários e foram obtidos de 403 crianças participantes de uma coorte retrospectiva de nascimento no hospital maternidade de Viçosa, Minas Gerais. No estudo maior, intitulado “Padrão alimentar, adiposidade corporal e fatores de risco cardiometabólico em crianças de 4 a 7 anos de idade, as crianças foram acompanhadas pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) no primeiro ano de vida.

O PROLAC é um Programa de Extensão da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em parceria com o Hospital São Sebastião e o Banco de Leite Humano do município de Viçosa, tem como principais atividades a realização de orientações para as mães no período pós-parto com vistas à promoção do aleitamento materno e atendimento nutricional à nutrízes e crianças no seu primeiro ano de vida.

Participam deste Programa estudantes do curso de Nutrição da UFV, a partir do quinto período do curso e que tenham passado por pelo menos seis meses de treinamento para a realização das atividades. São acompanhadas tanto a mãe e o bebê de forma mensal, sendo as informações coletadas registradas em prontuário estabelecido anteriormente.

Foram coletadas informações dos primeiros seis meses de vida das crianças mediante consulta a prontuários de acompanhamento nutricional realizado no período, sendo também reavaliadas nas idades entre 4 e 7 anos. Maiores informações sobre a seleção da amostra e coleta dos dados constam em publicações prévias (VIEIRA, 2017; VIEIRA *et al.*, 2019)

### **4.2. Critérios de inclusão e não inclusão no estudo**

O quadro 1 apresenta os critérios de inclusão e não inclusão que foram adotados no estudo.

**Quadro 1-** Os critérios de inclusão e não inclusão das crianças no estudo.

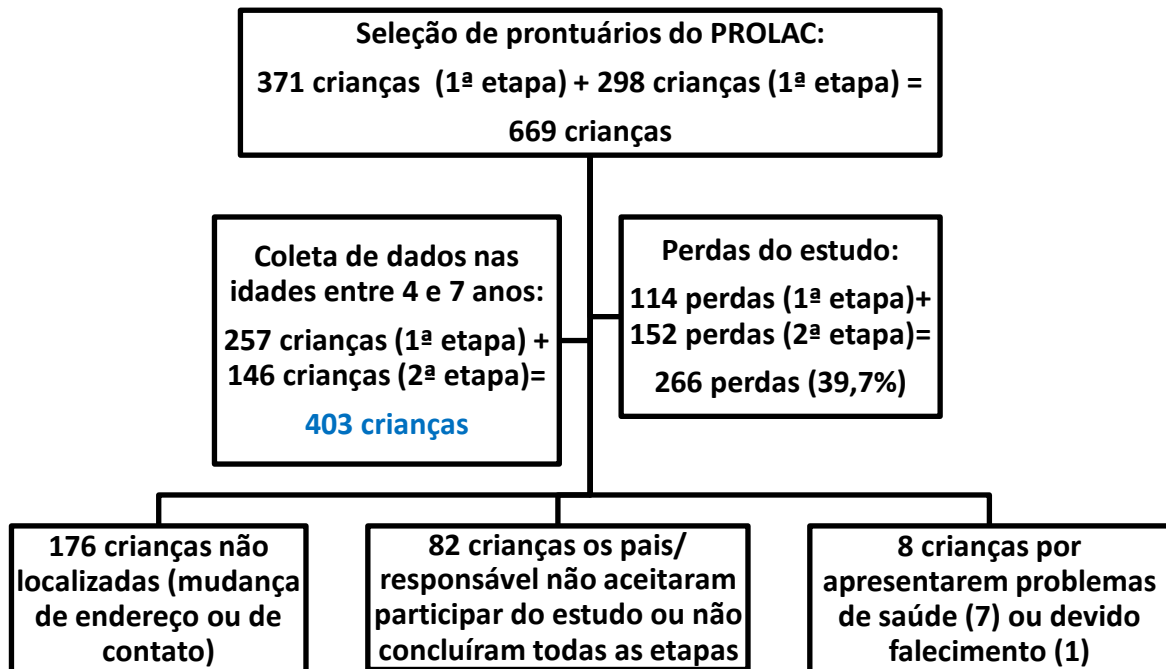
<b>Crítérios de inclusão</b>	<b>Crítérios de não inclusão</b>
Crianças com idades entre 4 e 7 anos;	Uso de algum medicamento;
Presença de dados de identificação no prontuário de atendimento que permitisse a localização (3 tentativas de contato com o responsável pela criança em visita domiciliar);	Alteração de saúde apresentada pela criança que pudesse interferir no seu estado nutricional e composição corporal;
	Alteração de saúde apresentada pela criança que pudesse interferir no seu perfil lipídico metabolismo glicídico e pressão arterial.

Fonte: Adaptado de Vieira et al.,2017.

Na primeira etapa do estudo, considerando os critérios de inclusão, foram selecionados prontuários de 371 crianças atendidas pelo PROLAC no período entre 2003 e 2007 (data limite para que as crianças tivessem 4 anos até início da coleta de dados do estudo). A coleta de dados ocorreu entre novembro de 2010 a dezembro de 2011, e a amostra avaliada nessa etapa foi de 257 crianças. Na segunda etapa, realizada no período de 2015 a março de 2016, foram coletados os dados das crianças que foram acompanhadas no PROLAC entre dezembro de 2007 a janeiro de 2011 (data limite para que as crianças tivessem 4 anos até o início da coleta de dados do estudo).

Considerando os critérios de inclusão, 298 crianças foram elegíveis para o estudo, e a amostra avaliada aos 4-7 anos foi de 146 crianças. Assim, considerando-se as duas etapas da coleta de dados, a amostra final do estudo foi de 403 crianças.

A **Figura 1** Descrição da amostra e das perdas do estudo, considerando os critérios de inclusão e exclusão.



Fonte: Adaptado de Vieira, (2017).

#### 4.3. Coleta de dados

As informações foram coletadas de forma retrospectiva nos registros dos prontuários de atendimento do PROLAC (ANEXO A), por duas nutricionistas responsáveis pela pesquisa, que anteriormente já tinham experiência por terem sido estagiárias do programa e também coordenadoras das atividades durante um ano cada uma. Dessa forma, pôde-se obter maior padronização das informações coletadas.

Numa segunda etapa a coleta de dados foi realizada em idades posteriores (4 a 7 anos) em dois períodos, de novembro de 2010 a dezembro de 2011 e com continuidade entre janeiro de 2015 a março de 2016. Essa parte da coleta foi realizada em 3 momentos: visitas domiciliares, avaliações na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e atendimento nutricional realizado no laboratório de Estudos em Nutrição Materno-Infantil do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV.

#### **4.3.1. Visitas domiciliares**

Com os dados de identificação obtidos nos prontuários de atendimento do PROLAC, realizou-se visitas domiciliares para localização das crianças e convite à participação no estudo. Os pais/responsáveis pelas crianças receberam informações detalhadas sobre o estudo e foram convidados a participarem, sendo então assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B) em duas vias, uma entregue ao responsável.

Nesse momento foi solicitado ao responsável pela alimentação da criança que preenchesse três registros alimentares (ANEXO E) em dias não consecutivos, sendo dois em dias de semana e um no final de semana.

Foram realizadas orientações detalhadas sobre a forma de preenchimento dos registros alimentares e também entregue as orientações por escrito. No caso das crianças que frequentavam escolas ou creches, foi também entregue um formulário para ser preenchido na instituição, com orientações para registro dos alimentos e quantidades consumidas pelas crianças.

Na visita domiciliar foi agendado um dia para que a mãe ou responsável levasse a criança na Divisão de Saúde da UFV para realização das avaliações de estado nutricional, composição corporal, parâmetros bioquímicos e pressão arterial. Foi entregue ao responsável pela criança orientações detalhadas sobre o protocolo para realização das avaliações.

#### **4.3.2. Avaliação na Divisão de Saúde**

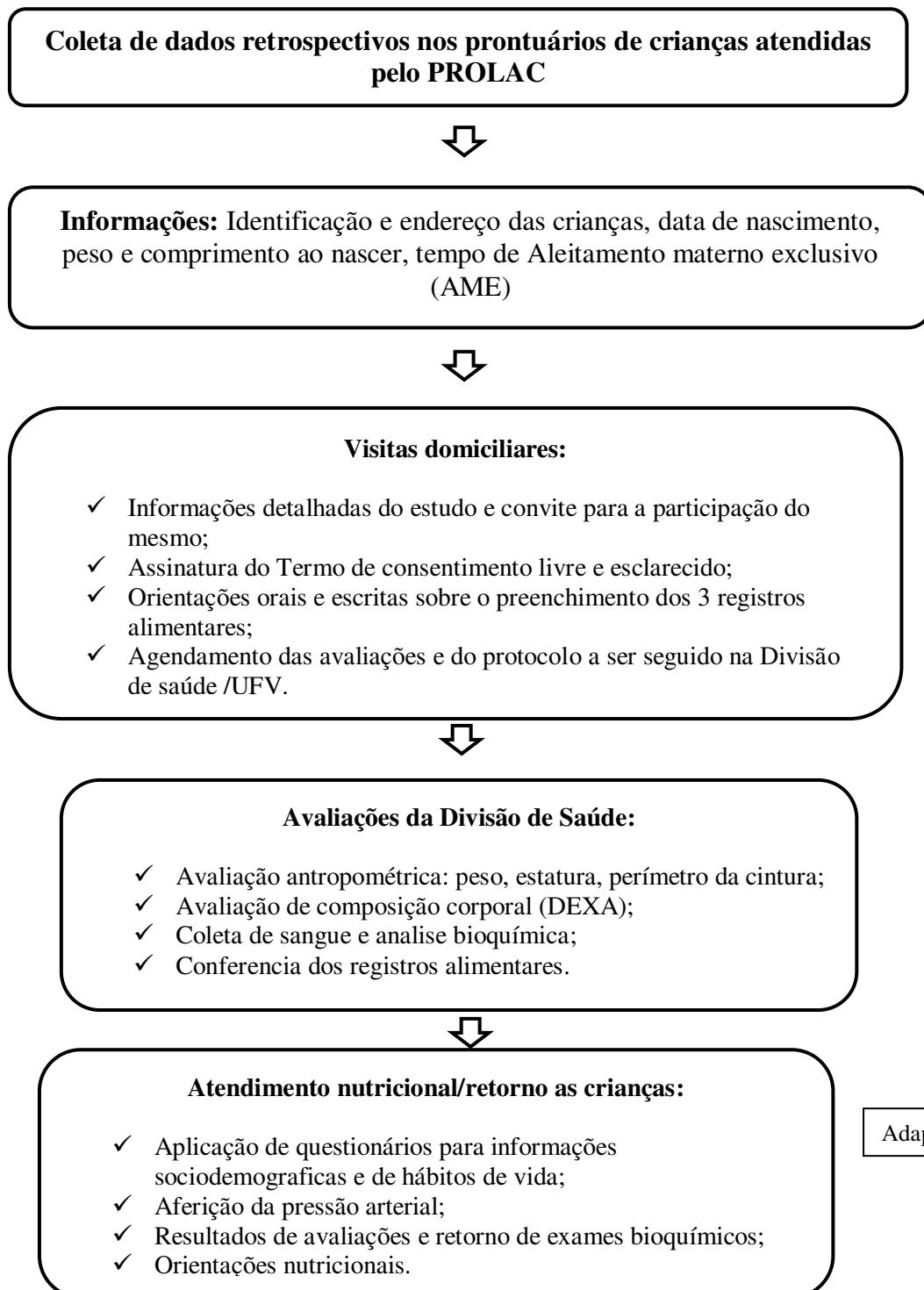
Todas as avaliações foram realizadas na Divisão de Saúde da UFV. Foi feita a avaliação antropométrica com medição de peso, estatura e perímetro da cintura, e a composição corporal foi realizada pelo *Dual Energy X-ray Absorptiometry* (DEXA) e exames bioquímicos.

#### **4.3.3. Atendimento nutricional/Retorno aos participantes**

Nessa etapa foram aplicados questionários semiestruturados para obtenção de informações sociodemográficas (ANEXO C) e de hábitos de vida (ANEXO D) das crianças, além da aferição da pressão arterial.

Os pais/responsáveis receberam retorno sobre o estado nutricional e de saúde das crianças, sendo entregues os resultados de todas as avaliações, incluindo os exames bioquímicos. Caso fossem constatadas alterações no estado nutricional e ou do perfil bioquímico, os responsáveis eram convidados a realizarem acompanhamento nutricional das crianças. Além disso, caso fosse verificada a necessidade, as crianças eram encaminhadas para consulta com pediatra. As etapas da coleta de dados está apresentado na figura 2.

**Figura 2** - Etapas da coleta de dados. Viçosa-MG.



Adaptado de Vieira. 2017

#### **4.4. Variáveis do estudo**

##### **4.4.1. Variáveis de hábitos de vida e de nascimento**

As informações sobre o nascimento e tempo de aleitamento materno foram coletadas nos prontuários de atendimento do PROLAC. Considerou-se os seguintes dados: data de nascimento da criança e tempo de aleitamento materno exclusivo (AME). O tempo de AME foi avaliado como variável contínua ou categorizado de forma dicotômica ( $\leq 4$  meses e  $> 4$  meses).

