



Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Pollyana Ferreira Pereira

**ASSOCIAÇÕES DO AMBIENTE ALIMENTAR NO ENTORNO DAS ESCOLAS
PÚBLICAS DE UMA CIDADE DE MÉDIO PORTE COM ALTERAÇÕES EM
PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE ADOLESCENTES**

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Carlos Cândido Mendes

Juiz de Fora

2024

Pollyana Ferreira Pereira

**ASSOCIAÇÕES ENTRE A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E DADOS BIOQUÍMICOS
DE ADOLESCENTES ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE
JUIZ DE FORA-MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Carlos Cândido Mendes

Juiz de Fora

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ferreira Pereira, Pollyana.

Associações do Ambiente Alimentar no Entorno das Escolas Públicas de uma Cidade de Médio Porte com Alterações em Parâmetros Bioquímicos de Adolescentes / Pollyana Ferreira Pereira.

-- 2024.

91 f.

Orientadora: Ana Paula Carlos Cândido Mendes

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2024.

1. Ambiente Alimentar Escolar. 2. Alimentação Escolar . 3. Análises Bioquímicas. I. Carlos Cândido Mendes, Ana Paula, orient.
II. Título.

Pollyana Ferreira Pereira

**ASSOCIAÇÕES ENTRE A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E DADOS BIOQUÍMICOS
DE ADOLESCENTES ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE
JUIZ DE FORA-MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como
requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Saúde Coletiva.

Aprovada em: 28/06/2024

Prof^ª. Dr^ª. Ana Paula Carlos Cândido Mendes - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

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

Universidade Federal de Juiz de Fora

Dr. Felipe Silva Neves

Ministério da Saúde

28/08/2024, 15:02 SEI/UFJF - 1830722 - PROPP 01.5: Termo de aprovação

PollyanaFerreira Pereira

**ASSOCIAÇÕES ENTRE A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E DADOS BIOQUÍMICOS DE
ADOLESCENTES ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE JUIZ DE FORA-MG**

Dissertação apresentada
ao Programa de Pós
Graduação em Saúde
Coletiva da Universidade
Federal de Juiz de Fora
como requisito parcial à
obtenção do título de
Mestre em Saúde Coletiva.
Área de concentração:
Saúde Coletiva.

Aprovada em 28 de junho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Ana Paula Carlos Cândido Mendes - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Felipe Silva Neves

Ministério da Saúde

Prof.ª Dra. Eliane Rodrigues de Faria

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.ª Dra. Renata Maria Souza Oliveira e Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.ª Dra. Vanessa Sequeira Fontes

Autônoma

https://sei.ufjf.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=2040755&infra_sistema=1... 1/2
28/08/2024, 15:02 SEI/UFJF - 1830722 - PROPP 01.5: Termo de aprovação

Juiz de Fora, 17/06/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Carlos Candido Mendes, Professor(a)**, em 28/06/2024, às 16:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eliane Rodrigues de Faria, Professor(a)**, em 01/07/2024, às 08:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Felipe Silva Neves, Usuário Externo**, em 01/07/2024, às 09:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1830722** e o código CRC **CE118D82**.

https://sei.ufjf.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=2040755&infra_sistema=1... 2/2

AGRADECIMENTOS

O universo é justo e nos contempla com ensinamentos, livramentos e exatamente os companheiros de jornada que precisamos ter. Estar no mesmo tempo-espaço que pessoas que torcem, confiam e acreditam no nosso potencial é digno de muita sorte. Minha mãe nunca deixou eu desacreditar que, no final, daria certo, mesmo em todas as vezes que eu desanimei e desisti. Meu pai, sempre calmo e tranquilo, me fazia entender que tudo pode acontecer num tempo diferente do comum. Nossa vida é feita de processos. Meu avô Zé nunca deixou os debates sobre as políticas públicas caírem no esquecimento e no limbo da irrelevância. Meus primos me recarregaram com o olhar de admiração, por mais que esta parecesse difícil. Minha família, que nunca limitou torcidas pra minha vitória. Minha orientadora, Ana Paula, paciente e compreensiva, sempre disposta a me auxiliar, orientar e direcionar. Meu amigo Alan, que foi minha fonte de inspiração e grande incentivo para começar essa jornada. A cada um que lutou, luta e acredita na potência da ciência, e na importância da educação e saúde pública de qualidade. Que todos possamos ter uma caminhada mais justa, contemplados por políticas públicas de qualidade.

Por fim, um muito obrigada à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que me permitiu vislumbrar a potência da pesquisa, com seu apoio e financiamento da pesquisa.

*“Caminho se conhece andando
Então, vez em quando, é bom se perder
Perdido fica perguntando
Vai só procurando e acha sem saber
Perigo é se encontrar perdido
Deixar sem ter sido
Não olhar, não ver
Bom mesmo é ter sexto sentido
Sair distraído, espalhar bem-querer”*

Chico César

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de aquisição de alimentos, segundo as categorias do Guia Alimentar para a População Brasileira, por subclasses da CNAE referentes aos estabelecimentos que prestam serviços de alimentação ou comercializam alimentos no varejo, com o mesmo perfil para todas as Unidades da Federação.	3
Tabela 3 – Alterações bioquímicas associadas a características demográficas, socioeconômicas e nutricionais dos adolescentes de Juiz de Fora.	43
Tabela 4 – Alteração bioquímica associada às características dos estabelecimentos.	45
Tabela 5 – Associação entre os dados individuais e o Índice de Castelli I (IC-I).	45
Tabela 6 – Associação entre os dados individuais e o Índice de Castelli II (IC-II).	47
Tabela 7 - Associação entre os dados individuais e o Índice Aterogênico Plasmático (IAP)	49
Tabela 8 - Associação entre os dados individuais e o Coeficiente Aterogênico (CA).	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Valores de referência para Colesterol total, VLDL-c, Triglicerídeos e Glicemia	36
Quadro 2 - Estabelecimentos agrupados de acordo com os critérios do CNAE.	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Variáveis ambientais relacionadas aos padrões alimentares, segundo Glanz et al. (2005)	20
Figura 2 - Modelo teórico para o estado nutricional de adolescentes, segundo Davison & Birch (2001)	21
Figura 3 - Regiões administrativas da cidade de Juiz de Fora, MG.	29
Figura 4 - Regiões Urbanas do município de Juiz de Fora, MG	30
Figura 5 - Distribuição dos adolescentes participantes (n = 835) segundo as regiões administrativas de Juiz de Fora, MG, Brasil. Estudo EVA-JF, 2018-2019	33
Figura 6 - Georreferenciamento das escolas participantes de Juiz de Fora, MG, Brasil. Estudo EVA-JF, 2018-2019.	37

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

IMC	Índice de Massa Corporal
CT	Colesterol Total
LDL-c	Colesterol LDL
HDL-c	Colesterol HDL
TG	Triglicerídeos
IC-I	Índice de Castelli I
IC-II	Índice de Castelli II
IAP	Índice Aterogênico Plasmático
CA	Coefficiente Aterogênico
DM1	Diabetes Mellitus tipo 1
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
PNAE	Política Nacional de Alimentação Escolar
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
CGAN	Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição
EAN	Educação Alimentar e Nutricional
PSE	Programa Saúde na Escola
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
SAU	Secretaria de Atividades Urbanas
EVA-JF	Estilo de Vida do Adolescente
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
GPS	Sistema de Posicionamento Global
CAISAN	Câmara interministerial de segurança alimentar e nutricional
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar

RESUMO

Discussões sobre a influência da alimentação escolar na saúde dos estudantes que a recebem têm sido amplamente difundidas. A alimentação é um pilar fundamental para o desenvolvimento saudável dos adolescentes, influenciando não apenas sua saúde física, mas também seu desempenho acadêmico e bem-estar emocional. Nesse contexto, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) desempenha um papel crucial ao fornecer refeições nutritivas para milhões de estudantes da rede pública de ensino em todo o Brasil. No entanto, para que esse programa cumpra efetivamente sua missão, é essencial garantir não apenas sua existência, mas também a qualidade da alimentação oferecida. O presente estudo teve como objetivo realizar associações entre o ambiente alimentar escolar das escolas públicas da cidade de Juiz de Fora-MG, e os indicadores bioquímicos dos estudantes que a recebem. Achados mostraram que meninas tendem ser mais adeptas ao consumo da alimentação escolar. Nesse contexto, 42,82% dos participantes relataram ingestão da referida alimentação ao menos 3 vezes na semana. Em relação às análises bioquímicas, 45,70% dos participantes apresentaram ao menos uma alteração. Foi identificado que a faixa etária de 16 e 17 anos apresenta maiores índices de alterações bioquímicas. Considerando a relação entre sexo e os parâmetros bioquímicos avaliados, pode ser observado que ser menino é um fator de proteção para o desenvolvimento de alterações bioquímicas. Observando os índices avaliados, é possível perceber baixo risco no Índice Aterogênico Plasmático nas meninas (59,6%) e em indivíduos pretos ou pardos (65,1%). Por fim, dentre os indivíduos que apresentaram ao menos uma alteração bioquímica, 27,09% deles nunca consumiam alimentação escolar. Os achados ilustram a importância do desenvolvimento de políticas públicas que se atenham à alimentação escolar, e principalmente, sejam direcionadas e desenvolvidas para o público alvo estudado. Adolescentes com bons indicadores de saúde resultam em uma população adulta mais saudável, com menor risco para desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

Palavras-chave: Ambiente Alimentar Escolar; Análises Bioquímicas; Alimentação Escolar; Saúde Pública.

ABSTRACT

Discussions about the influence of school meals on the health of students who receive them have been widely disseminated. Nutrition is a fundamental pillar for the healthy development of adolescents, influencing not only their physical health but also their academic performance and emotional well-being. In this context, the National School Feeding Program (PNAE) plays a crucial role by providing nutritious meals to millions of students in public schools throughout Brazil. However, for this program to effectively fulfill its mission, it is essential to ensure not only its existence but also the quality of the food offered. The present study aimed to establish associations between the school food environment in public schools in the city of Juiz de Fora, MG, and the biochemical indicators of the students who receive it. Findings showed that girls tend to be more adherent to consuming school meals. In this context, 42.82% of participants reported consuming school meals at least three times a week. Regarding biochemical analyses, 45.70% of participants showed at least one alteration. It was identified that the age group of 16 and 17 years presents higher rates of biochemical alterations. Considering the relationship between sex and the evaluated biochemical parameters, it can be observed that being a boy is a protective factor against the development of biochemical alterations. Observing the evaluated indices, it is possible to perceive a low risk in the Plasma Atherogenic Index among girls (59.6%) and black or brown individuals (65.1%). Finally, among the individuals who presented at least one biochemical alteration, 27.09% of them never consumed school meals. The findings illustrate the importance of developing public policies that focus on school nutrition and, most importantly, are directed and developed for the target audience studied. Adolescents with good health indicators result in a healthier adult population with a lower risk of developing Non-Communicable Diseases.

Keywords: School Food Environment; Biochemical Analyses; School Feeding; Public Health.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 ADOLESCÊNCIA.....	13
2.1.1 Hábitos alimentares.....	13
2.1.2 Alterações bioquímicas.....	15
2.2 AMBIENTE ALIMENTAR.....	17
2.2.1 AMBIENTE.....	17
2.2.2 AMBIENTE ALIMENTAR ESCOLAR.....	20
2.3 LEIS E POLÍTICAS PÚBLICAS DIRECIONADAS À ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.....	23
3 JUSTIFICATIVA	26
4 OBJETIVOS	27
4.1 OBJETIVO GERAL.....	27
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
5 MATERIAIS E MÉTODOS	28
5.1 DESENHO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO.....	28
5.2 LOCAL DO ESTUDO.....	28
5.3 DADOS DOS ESCOLARES.....	31
5.3.1 População do estudo.....	31
5.3.2 Estimativa do tamanho da amostra.....	32
5.3.3 Critérios de não inclusão.....	32
5.3.4 Amostragem.....	32
5.3.5 Questões éticas.....	34
5.3.6 Coleta de dados.....	34
5.3.7 Características demográficas e socioeconômica.....	34
5.3.8 Coleta de sangue e parâmetros bioquímicos.....	34
5.4 INDICADORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS.....	35

5.4.1 Índice de Castelli- I (IC-I) e Índice de Castelli – II (IC – II).....	35
5.4.2 Índice Aterogênico Plasmático (IAP).....	36
5.4.3 Coeficiente Aterogênico.....	36
5.5 AMBIENTE ALIMENTAR.....	36
5.5.1 Georreferenciamento das escolas.....	36
5.5.2 Georreferenciamento dos estabelecimentos que comercializam alimentos..	37
5.5.4 Construção dos buffers.....	40
5.6 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	41
5.7 ANÁLISE DOS DADOS.....	41
6 RESULTADOS PRELIMINARES.....	43
7 IMPACTOS ESPERADOS.....	53
8 CRONOGRAMA.....	54
REFERÊNCIAS.....	55
ANEXOS.....	67
ANEXO I – Questionário Estudo EVA – JF.....	67

1 INTRODUÇÃO

O ambiente alimentar escolar, é compreendido como um importante determinante para a disponibilidade e acesso aos alimentos saudáveis, bem como para escolha dos mesmos, uma vez que os adolescentes são influenciados principalmente pela família e pelo ambiente escolar (SWINBURN & VANDEVIJVERE, 2016; HADDAD *et al.*, 2018).

O padrão alimentar apresentado por adolescentes tem se demonstrado desfavorável em comparação ao recomendado, uma vez que há elevado consumo de alimentos não saudáveis e baixo consumo de alimentos saudáveis (COSTA *et al.*, 2012; IBGE, 2016). Os alimentos saudáveis são os *in natura* e minimamente processados, e os não saudáveis são os alimentos ultraprocessados (MINISTÉRIO DA SAÚDE; 2014), esse padrão se repete para a classificação dos estabelecimentos segundo o perfil de aquisição de alimentos (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2018).

A característica apresentada pelo ambiente alimentar tem demonstrado íntima relação com a condição de saúde dos indivíduos, quando considerados os fatores antropométricos como indicativo de risco para desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (ASSIS *et al.*, 2019; PERES *et al.*, 2021). Entretanto, estudos indicam alterações nos parâmetros de dislipidemia e glicemia em adolescentes sem sobrepeso e obesidade (SERRANO *et al.*, 2010, SPOSITO *et al.*, 2007; HONORATO *et al.*, 2010; DE ALMEIDA *et al.*, 2008; RIGON, 2012), alertando para a necessidade de avaliar os sujeitos com outros parâmetros.

Alterações em parâmetros bioquímicos como colesterol total, LDL-c, HDL-c, triglicerídeos e glicemia são importantes indicadores de risco para o desenvolvimento de doença cardiovascular na vida adulta (SPRECHER *et al.*, 1984; BERENSON *et al.*, 1992), sendo eles influenciados por fatores genéticos, mas também alimentares (FORTI *et al.*, 1998, GUIMARÃES *et al.*, 2019; KWITEROVICH *et al.*, 1997).

Considerando que existem evidências de que o ambiente no entorno das escolas tem características de um ambiente tóxico (DAY & PEARCE, 2011; BARRERA *et al.*, 2016) e o consumo da merenda escolar tem demonstrado associação com qualidade de saúde (MULLER *et al.*, 2013; MIYAWAKI *et al.*, 2019; BOKLIS, 2021), é importante compreender como esses fatores se relacionam com saúde dos adolescentes, levando em conta os parâmetros bioquímicos por eles apresentados.