Os pais/responsáveis foram questionados com relação aos hábitos de vida das crianças, utilizando-se um questionário adaptado de instrumento elaborado por Andaki (2010). As informações coletadas foram: tempo diário em frente à televisão, vídeo game e computador; tempo diário em atividades consideradas ativas (correr, jogar bola, andar de bicicleta e patins); prática regular de esporte (sim/não).

Para fins de análises, o tempo diário em frente à televisão e o tempo de tela (somatório do tempo de televisão, games e computador) e a variável “tempo diário em atividades ativas” foram categorizadas da seguinte forma:  $< 2$  horas/dia e  $\geq 2$  horas/dia (AMERICAN ACADEMY PEDIATRICS, 2013).

##### **4.4.2. Variáveis sociodemográficas**

Durante entrevista com os pais ou responsável pela criança foram obtidos os seguintes dados: sexo (feminino e masculino), idade da criança (categorizada em 4-5 anos e 6-7 anos), trabalho materno fora do lar (sim e não), zona de residência (rural ou urbana), escolaridade materna (categorizada em  $\leq 8$  anos de estudo, entre 8-11 anos e  $> 11$  anos) e renda per capita (avaliada em tercil).

##### **4.4.3. Avaliação e análise do consumo alimentar**

Para a análise do consumo alimentar das crianças solicitou-se aos pais/ responsável o preenchimento de três registros alimentares, em dias não consecutivos e incluindo um dia de final de semana. Adicionalmente, foram registrados na escola, pelos responsáveis pela

distribuição da alimentação, os alimentos/preparações e quantidades consumidas pelas crianças. No ato da entrega dos registros alimentares, realizou-se conferência das informações junto ao responsável, a fim de preencher informações incompletas.

As análises dos registros alimentares foram realizadas no software Dietpro® versão 5.1. Avaliou-se o consumo de macronutrientes e energia, priorizando-se a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2011), quando o alimento não estava disponível na TACO, adotou-se a tabela do *United States Department of Agriculture (USDA)*, 1992.

Foram calculadas as quantidades em gramas ou mililitros, quilocalorias (kcal) dos alimentos e o valor energético total da dieta, sendo considerada a média dos 3 registros para cada criança. O consumo dos alimentos e grupos alimentares em gramas ou mililitros, tais como o grupo frutas e hortaliças, foram expressos por 1000 calorias, visando o ajuste mínimo do consumo pela energia total da dieta.

Os alimentos foram classificados de acordo com as características do processamento industrial em dois grandes grupos alimentares: Alimentos in natura ou minimamente processados e UPP. O quadro abaixo apresenta a definição e exemplos de alimentos nos dois grupos. O total de calorias consumidas pelas crianças de cada um dos grupos alimentares foi calculado. Juntamente com o percentual de contribuição calórica de cada grupo em relação ao valor calórico total (VCT) da dieta das crianças.

**Quadro 2. Classificação dos alimentos segundo grau de processamento.**

<b><u>Grupo alimentar 1</u></b> Alimentos in natura ou minimamente processados	<b><u>Grupo alimentar 2</u></b> Alimentos ultraprocessados (UPP)
Engloba todos os alimentos de origem vegetal e animal para consumo que são submetidos à limpeza, remoção de partes não comestíveis ou indesejáveis, porcionamento, moagem, secagem, pasteurização, refrigeração, congelamento, refinamento, fermentação, aqueles que levam adição de substâncias, são considerados minimamente processados.	São formulações industriais prontas, em sua maioria de substâncias como alimentos (óleo, gordura, açúcar, amido e proteína), de constituintes de alimentos (gordura hidrogenada e amido modificado), ou sintetizados em laboratórios com base em matéria orgânica (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários aditivos para tornar os produtos com propriedades atraentes).

<p><b>Exemplos:</b> Legumes, verduras e frutas, arroz branco, integral ou parboilizado; outros cereais; feijão, lentilhas, grão de bico e outras leguminosas; raízes e tubérculos; frutas secas e sucos de frutas sem adição de açúcar...</p>	<p><b>Exemplos:</b> Produtos panificados adicionados de gorduras e ou açúcar, salsichas e outros embutidos, biscoitos, geleias, sorvetes, chocolates, molhos, ‘cereais açucarados’, misturas para bolo, “barras energéticas”, sopas, macarrão e temperos “instantâneos”, vários tipos de bolos, guloseimas e g “salgadinhos” em geral, refrescos e refrigerantes.</p>
---	---

FONTE: MONTEIRO *et al.*, 2018 E ADAPTADO DE FONSECA., 2017.

#### 4.4.4. Índice inflamatório da dieta em crianças (IID-c)

No tópico descrito no referencial teórico deste trabalho intitulado “Validação do IID-c em crianças” foi explicado a forma como é feita a construção do IID-c. O índice possui patente vigente de propriedade da Universidade da Carolina do Sul nos Estados Unidos. Com isso, foi necessário realizar uma parceria com os pesquisadores que criaram o índice, no qual, eles realizaram o cálculo e nos enviaram os valores calculados, a partir dos dados que fornecemos do consumo alimentar das crianças brasileiras.

No presente estudo os componentes alimentares utilizados para o cálculo do IID-c foram: Calorias, Carboidratos, Fibras, Proteínas, Gorduras total, saturadas, monoinsaturadas (MUFA), poli-insaturadas (PUFA), Colesterol total, Álcool, Ferro (Fe), magnésio (Mg), selênio (Se), Zinco (Zn), Vitamina A, Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Niacina (B3), Piridoxina (B6), Ácido fólico, Vitamina B12, Vitamina D, vitamina C, Vitamina E, Beta caroteno. Todos esses nutrientes foram utilizados por Khan *et al.*, (2018) para validação do Índice inflamatório da dieta em crianças (IID-c) e escolhemos utilizar os mesmos 25 componentes no presente trabalho, mais detalhes sobre o desenvolvimento do IID-c, podem ser encontrados no trabalho de Shivappa *et al* (2014).

#### 4.4.5. Capacidade Antioxidante total da dieta (CATd)

O cálculo do valor do indicador de CATd foi obtido pela média de três registros alimentares de dias alternados das 403 crianças. Foi utilizada uma lista de alimentos com

valores de CATd proposta por Carlsen *et al.* 2010. A lista contém o CATd em (100g/ mmol) de mais de 3100 alimentos e preparações obtidas de acordo com o potencial antioxidante redutor de ferro (mmol / 100 g). Os dados foram categorizados em tercís.

Assim, o valor final de CATd foi resultado da soma de todos os valores de Capacidade antioxidante total de cada alimento consumido, em mmol / 1000 kcal. Para alimentos cujos valores não estavam disponíveis, foram usados dados de alimentos que são considerados semelhantes na sua estrutura, ou de alimentos similares, como por exemplo iogurtes de mesmo sabor e vegetais parecidos em sua composição como batata inglesa e batata doce (CARLSEN *et al.* 2010).

#### **4.4.6. Avaliação antropométrica**

##### **4.4.6.1. Peso e estatura**

O peso foi obtido em balança digital eletrônica, com capacidade máxima de 150 kg e sensibilidade de 50g. Para aferição da estatura foi utilizado um estadiômetro vertical acoplado à parede, com extensão de 2 metros, dividido em centímetros e subdivido em milímetros. O peso e a estatura foram aferidos durante avaliação realizada na Divisão de Saúde - UFV, seguindo técnicas preconizadas (WHO, 1995).

##### **4.4.6.2. Perímetro da cintura e RCE**

Com relação a aferição do perímetro da cintura utilizou-se fita métrica com extensão de 2 metros, flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdivida em milímetros. A medida foi realizada ao nível da cicatriz umbilical (CHUANG *et al.*, 2006). As medidas foram realizadas em triplicata, considerando-se as duas mais próximas para o cálculo da média. O perímetro da cintura foi avaliado como variável contínua ou categorizado, adotando-se o percentil 75 da amostra, segundo sexo e idade (DE FERRANTI *et al.*, 2004).

Foi avaliado o índice Relação Cintura/Estatura (RCE), obtido pelo quociente da medida da cintura (cm), pela medida da estatura (cm). Considerou-se como risco cardiometabólico valores  $\geq 0,5$  (ASHWELL *et al.*, 2005).

##### **4.4.6.3. Índice de massa corporal (IMC)**

O estado nutricional das crianças foi avaliado pelo índice antropométrico IMC/idade (IMC/I), de acordo com o sexo. Foram adotadas as referências da OMS para classificação antropométrica para crianças menores de 5 anos (*World Health Organization, 2006*) e para idades superiores (*World Health Organization, 2007*).

Para obtenção do índice, em escore-z, foi utilizado o *Software WHO Anthro Plus*, da OMS (*World Health Organization, 2009*). O diagnóstico do estado nutricional das crianças foi realizado seguindo a recomendação em escore-z da OMS, adotada pelo Ministério da Saúde (*World Health Organization, 2008; Brasil, 2009*). (Quadros 2 e 3). Foi considerado excesso de peso as crianças que apresentaram de risco de sobrepeso, sobrepeso, obesidade ou obesidade grave de acordo com a classificação do IMC/idade.

**Quadro 3-** Classificação do estado nutricional em escore-z, segundo o Índice de Massa Corporal por Idade (IMC/I) de crianças com idades inferiores a cinco anos.

<b>Classificação do estado nutricional</b>	<b>Valores críticos</b>
Magreza acentuada	< Escore-z -3
Magreza	$\geq$ Escore-z -3 e < Escore-z -2
Eutrofia	$\geq$ Escore-z -2 e $\leq$ Escore-z +1
Risco de sobrepeso	$>$ Escore-z +1 e $\leq$ Escore-z +2
Sobrepeso	$>$ Escore-z +2 e $\leq$ Escore-z +3
Obesidade	$>$ Escore-z +3

**Fonte:** WHO (2008); Brasil (2009).

**Quadro 4-** Classificação do estado nutricional em escore-z, segundo o Índice de Massa Corporal por Idade (IMC/I) de crianças a partir dos cinco anos de idade.

<b>Classificação do estado nutricional</b>	<b>Valores críticos</b>
Magreza acentuada	< Escore-z -3
Magreza	$\geq$ Escore-z -3 e < Escore-z -2
Eutrofia	$\geq$ Escore-z -2 e $\leq$ Escore-z +1
Sobrepeso	$>$ Escore-z +2 e $\leq$ Escore-z +3
Obesidade	$>$ Escore-z +3
Obesidade grave	$>$ Escore-z +3

**Fonte:** WHO (2008); Brasil (2009).

#### **4.4.6.4. Avaliação de composição corporal**

Para avaliação da composição corporal utilizou-se a técnica Dual Energy X-ray absorptiometry (DEXA). Trata-se de uma técnica considerada padrão ouro para a avaliação da composição corporal e sua utilização em crianças, devido seu baixo nível de radiação, não causa riscos à saúde (ROBINSON *et al.*, 2009). A avaliação foi realizada no período da manhã no Setor de Diagnóstico por Imagem da Divisão de Saúde/UFV.

As variáveis consideradas a partir do relatório de composição corporal gerado pelo DEXA foram: o percentual de gordura corporal total e o percentual de massa magra, ambos categorizados em tercil.

#### **4.4.7. Avaliação de Pressão arterial Média (PAM)**

A pressão arterial das crianças foi aferida de acordo com protocolo estabelecido pela VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial-2020 (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2021), utilizando monitor de pressão sanguínea de suflação automática (Omron® Model HEM-741 CINT), preconizado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia.

A partir dos valores obtidos como Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD) foi calculada a Pressão Arterial Média (PAM) visto representar a pressão arterial de forma única. A fórmula do cálculo da PAM utilizada foi:  $PAM = [(PAS - PAD) / 3] + PAD$  (KATZMARZYK *et al.*, 2001; EISENMANN *et al.*, 2010).

A PAM foi avaliada, uma vez que incluir a PAS e a PAD carregaria duas variáveis diferentes para avaliar o mesmo componente (PA) no cálculo, assim, a PAM representa de forma única a PAS e PAD (EISENMANN *et al.*, 2010).

#### **4.4.8. Exames Bioquímicos**

##### **4.4.8.1. Perfil lipídico**

A coleta de sangue e a dosagem dos parâmetros bioquímicos foram realizadas no laboratório de análises clínicas da Divisão de Saúde da UFV, após jejum de doze horas. Realizou-se dosagens de colesterol total, lipoproteína de alta densidade – *high density lipoprotein* (HDL), lipoproteína de baixa densidade – *low density lipoprotein* (LDL), e triglicerídeos. O colesterol total, HDL e triglicerídeos foram dosados pelo método colorimétrico enzimático, com automação pelo equipamento Cobas Mira Plus (Roche Corp.). A concentração de LDL foi calculada pela fórmula de Friedwald (FRIEDEWALD *et al*, 1972).

A classificação do perfil lipídico foi realizada de acordo com a Diretriz Brasileira de Dislipidemias e prevenção da aterosclerose (FALUDI *et al.*, 2017).

**Quadro 5:** Classificação dos níveis séricos de Colesterol total, LDL, HDL e triglicerídeos.

Parâmetros de referência	Recomendado	Aumentado
Colesterol total (mg/dL)	< 150	>170
HDL (mg/dL)	≥ 45	-
LDL (mg/dL)	<110	>110
Triglicerídeos (mg/dL) crianças de 0-9 anos	< 75	>75

Fonte: Diretriz Brasileira de Dislipidemias e prevenção da aterosclerose (FALUDI, *et al* 2017)

#### 4.4.9. Avaliação da Síndrome metabólica (SM)

Os fatores de risco para SM utilizados no cálculo do escore foram PC, HDL, TG, PAM e glicemia.