Além disso, no Brasil há poucos estudos envolvendo o ambiente alimentar escolar, principalmente tendo como perspectiva os parâmetros bioquímicos. Isso pode prejudicar o diagnóstico precoce de alterações de saúde, bem como a compreensão da relação entre o ambiente alimentar e a saúde dos indivíduos. Nesse sentido, percebe-se a demanda para a realização de estudos com esse enfoque.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ADOLESCÊNCIA

A adolescência abrange a faixa dos 10 aos 19 anos de idade (BRASIL, 2018). Do latim *adolescere* (crescer), marca um período de intensas mudanças, em ritmos diferentes da infância, como transformações físicas aceleradas e características da puberdade (OMS, 1965). De acordo com a Unicef (2019), uma população de 53,7 milhões vive essa fase, cujas alterações são influenciadas por fatores hereditários, ambientais, nutricionais e psicológicos (UNICEF, 2019; POST & KEMPER, 1993).

Nesse período há o estabelecimento de laços sociais mais profundos, envolvendo maior necessidade de apoio e aprovação nas decisões pessoais (STEINBERG & SCOTT, 2003). Com a busca para encontrar o equilíbrio físico-psíquico-social se tornam rotineiros momentos de descuido com a saúde (BRASIL, 2008).

Todas as transformações da adolescência têm efeito sobre o comportamento alimentar, sendo afetado por fatores internos, auto-imagem, necessidades fisiológicas e saúde individual, valores, preferências e desenvolvimento psicossocial; e por fatores externos, hábitos familiares, amigos, valores e regras sociais e culturais, mídia, modismos, experiências e conhecimentos do indivíduo (FARTHING, 1991).

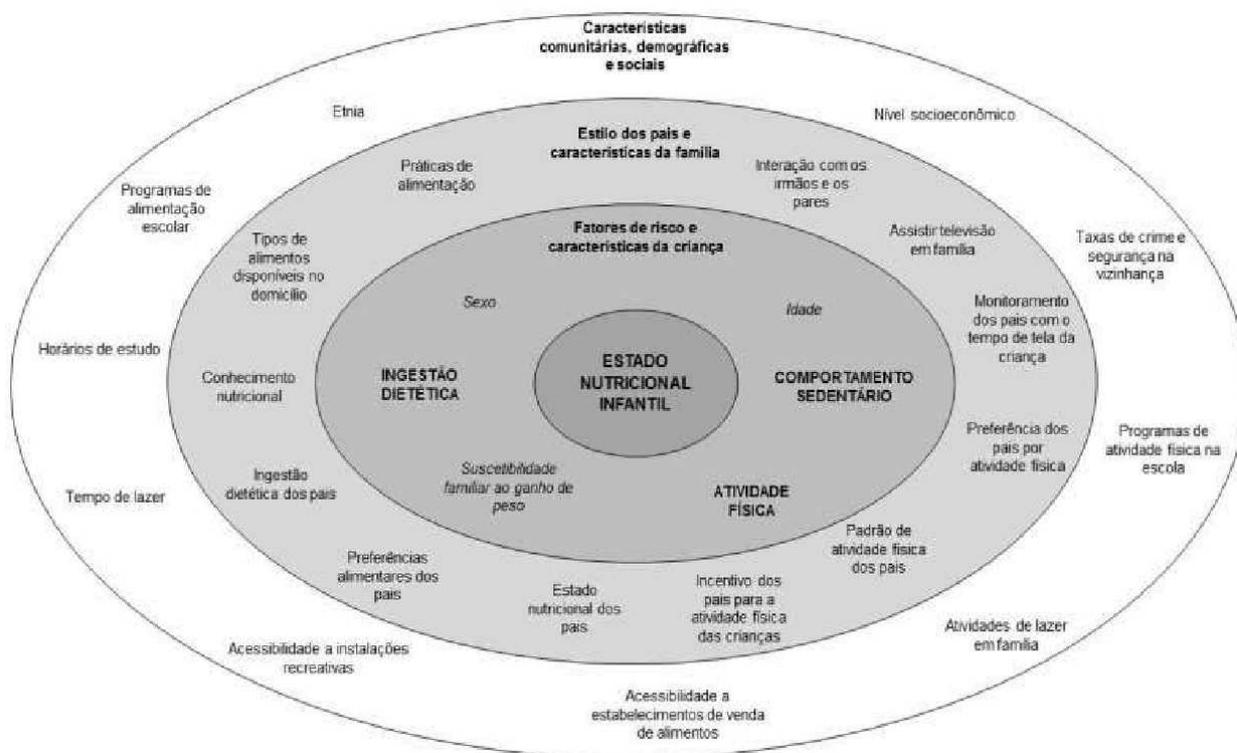
Devido ao rápido crescimento, as necessidades nutricionais aumentam e, conseqüentemente, o apetite fica maior, fazendo com que haja maior probabilidade de acúmulo de gordura corporal e alterações bioquímicas, caso haja acesso a alimentos altamente energéticos (ENES & SLATER, 2010; FORTI *et al.*, 1998, GUIMARÃES *et al.*, 2019).

O modelo ecológico desenvolvido por Davison e Birch (2001) busca organizar fatores (Figura 2) que podem interagir contribuindo para alterações do estado de saúde de adolescentes (DAVISON & BIRCH, 2001)

No nível proximal, estão os fatores de risco e as características individuais que podem ser modificáveis (como a ingestão dietética, prática de atividade física e comportamento sedentário) ou não modificáveis (como o sexo, idade e suscetibilidade familiar ao ganho de peso). No nível intermediário se encontram o estilo de vida dos pais e as características da família, que incluem desde a preferência e o consumo alimentar dos pais (ou responsáveis) até os tipos de alimentos que estão disponíveis no domicílio. No nível distal estão as características comunitárias, demográficas e sociais,

com destaque para os aspectos diretamente relacionados com ambiente construído e social, a saber, a acessibilidade aos estabelecimentos comerciais de venda de alimentos e às instalações recreativas e o nível socioeconômico da comunidade; e aqueles que envolvem as políticas públicas, que podem atuar no contexto da escola por meio dos programas de alimentação e de educação física (DAVISON & BIRCH, 2001).

Figura 2 - Modelo teórico para o estado nutricional de adolescentes, segundo Davison & Birch (2001)



Fonte: Adaptado de Davison & Birch (2001).

2.1.1 Hábitos alimentares

O dicionário Aurélio define hábito como uma ação que se repete de forma frequente e regular, enquanto alimentar significa prover alimento (AURELIO, 1987). Segundo Atzingen, comer é um ato social, e os hábitos alimentares estão relacionados as relações sociais dos indivíduos, indo para além das demandas nutricionais (ATZINGEN, 2011). Já para Matias & Fiore, esses hábitos abrangem a decisão do que,

quando e como comer, de acordo com os costumes regionais e o privilégio social do indivíduo ou do grupo (MATIAS & FIORE, 2010).

A identificação dessas práticas em um grupo é relevante para que seja possível perceber dietas inadequadas (SAMPAIO & FIGUEIREDO, 2005), e identificar o impacto da desigualdade social nessa perspectiva (CANUTO *et al.*, 2019). Os comportamentos desprendem grande influência no futuro em diversas áreas, como na alimentação, na autoimagem e na saúde individual (PONCZEK & OLSZOWY, 2012). A partir disso, se torna possível a construção de estratégias de tratamento, intervenção e prevenção para melhoria da saúde dos indivíduos (VAZ & BENNEMANN, 2014), uma vez que hábitos alimentares considerados não saudáveis são fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (AZEVEDO *et al.*, 2014, MARTINS *et al.*, 2013; COSTA *et al.*, 2015).

Os hábitos alimentares são determinados por diversos aspectos, inclusive pela cor de pele. São poucos os estudos brasileiros que abordam a temática, mas é possível identificar na literatura a forma que o racismo estrutural impacta negativamente na qualidade alimentar dos indivíduos (CANUTO *et al.*, 2019; CUNHA *et al.*, 2022).

Outras variáveis importantes são o sexo e a renda (ARRUDA *et al.*, 2014; GIMENO *et al.*, 2011; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2017; CUNHA *et al.*, 2022). As mulheres se mostram mais conscientes em relação à necessidade de uma alimentação de qualidade para uma boa saúde (BAKER & WADLER, 2003). Na última pesquisa VIGITEL, realizada no ano de 2019, identificou-se maior regularidade no consumo de frutas e hortaliças entre as mulheres (39,2%) em detrimento dos homens (27,7%) (BRASIL, 2019).

Ademais, é possível identificar na literatura que a menor renda é um fator que causa prejuízo para aquisição de alimentos como frutas, verduras e cereais integrais (CANUTO *et al.*, 2019; CUNHA *et al.*, 2022). Nesse sentido, uma condição socioeconômica mais favorável contribui para aquisição de alimentos de melhor qualidade (ESTIMA *et al.*, 2009), inclusive graças ao acesso facilitado à locais de compra como feiras, sacolões e mercados (FILOMENA *et al.*, 2013; MOOK *et al.*, 2016). Estudos indicam que houve um aumento considerável no consumo de alimentos fora de casa (IBGE, 2018). Segundo o estudo de He e colaboradores (2012), aproximadamente 65% dos adolescentes participantes relataram aquisição de alimentos em lanchonetes ou lojas de conveniência (HE *et al.*, 2012). Este dado pode estar

associado a importante ocorrência de dieta inadequada entre os adolescentes, com alto consumo de alimentos pobres em nutrientes, condicionantes para obesidade (WHO, 2014) e dislipidemia (WHO, 2003).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE) (2015), ao avaliar o consumo de alimentos marcadores de alimentação saudável (feijão, legumes ou verduras e frutas frescas) em estudantes de 13 a 17 anos, 36,9% destes apresentaram consumo de legumes ou verduras 5 ou mais dias na semana. Em relação aos indicadores de alimentação não saudável (ingestão de salgadinhos fritos, guloseimas, refrigerantes e Alimentos ultraprocessados salgadinhos), 40,5% dos adolescentes indicaram ingestão de guloseimas 5 ou mais dias da semana (PENSE, 2015).

A prevalência de produtos alimentícios de alta densidade calórica e pobres em nutrientes, que são amplamente disponíveis, relativamente baratos e fortemente promovidos, acarretam o consumo de energia em excesso, podendo ocasionar alterações negativas no estado nutricional (MONTEIRO, 2010; SWINBURN *et al.*, 2011; VANDEVIJVERE *et al.*, 2015; PAHO, 2015).

Dessa forma, a qualidade dos alimentos disponíveis e consumidos podem trazer importantes impactos na saúde desses indivíduos (O'TOOLE *et al.*, 2007; STORY *et al.*, 2009).

2.1.2 Alterações bioquímicas

Avaliações antropométricas são amplamente difundidas devido à fácil aplicabilidade e baixo custo (DA SILVA ROSA *et al.*, 2017; CUNHA & EVANGELISTA, 2016), sendo o IMC (Índice de Massa Corporal) o recurso mais utilizado (GUIMARÃES *et al.*, 2019). Apesar disso, podem ser identificadas alterações em parâmetros bioquímicos na ausência de sobrepeso e obesidade (SERRANO *et al.*, 2010, SPOSITO *et al.*, 2007; HONORATO *et al.*, 2010; DE ALMEIDA *et al.*, 2008; RIGON, 2012), evidenciando a necessidade de avaliar outros instrumentos para determinar risco para saúde.

Estudos indicam que a dislipidemia é determinante para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (SANTOS FILHO & MARTINEZ, 2002; ROMALDINI *et al.*, 2004; XAVIER *et al.*, 2013). Essa é caracterizada por concentrações inadequadas de lipídios ou lipoproteínas no sangue, indicadas por níveis alterados de colesterol total

(CT), colesterol LDL (LDL-c), colesterol HDL (HDL-c) e triglicerídeos (TG), influenciados por fatores genéticos e ambientais (PEREIRA *et al.*, 2010).

Apesar de haver uma constante associação entre excesso de peso e obesidade, e alterações bioquímicas (SILVA *et al.*, 2014), Serrano (2010), encontraram valores de CT acima do recomendado em 42,5% das adolescentes de um dos grupos avaliados, mesmo eutróficas (SERRANO *et al.*, 2010). Ademais, Sposito e colaboradores (2007), encontraram alteração nesse marcador em 57,0% da população eutrófica, bem como trigliceridemia em 22,0%, alterações no LDL-c e HDL-c em 47,0% e 50%, respectivamente (SPOSITO *et al.*, 2007).

Um estudo realizado com 525 adolescentes de escolas públicas, na cidade de Piracicaba – SP, identificou alteração lipídica de ao menos 1 indicador estudado em 81% dos adolescentes, sendo valores baixos de HDL-c a alteração mais prevalente. Em relação à associação entre excesso de peso e alteração bioquímica, não foi observada associação entre essa variável e valores de LDL e TG elevados (ENES & SILVA, 2018). Segundo McGill e colaboradores (1997), LDL-c altos e baixos níveis de HDL-c estão relacionados à aterosclerose coronariana em adolescentes e jovens adultos. Entretanto, independentemente da faixa etária, elevações do colesterol de forma associada ao LDL-c indicam aumento do risco cardiovascular (MCGILL *et al.*, 1997).

Manifestações clínicas associadas às lesões ateroscleróticas, em indivíduos menores de 20 anos, são comuns nos estados hipercolesterolêmicos (SPRECHER *et al.*, 1984). Em um estudo realizado por Berenson *et al.* (1992), foi constatada prevalência de óbitos em crianças e adolescentes (média de 18 anos) que apresentavam níveis plasmáticos de CT e LDL-c alterados (BERENSON *et al.*, 1992). Em um outro estudo, realizado por Geber (1992), foi constatada colesterolemia, níveis de LDLc alterados e trigliceridemia em escolares de 6 a 12 anos (GEBER, 1992).

Ainda assim, Ribeiro e colaboradores (2006), constataram alterações no CT em 32,9% dos adolescentes avaliados, 25,1% no LDL-c, além de 17,0% indicarem níveis de HDL-c abaixo do desejável (RIBEIRO *et al.*, 2006). Carvalho *et al.* (2007) encontraram prevalência de dislipidemia em 66,7% dos adolescentes de 14 a 17 anos avaliados (CARVALHO *et al.*, 2007), consideravelmente maior que a faixa de 24,0 e 30% encontrada por Geber e Zielinky (1997) em um estudo realizado no sul do Brasil (GEBER & ZIELINKY, 1997).

Um importante estudo realizado no Brasil no ano de 2016, com 38.069 adolescentes de 12 a 17 anos, identificou maiores valores de colesterol total, LDL, HDL, em adolescentes do sexo feminino. Além disso, verificaram que 20,1%, 7,8%, 46,8% dos adolescentes estudados possuíam, respectivamente, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia e baixos níveis de HDL-c (FARIA NETO *et al.*, 2016).

Apesar de escassos, alguns estudos têm buscado utilizar índices para indicar risco cardiovascular, sendo eles os tratados a seguir:

Pesquisadores buscam utilizar os Índices de Castelli I (IC-I: CT/HDL-c) e II (IC-II: LDL-c/HDL-c) como fatores de risco para doença cardiovascular em adolescentes (KAMORU *et al.*, 2017; NOGUEIRA *et al.*, 2021; SCHERR *et al.*, 2007; ROSINI *et al.*, 2014; BARBALHO *et al.*, 2017), apesar de não haver um ponto de corte específico para essa faixa etária, comumente são utilizados os pontos de corte 3,5 para IC-I e 2,2 para o IC-II (VILLA-ELIZAGA *et al.*, 1993; LIRA *et al.*, 2014).