**Quadro 6:** Classificação dos componentes de Síndrome metabólica de acordo com os critérios propostos por de Ferranti *et al.*, 2004.

Componentes da SM	Valores limítrofes
TG	≥100 mg / dl
HDL	<50 mg / dl
Glicemia em jejum	≥ 110 mg / dl
PC	> P75
PAM	> P90 para sexo, idade e altura

Fonte: de Ferranti *et al.*, 2004.

O ponto de corte que foi utilizado para predizer SM em crianças de 4 e 5 anos foi  $>0,09$  (sensibilidade de 100% e especificidade de 72,67%) e para crianças de seis a sete anos foi  $>0,14$  (sensibilidade de 100% e especificidade de 64,65%). Adaptado de (Lourenço., *et al* 2021).

#### **4.5. Retorno aos participantes**

Todos os participantes do estudo, foram convidados a comparecerem a atendimento nutricional individualizado, independente da identificação de alterações nutricionais. Foram esclarecidas dúvidas quanto ao estado nutricional e de saúde das crianças, entregue os exames bioquímicos e realizado orientações nutricionais pertinentes a cada caso de forma individualizada.

Nos casos em que as mães ou responsáveis pelas crianças tinham interesse em manter o acompanhamento nutricional da criança por um tempo mínimo de seis meses, foram repetidos exames para verificar se houve melhoria dos parâmetros bioquímicos avaliados. Nos casos em que se verificou necessidade, as crianças também foram encaminhadas para atendimento com pediatra na Divisão de Saúde/UFV.

#### **4.6. Aspectos éticos**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Of. Ref. N° 892476/2014) (ANEXO F) e de acordo com as normas que regulamentam as pesquisas que envolvem seres humanos do Conselho Nacional de Saúde (resolução n° 466/2012). Todos os pais ou responsável das crianças incluídas no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Todas as crianças receberam atendimento nutricional individualizado, com entrega dos resultados das avaliações e de orientações nutricionais e, quando necessário, encaminhamento a consulta com pediatra.

#### **4.7. Análises estatísticas**

Os dados foram digitados e armazenados em um banco de dados elaborado no *Microsoft Office Excel 2013* e as análises realizadas no programa *Stata®* versão 13.0.

Foram aplicados testes não-paramétricos, de acordo com a distribuição assimétrica das variáveis na curva de *Gauss* avaliadas pelo teste de *Shapiro-Wilk* (CALLEGARI, 2003). A caracterização da amostra foi realizada através de distribuição de frequências e estimativa de medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio-padrão). Para todos os testes realizados, o nível de significância estatística adotado foi  $\alpha < 5\%$ .

Para a comparação das médias de CATd e IID-c de acordo com as categorias das variáveis sociodemográficas, estilo de vida e consumo alimentar, aplicou-se os testes t de Student ou ANOVA, com *post hoc* de Bonferroni.

Para investigar os fatores associados à CATd e ao IID-c foi aplicada a análise de regressão linear. Na análise bivariada estimou-se o coeficiente de regressão e o intervalo de confiança de 95%, sendo as variáveis valor de  $p < 0,20$  consideradas para inclusão no modelo múltiplo.

Para verificar a adequação e ajuste do modelo de regressão linear avaliou-se a normalidade da distribuição dos resíduos e a presença de heterocedasticidade (HAIR, 2005).

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN ACADEMY PEDIATRICS. Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. **Pediatrics**; v.107(2): p.423-426, 2001.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: *Standards of Medical Care in Diabetes-2020*. **Diabetes Care**. 2020. v.43(Suppl 1) p.14-31. Jan, 2020.
- ANDAKI, A.C.R. Antropometria e nível de atividade física na predição de alterações metabólicas em crianças de 10 anos [Dissertação de Mestrado em Ciência da Nutrição]: **Departamento de Nutrição e Saúde**, Universidade Federal de Viçosa; 2010.
- ASHWELL M, HSIEH S.D. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. **Int J Food Sci Nutr**. v.56. p.303-7. 2005.
- BARROSO, W. K. S. et al. **Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020**. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 3 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério da saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan)**: Classificação do Estado Nutricional). Disponível em: [http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/sisvan\\_norma\\_tecnica\\_crianças.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/sisvan_norma_tecnica_crianças.pdf)
- CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003.506p.
- CARLSEN, M. H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 12, p. 1725–1731, 22 dez. 2010.
- CHUANG Y.C, HSU K.H, HWANG C.J, HU P.M, LIN T.M, CHIOU W.K. Waist-to thigh ratio can also be a better indicator associated with type 2 diabetes than traditional anthropometrical measurements in Taiwan population. **Ann Epidemiol**. v.16: p.321-331. 2006.
- DE FERRANTI S.D, GAUVREAU K, LUDWIG D.S, NEUFELD E.J, NEWBURGER J.W, RIFAI N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Circulation**. V.110. pág: 2494-7. 2004.
- EISENMANN JC, LAURSON KR, DUBOSE KD, SMITH BK, DONNELLY JE. Construct validity of a continuous metabolic syndrome score in children. **Diabetol Metab Syndr**, v. 2, n. 8, 2010.
- FERREIRA A.P, NÓBREGA O.T, FRANÇA N.M. Association of Body Mass Index and Insulin Resistance with Metabolic Syndrome in Brazilian Children. **Arq Bras Cardiol** 2009; v.93. n2. p.147-153. 2009.
- FRIEDEWALD W.T, LEVY R.I, FREDRICKSON D.S. Estimation of the Concentration of LowDensity Lipoprotein Cholesterol in Plasma, without Use of the Preparative Ultracentrifuge. **Clinical Chemistry** 1972. v.18. p.499-502. 1972.
- FALUDI A.A, IZAR M.C.O, SARAIVA J.F.K, CHACRA A.P.M, BIANCO H.T, AFIUNE NETO A et al. **Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017**. **Arq Bras Cardiol** 2017. V.109(2Supl.1). p.1-76. 2017.
- FONSECA.P.C.A. Associação do tempo de aleitamento materno exclusivo e do comportamento sedentário no consumo de frutas, hortaliças e ultraprocessados na infância / Poliana Cristina de Almeida Fonseca. - Viçosa, MG, 2017.
- HAIR J.F, Anderson R.E, TATHAM R.L, BLACK W.C. Análise multivariada de dados. 9a Ed. Porto Alegre: **Bookman**; 2005.
- HINTON P.R. Statistics Explained. 3rd ed. New York: Ed. Routledge. 2014.

- KHAN, S. et al. Design, Development and Construct Validation of the Children's Dietary Inflammatory Index. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 993, 30 jul. 2018.
- KATZMARZYK PT, Perusse L, Malina RM, Bergeron J, Despres J, Bouchard C: Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study. **J Clin Epidemiol**. V. 54, p. 190-195, 2001.
- LOURENÇO L.A. **Síndrome metabólica na infância: uso de um escore contínuo e fatores associados**. Dissertação de mestrado. Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2021.
- MAGALHÃES T.C.A, VIEIRA S.A, PRIORE S.E, RIBEIRO A.Q, FRANCESCHINI S.C.C, SANT'ANNA L.F.R. Associated factors with dyslipidemia in children 4 to 7 years old. **Rev. Nutr**. v. 28(1):p.17-28, 2015.
- MALACHIAS M.V.B, SOUZA W.K.S.B de PLAVNIK F.L, RODRIGUES C.I.S, BRANDÃO A.A, NEVES M.F.T. **7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial**. Arq Bras Cardiol. 2016. v.107. n.3. 2016.
- MONTE O, LONGUI C.A, CALLIARI L.E.P. Endocrinologia para o pediatra. 3ª Edição, São Paulo: **Editora Atheneu**, 2006.
- 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, 21 jan. 2018.
- MOREIRA S.R, FERREIRA A.P, LIMA R.M, ARSA G, CAMPBELL C.S.G, SIMÕES H.G et al. Predicting insulin resistance in children: anthropometric and metabolic indicators. **J Pediatr** 2008. v.84.n.1. p.47-52.2008.
- NOR N.S.M, BACHA F.L.S, TFVLI H, ARSLANIAN S. Triglyceride glucose index as a surrogate measure of insulin sensitivity in obese adolescents with normoglycemia, prediabetes, and type 2 diabetes mellitus: Comparison with the hyperinsulinemic-euglycemic clamp. **Pediatr Diabetes** 2016. v.17. n.6. p.458-65. 2016.
- ROBINSON M.S, MARRIOTT L.D, CROZIER S.vR et al. Variations in Infant Feeding Practice Are Associated with Body Composition in Childhood: A Prospective Cohort Study. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**. v. 94. pág: 2799-2805. 2009.
- SHIVAPPA, N. et al. A population-based dietary inflammatory index predicts levels of C-reactive protein in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study (SEASONS). **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1825–1833, 10 ago. 2014.
- SIMENTAL-MENDIA, L.E.; RODRIGUEZ-MORAAN, M.; GUERRERO-ROMERO, F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. **Metab. Syndr. Relat. Disord**. 2008. v. 6. N.4. p. 299–304. 2008.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, E SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq. Bras. Cardiol** 2005. v.85(supl. 6): p.3-36. 2005.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** 2007; v.89. n.3. p.24-79. 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** 2016; v.107. n.3. p.104. 2016.
- TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. **Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (TACO) – NEPA/Unicamp**. 4ª edição. Campinas. 161p, 2011.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Human Nutrition Information Service. **The food guide pyramid**. Hyattsville, 1992.
- VELASQUÉZ-MELENDEZ G, PIMENTA AM, KAC G. Epidemiologia do sobrepeso e da obesidade e seus fatores determinantes em Belo Horizonte (MG), Brasil: estudo transversal de base populacional. **Revista Pan-americana de Saúde Pública** 2004; v.16(5): p.308-314, 2014.

- VICTORA CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MTA. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: A hierarchical approach. **Int J Epidemiol.**, v. 26, n.1, p. 224-227, 1997.
- VIEIRA, S. A. et al. Influence of Weight Gain Rate on Early Life Nutritional Status and Body Composition of Children. **The Scientific World Journal**, v. 2014, p. 1–11, 2014.
- VIEIRA, S. A. Padrão alimentar, adiposidade corporal e fatores de risco cardiometabólico em crianças de 4 a 7 anos de idade/Sarah Aparecida Vieira. **Universidade Federal de Viçosa-Viçosa, MG**, 2017.
- WIJNDAELE, Katrien et al. A continuous metabolic syndrome risk score: utility for epidemiological analyses. **Diabetes Care**, v. 29, n. 10, p. 2329-2329, 2006.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Growth Reference 5–19 Years. Disponível em: [Who.org.int/growthref/who2007](http://Who.org.int/growthref/who2007)>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry.: report of a WHO Expert Committee. Geneva: **World Health Organization**, 1995, p.424-438. (Who technical report series, 854), 1995.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The WHO Child Growth Standards. Disponível em [http:// www.who.int/childgrowth/en/](http://www.who.int/childgrowth/en/).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Training course on child growth assessment. Geneva: **World Health Organization**, 2008.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO AnthroPlus for personal computers **Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents**. Geneva: WHO; 2009. Disponível em:< <http://www.who.int/growthref/tools/em>

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização do estado nutricional, composição corporal e perfil lipídico de acordo com a CATd e IID-c estão descritas na tabela 1. Dentre as crianças avaliadas, 25,7% apresentavam excesso de peso e 34,0% síndrome metabólica.

Na análise do perfil lipídico, observou-se que 37,7%, 28,2%, 38,2% e 28,3% das crianças apresentaram alteração nas concentrações séricas de colesterol total, e frações LDL, HDL e triglicérides, respectivamente (tabela 1).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes das médias de CATd e IID-c com os marcadores de risco cardiometabólico e de composição corporal avaliados (Tabela 1). Foram realizadas análises de regressão brutas e ajustadas para avaliar possíveis associações entre os marcadores de risco cardiometabólico e de composição corporal com os instrumentos dietéticos, mas não encontramos associações significantes, considerando  $\alpha = 5\%$  (dados não apresentados).

**Tabela 1** - Caracterização do estado nutricional, composição corporal e perfil lipídico de acordo com o CAT-d e IID-c de crianças de 4 a 7 anos, Viçosa, 2022.

	n (%)	CATd		IID-c	
		Média±DP	Valor p	Média±DP	Valor p
<b><i>Excesso de peso</i></b>					
Não	295 (74,3)	2,49±0,94		1,23±1,09	
Sim	102 (25,7)	2,34±0,92	0,187	1,20±1,09	0,851
<b>RCE</b>					
< 0,5	302 (76,1)	2,48±0,97		1,20±1,10	
≥ 0,5	95 (23,9)	2,34±0,83	0,205	1,30±1,06	0,459
<b>% Gord corporal tercil</b>					
6,3 – 13,2	134 (33,4)	2,52±0,99		1,28±1,15	
13,3 – 19,8	134 (33,4)	2,41±0,93	0,617	1,19±1,05	0,760
19,9 – 40,5	133 (33,2)	2,44±0,91		1,21±1,07	
<b>% Massa magra(tercil)</b>					
54,4 – 76,8	134 (33,4)	2,45±0,91		1,22±1,08	
76,9 – 83,1	137 (34,2)	2,43±0,96	0,914	1,16±1,04	0,564
83,3 – 90,6	130 (32,4)	2,48±0,96		1,30±1,15	
<b>PAM (tercil)</b>					
53,5 – 68,6	138 (34,8)	2,33±0,80		1,11±1,12	
68,7 – 75,0	128 (32,2)	2,54±1,01	0,151	1,25±1,15	0,285
75,1 – 94,8	131 (33,0)	2,49±0,99		1,32±1,00	
<b><i>Colesterol total</i></b>					
Adequado	251 (62,3)	2,46±1,00		1,30±1,06	
Alterado	152 (37,7)	2,43±0,84	0,711	1,09±1,15	0,071
<b><i>Colesterol LDL</i></b>					
Adequado	287 (71,2)	2,47±0,99		1,26±1,12	
Alterado	116 (28,8)	2,41±0,82	0,580	1,12±1,04	0,221
<b><i>Colesterol HDL</i></b>					
Adequado	249 (61,8)	2,48±0,97		1,29±1,07	
Alterado	154 (38,2)	2,41±0,91	0,483	1,11±1,14	0,132
<b><i>Triglicérides</i></b>					
Adequado	289 (71,7)	2,48±0,97		1,25±1,05	
Alterado	114 (28,3)	2,38±0,88	0,328	1,16±1,20	0,479
<b><i>Síndrome metabólica</i></b>					
Não	262 (66,0)	2,51±0,98		1,21±1,09	
Sim	135 (34,0)	2,34±0,84	0,100	1,24±1,10	0,857

PAM= Pressão arterial média; RCE= Relação cintura/estatura; *LDL*= Lipoproteína de baixa densidade; *HDL*= Lipoproteína de alta densidade; CATD-d: Capacidade Antioxidante total da Dieta; IID-c: Índice Infamatório da Dieta em crianças.

## ARTIGO ORIGINAL

### **O consumo de alimentos segundo o grau de processamento está associado à Capacidade Antioxidante Total da Dieta (CATd) e ao Índice Inflamatório da Dieta (IID-c) em crianças**

#### RESUMO

**Introdução:** O comportamento alimentar da população brasileira, com destaque para a população infantil, vem sofrendo alterações. As crianças estão substituindo a alimentação tradicional, caracterizada por alimentos in natura ou minimamente processados, por alimentos ultraprocessados (UPP). Vários instrumentos são utilizados para medir a qualidade da dieta, dentre eles o Índice Inflamatório da Dieta para crianças (IID-c) que foi validado para fornecer uma caracterização geral das propriedades inflamatórias da dieta e a capacidade antioxidante total da dieta (CATd), que é um método que avalia a maioria dos nutrientes antioxidantes consumidos. **Objetivo:** Avaliar a associação entre o IID-c e a CATd com características sociodemográficas, de estilo de vida e consumo alimentar em crianças de 4 a 7 anos. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal, com crianças nas idades entre 4 e 7 anos que foram acompanhadas pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) nos primeiros seis meses de vida. Para avaliação do consumo alimentar das crianças, os pais/ responsável realizaram o preenchimento de três registros alimentares, sendo a análise da composição nutricional realizada no *software* Dietpro. Para cálculo do IID-c e da CATd, considerou a média de consumo dos três registros alimentares. Ademais, o consumo de frutas e hortaliças foi analisado em gramas e considerado na análise o consumo de alimentos in natura/minimamente processados e ultraprocessados (UPP). Foram avaliadas informações sociodemográficas e de estilo de vida das vidas. Para investigar os fatores associados à CATd e ao IID-c, aplicou-se a análise de regressão linear. **Resultados:** A maioria das crianças avaliadas era do sexo masculino (55,1%) e com idades entre 6 e 7 anos (55,6%). As crianças com maior renda per capita e maior consumo de alimentos UPP, apresentaram menores valores de CATd. As crianças com maior consumo de frutas e hortaliças apresentaram maior CATd. Em relação ao escore do IID-c, crianças com maior consumo de UPP e menor consumo de alimentos in natura/minimamente processados, frutas e hortaliças, apresentam maiores escores do índice. **Conclusão:** Aspectos sociodemográficos e o consumo de alimentos segundo o grau de processamentos foram associados ao perfil inflamatório da dieta das crianças.

**Palavras-chave:** Capacidade antioxidante total da dieta, Índice inflamatório da dieta, Alimentos ultraprocessados, Crianças.

## INTRODUÇÃO

O comportamento alimentar da população brasileira, com destaque para a população infantil, vem sofrendo alterações ao longo dos anos, as crianças estão trocando a alimentação tradicional, caracterizada por alimentos in natura ou minimamente processados como frutas e verduras e o “arroz com feijão” por alimentos ultraprocessados (UPP), os quais possuem alta densidade energética, excesso de gorduras totais e saturadas, maiores concentrações de açúcar e/ou sódio e baixo teor de fibras e micronutrientes (MOUBARAC et al., 2013; FONSECA et al., 2019).

A exposição precoce a alimentos ultraprocessados e de baixa qualidade nutricional prejudica a formação dos hábitos alimentares das crianças (SPANIOL et al., 2021; CRUZ et al., 2021) e, além disso, um padrão alimentar ocidental, com alto consumo de UPP é considerado pró-inflamatório (MONTEIRO et al., 2018). A contribuição estimada dos UPP na dieta da população brasileira foi de 19,7% em indivíduos maiores de 10 anos, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos familiares POF 2017-2018 (IBGE, 2020).

O consumo de alimentos UPP é ainda maior em crianças, conforme apontou um estudo com escolares brasileiros de 8 a 12 anos, no Sudeste do Brasil, que verificou que o percentual de consumo energético diário com UPP representou 25,2% do total ingerido (LACERDA et al., 2020). Entre crianças de 4 e 7 anos, os UPP contribuíram com 38% da energia consumida diariamente (FONSECA et al., 2019).

Considerando que os hábitos alimentares inadequados desde a infância representam um dos fatores de risco comportamental modificáveis para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. Assim, avaliar a qualidade da alimentação das crianças em termos de antioxidantes e potencial inflamatório se faz necessário (MONTEIRO et al., 2018; SUHETT et al., 2021a).

A capacidade antioxidante total da dieta (CATd) é um método utilizado para avaliar todos ou a maioria dos antioxidantes consumidos na dieta e pode ser considerada um marcador adequado para atestar a qualidade da dieta (HAN et al., 2014; SALARI-MOGHADDAM et al., 2022). Crianças obesas que apresentaram valores maiores de consumo de CATd, reduziram significativamente índices de adiposidade corporal (RENDO-URTEAGA et al., 2014).

Por sua vez, o Índice Inflamatório da Dieta (IID-c) para crianças é uma extensão do IID desenvolvido para adultos, o qual classifica a alimentação como sendo mais anti-inflamatória

ou mais pro-inflamatória. Estudos mostram que o potencial inflamatório da dieta, ou seja, altos valores de escores de IID estão associados: a adiposidade em crianças (Navarro et al., 2020); com Adipocinas e marcadores inflamatórios (Barragán-Vázquez et al., 2020; Sen et al., 2018), inflamação em adolescentes (Almeida-de-Souza et al., 2018; Çagiran yilmaz; Açık, 2022), obesidade central (Mtintsilana et al., 2019) e riscos aterogênicos em escolares (Suhett et al., 2021c).

Até o presente momento, há poucos estudos que avaliaram o consumo alimentar na infância, e nenhum que utilizou várias metodologias em conjunto, com a quantificação da Capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e do Índice Inflamatório da Dieta (IID-c) validado em crianças. Diante do exposto, o estudo tem como objetivo caracterizar o perfil inflamatório da dieta de crianças, a partir do cálculo da CATd e IID-c, além de avaliar a associação dos índices com aspectos sociodemográficos, hábitos de vida e consumo alimentar.

## **MÉTODOS**

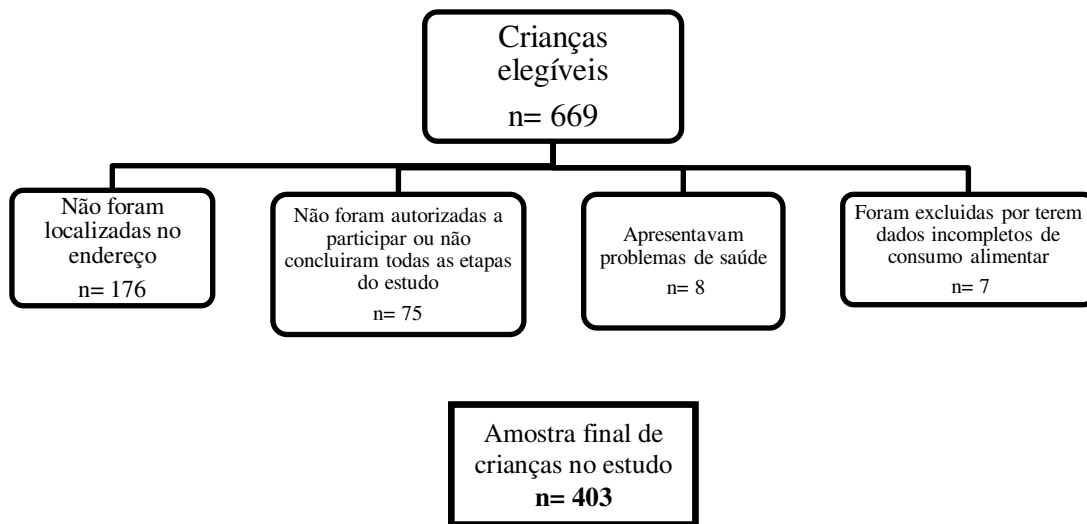
### **Delineamento e população do estudo**

Trata-se de um estudo transversal, realizado com crianças nascidas no hospital maternidade de Viçosa, Minas Gerais, que foram acompanhadas nos primeiros meses de vida pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC).

O PROLAC é um programa da Universidade Federal de Viçosa em parceria com o Banco de Leite Humano do município. Tem como principais atividades orientações para as mães no período pós-parto com vistas à promoção do aleitamento materno e atendimento nutricional a nutrizes e crianças no seu primeiro ano de vida (VIEIRA et al., 2018).

Com base em informações coletadas nos prontuários de atendimento do PROLAC e considerando os critérios de inclusão (presença de dados de identificação que permitissem a localização das crianças e data de nascimento compatível com idades entre quatro e sete anos no momento do estudo), 669 crianças foram elegíveis para o estudo.

**Figura 1-** Fluxograma das crianças de 4 a 7 anos que participaram do estudo, Viçosa 2022.



Adaptado de VIEIRA. 2017.

## Consumo alimentar

Para avaliação de o consumo alimentar das crianças solicitou-se aos pais/ responsável o preenchimento de três registros alimentares, em dias não consecutivos e incluindo um dia de final de semana. Adicionalmente, foram registrados na escola, pelos responsáveis pela distribuição da alimentação, os alimentos/preparações e quantidades consumidas pelas crianças. No ato da entrega dos registros alimentares, realizou-se conferência das informações junto ao responsável, a fim de preencher informações incompletas.

As análises dos registros alimentares foram realizadas no *software* Dietpro® versão 6.1. Na análise dos dados de consumo alimentar foi priorizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO Núcleode Estudose Pesquisasem Alimentação/NEPA, (2011). No entanto, quando o alimento não estava disponível na TACO, utilizou-se a tabela do *United States Department of Agriculture* (USDA, 1992).

Os alimentos consumidos foram agrupados de acordo com o nível de processamento: alimentos in natura ou minimamente processados e alimentos UPP. Os alimentos in natura ou

minimamente processados incluem todos os alimentos de origem animal e vegetal como legumes, verduras e frutas “in natura” e/ou embalados. (MONTEIRO et al., 2010).

Já os alimentos UPP são formulações industriais prontas para consumo, com presença na sua composição de óleo, gordura, açúcar ou amido, como produtos panificados, embutidos, biscoitos, sorvetes entre outros (MONTEIRO et al., 2010). Foi calculado o percentual de contribuição calórica de cada grupo de alimentos em relação ao valor calórico total da dieta das crianças. Além disso, avaliou-se o consumo de frutas e hortaliças em grama.

### **Capacidade antioxidante total da dieta – CATd**

O cálculo de CATd foi realizado por meio da média dos três registros alimentares. Para sua estimativa foi utilizada uma lista de alimentos com valores de CATd proposta por Carlsen et al. (2010). A lista contém valores de capacidade antioxidante de mais de 3100 alimentos e preparações obtidas de acordo com o potencial antioxidante redutor de ferro (mmol / 100 g). Para alimentos cujos valores não estavam disponíveis, foram usados dados de alimentos que são considerados semelhantes em sua composição (CARLSEN et al., 2010)

Assim, a CATd representa o somatório da capacidade antioxidante dos alimentos consumidos. No presente trabalho, a CATd foi ajustada pelo consumo calórico (1000 kcal).

### **Índice Inflamatório da Dieta (IID-c) em crianças**

O IID-c possui patente vigente de propriedade da Universidade da Carolina do Sul nos Estados Unidos, devido a essa questão, foi realizada uma parceria com os autores que idealizaram o IID-c para o cálculo do escore (SHIVAPPA et al., 2015). O IID-c posteriormente foi aprimorado especificamente para crianças e foi considerado o ajuste por energia (KHAN et al., 2018).