Silva e colaboradores (2017) encontraram associação entre alterações desses índices e classe social baixa e do sexo feminino (SILVA *et al.*, 2017), resultado parecido com o de Santos (2019) (SANTOS, 2019). Já Scherr *et al.* (2007) encontraram maiores índices no sexo masculino (SCHERR *et al.*, 2007).

O índice aterogênico plasmático (IAP) tem ganhado visibilidade, se mostrando um dos indicadores mais sensíveis do perfil aterogênico. Ele é encontrado a partir do \log_{10} [Triglicerídeos (TG) /lipoproteína de alta densidade (HDL)] (DOBIASOVA, 2006; MAZIDI *et al.*, 2019). A classificação é determinada como baixo risco quando menor que 0,11; risco intermediário no intervalo de 0,11 a 0,21; e, maior que 0,21 para risco aterogênico aumentado (HERMANS *et al.*, 2012). Santos (2019) encontrou relação entre altos níveis de IAP em adolescentes com obesidade e sobrepeso (SANTOS, 2019).

Outro indicador que tem se mostrado promissor é o coeficiente aterogênico (CA). Este é determinado a partir da razão do colesterol não HDL e HDL: (colesterol sérico total – HDL-c sérico/ colesterol HDL) (WU *et al.*, 2013). Apesar de sua importância, não foram encontrados estudos que fizessem associação entre esse índice e parâmetros bioquímicos de adolescentes

A glicemia é outro parâmetro bioquímico indicativo de fator de risco para doenças do aparelho circulatório. Alterações nesse parâmetro estão associadas à falta de insulina ou seu uso inadequado pelos tecidos (BAQUEDANO *et al.*, 2010).

De Almeida e colaboradores (2008) encontraram hiperinsulinemia em jejum em crianças e adolescentes de 7 a 17 anos, eutróficas (DE ALMEIDA *et al.*, 2008). Em um outro estudo, apesar de Rigon (2012) ter encontrado 86,2% de adolescentes obesos, 98,8% da amostra apresentou valores dentro da normalidade para a glicemia de jejum (RIGON, 2012). Silva *et al.* (2014) não encontraram associação entre obesidade e níveis de glicose (SILVA *et al.*, 2014).

A prevalência de dislipidemias e alterações glicêmicas em crianças e adolescentes brasileiros associa-se aos hábitos alimentares e costumes inapropriados (FORTI *et al.*, 1998, GUIMARÃES *et al.*, 2019). Além disso, o CT e LDL-c de crianças e adolescentes são afetados por fatores envolvidos na maturação sexual (KWITEROVICH *et al.*, 1997; MCGILL, 1997), expondo a necessidade de se avaliar o indivíduo de forma integral. Apesar disso, no Brasil há escassez de estudos relacionados a prevalência de alterações lipídicas e glicêmicas na infância e adolescência. Assim, medidas para prevenção e/ou retardo do comprometimento cardiovascular devem existir na infância e adolescência, o que demanda a identificação da presença dos fatores de risco nessas faixas etárias (FARIA NETO *et al.*, 2016; FORTI *et al.*, 1998).

2.2 AMBIENTE ALIMENTAR

2.2.1 AMBIENTE

Ao longo dos tempos foi percebido que os determinantes individuais de saúde não seriam suficientes para justificar comportamentos saudáveis (GLANZ *et al.*, 1998; BOMBAK, 2014), uma vez que o sistema alimentar sofreu importantes mudanças, especialmente no consumo excessivo de alimentos, com uma atenção maior aos alimentos ultraprocessados (MONTEIRO & CANNON, 2012; MONTEIRO *et al.*, 2010), que possuem baixo valor nutricional por serem ricos em açúcares, gordura e sal (WHO, 2013; MONTEIRO *et al.*, 2007), difundidos por grandes empresas alimentícias que se beneficiam com lucro da venda desses produtos (MONTEIRO, 2012).

Dessa forma, surgiu a demanda de compreender como os ambientes social e físico são capazes de afetar a saúde de forma direta ou a partir de decisões individuais relacionadas a escolhas saudáveis (LYTLE, 2009).

O ambiente é considerado a soma dos elementos externos que impactam na qualidade de vida dos indivíduos ou da comunidade (CDC, 2013), influenciando a

saúde de forma fisiológica e emocional, afetando o desenvolvimento social, o bem-estar espiritual e intelectual (LAKE & TOWNSHEND, 2006).

Considerando os vários aspectos que o ambiente pode ser entendido e estudado, Brug e colaboradores (2008) classificam os ambientes em econômico, político, sociocultural e físico. O primeiro está relacionado aos custos relacionados com a saúde e a alimentação. O ambiente político está associado às regras e regulamentações que podem influenciar as escolhas dos alimentos e o comportamento alimentar da população, como as políticas de alimentação escolar. Já o ambiente sociocultural se relaciona às normas sociais e culturais, como o apoio social para adoção de comportamentos de saúde (BRUG *et al.*, 2008). O ambiente físico diz respeito as exposições ambientais (como poluição do ar) e aspectos do ambiente construído (BRUG *et al.*, 2008; DIEZ ROUX & MAIR, 2010).

Levando em conta os fatores socioeconômicos, identifica-se que o ambiente em que se vive pode dificultar ou facilitar o acesso a determinados alimentos, influenciando na qualidade de vida e da alimentação (MENDES *et al.*, 2013), o que é estudado na literatura como ambiente alimentar. Este engloba diferentes aspectos, entre eles o ambiente construído, que se refere ao resultado de uma ação desenvolvida por diversos personagens, que de alguma forma, contribui ou não para comportamentos saudáveis (LOPES *et al.*, 2017), como os bairros, estradas, edifícios, estabelecimentos que comercializam alimentos e equipamentos de lazer (CORREA *et al.*, 2015).

Segundo Downs (2020), o ambiente alimentar é conexão do consumidor com o sistema alimentar para adquirir os alimentos que consomem. Engloba a disponibilidade, acessibilidade, conveniência, promoção e qualidade e sustentabilidade de alimentos e bebidas, sendo influenciado pelo ambiente sociocultural, político e pelos ecossistemas em que está inserido (DOWNS *et al.*, 2020).

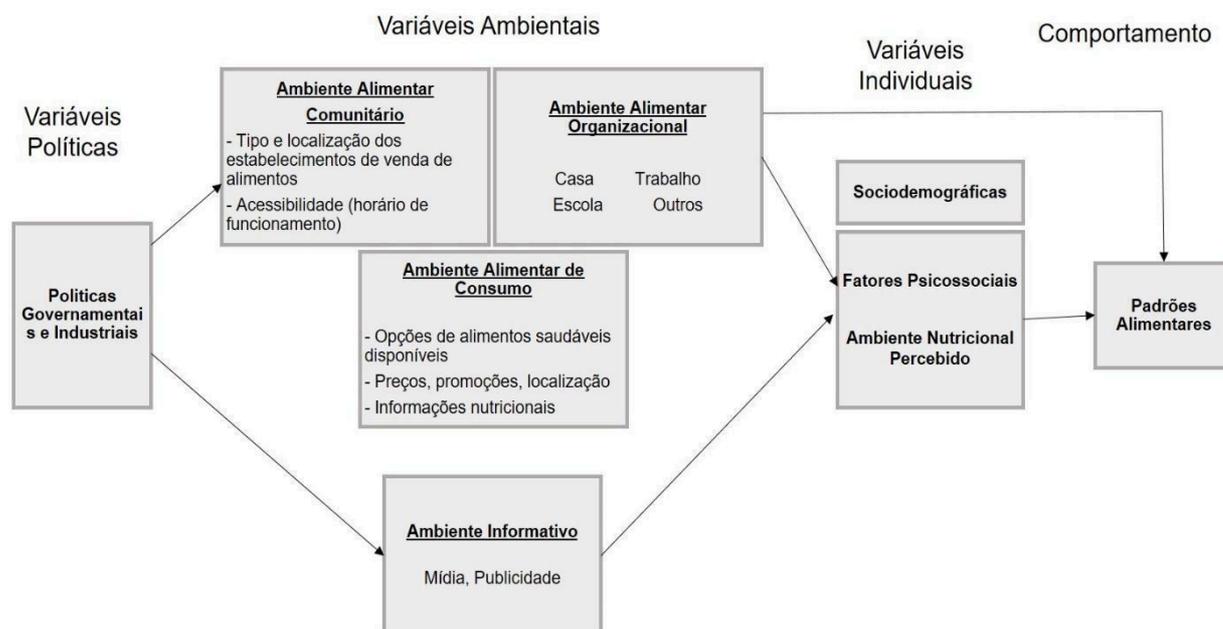
O comportamento alimentar está diretamente relacionado ao ambiente alimentar, cenário em que as escolhas alimentares são ponderadas e decididas (MOORE *et al.*, 2008; ZENK *et al.*, 2005). A proximidade de supermercados e de estabelecimentos de comércio de alimentos saudáveis, o padrão de alimentação e estado nutricional tem sido identificado de forma sólida em diversos estudos (RANSLEY *et al.*, 2003; LARAIA *et al.*, 2004; JAIME *et al.*, 2011; PESSOA *et al.*, 2015).

O ambiente alimentar externo é descrito por *Innocenti Framework* como os mercados de varejo e comerciais, escolas, vendedores, restaurantes, etc., onde os

consumidores podem adquirir alimentos. O ambiente alimentar pessoal refere-se aos fatores de nível individual e familiar, incluindo poder de compra, acesso, conveniência e desejo. Esses atributos ajudam a esclarecer por que os consumidores adquirem determinados alimentos (UNICEF *et al.*, 2019).

Glanz e colaboradores (2005) desenvolveram um modelo teórico para padrões de consumo alimentar, que compreende quatro categorias: questões políticas, ambientais (compostas por: ambiente alimentar comunitário, ambiente alimentar organizacional e ambiente alimentar de consumo), individuais (como o nível socioeconômico, estado marital e fatores psicossociais) e comportamentais (Figura 1). Esse tem sido utilizado para compreender a amplitude do ambiente alimentar, sendo necessário para contribuir com estudos de ambientes e comportamentos alimentares. Considerando que estes quatro componentes permitem uma ampla e abrangente área de análise, os autores propõem que o ambiente do consumidor e o ambiente da comunidade devem ser vistos como prioridade, uma vez que estes têm sido menos estudados e podem ter efeitos sociais amplos (GLANZ *et al.*, 2005).

Figura 1 - Variáveis ambientais relacionadas aos padrões alimentares, segundo Glanz *et al.* (2005)



Fonte: Adaptado de Glanz *et al.* (2005).

2.2.2 AMBIENTE ALIMENTAR ESCOLAR

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o ambiente alimentar das escolas envolve espaços e infraestruturas disponíveis para aquisição de alimentos, que podem ser comprados e/ou consumidos dentro e ao redor das escolas. (FAO, 2019). Assim, para crianças e adolescentes, o ambiente alimentar escolar é um importante fator para as escolhas alimentares (HADDAD *et al.*, 2018), bem como para atuação em prol da promoção da saúde e alimentação adequadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006) .

Os estabelecimentos que constituem esse ambiente recebem pouca atenção das leis e políticas públicas, e comercializam, normalmente, uma grande variedade de alimentos, tendo como destaque os ultraprocessados (AUSTIN *et al.*, 2005; DE ASSIS *et al.*, 2012). E, para que haja escolha por alimentos *in natura*, é necessário que haja disponibilidade destes no entorno e no interior das escolas (HENRIQUES *et al.*, 2020). Enes & Slater defendem a cautela na determinação do ambiente alimentar escolar, considerando o grande convívio social e a oportunidade de desenvolver atividades educativas no mesmo (ENES & SLATER, 2010).

Estudos evidenciam que o consumo alimentar inadequado por estudantes está relacionado com a menor distância e a maior densidade de estabelecimentos que comercializam alimentos não saudáveis no entorno escolar (BARQUERA *et al.*, 2018; DA COSTA *et al.*, 2020; BOONE-HEINONEN & GORDON-LARSEN, 2012). Segundo Assis *et al* (2019), no ambiente alimentar de escolas públicas brasileiras há uma importante relação entre a comercialização de alimentos não saudáveis e a carência social, e uma associação inversa entre a presença de supermercados e hipermercados, e a prevalência da obesidade em crianças e adolescentes (ASSIS *et al.*, 2019).

Segundo Wang e colaboradores (2008) a proximidade a restaurantes *fast-food* contribui para uma dieta não saudável em diversas faixas etárias (WANG *et al.*, 2008). Nesse sentido, a proximidade desses estabelecimentos das escolas também se relaciona ao maior consumo desses alimentos, indicando uma compra de ao menos uma vez por semana (HE *et al.*, 2012).

Considerando a perspectiva socioeconômica, um estudo realizado com o ambiente alimentar escolar da cidade de Belo Horizonte, evidenciou a presença de pântanos alimentares em 54,6% dos *buffers* avaliados, identificando também que o

aumento da disponibilidade de estabelecimento, com exceção das mercearias e supermercados, foi proporcional ao aumento da renda *per capita* (PERES *et al.*, 2021).

Além dos estabelecimentos que circundam as escolas, o ambiente alimentar escolar de colégios públicos conta também com a oferta da alimentação escolar. O PNAE, está presente em todas escolas públicas e tem por característica a distribuição de refeições durante o intervalo das aulas, buscando contribuir para o bom crescimento, desenvolvimento e aprendizagem (DANELON *et al.*, 2006).

Entretanto, ele não se limita à oferta de alimentos, mas busca contribuir para o crescimento e desenvolvimento biopsicossocial, aprendizagem, rendimento escolar e formação de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2009).

Apesar da boa estruturação do programa, estudos indicam variabilidade nos níveis de aceitação, de acordo com o cardápio ofertado (MARTINS *et al.*, 2004; MONIS, 2004), bem como com o horário das refeições, estrutura, aparência, sabor, temperatura e características socioeconômicas (CESAR *et al.*, 2018; VALENTIM *et al.*, 2017)

Em relação ao estado nutricional de adolescentes e o consumo da alimentação escolar, um estudo com amostra nacional, Boklis (2021) revelou menor prevalência de obesidade em estudantes que indicaram ingestão da alimentação escolar (BOKLIS, 2021). Azeredo e colaboradores ao compararem o consumo de açúcar, bebidas açucaradas, alimentos processados e ultraprocessados entre estudantes de escolas públicas e privadas, identificaram menor consumo desses alimentos em estudantes de escolas públicas (AZEREDO *et al.*, 2016). Ainda assim, Bento e colaboradores constataram melhor qualidade na alimentação de estudantes de escolas públicas que consumiam 2 ou 3 refeições escolares diárias, ao identificarem consumo de 7,3% e 10,5% maior de alimentos in natura e minimamente processados, respectivamente, quando comparados àqueles que não consumiam alimentação escolar. Além disso, nessa mesma perspectiva, evidenciaram ingestão 18% e 26% menor de alimentos ultraprocessados (BENTO *et al.*, 2018).

Em uma perspectiva internacional, onde não há um estudo europeu indicou menor IMC em adolescentes que consumiam alimentação escolar (MULLER *et al.*, 2013). Ademais, um estudo japonês determinou que a alimentação escolar favorece a diminuição das taxas de sobrepeso e obesidade (MIYAWAKI *et al.*, 2019).