Os componentes alimentares utilizados para o cálculo do IID-c foram: Energia, Carboidratos, Fibras, Proteínas, Gorduras total, saturadas, monoinsaturadas (MUFA), poli-insaturadas (PUFA), Colesterol total, Álcool, Ferro (Fe), magnésio (Mg), selênio (Se), Zinco (Zn), Vitamina A, Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Niacina (B3), Piridoxina (B6), Ácido fólico, Vitamina B12, Vitamina D, vitamina C, Vitamina E, Beta caroteno. Todos esses nutrientes foram utilizados por KHAN et al., (2018) para validação do Índice inflamatório da dieta infantil (IID-c).

## Variáveis sociodemográficas e de hábitos de vida

Um questionário semiestruturado foi aplicado aos pais/responsáveis da criança para obtenção de informações sociodemográficas, como: sexo da criança (feminino ou masculino), idade (categorizada em 4-5 anos e 6-7 anos), renda *per capita* (categorizada em tercil), zona de residência (rural ou urbana), escolaridade materna (categorizada em  $\leq 8$  anos de estudo, entre 8-11 anos e  $> 11$  anos), trabalho materno fora do lar (sim ou não). A informação sobre o tempo de aleitamento materno exclusivo (AME) ( $\geq 4$  meses e  $< 4$  meses), foi obtida no prontuário de atendimento do PROLAC.

Para avaliação dos hábitos de vida das crianças aplicou-se um questionário adaptado de Andaki, (2010). As variáveis avaliadas foram: prática regular de algum tipo de esporte (sim/não); tempo diário com brincadeiras consideradas ativas (jogar bola, andar de bicicleta e corrida), categorizada em  $\leq 2$  horas e  $> 2$  horas; e tempo diário de tela de computador, televisão e celular), categorizado da seguinte forma:  $\leq 2$  horas e  $> 2$  horas (AMERICAN ACADEMY PEDIATRICS, 2001).

## Análises de dados

As análises estatísticas foram realizadas no programa STATA® versão 13.0. Para a apresentação dos dados foi realizada uma análise descritiva das variáveis, sendo as quantitativas descritas por meio dos valores de média e desvio-padrão e as qualitativas em frequências absolutas e relativas. A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*.

Para as análises de associações o percentual de contribuição dos alimentos in natura ou minimamente processados e alimentos ultraprocessados, e o consumo em gramas de frutas e hortaliças foram categorizados em tercís.

Nas análises comparação de médias da CATd e do IID-c de acordo com as categorias das variáveis sociodemográficas, de estilo de vida e de consumo alimentar aplicou-se o teste t de Student ou ANOVA, com *post hoc* de Bonferroni.

Para investigar os fatores associados à CATd e ao IID-c, estimou-se o coeficiente beta e o intervalo de confiança de 95% por meio da regressão linear. O critério adotado para a seleção das variáveis explicativas do modelo final ajustado foi o valor  $p < 0,20$  nas análises bivariadas. Para todas as análises nível de significância estatística adotado foi  $\alpha = 5\%$ .

## Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Of. Ref. Nº 892476/2014). As crianças foram incluídas no estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsável. Todas as crianças receberam atendimento nutricional individualizado, com entrega dos resultados das avaliações e de orientações nutricionais e, quando necessário, encaminhamento a consulta com pediatra.

## RESULTADOS

As características sociodemográficas e de hábitos de vida das crianças estão descritas na tabela 1. A maioria das crianças era do sexo masculino (55,1%), com idade de 6 e 7 anos (55,6%), e que recebeu aleitamento materno exclusivo até, pelo menos, os 4 primeiros meses de vida (60,9%). Além disso, a maioria residia em zona urbana (91,8%), não praticava esportes (84,1%), fazia uso de um tempo  $\geq 2$  horas de tela diariamente (86,1%).

A média de CATd em nossa amostra foi de 2,45 mmol/1000 kcal (DP = 0,94) e os valores variaram de +0,93 a +7,89. A média de CATd foi maior nas crianças cujas mães residiam na zona rural, comparada àquelas que residiam na zona urbana ( $p < 0,012$ ), bem como entre as crianças cujas mães trabalhavam fora do lar ( $p < 0,001$ ) e para as crianças em que as mães possuíam escolaridade  $\leq 8$  anos de estudo ( $p < 0,001$ ) (Tabela 2).

Além disso, observamos uma maior média de CATd nas crianças de menor renda *per capita* ( $p < 0,000$ ), naquelas classificadas no tercil mais baixo de consumo de alimentos ultraprocessados ( $p < 0,001$ ) e naquelas crianças classificadas no tercil 3 de consumo de alimentos in natura ou minimamente processados ( $P < 0,042$ ) e de consumo de frutas e hortaliças ( $p < 0,017$ ). (Tabela 2).

Em relação ao IID-c, a média foi de 1,22 (DP 1,10) e os valores variaram de -2,53 a +3,79. Crianças de 6 a 7 anos apresentaram maior média de IID-c, indicativo de uma dieta mais pró-inflamatória, comparado às crianças de 4 a 5 anos de idade ( $p < 0,001$ ). Maior média de IID-c foi observada no terceiro tercil de consumo de alimentos ultraprocessados, quando comparado ao primeiro tercil ( $p < 0,001$ ). Por outro lado, uma menor média de IID-c foi observada entre as crianças com consumo mais alto de alimentos in natura ou minimamente processados ( $p < 0,001$ ).

e de consumo de frutas e hortaliças, comparados àquelas com menor consumo ( $p < 0,001$ ) (Tabela 2).

Na análise de regressão linear múltipla, observou-se que crianças com renda per capita no segundo e terceiro tercil apresentaram menor CATd, comparadas àquelas do primeiro tercil. Crianças com maior consumo de UPP (segundo e terceiro tercil) apresentaram menores valores de CATd, comparadas àquelas com menor consumo. Ademais, crianças com maior consumo de frutas e hortaliças apresentaram maiores valores de CATd, comparadas às com consumo no primeiro tercil (Tabela 3).

Quanto ao IID-c, identificamos que o maior consumo de alimentos UPP se associou positivamente com o IID-c e o maior consumo de alimentos in natura/minimamente processados e do grupo de frutas/hortaliças apresentou associação negativa com o índice (Tabela 3).

**Tabela 1-** Características sociodemográficas e de hábitos de vida de crianças de 4 a 7 anos. Viçosa, MG, 2022.

<b>Variáveis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Sexo (n=403)</i>		
Masculino	222	55,1
Feminino	181	44,9
<i>Idade da criança (n=403)</i>		
4-5 anos	179	44,4
6-7 anos	224	55,6
<i>AME até 4 meses (n=396)</i>		
Sim	241	60,9
Não	155	39,1
<i>Escolaridade Materna (n=393)</i>		
<= 8 anos	136	34,6
9-11 anos	197	50,1
>11 anos	60	15,3
<i>Trabalho materno fora do lar (n=401)</i>		
Sim	283	70,6
Não	118	29,4
<i>Renda per capita (n=392)</i>		
R\$ 50,00-255,00	127	32,4
R\$262,67 – 500,00	134	34,2
R\$525,00 – 2500,00	131	33,4
<i>Zona de residência (n=403)</i>		
Urbana	370	91,8
Rural	33	8,2
<i>Prática de esporte (n=403)</i>		
Sim	64	15,9
Não	339	84,1
<i>Tempo de tela diário (n=403)</i>		
<2 horas	56	13,9
>=2 horas	347	86,1
<i>Tempo diário de brincadeiras ativas (n=394)</i>		
<2 horas	234	59,4
>=2 horas	160	40,6

AME=Aleitamento materno exclusivo

**Tabela 2.** Médias de CATd e IID-c segundo variáveis sociodemográficas, de hábitos de vida e consumo alimentar em crianças de 4 a 7 anos, Viçosa-MG, 2022.

Variáveis	CATd (mmol/1000 Kcal)		IID-c (score)	
	X±DP	Valor p	X±DP	Valor p
<b>Sexo</b>				
Masculino	2,46±0,94	0,840	1,23±1,08	0,812
Feminino	2,44±0,95		1,21±1,12	
<b>Idade da criança</b>				
4-5 anos	2,47±0,95	0,743	1,06±1,14	<0,001
6-7 anos	2,44±0,93		1,35±1,04	
<b>Zona de residência</b>				
Urbana	2,42±0,93	<0,012	1,23±1,09	0,535
Rural	2,85±0,94		1,11±1,12	
<b>Trabalho materno fora do lar</b>				
Sim	2,68±0,99	<0,001	1,24±1,08	0,627
Não	2,35±0,90		1,18±1,14	
<b>Escolaridade Materna</b>				
<= 8 anos	2,88±1,25	<0,000	1,15±1,15	0,323
9-11 anos	2,37±0,89		1,37±1,00	
>11 anos	2,30±0,74		1,19±1,10	
<b>Renda per capita</b>				
R\$ 50,00-255,00	2,80±1,14	<0,000	1,21±1,11	0,952
R\$262,67-c – 500,00	2,34±0,81		1,20±1,13	
R\$525,00 – 2500,00	2,19±0,69		1,24±1,04	
<b>Tempo de tela diário</b>				
< 2 horas	2,57±1,07	0,084	1,08±1,09	0,069
>=2 horas	2,39±0,87		1,29±1,09	
<b>Tempo diário de brincadeiras ativas</b>				
< 2 horas	2,56±1,04	<0,050	1,13±1,12	0,137
>=2 horas	2,37±0,87		1,29±1,06	
<b>Prática de esporte</b>				
Sim	2,34±0,76	0,326	1,16±0,94	0,613
Não	2,47±0,97		1,23±1,12	
<b>AME</b>				
≥ 4 meses	2,48±0,99	0,180	1,15±1,07	0,129
< 4 meses	2,35±0,80		1,32±1,11	
<b>Consumo de UPP</b>				
6,66 – 31,13%	2,75±1,16	<0,000	0,65±1,05	<0,001
31,34 – 44,14%	2,38±0,81		1,16±0,95	
44,54 – 74,09%	2,22±0,72		1,86±0,92	
<b>Alimentos in natura ou minimamente processados</b>				
13,65 – 40,39%	2,30 ±0,79	<0,042	1,91±0,90	<0,001
40,52 – 50,67%	2,47±0,84		1,15±0,89	
51,21 – 85,41%	2,59±1,13		0,61±1,07	
<b>Frutas e hortaliças</b>				
0,00 – 70,00g	2,33±0,92	<0,017	1,58±1,07	<0,001
71,66 – 149,33g	2,38±0,96		1,25±1,06	
154,33 – 545,00g	2,64±0,91		0,84±1,03	

Alimentação materna exclusiva; UPP: ultraprocessados; CAT-d: capacidade antioxidante da dieta; IID-c: índice inflamatório da dieta infantil

**Tabela 3** – Análise da Regressão linear múltipla com CATd e IID-c e as variáveis de socioeconômicas e de consumo alimentar em crianças de 4 a 7 anos, Viçosa, 2022.

Variáveis	CATd (mmol/kcal)			IID-c (escore)		
	$\beta$	IC 95%	Valor p	$\beta$	IC 95%	Valor p
<b>AME até os 4 meses</b>						
Sim						
Não	-0,1	(-0,28; 0,08)	0.285	0,082	(-0,10; 0,27)	0.397
<b>Idade da criança (anos)</b>	-	-	-	0,126	(-0,06; 0,31)	0.192
<b>Tempo de tela da criança (horas)</b>	-	-	-	0,044	(-0,23; 0,31)	0.753
<b>Trabalho materno fora do lar</b>						
Sim						
Não	0,079	(-0,12; 0,28)	0.454	-	-	-
<b>Zona de residência</b>						
Urbana	0,093	(-0,24; 0,43)	0.587	-	-	-
Rural						
<b>Tempo de Brincadeiras ativas (horas)</b>	-0,748	(-0,26; 0,11)	0.427	0,104	(-0,08; 0,29)	0.284
<b>Escolaridade materna</b>						
<=8 anos						
9-11 anos	-0,156	(-0,36; 0,54)	0.146	-	-	-
>11 anos	-0,019	(-0,33; 0,29)	0.904	-	-	-
<b>Renda per capita</b>						
R\$ 50,00-255,00						
R\$262,67 – 500,00	-0,332	(-0,55; -0,11)	<b>0,003</b>	-	-	-
R\$525,00 – 2500,00	-0,449	(-0,71; -0,18)	<b>0,001</b>	-	-	-
<b>Consumo de alimentos UPP</b>						
6,66 – 31,13%						
31,34 – 44,14%	-0,390	(-0,65; -0,12)	<b>0,004</b>	0,187	(-0,08; 0,46)	0.180
44,54 – 74,09%	-0,651	(-1,00; -0,29)	<b>&lt; 0,001</b>	0,499	(0,13; 0,86)	<b>&lt;0,008</b>

**Tabela 3. Continuação**

Variáveis	CATd (mmol/kcal)			IID-c (escore)		
	$\beta$	IC 95%	Valor p	$\beta$	IC 95%	Valor p
<b>Consumo de alimentos in natura ou minimamente processados</b>						
13,65 – 40,39%						
40,52 – 50,67%	-0,154	(-0,43; 0,12)	0,284	-0,401	(-0,69; -0,10)	<b>&lt;0,008</b>
51,21 – 85,41%	-0,328	(-0,67; 0,01)	0,064	-0,783	(-1,14; -0,42)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Consumo de frutas ou hortaliças</b>						
0,00 – 70,00g						
71,66 – 149,33g	0,086	(-0,13; 0,31)	0,447	-0,286	(-0,52; -0,05)	<b>0,017</b>
154,33 – 545,00g	0,301	(0,08; 0,52)	<b>0,008</b>	-0,578	(-0,80; -0,34)	<b>&lt;0,001</b>

\*AME-Aleitamento materno exclusivo \*UPP-ultraprocessados \*CATd-Capacidade antioxidante total da dieta \*IID-c- Índice inflamatório da dieta infantil.

## DISCUSSÃO

Este estudo é um dos poucos que avaliou a CATd e o IID-c da dieta de crianças explorando fatores associados a piora da qualidade da alimentação nessa fase da vida, de formação dos hábitos alimentares. Nossos resultados mostraram que as crianças com menor renda per capita, menor consumo de alimentos UPP, maior consumo de frutas e hortaliças, apresentaram maiores valores de CATd. E em relação ao IID-c, crianças com menor consumo de UPP, maior de alimentos in natura e minimamente processados e do grupo de frutas e hortaliças apresentam menores valores de IID-c.

A participação de alimentos UPP determina a piora da qualidade nutricional geral das dietas de crianças no Brasil (LOUZADA et al., 2018). Alimentos UPP sofrem diversas etapas de manipulação industrial para se tornarem duráveis e hiper palatáveis, usualmente implicando na destruição da integridade da matriz alimentar que retira fibras e micronutrientes dos alimentos, ocasionando na perda de compostos antioxidantes pelo processo industrial (MONTEIRO et al., 2018).

Alguns estudos (LOUZADA et al., 2018; VANDEVIJVERE et al., 2019; MACHADO et al., 2019) mostram que o maior consumo de alimentos UPP implica no menor consumo de alguns micronutrientes antioxidantes e maior consumo de açúcares, sódio, gorduras totais, saturadas e trans, o que explica a associação que encontramos neste estudo.

A alta contribuição energética dos alimentos UPP impacta negativamente de forma precoce na saúde, segundo alguns estudos (MACHADO et al., 2019; JARDIM et al., 2021). Crianças de 8 e 9 anos, com excesso de peso e adiposidade corporal apresentaram maior adesão ao padrão de dieta industrializado (ROCHA et al., 2019). Um maior consumo de UPP, foi associado a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) em indivíduos maiores de 2 anos (MACHADO et al., 2019).

Houve associação entre o maior consumo de alimentos in natura ou minimamente processados e o grupo de frutas e hortaliças na melhora da qualidade da dieta das crianças, medida pelos dois parâmetros, ou seja, crianças com maiores consumos desses alimentos, possuíam maiores valores de CATd e menores valores de IID-c. O consumo de frutas, sucos naturais, assim como das hortaliças, são os maiores contribuintes para os valores de CATd (SERAFINI; DEL RIO, 2004; HERMSDORFF et al., 2011; VIERCI et al., 2018).

A ingestão de antioxidantes medida pela CATd é um instrumento que atua como marcador potencial da qualidade da dieta em indivíduos saudáveis, com indicativo de ser um método de grande potencial e aplicações clínicas e em saúde pública. (DA SILVA, et al., 2021).

A combinação de antioxidantes medida pela CATd demonstrou ter uma atividade complexa nos fluidos corporais dos indivíduos, com função cumulativa e causando efeitos benéficos no organismo (CARLSEN et al., 2012; WANG et al., 2012).

A presença na dieta de antioxidantes dietéticos, propriedades consideradas protetoras de alguns alimentos como as frutas e hortaliças é benéfica para a saúde do indivíduo. Esses alimentos contêm antioxidantes de baixo peso molecular que protegem as células e suas estruturas contra dos danos oxidativos (CYUŃCZYK et al., 2022; VIÉRCI BRAVARD; FERRO BERTOLOTTI, 2018). O resultado de combinações de compostos ainda pouco esclarecidos e a sinergia de vários antioxidantes distintos presentes em variados alimentos, acarreta como efeito a redução do risco de muitas doenças (ABBASALIZAD FARHANGI; VAJDI, 2021; ASLANI et al., 2019; HARASYM; OLEDZKI, 2014).

Desconhecemos na literatura estudos que avaliaram a CATd em conjunto com o IID-c, em crianças. A associação desses dois parâmetros separadamente com a presença de obesidade em crianças já foi observada (Navarro *et al.*, 2020; RENDO-URTEAGA et al., 2014; PUCHAU et al., 2010). Com relação aos valores de CATd e presença de obesidade foi verificado que alimentos específicos com alto teor de CATd (como frutas, verduras e legumes) devem ser recomendados no tratamento nutricional contra obesidade. (RENDO-URTEAGA et al., 2014).

Encontramos associação entre renda per capita e CATd, ou seja, o aumento da renda per capita, acarretou a diminuição dos valores do índice. Um trabalho feito por Koehnlein et al., (2014) evidenciaram que o consumo de compostos fenólicos, flavonóides e a CATd, foram menores na classe social mais alta. Em outro estudo, os autores constataram que a ingestão de alimentos UPP foi associada ao maior poder aquisitivo das famílias de crianças e elas tiveram maior probabilidade de consumo de alimentos não saudáveis (MARRÓN-PONCE et al., 2018; SILVA et al., 2019).

Alimentos com alto grau de processamento sugere ser um importante gatilho para a inflamação e um importante grupo alimentar que aumenta os valores do IID-c e diminuem os valores de CATd em crianças (MUHAMMAD et al., 2019). Crianças de 8 e 9 anos foram mais propensas a consumir ingredientes processados, culinários e UPP, em comparação com aqueles com uma dieta mais anti-inflamatória (SILVA et al., 2019).

O potencial inflamatório da dieta, estimado pelo IID-c, está diretamente associado ao risco aterogênico em escolares brasileiros, uma dieta rica em propriedades anti-inflamatórias acarreta benefícios a saúde e ao crescimento das crianças, prevenindo o início precoce do processo aterosclerótico e doenças cardíacas subsequentes na idade adulta (SUHETT et al., 2021c).

Um escore alto de IID foi associado a um risco aumentado de muitos desfechos como infarto do miocárdio e risco geral de cânceres (MARX et al., 2021). A dieta pró-inflamatória, foi associada a maior risco de desenvolvimento precoce de alterações cardiometabólicas e inflamatórias durante a infância (SUHETT et al., 2021a) e é capaz de promover maior liberação de mediadores pró-inflamatórios (ALMEIDA-DE-SOUZA et al., 2018; PAWLOW et al., 2021).

Um estudo brasileiro investigou a relação dos escores do IID-c com a distribuição de gordura corporal e adipocinas séricas em escolares e encontrou que maiores pontuações IID-c foram modestamente inversas e diretamente associadas a adipocinas anti e pró-inflamatórias (SUHETT et al., 2021b).

A redução dos escores de IID-c está associada à redução do risco cardiometabólico, sugerindo que uma dieta anti-inflamatória pode ser uma estratégia eficaz para prevenir e tratar a obesidade e as comorbidades relacionadas em adolescentes (FERREIRA et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2020).

Padrões alimentares saudáveis estão associados a menores concentrações circulantes de marcadores inflamatórios. O consumo de alimentos ricos em compostos antioxidantes e vitaminas podem reduzir o estresse oxidativo, bem como diminuir a produção de mediadores inflamatórios e concentração sérica de moléculas de adesão (sVCAM-1 e sICAM-1) (CALDER et al., 2011; DA SILVA et al., 2021).

O consumo frequente de frutas pelos indivíduos mais precocemente leva a exposição constante de antioxidantes, corroborando para a menor produção de espécies reativas de oxigênio (ERO), que são radicais livres formadas durante o metabolismo das mitocôndrias. Seu excesso está intrinsecamente associado ao desenvolvimento de doenças crônicas, inflamatórias e degenerativas, tornando importante a mensuração destes componentes e aumento dos valores de CATd e consequentemente diminuição dos valores de IID-c (CODOÑER-FRANCH et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2020; SILVA et al., 2021).

Consideramos uma limitação do estudo o cálculo subjetivo de CATd, que se restringe a lista americana de alimentos e não leva em consideração a alimentação característica brasileira. Como pontos fortes do estudo, ressaltamos a utilização de três registros alimentares para avaliar o consumo das crianças, diminuindo a variabilidade intra-individual e refletindo melhor a ingestão habitual. Ademais, o cálculo do IID-c levou em consideração os 25 componentes alimentares utilizados por Khan et al., (2018) no estudo de validação do instrumento para crianças.

## CONCLUSÃO

Crianças de famílias com menor renda per capita, com menor consumo de UPP, e maior de frutas e hortaliças, apresentaram maiores valores de CATd. Identificamos que o consumo de alimentos UPP se associou positivamente com o IID-c e o maior consumo de alimentos in natura/minimamente processados e maior ingestão de frutas/hortaliças, apresentaram associação negativa com o índice.

São necessários outros estudos com a população infantil para determinar em longo prazo o risco de inflamação medidos pelo IID-c e CATd e as implicações do alto consumo de UPP, para que possam ser elaboradas políticas públicas de conscientização sobre a melhora da qualidade da alimentação no público infantil, com incentivo ao consumo de alimentos in natura ou minimamente processados e alimentos com menor nível de processamento.

## REFERÊNCIAS

- ABBASALIZAD FARHANGI, M.; VAJDI, M. Dietary Total Antioxidant Capacity (TAC) Significantly Reduces the Risk of Site-Specific Cancers: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrition and Cancer**, v. 73, n. 5, p. 721–739, 28 maio 2021.
- ALMEIDA-DE-SOUZA, J. et al. Dietary inflammatory index and inflammatory biomarkers in adolescents from LabMed physical activity study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 5, p. 710–719, 26 maio 2018.
- AMERICAN ACADEMY PEDIATRICS. Children, Adolescents, and Television. **Pediatrics**, v. 107, n. 2, p. 423–426, 1 fev. 2001.
- ANDAKI, A. C. R. Antropometria e nível de atividade física na predição de alterações metabólicas em crianças de 10 anos. . 2010.
- ASLANI, Z. et al. Association of Dietary Inflammatory Index with anthropometric indices in children and adolescents: the weight disorder survey of the Childhood and Adolescence Surveillance and Prevention of Adult Non-communicable Disease (CASPIAN)-IV study. **British Journal of Nutrition**, v. 121, n. 3, p. 340–350, 14 fev. 2019.
- BARRAGÁN-VÁZQUEZ, S. et al. Pro-Inflammatory Diet Is Associated with Adiposity during Childhood and with Adipokines and Inflammatory Markers at 11 Years in Mexican Children. **Nutrients**, v. 12, n. 12, p. 3658, 27 nov. 2020.
- ÇAĞIRAN YILMAZ, F.; AÇIK, M. Children-Dietary Inflammatory Index (C-DII), cardiometabolic risk, and inflammation in adolescents: a cross-sectional study. **Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism**, v. 35, n. 2, p. 155–162, 23 fev. 2022.
- CALDER, P. C. et al. Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. **British Journal of Nutrition**, v. 106, n. S3, p. S5–S78, 2 dez. 2011.
- CARLSEN, M. H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, p. 3, 22 dez. 2010.
- CARLSEN, M. H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 12, p. 1725–1731, 22 dez. 2012.
- CODOÑER-FRANCH, P. et al. Oxidant mechanisms in childhood obesity: the link between inflammation and oxidative stress. **Translational Research**, v. 158, n. 6, p. 369–384, dez. 2011.
- CRUZ, G. L. DA et al. Alimentos ultraprocessados e o consumo de fibras alimentares no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 9, p. 4153–4161, set. 2021.
- CYUŃCZYK, M. et al. Dietary Total Antioxidant Capacity Is Inversely Associated with Prediabetes and Insulin Resistance in Białystok PLUS Population. **Antioxidants**, v. 11, n. 2, p. 283, 29 jan. 2022.
- DA SILVA, A. et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely associated with cardiovascular events and cardiometabolic risk factors: A cross-sectional study. **Nutrition**, v. 89, p. 111140, set. 2021.
- FERREIRA, Y. A. M. et al. An Interdisciplinary Weight Loss Program Improves Body Composition and Metabolic Profile in Adolescents With Obesity: Associations With the Dietary Inflammatory Index. **Frontiers in Nutrition**, v. 6, 3 jun. 2019.
- FONSECA, P. C. DE A. et al. Association of exclusive breastfeeding duration with consumption of ultra-processed foods, fruit and vegetables in Brazilian children. **European Journal of Nutrition**, v. 58, n. 7, p. 2887–2894, 6 out. 2019.
- JARDIM, M.Z. et al. Ultra-processed foods increase noncommunicable chronic disease risk. **Nutr Res**. v. 95, p. 19-34, nov. 2021.
- HAN, J.-H. et al. Total antioxidant capacity of the Korean diet. **Nutrition Research and**

**Practice**, v. 8, n. 2, p. 183, 2014.

HARASYM, J.; OLEDZKI, R. Effect of fruit and vegetable antioxidants on total antioxidant capacity of blood plasma. **Nutrition**, v. 30, n. 5, p. 511–517, maio 2014.