2.3 LEIS E POLÍTICAS PÚBLICAS DIRECIONADAS À ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

No Brasil, há políticas, programas, leis, decretos ou ementas englobando o campo da Nutrição e da Segurança Alimentar e Nutricional, como a Emenda Constitucional nº 64, da Constituição Federal de 1988, que inclui a alimentação como direito social, responsabilizando o Estado por fornecer alimentação saudável e de qualidade a todos os cidadãos (BRASIL, 2010). Ademais, a Declaração Universal dos Direitos Humanos dispõe no artigo 25 que todos seres humanos possuem direito a um padrão de vida capaz de assegurar inclusive a alimentação de qualidade (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948).

Já a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), implementada pela lei nº 11.346 em 2006, idealizada na II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, em 2004, prevê o acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade adequada (BRASIL, 2004; BRASIL, 2006).

A promoção da alimentação saudável na escola e no ambiente alimentar escolar também é citada em algumas dessas legislações. A segurança alimentar e nutricional (SAN) é caracterizada como o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambientais, culturais, econômicas e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006). Envolve aspectos de oferta (produção, desenvolvimento sustentável, abastecimento e comercialização) e de demanda (aproveitamento e aquisição) de alimentos (CUSTÓDIO *et al.*, 2011).

O Ministério da Saúde possui um órgão responsável por conduzir a Política de Alimentação e Nutrição (PNAN), instituída em 1999, a Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição (CGAN). Esta tem implementado ações para contribuir com a alimentação saudável nas escolas, como a ordem de restrição de comercialização de alimentos altamente energéticos nas cantinas escolares (BRASIL, 2013b).

A alimentação escolar na rede pública é regida pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), existente com essa nomenclatura desde 1979, garantindo a disponibilização de refeições saudáveis e orienta quanto a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) nas escolas (HENRIQUES *et al.*, 2020). Em 2009 sofreu algumas modificações com a instituição da lei nº 11.947, que regulamentou a alimentação escolar

nas redes públicas de ensino básico. A referida legislação abrange questões sobre o abastecimento dos alimentos nas escolas, além de permear a necessidade do uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2009).

De acordo com as diretrizes do programa, é exigido que a elaboração dos cardápios seja feita por nutricionistas, preconizando o uso de alimentos *in natura* e minimamente processados, bem como gêneros alimentícios básicos. (BRASIL, 2006; BRASIL, 2009). Através do planejamento do cardápio, devem ser garantidas três porções de frutas e hortaliças por semana (200g/aluno/semana). Ademais, produtos ultraprocessados são proibidos ou restritos no cardápio escolar (FNDE, 2013).

É importante ressaltar a exigência de utilizar 30% dos recursos financeiros, pelo menos, para compra de alimentos provindos da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações (BRASIL, 2009). Atualmente, o recurso disponibilizado varia entre R\$0,32 e R\$2,00, de acordo com a característica da escola (BRASIL, 2017). Este programa deve suprir no mínimo 15% das necessidades nutricionais de alunos de creche, pré-escola e ensino fundamental (FNDE, 2004).

Em 2007, foi instituído o Programa Saúde na Escola (PSE), uma política intersetorial da Saúde e da Educação, apresentada pelo decreto nº 6.286, direcionado às crianças, adolescentes, jovens e adultos da educação pública brasileira em prol de produzir educação e saúde integral. A articulação entre escola e Atenção Primária à Saúde é a base do Programa Saúde na Escola, cujas ações permeiam a promoção da alimentação saudável (BRASIL, 2007).

Em Juiz de Fora, a comercialização de alimentos dentro das escolas, em cantinas, lanchonetes ou similares, nos estabelecimentos das redes particular e pública de ensino, foi regulamentada pela lei municipal nº 12.121, em 2010. Ela prevê a necessidade de contemplar os cuidados nutricionais, higiênicos e sanitários, contribuindo para o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, promoção da saúde e prevenção da obesidade infantil. O fornecimento e comercialização de produtos e preparações com altos teores de calorias, gorduras saturadas, gorduras trans, açúcar livre e sal, ou com poucos nutrientes foram vedados (JUIZ DE FORA, 2010).

A resolução nº 1.511 de 2010 da Secretaria de Educação do Estado e a lei estadual nº 18.372 de 2009, também abrangem Juiz de Fora restringindo a comercialização de diversos alimentos (como frituras, bebidas artificiais, salgadinhos,

embutidos, entre outros) em todas escolas estaduais de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2009; MINAS GERAIS, 2010).

3 JUSTIFICATIVA

A adolescência é uma faixa etária crucial para o monitoramento da saúde. Considerando que são indivíduos que estão formando seus conceitos sociais e alimentares, nota-se a necessidade de compreender a saúde de adolescentes e os fatores que a influenciam, percebendo o indivíduo como integrante de um espaço que é afetado por fatores sociais, econômicos e políticos. Além de compreendê-los como sujeitos em formação, que necessitam de socialização, comumente feita na escola e em estabelecimentos no entorno da mesma.

Pode-se perceber que o monitoramento da saúde dessa faixa etária pode melhorar a qualidade de vida na vida adulta, inclusive reduzindo o risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que são responsáveis por cerca de 70% das mortes no Brasil. Instrumentos de avaliação antropométrica são constantemente usados para determinação do risco para desenvolvimento dessas doenças, graças ao baixo custo e fácil aplicabilidade.

Entretanto, estudos evidenciam alterações em parâmetros bioquímicos como colesterol e seus componentes, triglicerídeos, e glicemia, que são indicadores de risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares, na ausência de alteração nos parâmetros antropométricos. Nesse sentido, é possível identificar a necessidade de se avaliar o indivíduo como um todo, para determinação do risco de doenças.

Além disso, é importante perceber que os adolescentes fazem parte de um ambiente alimentar, que tem se mostrado intimamente ligado às condições de saúde dos sujeitos. Considerando que essa faixa etária deveria estar, em sua totalidade, na escola e que este é um dos principais ambientes de convívio e socialização desses sujeitos, é importante compreender como o ambiente alimentar escolar se relaciona com os parâmetros bioquímicos apresentados pelos adolescentes.

Apesar da influência percebida entre o ambiente alimentar escolar e a saúde dos adolescentes, no Brasil, os estudos voltados para esse público são escassos, além de se basearem em medidas antropométricas para associarem o risco de desenvolvimento de DCNT.

Assim, se faz necessário desenvolver estudos que associam as características do ambiente alimentar escolar e a condição de saúde dos indivíduos, a partir de parâmetros bioquímicos, contribuindo para um diagnóstico precoce, além de retirar a responsabilidade da condição de saúde das medidas do corpo, destinando-a ao funcionamento do mesmo.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Identificar associações entre a alimentação escolar e alterações bioquímicas de adolescentes estudantes de escolas públicas da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever parâmetros bioquímicos dos adolescentes estudantes de escolas públicas;
- Identificar alterações bioquímicas e possíveis agravos à saúde de adolescentes estudantes de escolas públicas;
- Avaliar o impacto do PNAE nos parâmetros bioquímicos dos adolescentes.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 DESENHO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

O estudo foi observacional, de corte transversal, de caráter descritivo e analítico.

Os dados dos escolares foram obtidos através do banco de dados de um estudo maior, o Estudo do Estilo de Vida na Adolescência (Estudo EVA-JF). O estudo EVA-JF, foi desenvolvido pelo Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Ele visa compreender os hábitos de vida dos adolescentes e seu impacto na saúde. Os participantes foram estudantes de 10 a 19 anos, matriculados em 29 escolas públicas elegíveis para o estudo (CÂNDIDO et al., 2024; NEVES et al., 2022; NEVES et al., 2022; NEVES et al., 2024; NEVES et al., 2024).

O estudo EVA-JF busca identificar padrões de comportamento e fatores que influenciam a saúde e o desenvolvimento dos jovens, abordando aspectos como alimentação, atividade física, sono e saúde mental.

A metodologia do estudo EVA-JF é quantitativa e longitudinal. Assim, a coleta de dados foi realizada em diferentes momentos, o que permite observar mudanças ao longo do tempo. Para isso, foram utilizados questionários, entrevistas e medições antropométricas. O estudo abrange variáveis como hábitos alimentares, frequência de atividade física, uso de tecnologia e fatores socioeconômicos, que podem influenciar o estilo de vida dos adolescentes (CÂNDIDO et al., 2024; NEVES et al., 2022; NEVES et al., 2022; NEVES et al., 2024; NEVES et al., 2024).

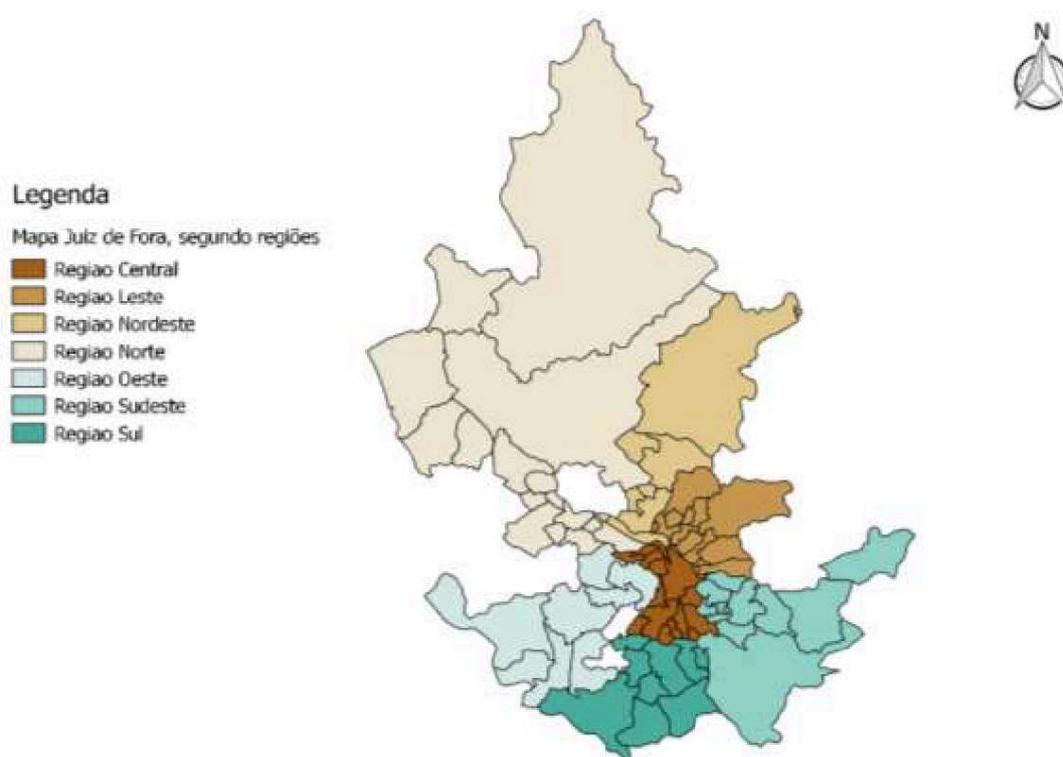
Além disso, o estudo EVA-JF foi desenvolvido com uma equipe multidisciplinar, envolvendo profissionais de diversas áreas, incluindo nutrição, educação física, psicologia e saúde pública, o que enriquece a abordagem do estudo e amplia sua relevância. Dessa forma, o Estudo EVA-JF representa uma contribuição importante para a pesquisa em saúde pública e nutrição, visando o bem-estar e o desenvolvimento saudável dos jovens.

As características obtidas pelos resultados dos exames bioquímicos e um recorte do questionário aplicado (Anexo 1) foram utilizadas para o desenvolvimento do presente estudo.

5.2 LOCAL DO ESTUDO

O município de Juiz de Fora está localizado na mesorregião geográfica da Zona da Mata Mineira, no sudeste do estado de Minas Gerais. Em 2010 (IBGE), apresentava um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,778, fazendo parte do grupo de cidades de alto nível de desenvolvimento (IDHM entre 0,700 e 0,799) (BRASIL, 2013a). Apresentava, porém, uma grande desigualdade social, expressa pelo Índice de Gini de 0,58 (TAVARES, 2006). Divide-se em 7 (sete) regiões administrativas (norte, sul, leste, oeste, centro, nordeste e sudeste) (IBGE, 2010) (Figura 2).

Figura 2 - Regiões administrativas da cidade de Juiz de Fora, MG.



Fonte: A autora (2021) com dados da base cartográfica da Prefeitura de Juiz de Fora

As regiões urbanas são distribuídas nas regiões administrativas da seguinte forma:

- Região Norte: Barreira do Triunfo, Novo Triunfo, Aldeia, Volta Grande, Represa, Benfica, Santa Cruz, Nova Era, Barbosa Lage, Remonta, Jóquei Clube, Natal, Industrial, Francisco Bernardino, Carlos Chagas, Cerâmica, São Dimas, Esplanada, Monte Castelo.

- Região Nordeste: Centenário, Santa Therezinha, Eldorado, Bom Clima, Bandeirantes, Granjas Betânea, Grama.
- Região Central: Fábrica, Democrata, Mariano Procópio, Morro da Glória, Santa Catarina, Vale do Ipê, Jardim Glória, Santa Helena, Paineiras, Dom Bosco, São Mateus, Santa Cecília, Mundo Novo, Alto dos Passos, Boa Vista, Bom Pastor, Vila Ozanan, Poço Rico, Granbery, Centro.
- Região Leste: Botanágua, São Bernardo, Cesário Alvim, Vitorino Braga, São Benedito, Grajaú, Linhares, Santa Rita, N. S. Aparecida, Manoel Honório, Bonfim, Bairú, Progresso.
- Região Oeste: Borboleta, Residencial Pinheiros, Morro do Imperador, Martelos, São Pedro, Cruzeiro Santo Antônio, Nova Califórnia, Novo Horizonte, Aeroporto.
- Região Sudeste: Vila Ideal, Solidariedade, Parque Atlanta, Vila Olavo Costa, Furtado de Menezes, Floresta, Retiro, Santo Antônio, Lourdes, Costa Carvalho.
- Região Sul: Salvaterra, Sagrado Coração, São Geraldo, Santa Efigênia, Ipiranga, Teixeiras, Santa luzia, Bomba de Fogo, Graminha, Cascatinha.

5.3 DADOS DOS ESCOLARES

5.3.1 População do estudo

A população estudada foi estruturada conforme os critérios estabelecidos pelo Estudo EVA-JF.

Considerando o ano letivo como um indicativo da idade dos alunos, esperava-se que adolescentes entre 14 e 19 anos, sem atraso escolar, estivessem matriculados em turmas do último ano do Ensino Fundamental (9º ano) ou em um dos três anos do Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos), os quais foram, portanto, definidos como elegíveis.

Para otimizar os custos e simplificar a logística do estudo, especialmente no que diz respeito à coleta e processamento das amostras de sangue, foi decidido limitar a análise às turmas do período matutino. Além disso, instituições voltadas para a assistência a portadores de deficiência e aquelas com uma estimativa amostral inferior a cinco ($n < 5$) não foram consideradas elegíveis.

Assim, das 49 escolas públicas que atendiam a faixa etária requerida, 20 foram excluídas da seleção por diversos motivos: uma estava localizada na zona rural; três tinham turmas não seriadas ou multisseriadas, sem uma relação clara entre o ano cursado e a idade dos alunos; uma era uma escola de música não regular e outra uma instituição de ensino técnico, ambas com funcionamento vespertino e noturno, e portanto desconsideradas por questões operacionais; duas eram voltadas para a assistência a portadores de deficiência; nove tinham uma estimativa amostral inferior a cinco; e três não foram autorizadas pelos diretores a participar do estudo. Como resultado, 29 escolas foram selecionadas para a coleta de dados.