KHAN, S. et al. Design, Development and Construct Validation of the Children's Dietary Inflammatory Index. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 993, 30 jul. 2018.

KOEHNLEIN, E. A. et al. Total antioxidant capacity and phenolic content of the Brazilian diet: a real scenario. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 65, n. 3, p. 293–298, 4 maio 2014.

LACERDA, A. T. DE et al. PARTICIPATION OF ULTRA-PROCESSED FOODS IN BRAZILIAN SCHOOL CHILDREN'S DIET AND ASSOCIATED FACTORS. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, 2020.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 94–102, 17 jan. 2018.

MACHADO, P. P. et al. Ultra-processed foods and recommended intake levels of nutrients linked to non-communicable diseases in Australia: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 9, n. 8, p. e029544, 28 ago. 2019.

MARX, W. et al. The Dietary Inflammatory Index and Human Health: An Umbrella Review of Meta-Analyses of Observational Studies. **Advances in Nutrition**, v. 12, n. 5, p. 1681–1690, 1 out. 2021.

MARRÓN-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 Nutr**, v. 21, n. 1, p. 87–93, Jan. 2018.

MELLENDICK, K. et al. Diets Rich in Fruits and Vegetables Are Associated with Lower Cardiovascular Disease Risk in Adolescents. **Nutrients**, v. 10, n. 2, p. 136, 27 jan. 2018.

MONTEIRO, C. A. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2039–2049, nov. 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, 21 jan. 2018.

MOUBARAC, J.-C. et al. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 12, p. 2240–2248, 21 dez. 2013.

MTINTSILANA, A. et al. Adiposity Mediates the Association between the Dietary Inflammatory Index and Markers of Type 2 Diabetes Risk in Middle-Aged Black South African Women. **Nutrients**, v. 11, n. 6, p. 1246, 31 maio 2019.

MUHAMMAD, H. et al. Dietary Inflammatory Index Score and Its Association with Body Weight, Blood Pressure, Lipid Profile, and Leptin in Indonesian Adults. **Nutrients**, v. 11, n. 1, p. 148, 11 jan. 2019.

NAVARRO, P. et al. Intergenerational associations of dietary inflammatory index with birth outcomes and weight status at age 5 and 9: Results from the Lifeways cross-generation cohort study. **Pediatric Obesity**, v. 15, n. 3, 16 mar. 2020.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO/NEPA, U. **Tabela Brasileira de Composição de alimentos, 4ª edição**. [s.l: s.n.]. v. 4ª edição

OLIVEIRA, T. M. S. et al. Dietary inflammatory index and prevalence of overweight and obesity in Brazilian graduates from the Cohort of Universities of Minas Gerais (CUME project). **Nutrition**, v. 71, p. 110635, mar. 2020.

PAWLOW, X. et al. A new mathematical approach to improve the original dietary inflammatory index (DII) calculation. **PLOS ONE**, v. 16, n. 11, p. e0259629, 8 nov. 2021.

PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES (POF) 2017-2018: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/IBGE. Rio de Janeiro. 120 p.

- ROCHA, N. P. et al. Association of Dietary Patterns with Excess Weight and Body Adiposity in Brazilian Children: The Pase-Brasil Study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2019.
- SALARI-MOGHADDAM, A. et al. Association Between Dietary Total Antioxidant Capacity and Diet Quality in Adults. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, 4 abr. 2022.
- SEN, S. et al. Associations of prenatal and early life dietary inflammatory potential with childhood adiposity and cardiometabolic risk in Project Viva. **Pediatric Obesity**, v. 13, n. 5, p. 292–300, maio 2018.
- SERAFINI, M.; DEL RIO, D. Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: is the Total Antioxidant Capacity the right tool? **Redox Report**, v. 9, n. 3, p. 145–152, 19 jun. 2004.
- SHIVAPPA, N. et al. Association between dietary inflammatory index and prostate cancer among Italian men. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 2, p. 278–283, 28 jan. 2015.
- SILVA, D. C. G. DA et al. Dietary total antioxidant capacity and its association with anthropometric, biochemical, and functional parameters in chronic kidney disease patients on hemodialysis. **Revista de Nutrição**, v. 34, 2021.
- SILVA, M. A. et al. O consumo de produtos ultraprocessados está associado ao melhor nível socioeconômico das famílias das crianças. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 11, p. 4053–4060, nov. 2019.
- SPANIOL, A. M. et al. Early consumption of ultra-processed foods among children under 2 years old in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 11, p. 3341–3351, 23 ago. 2021.
- SUHETT L. G. et al. Dietary inflammatory potential, cardiometabolic risk and inflammation in children and adolescents: a systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, v. 61, n.3, p.407-416, 2021a.
- SUHETT, L. G. et al. The dietary inflammatory index is associated with anti- and pro-inflammatory adipokines in Brazilian schoolchildren. **European Journal of Nutrition**, v. 60, n. 5, p. 2841–2849, 11 ago. 2021b.
- SUHETT, L. G. et al. Dietary inflammatory index scores are associated with atherogenic risk in Brazilian schoolchildren. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 18, p. 6191–6200, 27 dez. 2021c.
- USDA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. HUMAN NUTRITION INFORMATION SERVICE. **Food guide pyramid: a guide to daily food choices**. [s.l: s.n.].
- VANDEVIJVERE S, et al. Consumption of ultra-processed food products and diet quality among children, adolescents and adults in Belgium. *Eur J Nutr*, v. 58. n. 8, pag. 3267-3278, Dec. 2019.
- VIEIRA, S. A. et al. ÍNDICE RELAÇÃO CINTURA-ESTATURA PARA PREDIÇÃO DO EXCESSO DE PESO EM CRIANÇAS. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 36, n. 1, p. 52–58, 17 nov. 2017.
- VIERCI BRAVARD, G. E.; FERRO BERTOLOTTI, E. A. Capacidad antioxidante total vinculada a la ingesta de vegetales en adultos jovenes de asuncion, paraguay. **Nutrición Hospitalaria**, 2018.
- WANG, Y. et al. Plasma total antioxidant capacity is associated with dietary intake and plasma level of antioxidants in postmenopausal women. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 23, n. 12, p. 1725–1731, dez. 2012.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou que a CATd e IID-c podem ser bons instrumentos para avaliar a qualidade da dieta em crianças. O novo IID-c validado para o público infantil e a CATd foram associados ao consumo alimentar segundo o grau de processamentos dos alimentos (classificação *NOVA*). Vale destacar, com base nos resultados deste estudo, como o consumo de UPP é uma realidade habitual na alimentação das crianças, o que pode impactar na saúde atual e futura deste grupo.

A CATd foi associada à renda familiar, sendo que as crianças com maior renda per capita apresentaram menores valores de CATd. Tal achado pode estar relacionado à substituição de alimentos frescos e minimamente processados por alimentos UPP e prontos para consumo.

Vale destacar a associação entre maiores valores de CATd com o maior consumo de frutas e hortaliças, bem como a associação inversa com o consumo de alimentos UPP, o que reforça a importância de uma alimentação saudável, com menor consumo de alimentos industrializados e maior de alimentos in natura/minimamente processados, desde a infância.

Em relação ao escore do IID-c, foi inverso, crianças com maior consumo de UPP e menor consumo de alimentos in natura/minimamente processados, frutas e hortaliças, apresentaram maiores valores de IID-c, demonstrando que alimentos com alto grau de processamento, aumentou o escore do índice e tornou a alimentação pró-inflamatória.

Apesar de não encontrarmos associação estatisticamente significativa do IID-c e CATd com fatores de risco cardiometabólico, foi observada elevada prevalência de excesso de peso (25,7%), SM (34,0%) e alterações nos marcadores de perfil lipídico. Tais achados são preocupantes, visto a relação destes com doenças cardiovasculares em idades futuras. São necessários mais estudos que visem investigar a relação do hábito alimentar e demais variáveis ambientais com o risco cardiometabólico.

Por fim, reforça-se a importância da implementação de programas de promoção da saúde para a população infantil, com incentivo à adoção de hábitos alimentares e de estilo de vida saudáveis, a fim de prevenir o desenvolvimento das doenças cardiovasculares ao longo da vida.

## ANEXO A - Prontuário do PROLAC



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
HOSPITAL SÃO SEBASTIÃO  
CENTRO DE APOIO À LACTAÇÃO  
FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO MATERNO-INFANTIL

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO**

Nome da Mãe: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_  
Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_ anos  
Estado Civil: ( ) Solteira ( ) Casada ( ) Estável ( ) Outro \_\_\_\_\_  
Trabalha? ( ) S/N Ocupação: \_\_\_\_\_  
Escolaridade: \_\_\_ anos completos de estudo  
Escolaridade do pai: \_\_\_ anos completos de estudo  
Ocupação do pai: \_\_\_\_\_  
Renda Familiar: ( ) <1 SM ( ) 1 SM ( ) 2-4 SM ( ) >5 SM  
Nº de pessoas dependentes da renda: \_\_\_\_\_  
Observações: \_\_\_\_\_

**DADOS OBSTÉTRICOS**

Nº de gestações: \_\_\_\_\_ Nº de filhos: \_\_\_\_\_  
Intervalo último parto: \_\_\_\_\_ anos  
Pré natal anterior? ( ) S/N  
Pré natal atual? ( ) S/N Local: ( ) 1-SUS 2-Convênio 3-Particular 4-PSF  
Início: \_\_\_ mês Nº consultas: \_\_\_\_\_  
Intercorrências na gestação? ( ) S/N  
( ) Obstipação ( ) Diabetes ( ) Hipertensão  
( ) Edema ( ) Pré-eclâmpsia ( ) Outro \_\_\_\_\_  
Tabagismo? ( ) S/N Nº cigarros/dia: \_\_\_\_\_  
Álcool? ( ) S/N Frequência: \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_  
Uso de medicamentos? ( ) S/N Quais? \_\_\_\_\_  
Mês de início: \_\_\_\_\_ Duração: \_\_\_\_\_  
Uso de suplemento? ( ) S/N Quais? \_\_\_\_\_

Mês de início: \_\_\_\_\_ Posologia: \_\_\_\_\_ Duração: \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

**AValiação Nutricional na Gestação**

Peso pré-gestacional: \_\_\_ Kg IMC pré-gestacional: \_\_\_ Kg/m<sup>2</sup>  
Peso final gravidez: \_\_\_ Kg Idade gestacional: \_\_\_ semanas  
Ganho de peso: \_\_\_ Kg  
Classificação(IOM): ( ) Ganho de peso ( ) Ganho de peso ( ) Excesso de ganho  
insuficiente adequado de peso

**AValiação Nutricional da Nutriz**Estatura: \_\_\_ m Estatura<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

Data da consulta	Dias pós- parto	Peso (Kg)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Classificação do IMC	Perda de peso (Kg)
/ /					
/ /					

/ /					
/ /					
/ /					
/ /					
/ /					
/ /					
/ /					
/ /					
/ /					
/ /					
/ /					

**USO DE SUPLEMENTOS**

<b>Data da consulta</b>	<b>Nome do Suplemento</b>	<b>Posologia</b>	<b>Duração</b>
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			
/ /			

**AVALIAÇÃO DIETÉTICA – Segunda ou terceira consulta**

Nome: \_\_\_\_\_ REC: \_\_\_\_\_ Data da avaliação: \_\_/\_\_/\_\_

<b>REFEIÇÃO</b>	<b>ALIMENTOS</b>	<b>QUANTIDADES</b>
<b>Desjejum</b> Hora: Local:		
<b>Colação</b> Hora: Local:		
<b>Almoço</b> Hora: Local:		

<p><b>Lanche</b> Hora: Local:</p>		
<p><b>Jantar</b> Hora: Local:</p>		
<p><b>Ceia</b> Hora: Local:</p>		

### AVALIAÇÃO DIETÉTICA

Nome: \_\_\_\_\_ REC: \_\_\_\_\_ Data da avaliação: \_\_/\_\_/\_\_

<b>REFEIÇÃO</b>	<b>ALIMENTOS</b>	<b>QUANTIDADES</b>
<p><b>Desjejum</b> Hora: Local:</p>		
<p><b>Colação</b> Hora: Local:</p>		
<p><b>Almoço</b> Hora: Local:</p>		
<p><b>Lanche</b> Hora: Local:</p>		
<p><b>Jantar</b> Hora: Local:</p>		









## ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal de Viçosa - UFV  
 Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
 Departamento de Nutrição e Saúde  
 Av. P.H. Rolfs S/N - Campus Universitário, Viçosa, MG.  
 CEP.: 36570.900 Tel.: 031 3899-2542 Fax: 031 3899-2545

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Líder do projeto:** Profª Drª Sylvia do Carmo Castro Franceschini (pesquisadora responsável – DNS/UFV. (31) 3899-2536. Email: sylvia@ufv.br. **Equipe:** Sarah Aparecida Vieira; Cristiana Santos Andreoli; Poliana Cristina de Almeida Fonsêca –Doutorandas em Ciência da Nutrição /UFV. Hercílio Paulino André – Mestrando em Ciência da Nutrição/UFV. Profª Drª Silvia Eloiza Priore, Profa. Drª Andréia Queiroz Ribeiro; Profª Drª Helen Hermana Miranda Hersmsdorff.

Estamos pedindo sua autorização para participação do seu (a) filho (a) no estudo “*Associação do padrão alimentar com alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade*”, que será desenvolvido pelo Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa. A justificativa para a realização deste estudo é a importância de se avaliar em crianças de que forma a alimentação interfere no estado nutricional, na composição corporal e na saúde. Desta forma, o objetivo do estudo é avaliar a associação entre o padrão alimentar e as alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade do município de Viçosa, Minas Gerais.

Os dados serão coletados na casa das crianças e, posteriormente, serão realizados exames de sangue, avaliação do peso e estatura, da composição corporal e aferição da pressão arterial na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

Estou ciente de que:

1. No estudo serão avaliados: o estado nutricional por meio das avaliações antropométrica, sendo os métodos não invasivos (peso, estatura e perímetro da cintura); pressão arterial e exames laboratoriais: colesterol total, lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicerídeos, glicemia de jejum, insulina de jejum, hemograma completo, ferritina e Proteína C Reativa (PCR). A quantidade de gordura corporal total e por região do corpo serão avaliadas pela absorptometria de raios X (DEXA), que é um método muito preciso e rápido (necessário a criança ficar deitada e imóvel por cerca de 5 minutos), com emissão de baixos níveis de radiação, os quais não oferecem qualquer risco à saúde e é seguro para crianças. Serão realizadas entrevistas com o auxílio de questionários que serão aplicados ao responsável pela criança, obtendo-se informações sobre condições socioeconômicas, atividade física e alimentação atual das crianças. Serão também coletados dados referentes à época de nascimento e nos primeiros meses de vida da criança nos prontuários do Programa de Apoio à Lactação (PROLAC).
2. Não terei nenhum tipo de vantagem econômica ou material por participar do estudo.
3. Não será realizada nenhum tipo de intervenção que possa causar danos à saúde do seu filho (a).
4. Os riscos envolvidos no estudo são mínimos, sendo relacionados ao desconforto do responsável pela criança durante a aplicação dos questionários, mas que será minimizado pelo pesquisador, que fará a entrevista em local reservado e em curto tempo. Além disso, o desconforto do meu/minha filho (a) durante a realização

das medidas corporais e coleta de sangue também será minimizado pelo pesquisador, que obterá as medidas em local fechado e adequado, de forma individual, respeitando a vontade da criança e utilizando as técnicas adequadas. Durante a coleta de sangue serão tomadas medidas de prevenção para garantir a segurança e saúde dos participantes. Para tanto, a coleta de sangue será realizada por profissional técnico treinado do Laboratório de Análises Clínicas da UFV e serão utilizados materiais descartáveis e estéreis.

5. Os benefícios relacionados com a participação no estudo serão: o conhecimento sobre o estado nutricional e de saúde meu (a) filho (a), a avaliação da alimentação, orientações nutricionais e acompanhamento do estado nutricional.
6. O período de estudo corresponderá ao tempo necessário para a realização de todas as etapas do estudo. Estima-se, em média, um período de trinta dias para concluir a coleta de todos os dados citados.
7. A participação é voluntária, podendo abandonar o estudo em qualquer etapa do desenvolvimento, sem qualquer prejuízo.
8. A participação do meu (a) filho (a) será mantida em sigilo e os dados serão confidenciais, os quais serão divulgados no meio científico resguardando minha identificação.

Declaro que fui informado (a) dos objetivos do estudo, de maneira clara e detalhada e esclareci as minhas dúvidas.

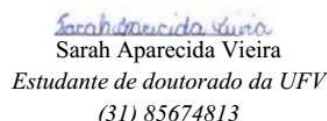
Declaro que autorizo a participação do meu (a) filho (a) nesse estudo, que recebi uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e em caso de irregularidade de natureza ética poderei recorrer ao **Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa** no seguinte endereço e contatos: Campus Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior, telefone 3899-2492, correio eletrônico: cep@ufv.br.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi redigido em **duas vias** e em conformidade com a Resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012, que dispõe sobre as normas de pesquisa envolvendo seres humanos.

Viçosa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_



Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
Docente da UFV/Orientadora



Sarah Aparecida Vieira  
Estudante de doutorado da UFV  
(31) 85674813

## ANEXO C -Questionário sobre informações sociodemográficas

### Questionário para coleta de dados socioeconômicos e de saúde atuais da criança

#### Identificação

Nome da mãe: \_\_\_\_\_  
 Nome da criança: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_  
 Data de nascimento da criança: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Idade (anos e meses): \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 Telefone: \_\_\_\_\_

#### Informações sobre os pais e socioeconômicas atuais

Idade da mãe (anos): \_\_\_\_\_  
 Idade do pai: (anos): \_\_\_\_\_  
 Estado civil da mãe: \_\_\_\_\_  
 Trabalha fora:  Sim  Não  
 Se sim, ocupação: \_\_\_\_\_  
 Escolaridade materna: \_\_\_\_\_ anos de estudo  
 Escolaridade paterna: \_\_\_\_\_ anos de estudo  
 Ocupação do pai da criança: \_\_\_\_\_  
 Renda familiar (em reais): \_\_\_\_\_ Número de pessoas dependentes da renda: \_\_\_\_\_

Água tratada ( )Sim ( )Não      Rede de esgoto ( )Sim ( )Não  
 Água de poço ( )Sim ( )Não      Fossa séptica ( )Sim ( )Não  
 Água de mina ( )Sim ( )Não      Coleta de lixo ( )Sim ( )Não  
 Filtro em casa ( )Sim ( )Não      Geladeira em casa ( )Sim ( )Não  
 ( ) Zona Urbana \_\_\_\_\_      ( ) Zona Rural \_\_\_\_\_

#### Informações clínicas e sobre saúde atual

A criança utiliza algum suplemento/vitamina ou medicamento? ( )Sim ( ) Não  
 Se sim, quais: \_\_\_\_\_  
 Dose/horário: \_\_\_\_\_  
 Indicação médica: ( )Sim ( ) Não Se sim, motivo: \_\_\_\_\_  
 Já utilizou medicamento para verminose? ( )Sim ( ) Não Se sim, quando: \_\_\_\_\_  
 Internações hospitalares: ( )Sim ( ) Não Número de internações: \_\_\_\_\_  
 A criança já fez exame hemograma (investigar anemia)?  
 ( ) Não ( ) Sim Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Já apresentou anemia? ( ) Não ( ) Sim  
 A criança já tomou suplemento de ferro? ( ) Não ( ) Sim Em qual idade? \_\_\_\_\_ Tempo: \_\_\_\_\_  
 A criança está fazendo algum tratamento de saúde? ( )Sim ( ) Não  
 Se sim, qual tratamento: \_\_\_\_\_  
 Tempo total de aleitamento materno total : \_\_\_\_\_  
 Tempo total de aleitamento materno exclusivo : \_\_\_\_\_

## ANEXO D - Questionário sobre hábitos de vida da criança

### Questionário para avaliação dos hábitos de vida

1. Quantas televisões vocês possuem em sua residência?  
 0  1  2  3  mais de 3
2. A criança possui televisão no quarto?  
 Sim  Não
3. Quanto tempo diariamente seu filho passa em frente à televisão?  
 0  30min  1hora  2horas  3horas  4horas  mais de 4horas \_\_\_\_\_
4. Seu filho costuma realizar alguma refeição em frente a televisão?  
 Não  Sim Qual: \_\_\_\_\_
5. Você possui computador em casa?  
 Sim  Não
6. Quanto tempo diariamente seu filho passa em frente ao computador?  
 0  30minutos  1hora  2horas  3 horas  4horas  mais de 4 horas \_\_\_\_\_
7. Seu filho possui vídeo game?  
 Sim  Não
8. Se sim, quantas horas por dia ele passa jogando?  
 0  30minutos  1hora  2horas  3 horas  4horas  mais de 4 horas \_\_\_\_\_
9. Quanto tempo seu filho passa brincando (bola, brincando na rua)?  
 0  30minutos  1hora  2horas  3 horas  4horas  mais de 4 horas \_\_\_\_\_
10. Quanto tempo seu filho passa sentado brincando (boneca, casinha, carrinho) e se dedicando às atividades escolares?  
 0  30minutos  1hora  2horas  3 horas  4horas  mais de 4 horas \_\_\_\_\_
11. Seu filho pratica algum tipo de esporte?  
 Sim  Não  
 Se sim, Qual? \_\_\_\_\_ Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_
12. Seu filho frequenta escola ou creche?  
 Sim  Não Se sim, quantas horas por dia? \_\_\_\_\_
13. Se sim, seu filho participa das aulas de educação física na escola ou creche?  
 Sim  Não
14. Horas de sono durante a noite: \_\_\_\_\_
15. Seu filho costuma dormir durante o dia?  
 Não  
 Sim  menos de 30 minutos  de 30 minutos a 1 hora  mais de 1 hora \_\_\_\_\_

## ANEXO E - Questionário sobre a alimentação



### Registro Alimentar

Projeto: Associação do padrão alimentar com alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade



**Nome da criança:** \_\_\_\_\_

**Nome da mãe ou responsável:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      **Dia da semana:** \_\_\_\_\_

Refeições	Alimentos/Preparações	Quantidades
Café da manhã (desjejum) Horário: Local:		
Lanche da manhã (colação) Horário: Local:		
Almoço Horário: Local:		
Lanche da tarde Horário: Local:		
Jantar Horário: Local:		
Lanche da noite (ceia) Horário: Local:		

### Questionário de Frequência do Consumo de Alimentos

Alimento	Frequência							Raramente	Nunca
	X- Semanal								
	1	2	3	4	5	6	7		
Balas,pirulitos, chicletes									
Achocolatados									
Chocolates									
Sorvetes/picolé									
Salgadinhos de pacote									
Biscoitos recheados									
Salgados (coxinha, quibe, pastel)									
Lanches (hamburger, cachorro-quente)									
Batata frita									
Refrigerantes									
Suco artificial (caixinha, pó)									
Suco natural de fruta									
Café									
Frutas									
Verduras									
Legumes									
Leite									
Iogurte									
Danoninho									
Leite fermentado (yacult)									
Bebida de soja (Ades)									
Queijos, requeijão, ricota									
Manteiga									
Margarina									
Cereais integrais (arroz, pão, macarrão)									
Leguminosas (feijão, ervilha, lentilha)									
Macarrão instantâneo									
Carnes (boi, porco, frango)									
Peixe									
Fígado de boi									
Linguiça									
Ovo									
Embutidos (bacon, presunto, salsicha, mortadela)									

- Quantidade diária de água que a criança ingere: \_\_\_\_\_
- Toma mamadeira ( ) sim ( ) não . Sem sim, qual a quantidade por dia \_\_\_\_\_  
 Com engrossante/farina ( ) achocolatado ( ) somente leite ( ) leite com açúcar ( )
- A criança costuma comer fruta ou tomar o suco de fruta após o almoço e/ou jantar? ( ) sim ( ) não
- Toma leite durante ou logo depois da refeição: ( ) sim ( ) não Se sim, qual leite: \_\_\_\_\_

Número de pessoas que normalmente realizam todas as refeições em casa na maioria dos dias: \_\_\_\_\_

Quantidade de óleo (número de latas/embalagens) gastas por mês no domicílio: \_\_\_\_\_

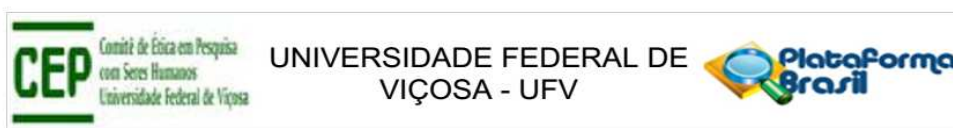
Utiliza gordura de porco? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, quantidade utilizada por mês: \_\_\_\_\_

Quantidade de sal (em kg) gasto por mês no domicílio: \_\_\_\_\_

Quantidade de açúcar (em kg) gasto por mês no domicílio: \_\_\_\_\_

## ANEXO F –Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Associação do padrão alimentar com alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade

**Pesquisador:** Sylvia do Carmo Castro Franceschini

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 37866814.3.0000.5153

**Instituição Proponente:** Departamento de Nutrição e Saúde

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 892.476

**Data da Relatoria:** 09/12/2014

#### Apresentação do Projeto:

O projeto trata-se de um estudo epidemiológico observacional do tipo transversal, tendo como unidade de estudo o indivíduo. Serão avaliadas crianças com idades entre 4 e 7 anos que foram acompanhadas pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) nos primeiros meses de vida. Para avaliação dos fatores de risco cardiometabólicos nas crianças serão realizadas as seguintes avaliações: aplicação de questionários, realização de exames bioquímicos, avaliação antropométrica e de composição corporal (incluindo a utilização do DEXA). As crianças serão submetidas às avaliações citadas em um único momento. Todas as crianças receberão retorno das avaliações realizadas, através de atendimento nutricional individualizado.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a associação entre o padrão alimentar e as alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade do município de Viçosa, Minas Gerais.

Objetivo Secundário:

-Determinar o padrão alimentar da população estudada;

-Caracterizar a população estudada quanto aos parâmetros antropométricos, de composição e

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Edifício Arthur Bernardes, piso inferior  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-900  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3899-2492 **Fax:** (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br