5.3.2 Estimativa do tamanho da amostra

O cálculo do tamanho da amostra ($n \approx 790$) foi realizado por meio do software Epi Info™ (versão 7.2.2.6, Centers for Disease Control and Prevention, EUA), adotando-se estas especificações: total de 9502 matrículas na Educação Básica, em 2018-2019, referentes às turmas matutinas de 9º ano do Ensino Fundamental, e de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, segundo a Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora, MG; estimativa da prevalência de obesidade na população adolescente de 8%; precisão em torno da prevalência de 2%, com erro-padrão de 1%; intervalo de confiança de 95%; e previsão de perdas de 20%, devido a eventuais perdas de dados ou recusas para a avaliação.

5.3.3 Critérios de não inclusão

Não foram incluídos adolescentes com uma ou mais das seguintes características: uso crônico ou prolongado de qualquer medicamento que leva a alterações no metabolismo de carboidratos e lipídeos, tais como corticoides, anticonvulsivantes e anti-inflamatórios; uso de marca-passo ou prótese ortopédica que compromete a avaliação antropométrica e/ou da composição corporal; portadores de deficiência provisória ou definitiva; e meninas que relataram gestação ou lactação.

5.3.4 Amostragem

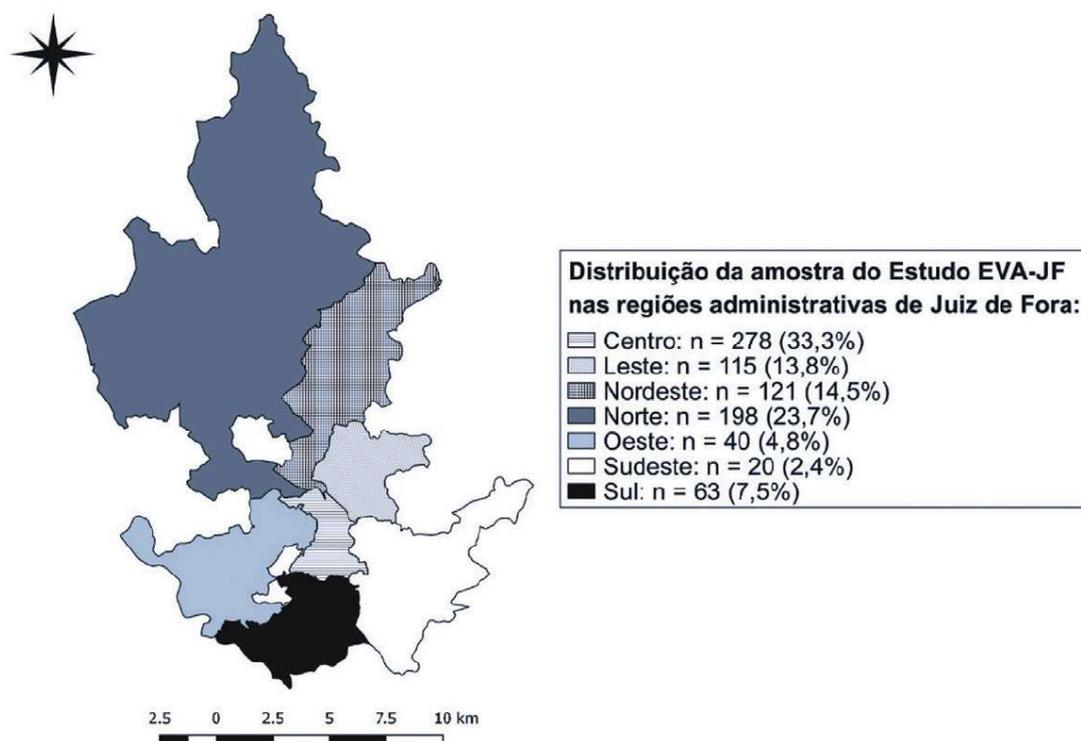
A amostra foi estratificada por regiões administrativas (Centro, Leste, Nordeste, Norte, Oeste, Sudeste e Sul), escolas, anos letivos, turmas e sexos, com alocação proporcional. Ou seja, os tamanhos amostrais dos estratos correspondiam proporcionalmente à população.

Designaram-se as escolas elegíveis como unidades de amostragem e, para isto, foi utilizada uma planilha eletrônica no aplicativo Microsoft® Office Excel (versão 2013, *Microsoft Corp.*, EUA) preparada com a equação $nA = (n \times NA)/N$, sendo: “nA” o tamanho da amostra da escola A; “n” o tamanho da amostra total; “NA” o total de matrículas na Educação Básica da escola A referentes às turmas matutinas do último ano do Ensino Fundamental (9º ano) e dos três anos do Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos); e “N” o total de matrículas na Educação Básica do município referentes às turmas matutinas do último ano do Ensino Fundamental (9º ano) e dos três anos do Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos).

Subsequentemente, na etapa de seleção dos participantes, reordenaram-se os diários de classe das turmas elegíveis com o auxílio de um gerador de números aleatórios do *software* Stats™ (versão 2.0, *Decision Analyst*, EUA). Os adolescentes foram escolhidos à medida em que as quantidades necessárias eram preenchidas e, desta forma, perante recusas ou transferências de matrículas, foram convidados os próximos nomes contidos nas listagens.

A distribuição dos participantes segundo as regiões administrativas de Juiz de Fora, MG, encontra-se ilustrada na Figura 5. Da amostra total ($n=835$), 33,3% e 23,7% foram provenientes, respectivamente, do Centro e do Norte, enquanto os 43% restantes pertenciam às escolas dos demais estratos geográficos.

Figura 5 - Distribuição dos adolescentes participantes (n = 835) segundo as regiões administrativas de Juiz de Fora, MG, Brasil. Estudo EVA-JF, 2018-2019.



Fonte: Estudo EVA-JF: aspectos metodológicos, características gerais da amostra e potencialidades de uma pesquisa sobre o estilo de vida de adolescentes brasileiros (2019).

Coleta de dados realizada em: sete escolas públicas do Centro; seis escolas públicas do Leste; três escolas públicas do Nordeste; oito escolas públicas do Norte; duas escolas públicas do Oeste; uma escola pública do Sudeste; e duas escolas públicas do Sul.

5.3.5 Questões éticas

O estudo recebeu a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa institucional (CAEE: 68601617.1.0000.5147; parecer: 3.017.847). Previamente, obtiveram-se as permissões da Superintendência Regional de Ensino do município de Juiz de Fora, MG e dos diretores de cada escola elegível. No momento da coleta de dados, requisitaram-se, ainda, os termos de assentimento e consentimento, ambos informados por escrito pelos participantes e seus responsáveis legais.

5.3.6 Coleta de dados

A coleta de dados aconteceu em espaço cedido pelas próprias escolas. Ela ocorria em um dia da semana (quinta-feira ou sexta-feira) e o tempo disponibilizado correspondia ao tempo de aula dos alunos (entre 7:00h e 11:30h).

A coleta foi realizada por acadêmicos do curso de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) devidamente treinados, e mestrandos e doutorandos do Programa de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGSC-UFJF).

Excetuando-se os questionários autoaplicáveis, os demais dados eram coletados por meio de tablets, visando maior padronização dos dados, economia de tempo, agilidade nos procedimentos estatísticos e menor consumo de papel e tinta.

5.3.7 Antropometria e composição corporal

As avaliações antropométricas e da composição corporal de todos os participantes foram realizadas por um único profissional de saúde. O peso foi medido por meio de balança digital (Tanita Ironman™, modelo BC-553, Tanita Corp., Japão), com capacidade máxima para 200 kg e precisão de 50 g, estando os participantes em posição ortostática, no centro da plataforma, descalços e vestindo roupas leves³².

A altura foi medida por meio de estadiômetro portátil (Alturexata®, Brasil), com escala em centímetros e precisão de 1 mm, estando os participantes de costas para o marcador, em posição ortostática, descalços e com os pés unidos pelos tornozelos³².

O índice de massa corporal (IMC) – divisão do peso (kg) pela altura ao quadrado (m²) – foi classificado por meio das curvas de crescimento preconizadas pela Organização Mundial da Saúde³³ (IMC para idade, segundo os sexos), sendo: baixo peso quando $\text{escore-z} < -2$; eutrofia quando $\text{escore-z} \geq -2$ e $< +1$; sobrepeso quando $\text{escore-z} \geq +1$ e $< +2$; e obesidade quando $\text{escore-z} \geq +2$. No presente estudo a título de análise estatística houve agrupamento das categorias. Os indivíduos que apresentaram baixo peso, eutrofia e sobrepeso foram classificados como “Não”, na variável obesidade. Já aqueles que indicaram valores de obesidade, foram agrupados em “Sim”

5.3.8 Características demográficas e socioeconômicas

Parâmetros demográficos e socioeconômicos (cor da pele ou raça; escolaridade e situação ocupacional dos pais ou responsáveis; condição de ocupação do domicílio;

renda familiar e *per capita*; e nível socioeconômico) foram obtidos através de um questionário aplicado por meio de entrevista face a face.

Para realização das análises, os dados das variáveis foram agrupados da seguinte forma:

- Sexo: Os participantes foram classificados nos sexos “Feminino” e “Masculino” conforme autorelato;
- Cor: Foram classificados como “Branços” aqueles adolescentes que se autodeclararam brancos. Aqueles que se autodeclararam como negros, pardos e amarelos foram agrupados na classificação “Não brancos”;
- Renda *per capita*: Foram classificados em “Baixa” aqueles indivíduos que relataram renda *per capita* menor que 1,5 salário mínimo. Enquanto aqueles que relataram uma renda superior a 1,5 salário mínimo *per capita* foram identificados como “Média/ Alta”
- Escolaridade materna: A classificação foi dada conforme autodeclaração. Aquelas mães que relataram ser analfabetas ou com ensino fundamental incompleto, foram agrupadas em “Analf/Fund”; aquelas que indicaram possuir ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto foram identificadas como “Fundamental ou mais”; enquanto as mães que possuem ensino médio completo ou ensino superior completo foram caracterizadas como “Médio ou mais”.
- Escolaridade paterna: A classificação foi dada conforme autodeclaração. Aqueles pais que relataram ser analfabetos ou com ensino fundamental incompleto, foram agrupados em “Analf/Fund”; aqueles que indicaram possuir ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto foram identificados como “Fundamental ou mais”; enquanto os pais que possuem ensino médio completo ou ensino superior completo foram caracterizados como “Médio ou mais”.
- Ingestão da alimentação oferecida pela escola:
- Compra de alimentos no entorno da escola: Os adolescentes que relataram comprar alimentos de qualquer gênero alimentício e com qualquer frequência, foram agrupados em “Sim”. Já aqueles que assinalaram não adquirir alimentos nesse entorno foram caracterizados como “Não”.

Amostras de 10 mL de sangue foram coletadas em punção venosa na fossa antecubital dos participantes, estando estes em jejum noturno de 8-12h, segundo técnicas operacionais padrão (WHO, 2010). Conduziram-se as fases de processamento das amostras (centrifugação e alíquotagem) no Laboratório de Nutrição Experimental do Departamento de Nutrição da UFJF. Posteriormente, todo o material biológico foi transportado por cerca de 3h, com acondicionamento em embalagem isotérmica e devidamente sinalizada, entre 4° e 10° C, para o Laboratório de Epidemiologia (Setor de Soroepidemiologia) da Escola de Medicina da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), onde procederam-se as dosagens de colesterol total, triglicérides e glicemia, por meio do método enzimático colorimétrico. O colesterol associado à lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL-c) foi calculado dividindo-se triglicérides por cinco (SIMÃO *et al.*, 2013; FALUDI *et al.*, 2017).

Os lipídeos foram classificados por meio dos pontos de corte referenciados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SIMÃO *et al.*, 2013; FALUDI *et al.*, 2017), enquanto a glicemia foi classificada de acordo com a recomendação da *American Diabetes Association* (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2019), conforme o quadro 1.

Quadro 1- Valores de referência para Colesterol total, VLDL-c, Triglicérides e Glicemia

Parâmetros	Valores de referência
Colesterol total (mg/dL)	< 170
HDL-c (mg/dL)	>45
Não HDL (mg/dL)	<123
LDL-c (mg/dL)	<100
VLDL – c (mg/dL)	< 20
Triglicérides (mg/dL)	< 90
Glicemia (mg/dL)	< 100

Fonte: SIMÃO *et al.*, 2013; FALUDI *et al.*, 2017; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2019.

5.4 INDICADORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

5.4.1 Índice de Castelli- I (IC-I) e Índice de Castelli – II (IC – II)

Estes índices são utilizados para identificar risco aumentado de eventos cardiovasculares.

Para calcular os Índice de Castelli I e II foram realizadas as seguintes divisões CT/HDL-c e LDL-c/HDL-c, respectivamente. Considerando que não há pontos de corte definidos para adolescentes, foram utilizados como referencial de normalidade os valores indicados para adultos, sendo $<3,5$ (ARCANJO *et al.*, 2005) para o IC- I e $\leq 2,9$ (BRANDÃO *et al.*, 2015) para IC –II.

5.4.2 Índice Aterogênico Plasmático (IAP)

Este índice é um indicador de risco para eventos cardiovasculares.

O IAP foi calculado através do log [Triglicerídeo (TG)/ lipoproteína de alta densidade (HDL)], tendo o mmol/L como unidade de medida.

Para conversão de mg/dL para mmol/L foi utilizada massa molar de 88,57 para triglicérides e 38,67 para o HDL (Sposito *et al.*, 2007).

Para realização da análise estatística, os pontos de corte de risco intermediário (0,11-0,21) e alto risco ($>0,21$) foram agrupados em uma única variável.

5.4.3 Coeficiente Aterogênico

O CA reflete o potencial aterogênico das variadas frações de lipoproteínas.

Este coeficiente foi calculado utilizando a razão entre colesterol não HDL e HDL, da seguinte forma: (colesterol sérico total – HDL-c sérico/ colesterol HL).

O ponto de corte foi definido como $<$ ou \geq a P75.

5.4.4 Índice Triglicerídeos – Glicemia (TyG)

Comumente aplicado em adultos, ele é utilizado para avaliar resistência insulínica em adultos.

O TyG foi calculado utilizando a razão entre triglicerídeos e glicose.

5.6 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

A base de dados do presente estudo dispõe de variáveis individuais dos adolescentes (características antropométricas, bioquímicas, demográficas e econômicas) e variáveis relacionadas ao ambiente alimentar escolar, sendo elas a caracterização dos estabelecimentos no entorno das escolas, aquisição de alimentos e ingestão da alimentação escolar.

As variáveis dependentes serão os parâmetros bioquímicos (dados de dislipidemia e glicemia) dos adolescentes. Já as variáveis independentes serão aquelas relacionadas às características dos estabelecimentos que integram o ambiente alimentar escolar avaliado.

5.7 ANÁLISE DOS DADOS

As análises estatísticas foram efetuadas por meio dos softwares SPSS® (versão 24.0; SPSS Inc., EUA). Inicialmente, foi verificada a consistência e integridade do banco de dados. Ademais, foram avaliadas as hipóteses de normalidade das variáveis contínuas por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e de inspeções visuais dos histogramas de frequência.

Para caracterizar a amostra, as variáveis contínuas foram expressas em medidas de tendência central (média e mediana) e valores de dispersão (desvio-padrão, mínimo máximo e/ou intervalo interquartil). As variáveis nominais foram expressas em frequências absolutas e relativas.

Médias ou medianas foram comparadas por meio de testes paramétricos (teste T ou ANOVA) ou não paramétricos (Mann Whitney ou Kruskal-Wallis), de acordo com a verificação preliminar dos pressupostos de normalidade. As proporções foram contrastadas por meio dos testes Qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher.

Para atender aos objetivos de estimar associações entre as características dos exames bioquímicos dos estudantes com o ambiente alimentar escolar foi realizado o método de regressão GEE (*Generalized Estimation Equations*). O método GEE oferece diversas vantagens, especialmente em análises de dados que envolvem medidas repetidas ou dados correlacionados. Uma das principais vantagens é sua robustez em relação à suposição de independência das observações. Assim, o GEE pode fornecer

estimativas consistentes mesmo quando a estrutura de correlação entre os dados não é especificada corretamente.

Além disso, permite a modelagem de diferentes distribuições de resposta, como normal, binomial ou Poisson, oferecendo flexibilidade para lidar com uma ampla gama de tipos de dados. Ele é particularmente útil em estudos longitudinais, onde as mesmas unidades são medidas em diferentes momentos, pois capta a correlação entre medições repetidas de forma eficiente.

Ademais, possui uma forte capacidade de estimar efeitos marginais, facilitando a interpretação dos resultados em relação a como uma unidade de mudança em uma variável independente afeta a variável dependente. Essa interpretação é intuitiva e ajuda na comunicação dos achados.

O GEE também lida bem com dados faltantes, já que não requer que todas as observações sejam completas para produzir estimativas válidas. Isso é especialmente valioso em estudos populacionais, onde a perda de dados pode ser comum. Assim, o GEE utiliza uma estimativa robusta da matriz de variância, o que melhora a confiabilidade das inferências, como intervalos de confiança e testes de hipóteses. Essas características tornam o GEE uma ferramenta poderosa e versátil na análise estatística de dados complexos.

Dessa forma, esse método tem sido aplicado em estudos populacionais com os mais variados objetivos, dentre eles avaliar o status econômico e a qualidade de vida (LIU *et al.*, 2022), analisar os variados momentos de coleta de dados sobre os efeitos da pandemia na saúde mental (HERNADEZ *et al.*, 2021), investigar a relação entre a característica territorial e obesidade (DUNCAN *et al.*, 2020), examinar a interação entre atividade física, sono e sintomas depressivos em adolescentes ao longo do tempo (FENG *et al.*, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Manuscrito 1: A Influência do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) na Saúde de Adolescentes Estudantes de Escolas Públicas do Município de Juiz de Fora- MG.

A INFLUÊNCIA DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE) NA SAÚDE DE ADOLESCENTES ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA – MG

THE INFLUENCE OF THE NATIONAL SCHOOL FEEDING PROGRAM (PNAE) ON THE HEALTH OF ADOLESCENT STUDENTS ATTENDING PUBLIC SCHOOLS IN THE MUNICIPALITY OF JUIZ DE FORA – MG

RESUMO

O estudo investigou a influência do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) na saúde de adolescentes de escolas públicas em Juiz de Fora, MG. Os resultados destacam a importância do PNAE na promoção da saúde dos adolescentes, oferecendo uma alimentação balanceada nas escolas. A adesão ao programa foi alta entre os participantes, o que retrata a boa aceitação ao cardápio e diretrizes do programa. Entretanto, não foram encontrados achados que associassem esta boa adesão com melhores indicadores bioquímicos.

Esses resultados reforçam o papel fundamental do PNAE na promoção da saúde e prevenção de doenças cardiovasculares, ao valorizar alimentos saudáveis e restringir produtos ultraprocessados. O programa contribui para a formação de hábitos alimentares saudáveis desde a adolescência, o que pode ter impactos positivos na saúde a longo prazo.

No entanto, são necessários investimentos contínuos e aprimoramentos na implementação e monitoramento do programa, além do envolvimento de diversos atores, para garantir que seus benefícios sejam maximizados e alcançados de forma equitativa por todos os estudantes.

Palavras-chave: Ambiente Alimentar Escolar; Hábitos Alimentares; Doenças Crônicas Não Transmissíveis; Segurança Alimentar.

ABSTRACT

The study investigated the influence of the National School Feeding Program (PNAE) on the health of adolescents attending public schools in Juiz de Fora, MG. The results highlight the importance of the PNAE in promoting adolescent health by providing balanced meals in schools. Adherence to the program was high among participants, suggesting its effectiveness. An association was observed between access to the program and better biochemical indicators, indicating a protective effect of the PNAE against negative metabolic changes.

These findings reinforce the fundamental role of the PNAE in promoting health and preventing cardiovascular diseases by emphasizing healthy foods and restricting ultra-processed products. The program contributes to the formation of healthy eating habits from adolescence, which can have positive long-term health impacts.

However, continuous investments and improvements in the implementation and monitoring of the program are necessary, along with the involvement of various stakeholders, to ensure that its benefits are maximized and equitably achieved by all students.

Keywords: School Food Environment; Eating Habits; Non-communicable chronic diseases (NCDs); Food Security.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) garante alimentação escolar e Educação Alimentar e Nutricional nas escolas públicas de todo território nacional (HENRIQUES *et al.*, 2020). As refeições ofertadas por esse programa devem ser elaboradas por nutricionistas, preconizando o uso de alimentos *in natura* e minimamente processados, bem como gêneros alimentícios básicos (BRASIL, 2006; BRASIL, 2009). Através do planejamento do cardápio, devem ser garantidas três porções de frutas e hortaliças por semana (200g/aluno/semana), enquanto produtos ultraprocessados são proibidos ou restritos no cardápio escolar (FNDE, 2020).

Atualmente, o recurso financeiro disponibilizado por aluno varia entre R\$0,32 e R\$2,00, de acordo com a característica da escola, sendo R\$0,36 o valor destinado para ensino fundamental e médio (BRASIL, 2017). O valor desse programa ultrapassa a barreira nutricional, uma vez que ele não se limita à oferta de alimentos, mas busca contribuir para o crescimento e desenvolvimento biopsicossocial, aprendizagem, rendimento escolar e formação de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2020).

A restrição da oferta de alimentos ultraprocessados e a valorização daqueles *in natura* e minimamente processados, por esse programa, pode ser um fator protetor para o desenvolvimento de alterações em parâmetros bioquímicos. A prevalência de produtos alimentícios de alta densidade calórica e pobres em nutrientes, acarretam o consumo de energia em excesso, podendo ocasionar alterações negativas no estado nutricional (MONTEIRO, 2010; SWINBURN *et al.*, 2011; VANDEVIJVERE *et al.*, 2015; PAHO, 2015).

A prevalência de dislipidemias e alterações glicêmicas em crianças e adolescentes brasileiros é uma crescente e está associada aos hábitos alimentares e costumes inapropriados (GUIMARÃES *et al.*, 2019). Essas alterações bioquímicas são determinantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (SANTOS FILHO & MARTINEZ, 2002; ROMALDINI *et al.*, 2004; XAVIER *et al.*, 2013), e podem ser encontradas em indivíduos com parâmetros antropométricos dentro da normalidade (SERRANO *et al.*, 2010, SPOSITO *et al.*, 2007; HONORATO *et al.*, 2010; RIGON, 2012).

Assim, faz-se necessário compreender o impacto do PNAE nos parâmetros bioquímicos de adolescentes brasileiros contemplados por esse programa, principalmente por não terem sido encontrados estudos com essa abordagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo realizado com adolescentes de 14 a 19 anos, matriculados em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental ou em um dos três anos do Ensino Médio, do período matutino, no ano de 2019. Estes, deveriam estar matriculados em uma das 29 escolas que estavam de acordo com os critérios determinados, sendo eles: estar localizada na zona urbana da cidade de Juiz de Fora (MG), Brasil, ser constituída por turmas seriadas, possuir funcionamento matutino, não ser destinada à assistência de pessoas com deficiência, e ter autorização dos diretores para realização da pesquisa.

O cálculo amostral foi proveniente de um estudo de maior abrangência, o Estudo do Estilo de Vida na Adolescência (EVA), que teve como objetivo principal avaliar o estilo de vida dos adolescentes matriculados nas referidas escolas. Assim, o cálculo do tamanho da amostra ($n \approx 790$) foi realizado por meio do software Epi Info™ (versão 7.2.2.6, Centers for Disease Control and Prevention, EUA), adotando-se estas especificações: total de 9502 matrículas na Educação Básica, em 2018-2019, referentes às turmas matutinas de 9º ano do Ensino Fundamental, e de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, segundo a Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora, MG; estimativa da prevalência de obesidade na população adolescente de 8%; precisão em torno da prevalência de 2%, com erro-padrão de 1%; intervalo de confiança de 95%; e previsão de perdas de 20%, devido a eventuais perdas de dados ou recusas para a avaliação.

O estudo recebeu a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa institucional (CAEE: 68601617.1.0000.5147; parecer: 3.017.847). Previamente, obtiveram-se as permissões da Superintendência Regional de Ensino do município de Juiz de Fora, MG e dos diretores de cada escola elegível. No momento da coleta de dados, requisitaram-se, ainda, os termos de assentimento e consentimento, ambos informados por escrito pelos participantes e seus responsáveis legais.

A coleta de dados aconteceu em espaço cedido pelas próprias escolas. Ela ocorria em um dia da semana (quinta-feira ou sexta-feira) e o tempo disponibilizado correspondia

ao tempo de aula dos alunos (entre 7:00h e 11:30h). Esta foi realizada por acadêmicos do curso de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) devidamente treinados, mestrandos e doutorandos do Programa de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGSC-UFJF). Excetuando-se os questionários autoaplicáveis, os demais dados foram coletados por meio de tablets.

Não foram incluídos adolescentes com uma ou mais das seguintes características: uso crônico ou prolongado de qualquer medicamento que leva a alterações no metabolismo de carboidratos e lipídeos, tais como corticoides, anticonvulsivantes e anti-inflamatórios; uso de marca-passo ou prótese ortopédica que compromete a avaliação antropométrica e/ou da composição corporal; portadores de deficiência provisória ou definitiva; e meninas que relataram gestação ou lactação.

Parâmetros demográficos e socioeconômicos (cor da pele ou raça; escolaridade e situação ocupacional dos pais ou responsáveis; condição de ocupação do domicílio; renda familiar e *per capita*; e classe econômica) foram obtidos através de um questionário aplicado por meio de entrevista face a face.

Para obtenção de dados referentes aos parâmetros bioquímicos, amostras de 10 mL de sangue foram coletadas em punção venosa na fossa antecubital dos participantes, estando estes em jejum noturno de 8-12h, segundo técnicas operacionais padrão (WHO, 2010). Conduziram-se as fases de processamento das amostras (centrifugação e alíquotagem) no Laboratório de Nutrição Experimental do Departamento de Nutrição da UFJF. Posteriormente, todo o material biológico foi transportado por cerca de 3h, com acondicionamento em embalagem isotérmica e devidamente sinalizada, entre 4° e 10° C, para o Laboratório de Epidemiologia (Setor de Soroepidemiologia) da Escola de Medicina da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), onde procederam-se as dosagens de colesterol total, triglicérides e glicemia, por meio do método enzimático colorimétrico. O colesterol associado à lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL-c) foi calculado dividindo-se triglicérides por cinco (SIMÃO *et al.*, 2013; FALUDI *et al.*, 2017).

Os lipídeos foram classificados por meio dos pontos de corte referenciados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SIMÃO *et al.*, 2013; FALUDI *et al.*, 2017), enquanto a glicemia foi classificada de acordo com a recomendação da *American Diabetes Association* (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2019).

RESULTADOS

A população estudada foi composta majoritariamente por indivíduos do sexo feminino (56,93%), pretos ou pardos (61,92%), com idade média de $16,13 \pm 1,20$, pertencentes às classes B2 e C (75,10%), segundo critérios da ABEP. Em relação ao consumo da alimentação ofertada pela escola, foi identificado que 27,56% dos participantes faziam ingestão todos os dias dessa refeição; 15,26% de 3 a 4 vezes na semana; 12,44%, 1 a 2 vezes; 16,92% assinalaram ingerir essa alimentação quase nunca; enquanto 27,82% relataram nunca realizar o consumo da mesma. Considerando os parâmetros bioquímicos avaliados, foi identificada alteração de ao menos um parâmetro em 45,78% dos participantes.

Ao aplicar o método de Equações de Estimções Generalizadas (GEE), foi possível observar que indivíduos do sexo masculino possuem um fator protetor para o desenvolvimento de alterações bioquímicas. Além disso, constatou-se que indivíduos na faixa etária de 16 e 17 anos estão em risco para o aparecimento dessas alterações. (Tabela 1).

Tabela 1: Relação entre alterações bioquímicas e variáveis sociodemográficas de estudantes de escolas públicas do município de Juiz de Fora/MG 2018-2019.

Variável	Escala	Total	Alteração Bioquímica		P-Valor	GEE OR (IC 95%)
			Ausente	Presente		
Sexo	Feminino	56,93 (444)	50,47 (214)	64,25 (230)	<0,001	Referência
	Masculino	43,07 (338)	49,53 (210)	35,75(128)		
Faixa Etária	14 – 15 a	29,80 (233)	33,25 (141)	25,70 (92)	0,022	Referência
	16 – 17 a	57,03 (446)	52,59 (223)	62,29(223)		

**

	18 – 19 a	13,17 (103)	14,15 (60)	12,01 (43)		0,936 (0,035-1,491)
Cor da pele	Branco	35,48 (275)	35,61 (151)	35,33 (124)		Referência
	Pretos/pardos	62,06 (481)	61,56 (261)	62,68 (220)	0,744	0,961 (0,713-1,295)
	Outros	2,45 (19)	2,83 (12)	1,99 (7)		0,658 (0,282-1,537)
Classe ABEP	A e B1	21,87 (171)	21,23 (90)	22,63 (81)		Referência
	B2 e C	75,06 (587)	75,24 (319)	74,86 (268)		0,876 (0,614-1,250)
	D e E	3,07 (24)	3,54 (15)	2,51 (9)	0,657	0,628 (0,278 – 1,415)

Quando o GEE foi realizado para verificar a associação entre a alimentação escolar e alterações bioquímicas, tem-se que aqueles adolescentes que indicaram consumir essa alimentação quase nunca (20,11%), e de 3 a 4 vezes na semana (18,16%), são grupos de risco para o desenvolvimento de alterações bioquímicas.

Tabela 02: Associação entre ingestão da alimentação escolar e alterações bioquímicas de estudantes de escolas públicas do município de Juiz de Fora/MG 2018-2019.

Variável	Escala	Total	Alteração Bioquímica		P valor	GEE OR (IC 95%)
			Presente	Ausente		
	Nunca	27,82 (217)	28,44 (120)	27,09 (97)		Referência
Ingestão da Alimentação Escolar	Quase Nunca	16,92 (132)	14,22 (60)	20,11 (72)	0,012	1,289 (0,845-1965)
	1 a 2 vezes	12,44 (97)	13,27 (56)	11,45 (41)		0,843 (0,530-1,369)
	3 a 4 vezes	15,26 (119)	12,80 (54)	18,16 (65)		1,553 (0,989-2,439)

Todos os dias	27,56 (215)	31,28 (132)	23,18 (83)	0,810 (0,559-1,173)
---------------	----------------	----------------	---------------	------------------------

Quanto ao GEE aplicado aos indicadores de risco de desenvolvimento de e variáveis sociodemográficas, verifica-se que adolescentes de 16 e 17 anos apresentam risco para alterações no IC I (73,08%). Considerando o IAP, percebe-se fator de risco em meninos (52,24%) e indivíduos pretos ou pardos (52,63%). Em contrapartida, de acordo com o CA, ser menina é um fator de risco para ter alterações nesse indicador (61,03%), bem como o responsável do sexo masculino ter escolaridade de ensino completo ou mais (54,25%), e serem pertencente às classes B2 e C da ABEP (74,36%).

Ademais, realizado análise multivariada constatou-se que ser menino é um fator de proteção para o desenvolvimento de alterações bioquímicas. Além disso, consumir a alimentação escolar 3 a 4 vezes ou todos os dias da semana é um fator de proteção para as possíveis alterações bioquímicas.

Tabela 03: Análise Multivariada

Variável Y (dependente) = Presença Alteração Bioquímica (1)		OR	P-VALOR	IC 95%
Variável ajustada	Escala			
sexo	Feminino	1		
	Masculino	0,389	<0,001	0,252 – 0,602
Medidas de qualidade de ajuste do modelo				
Wald chi2(6)	=	13.75		
Prob > chi2	=	0.0002		

DISCUSSÃO

Achados associados ao maior risco de desenvolvimento de alterações bioquímicas em meninas, no presente estudo, são semelhantes aos encontrados em outros estudos (FARIA NETO *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2019). Vale ressaltar que há uma diferenciação no espectro da idade em relação aos estudos citados (12 a 17 anos) e o estudo em questão (14 a 19 anos).

Em relação aos resultados associados a baixa renda e piores indicadores bioquímicos, tem-se resultados semelhantes em um estudo realizado a nível nacional que identificou

melhor perfil alimentar em indivíduos com maior renda (MEDINA *et al.*, 2013). Ademais, é possível identificar na literatura que a menor renda é um fator que causa prejuízo para aquisição de alimentos como frutas, verduras e cereais integrais (CANUTO *et al.*, 2019; CUNHA *et al.*, 2022).

Não foram encontrados na literatura estudos que buscavam associar alterações bioquímicas e a ingestão da alimentação escolar. Entretanto, os dados do presente estudo podem ser justificados pela qualidade e importância do Programa Nacional de Alimentação Escolar, o qual preconiza a alimentação saudável, de qualidade, respeitando os valores culturais de cada região, o que contribui para a boa aceitação das refeições (BRASIL, 2006; BRASIL, 2009; MARTINS *et al.*, 2004; MONIS, 2004).

O aperfeiçoamento do programa, realizado em 2009, foi uma inovação no âmbito das políticas públicas por considerar que a alimentação escolar saudável deve estar associada a compras sustentáveis, contribuindo com a agricultura familiar e a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) dos estudantes (KROTH *et al.*, 2020).

As diretrizes desse programa protegem os adolescentes de uma exposição exacerbada tanto aos alimentos ultraprocessados, quanto à propaganda dos mesmos, podendo contribuir para um ambiente alimentar escolar mais saudável, mesmo com o baixo recurso financeiro disponibilizado (BRASIL, 2017). Esse fato pode ser evidenciado por um estudo nacional, realizado em 2015, que constatou menor consumo de açúcar, bebidas açucaradas, alimentos processados e ultraprocessados em estudantes de escola pública em detrimento das escolas privadas (AZEREDO *et al.*, 2016).

Ainda assim, outro estudo desenvolvido na região Sudeste encontrou maior consumo de alimentos in natura e minimamente processados em crianças que relataram consumo da alimentação ofertada pela escola 2 ou 3 vezes por semana. Também foi percebido menor consumo de alimentos ultraprocessados quando comparados àquelas que relataram não ingerir alimentação escolar (BENTO *et al.*, 2018).

Considerando que a alimentação está diretamente associada as alterações bioquímicas, e essas, por sua vez, se relacionam com a prevalência de doenças cardiovasculares (MONTEIRO, 2010; SWINBURN *et al.*, 2011; VANDEVIJVERE *et al.*, 2015; PAHO, 2015), pode ser atribuído ao PNAE uma proteção para os agravos à saúde dos estudantes que tem acesso a esse programa.

As doenças cardiovasculares (DCV) estão dentre as principais causas de morte. No Brasil, no ano de 2017 observou-se 388 mil mortes por essa causa (MALTA *et al.*, 2020). A nível global, 82% das mortes prematuras por doenças não transmissíveis ocorrem em países de baixa e média renda, o que pode ser amplamente evitado por políticas públicas adequadas. As estatísticas mostram que aproximadamente metade dessas mortes ocorre durante a vida produtiva dos indivíduos. (CALAFIERO & JANÉ-LLOPIS, 2011). Dessa forma, além dos óbitos, as DCV são responsáveis por aumento das taxas de absenteísmo, redução da renda familiar e da produtividade (OMS, 2011).

Ademais, o PNAE contribui para a promoção do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), por ser o maior programa de suplementação alimentar da América Latina, se aproximando das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

Assim, pode ser considerado uma Política Pública Saudável (PPS) (KROTH *et al.*, 2020), que consiste em uma política pública com uma abordagem multidisciplinar em prol da saúde da população. Devido a essa constituição, a política pública se torna mais efetiva para o enfrentamento de agravos à saúde, e se torna mais eficiente por romper as barreiras puramente da saúde, aumentando os benefícios para a sociedade (OMS, 1988).

Assim, é evidenciada a necessidade de maior atenção dos entes federados para esse programa. Perpassando desde a melhora dos recursos financeiros e questões técnicas das chamadas públicas, à escuta de profissionais que lidam com o público alvo. Além do diálogo com os estudantes e profissionais da saúde em prol do desenvolvimento de estratégias para que sejam instaurados hábitos saudáveis nos alunos. Bem como com os agricultores, para que seja possível fazer melhorias e manutenção no acesso aos alimentos da agricultura familiar. Dessa forma, a saúde dos adolescentes com acesso a essa política pode apresentar bons indicadores, reduzindo os gastos públicos com agravos à saúde.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa investigou a influência do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) na saúde de adolescentes estudantes de escolas públicas do município de Juiz de Fora, MG. Os resultados destacam que a maioria dos participantes fazia ingestão da alimentação oferecida pela escola, sugerindo uma boa

adesão ao programa. Entretanto, não foram encontradas associações entre uma melhora nos indicadores bioquímicos e a ingestão da alimentação escolar. Este fato pode ser justificado pela faixa etária investigada e pela interpretação do adolescente ao responder o questionário aplicado.

Ainda assim, o PNAE é uma importante iniciativa de suplementação alimentar, bem como uma estratégia de promoção da saúde e prevenção de doenças cardiovasculares. Ao valorizar alimentos in natura e minimamente processados e restringir o consumo de produtos ultraprocessados, o programa contribui para a formação de hábitos alimentares saudáveis desde a adolescência, o que pode ter impactos positivos na saúde a longo prazo.

Portanto, conclui-se que o PNAE desempenha um papel fundamental na promoção da saúde dos adolescentes, sendo uma política pública saudável que contribui para a garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada e para o enfrentamento dos agravos à saúde relacionados à má alimentação. No entanto, são necessários investimentos contínuos e aprimoramentos na implementação e monitoramento do programa, bem como o envolvimento de diversos atores, incluindo profissionais da saúde, educadores e agricultores, para garantir que seus benefícios sejam maximizados e alcançados de forma equitativa por todos os estudantes.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes—2019. *Diabetes Care*, v. 42, n. 1, p. S1-S193, 2019.

AZEREDO, C. M.; LEVY, R. B.; PERES, M. F. T.; GONÇALVES-SILVA, R. M. V.; MOURA, E. C. Claro, R. M. Patterns of health-related behaviors among adolescents: a cross-sectional study based on the National Survey of School Health Brazil 2015. *BMC Public Health*, v. 16, n. 1, p. 1283, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 32, de 10 de agosto de 2006. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 11 ago. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 jul. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 1, de 8 de fevereiro de 2017. Estabelece orientações, critérios, procedimentos e prazos para a execução, o monitoramento e a avaliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 6, de 8 de maio de 2020. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 maio 2020.

CANUTO, R.; GOLDBAUM, M.; GALVÃO, C. M. M.; MOITINHO, R. V. S.; REIS, M. C. Fatores associados à aquisição de alimentos processados e ultraprocessados no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, n. 5, p. 1845-1856, 2019.

CUNHA, D. B.; PEREIRA, R. A.; FREITAS, M. C.; ALVES, R. D.; PEREIRA, J. L.; LEAL, D. M. A.; et al. Insegurança alimentar em famílias brasileiras: prevalência e fatores associados. *Revista de Saúde Pública*, v. 56, e19, 2022.

FARIA NETO, J. R.; SANTOS, R. D.; FERREIRA, C. E.; BERTOLAMI, M. C.; DE CARVALHO, J. A. M.; et al. Prevalência de dislipidemia em crianças e adolescentes

brasileiros: Estudo ERICA. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, n. 5, p. 374-385, 2016.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução CD/FNDE nº 6, de 8 de maio de 2020. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 maio 2020.

GUIMARÃES, J. L.; SILVA, R. C. R.; DE FARIA, F. R.; et al. Prevalência de dislipidemia em adolescentes e sua associação com obesidade e síndrome metabólica. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 63, n. 4, p. 327-335, 2019.

HENRIQUES, P.; SILVA, T.; PRADO, C.; PACHECO, S.; et al. Panorama da alimentação escolar no Brasil: uma análise a partir da revisão da literatura. *Revista de Nutrição*, v. 33, e190054, 2020.

HONORATO, T. C.; XAVIER, H. T.; MACHADO, J. A. P.; et al. Dislipidemias em crianças e adolescentes: diagnóstico, tratamento e prevenção. *Revista Brasileira de Medicina*, v. 68, n. 1, p. 4-12, 2010.

KROTH, D. C.; NUNES, B. P.; et al. Insegurança alimentar e políticas públicas de alimentação escolar no Brasil: uma revisão integrativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 11, p. 4273-4282, 2020.

MALTA, D. C.; SILVA, A. G.; DA MOTA, J. Q.; et al. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil e suas regiões, 2006-2017. *Revista de Saúde Pública*, v. 54, e72, 2020.

MEDINA, L. P.; LIMA, A. P.; et al. Alimentação de adolescentes e sua associação com a renda familiar: um estudo transversal em escolas públicas de Vitória, ES. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 16, n. 3, p. 628-639, 2013.

MONTEIRO, C. A.; MOURA, E. C.; CONDE, W. L.; et al. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 82, n. 12, p. 940-946, 2010.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Declaração de Adelaide sobre políticas públicas saudáveis. 1988.

OMS. Organização Mundial da Saúde. The Global Burden of Disease: 2004 Update. World Health Organization, 2011.

PAHO – Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: sales, sources, nutrient profiles, and policy implications. Washington, D.C., 2015.

RIGON, A. P.; VIEIRA, J. L. C.; SILVA, R. C.; et al. Parâmetros bioquímicos e antropométricos em adolescentes escolares da cidade de São Paulo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 15, n. 4, p. 683-693, 2012.

ROMALDINI, C. C. C.; ROHDE, L. E. P.; et al. Perfil lipídico de adolescentes e a relação com sobrepeso e fatores de risco cardiovasculares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 83, n. 2, p. 135-140, 2004.

SANTOS, M. G.; VIEIRA, T. O.; SANTOS, D. L.; et al. Padrão alimentar e perfil lipídico em adolescentes: uma revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 37, n. 3, p. 373-380, 2019.

SANTOS FILHO, R. D.; MARTINEZ, T. L. A. G. Doenças cardiovasculares na infância e adolescência: prevenção e controle. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, v. 12, n. 2, p. 15-26, 2002.

SERRANO, J. R.; FERREIRA, M. G.; et al. Alterações metabólicas em adolescentes com índice de massa corporal normal. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 28, n. 1, p. 36-42, 2010.

SIMÃO, A. F.; PRESTES, M. T.; FERREIRA, C. E.; et al. I Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 101, n. 4, p. 1-35, 2013.

SPOSITO, A. C.; CARNEIRO, P. G.; et al. Dislipidemias na infância e na adolescência: diagnóstico, tratamento e prevenção. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 51, n. 2, p. 261-268, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Noncommunicable Diseases Progress Monitor 2015. Geneva, 2015. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/184688/9789241509459_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 5 jun. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Health Statistics 2016: monitoring health for the SDGs sustainable development goals. Geneva: WHO, 2016.

6.2. Manuscrito 2: Indicadores de Risco para o Desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis em Estudantes de Escolas Públicas de Juiz de Fora - MG.

INDICADORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS
CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS EM ESTUDANTES DE ESCOLAS
PÚBLICAS DE JUIZ DE FORA-MG

RISK INDICATORS FOR THE DEVELOPMENT OF NON-COMMUNICABLE
CHRONIC DISEASES IN STUDENTS FROM PUBLIC SCHOOLS IN JUIZ DE
FORA, MINAS GERAIS

RESUMO

A adolescência é um período de intensas mudanças físicas, psicológicas e emocionais, frequentemente marcado por hábitos considerados fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs). Essas doenças, responsáveis por 63% das 56,5 milhões de mortes anuais, são primariamente causadas por fatores de risco modificáveis, como dieta não saudável, tabagismo, colesterol alto, estilo de vida sedentário, hipertensão e consumo de álcool. A dislipidemia, caracterizada por concentrações anormais de lipídios ou lipoproteínas no sangue, é um determinante para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCVs). A prevalência de dislipidemia entre crianças e adolescentes mundialmente varia de 2,9% a 33%. No Brasil, a prevalência de dislipidemia na infância varia de 3,1% a 46,5%. Alterações metabólicas como a dislipidemia são fatores de risco para DCVs, frequentemente associadas a comorbidades como hipertensão, obesidade e diabetes.

Este estudo teve como objetivo identificar alterações bioquímicas em adolescentes frequentando escolas públicas em Juiz de Fora, Brasil. Foi conduzido um estudo transversal analítico, com uma amostra de adolescentes com idades entre 14 e 19 anos, matriculados no último ano do ensino médio ou em qualquer ano do ensino médio, frequentando aulas matutinas em 29 escolas selecionadas. Foram realizadas medidas antropométricas e coletadas amostras de sangue para análise do perfil lipídico e níveis de glicose.

Os resultados mostraram que 45,7% dos participantes apresentaram pelo menos uma alteração bioquímica. Adolescentes com peso normal mostraram proteção contra

alterações bioquímicas. Foram observadas diferenças significativas entre gêneros e níveis de renda em relação aos parâmetros bioquímicos. Meninas apresentaram maior risco de DCNT com base na razão cintura-altura, enquanto meninos apresentaram perfis lipídicos mais favoráveis. Adolescentes de famílias de baixa renda demonstraram melhores níveis de glicose, sugerindo o impacto de fatores socioeconômicos na saúde cardiovascular.

As limitações do estudo incluem sua natureza transversal, que limita inferências causais, e a falta de avaliação de outros fatores de risco conhecidos para DCNTs, como dieta e atividade física. No entanto, os achados destacam a importância da identificação precoce de indicadores de risco para DCNTs em adolescentes e a necessidade de intervenções preventivas direcionadas.

Palavras-chave: Fatores de Risco; Saúde Cardiovascular; Adolescência; Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT).

ABSTRACT

Adolescence is a period of intense physical, psychological, and emotional changes, often marked by habits considered risk factors for the development of non-communicable chronic diseases (NCDs). These diseases, responsible for 63% of 56.5 million deaths annually, are primarily caused by modifiable risk factors such as unhealthy diet, smoking, high cholesterol, sedentary lifestyle, hypertension, and alcohol consumption. Dyslipidemia, characterized by abnormal lipid or lipoprotein concentrations in the blood, is a determinant for the development of cardiovascular diseases (CVD). The prevalence of dyslipidemia among children and adolescents worldwide ranges from 2.9% to 33%. In Brazil, childhood dyslipidemia prevalence varies from 3.1% to 46.5%. Metabolic alterations like dyslipidemia are risk factors for CVD, often associated with comorbidities such as hypertension, obesity, and diabetes.

This study aimed to identify biochemical alterations in adolescents attending public schools in Juiz de Fora, Brazil. A cross-sectional analytical study was conducted, with a sample of adolescents aged 14 to 19 years old, enrolled in the last year of middle school or any year of high school, attending morning classes in 29 selected schools. Anthropometric measurements and blood samples were collected and analyzed for lipid profiles and glucose levels.

Results showed that 45.7% of participants had at least one biochemical alteration. Adolescents with normal weight showed protection against biochemical alterations. Significant differences were observed between genders and income levels regarding biochemical parameters. Girls had a higher risk of NCDs based on waist-to-height ratio, while boys showed more favorable lipid profiles. Adolescents from lower-income families demonstrated better glucose levels, suggesting socioeconomic factors' impact on cardiovascular health.

Limitations of the study include its cross-sectional nature, which limits causal inference, and the lack of assessment of other known risk factors for NCDs, such as diet and physical activity. Nonetheless, the findings underscore the importance of early identification of NCD risk indicators in adolescents and the need for targeted preventive interventions.

Keywords: Risk Factors; Cardiovascular Health; Adolescence; Non-communicable chronic diseases (NCDs)

INTRODUÇÃO

A adolescência é uma fase de crescimento marcada por intensas mudanças físicas, psicológicas e emocionais. Durante esse período, podem ser observados hábitos que são considerados fatores de risco (FR) para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (Singh et al., 2008). Essas doenças são responsáveis anualmente por 63% dos 56,5 milhões de mortes, sendo a líder de causa de morte e invalidez. As DCNTs são de espectro multifatorial, e as principais causas perpassam FRs modificáveis, como a alimentação não saudável, tabagismo, colesterol alto, sedentarismo, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e consumo de álcool (Kit et al., 2011). Estima-se que, mundialmente, uma em cada 20 crianças seja afetada por pelo menos uma DCNT.

Estudos indicam que a dislipidemia é determinante para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (de Ferranti et al., 2004). Essa é caracterizada por concentrações inadequadas de lipídios ou lipoproteínas no sangue, indicadas por níveis alterados de colesterol total (CT), colesterol LDL (LDL-c), colesterol HDL (HDL-c) e triglicerídeos (TG), influenciados por fatores genéticos e ambientais. A prevalência de dislipidemia entre crianças e adolescentes no mundo varia de 2,9% a 33% quando se considera o colesterol acima de 200mg/dL. No Brasil, a prevalência de dislipidemia infantil varia de 3,1% a 46,5%, de acordo com o parâmetro utilizado. Em crianças e adolescentes, alterações lipídicas podem ser fatores de risco para DCV; no entanto, geralmente ocorrem devido à obesidade. A associação entre distúrbios lipídicos e comorbidades, como hipertensão, obesidade e diabetes, são os principais fatores de risco que influenciam o desenvolvimento de DCV.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo identificar alterações bioquímicas em adolescentes, estudantes de escolas públicas em um município de médio porte.

METODOLOGIA

O presente estudo, de natureza transversal e caráter analítico, foi conduzido no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. A amostra consistiu de adolescentes com idades entre 14 e 19 anos, matriculados no último ano do Ensino Fundamental (9º ano)

ou em qualquer um dos três anos do Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos), frequentando o turno matutino em uma das 29 escolas selecionadas para a coleta de dados.

O cálculo do tamanho da amostra ($n \approx 790$) foi realizado utilizando o software Epi Info™ (versão 7.2.2.6, Centers for Disease Control and Prevention, EUA), considerando as seguintes especificações: um total de 9502 matrículas na Educação Básica, no período de 2018-2019, abrangendo as turmas matutinas do 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, conforme dados da Superintendência Regional de Ensino de Juiz de Fora, MG; uma estimativa de prevalência de obesidade na população adolescente de 8%; uma precisão em torno da prevalência de 2%, com um erro-padrão de 1%; um intervalo de confiança de 95%; e uma previsão de perdas de 20%, levando em consideração eventuais perdas de dados ou recusas para participação na avaliação.

Os critérios de exclusão abrangeram adolescentes com uso crônico ou prolongado de qualquer medicamento que possa interferir no metabolismo de carboidratos e lipídeos, tais como corticoides, anticonvulsivantes e anti-inflamatórios; uso de marca-passo ou prótese ortopédica que possa comprometer a avaliação antropométrica e/ou da composição corporal; portadores de deficiência temporária ou permanente; e meninas que relataram gravidez ou lactação.

As avaliações antropométricas e da composição corporal foram realizadas por um único profissional de saúde. O peso foi medido utilizando uma balança digital (Tanita Ironman™, modelo BC-553, Tanita Corp., Japão), com capacidade máxima para 200 kg e precisão de 50 g, enquanto a altura foi medida com um estadiômetro portátil (Altuxata®, Brasil), com escala em centímetros e precisão de 1 mm.

O Índice de Massa Corporal (IMC), calculado como a divisão do peso (kg) pela altura ao quadrado (m^2), foi classificado de acordo com as curvas de crescimento estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), considerando categorias como baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade.

A coleta de amostras de sangue foi realizada por punção venosa na fossa antecubital dos participantes, após um período de jejum noturno de 8 a 12 horas, seguindo técnicas operacionais padronizadas (OMS, 2010). O processamento das amostras (centrifugação e alíquotagem) foi conduzido no Laboratório de Nutrição Experimental do Departamento de Nutrição da UFJF. Posteriormente, o material biológico foi transportado por aproximadamente 3 horas, mantido entre 4°C e 10°C em

embalagem isotérmica adequada e devidamente identificada, para o Laboratório de Epidemiologia (Setor de Soroepidemiologia) da Escola de Medicina da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), onde foram realizadas as dosagens de colesterol total, triglicérides e glicemia utilizando o método enzimático colorimétrico. O colesterol associado à lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL-c) foi calculado dividindo-se os triglicérides por cinco (SIMÃO et al., 2013; FALUDI et al., 2017).

Os lipídeos foram classificados com base nos pontos de corte estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SIMÃO et al., 2013; FALUDI et al., 2017), enquanto a glicemia foi categorizada de acordo com as recomendações da American Diabetes Association (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE DIABETES, 2019).

Os dados dos parâmetros bioquímicos foram analisados como indicadores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. Para calcular os Índices de Castelli I e II, foram utilizadas as seguintes divisões: CT/HDL-c e LDL-c/HDL-c, respectivamente. Como não há pontos de corte definidos para adolescentes, os valores de referência para adultos foram adotados como critério de normalidade, sendo $<3,5$ (ARCANJO et al., 2005) para o IC- I e $\leq 2,9$ (BRANDÃO et al., 2015) para IC –II. O Índice Aterogênico Plasmático (IAP) foi calculado utilizando a fórmula $\log [\text{Triglicerídeo (TG)}/ \text{lipoproteína de alta densidade (HDL)}]$, com a unidade de medida em mmol/L. A conversão de mg/dL para mmol/L foi realizada utilizando as massas molares de 88,57 para triglicérides e 38,67 para o HDL (SPOSITO et al., 2007). O Coeficiente Aterogênico (CA) foi calculado utilizando a razão entre colesterol não HDL e HDL da seguinte forma: $(\text{colesterol sérico total} - \text{HDL-c sérico}) / \text{colesterol HDL}$. O ponto de corte foi definido como $<$ ou \geq a P75.

RESULTADOS

A população estudada foi predominantemente composta por indivíduos do sexo feminino (56,9%), autodeclarados pretos ou pardos (61,9%), com uma média de idade de $16,1 \pm 1,2$ anos, pertencentes às classes B2 e C (75,1%), conforme critérios da ABEP. Dentre os participantes, 45,7% apresentaram pelo menos uma alteração bioquímica nos parâmetros avaliados.

Indivíduos com eutrofia, conforme avaliação do IMC, mostraram-se protegidos contra alterações em parâmetros bioquímicos, incluindo não HDL (90,0%), LDL (92,3%), VLDL (88,8%), TG (82,9%) e GL (98,2%).

Foi observado um risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis em 65,1% das meninas avaliadas, conforme a razão cintura-estatura; adicionalmente, ser do sexo feminino foi associado a uma menor probabilidade de alterações nos níveis de glicose (99,5%). Já entre os participantes do sexo masculino, foram encontrados índices favoráveis de normalidade nos parâmetros de LDL e não HDL, com 94,7% e 91,7%, respectivamente. A análise da associação entre dados bioquímicos e sexo revelou diferenças significativas. Por exemplo, em relação ao colesterol, 57,4% das participantes femininas foram classificadas como normais, em comparação com 76,0% dos participantes masculinos ($p < 0,0001$) (Tabela 1).

Tabela 1: Associação entre sexo e dados bioquímicos.

Dados Bioquímicos	Escala	Sexo		P-valor
		Feminino	Masculino	
Colesterol	Normal	57,4 (255)	76,0 (257)	<0,001
	Risco	42,6 (189)	24,0 (81)	
HDL	Normal	97,1 (431)	96,5(326)	0,624
	Risco	2,9 (13)	3,5 (12)	
Não HDL	Normal	85,4 (379)	91,7 (310)	0,007
	Risco	14,6 (65)	8,3 (28)	
LDL	Normal	87,8 (390)	94,7 (320)	0,001
	Risco	12,2 (54)	5,3 (18)	
VLDL	Normal	86,5 (384)	75,5 (289)	0,694
	Risco	13,5 (60)	14,5 (49)	
TG	Normal	80,4 (357)	81,4 (275)	0,737
	Risco	19,6 (87)	18,6 (34)	
Glicose	Normal	99,5 (442)	97,6 (330)	0,018
	Risco	0,4 (2)	2,4 (8)	

Ao examinar o impacto da renda nos parâmetros bioquímicos, observou-se uma normalidade no LDL em 94,0% dos indivíduos com renda média/alta. Por outro lado, os participantes com baixa renda apresentaram melhores índices de glicose, correspondendo a 80,8% dos avaliados.

Além disso, uma relação foi encontrada entre uma circunferência da cintura classificada como normal e níveis adequados de não HDL, LDL, VLDL e TG, em 80,0%, 82,3%, 78,6% e 74,5% dos participantes, respectivamente.

Quando avaliada a razão cintura-estatura, aqueles com medidas normais mostraram melhores índices em relação ao não HDL (89,1%), LDL (91,9%), VLDL (87,3%) e TG (82,3%) (Tabela 2).

Tabela 2: Associação entre dados bioquímicos e razão cintura estatura.

Dados Bioquímicos	Escala	Razão Cintura Estatura		P-valor
		Normal	Risco	
Colesterol	Normal	66,5 (435)	60,2 (77)	0,167
	Risco	33,5 (219)	39,8 (51)	
HDL	Normal	96,6 (632)	97,7 (125)	0,549
	Risco	3,4 (22)	2,3 (3)	
Não HDL	Normal	89,1 (583)	82,8 (106)	0,043
	Risco	10,9 (71)	17,2 (22)	
LDL	Normal	91,9 (601)	85,2 (109)	0,016
	Risco	8,1 (53)	14,8 (19)	
VLDL	Normal	87,3 (571)	79,7 (102)	0,023
	Risco	12,7 (83)	20,3 (26)	
TG	Normal	82,3 (538)	73,4 (94)	0,020
	Risco	17,7 (116)	26,6 (34)	
Glicose	Normal	98,5 (644)	100,0 (128)	0,159
	Risco	1,5 (10)	0,0 (0)	

Houve também observações interessantes em relação a diferentes faixas etárias e etnias. Por exemplo, melhores níveis de Índice de Castelli I foram percebidos em participantes entre 16 e 17 anos. Em relação ao Índice Aterogênico Plasmático, mais da metade das meninas (59,6%) e indivíduos autodeclarados pretos ou pardos (65,1%) foram classificados como baixo risco. Na perspectiva do Coeficiente Aterogênico, filhos de pais com ensino médio completo ou mais indicaram menor risco (51,24%).

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo destacam a relevância da identificação precoce de indicadores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) em adolescentes, especialmente considerando a prevalência preocupante dessas condições nessa faixa etária. A predominância de alterações bioquímicas em uma proporção significativa da amostra sugere uma necessidade urgente de intervenções preventivas direcionadas (Patel et al., 2020).

A associação entre índices de massa corporal (IMC), circunferência da cintura e razão cintura-estatura com parâmetros bioquímicos fornece insights importantes sobre os fatores de risco para DCNT nessa população (Chen et al., 2019).

O fato de os adolescentes com eutrofia ou medidas antropométricas consideradas normais apresentarem melhores perfis lipídicos e glicêmicos sugere que a manutenção de um peso saudável e uma distribuição adequada de gordura corporal podem desempenhar um papel protetor contra o desenvolvimento dessas condições.

A influência do sexo e da renda nos resultados também é digna de nota. Enquanto as meninas apresentaram maior risco para o desenvolvimento de DCNT com base na razão cintura-estatura, os meninos mostraram índices mais favoráveis de normalidade nos parâmetros lipídicos (Chen et al., 2018). Além disso, os adolescentes com baixa renda demonstraram índices melhores de glicose, sugerindo que fatores socioeconômicos podem desempenhar um papel significativo na saúde cardiovascular dessa população.

No entanto, é importante reconhecer que este estudo teve algumas limitações, como sua natureza transversal, que impede a inferência de causalidade, e a falta de avaliação de outros fatores de risco conhecidos para DCNT, como dieta e atividade física. Além disso, os resultados podem ser influenciados por outros fatores não

considerados neste estudo, como história familiar de doenças cardiovasculares (Chen et al., 2021).

CONCLUSÃO

Em suma, os resultados deste estudo destacam a importância da vigilância contínua dos indicadores de risco para o desenvolvimento de DCNT em adolescentes, bem como da implementação de estratégias de prevenção direcionadas, incluindo promoção de hábitos de vida saudáveis, educação em saúde e intervenções socioeconômicas. Abordagens multidisciplinares e colaborativas envolvendo profissionais de saúde, educadores e formuladores de políticas são essenciais para enfrentar esse desafio crescente e mitigar o impacto das DCNT na saúde pública.

REFERÊNCIAS

ARCANJO, F. N. et al. Avaliação do risco cardiovascular pelo índice de Castelli em pacientes com infarto agudo do miocárdio. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 18, n. 4, p. 302-306, 2005.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE DIABETES. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, v. 42, Supplement 1, p. S13-S28, 2019.

BRANDÃO, A. A. et al. IV Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, Supplement 3, p. 1-83, 2015.

CHEN, Y. et al. Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk. *Medicine*, v. 98, n. 42, e17454, 2019.

CHEN, Y. et al. Association between body mass index and cardiometabolic risk factors: a cross-sectional study among college students in Wuhu, China. *BMC Public Health*, v. 18, n. 1, p. 1123, 2018.

CHEN, Y. et al. Relationship between socioeconomic status and overweight/obesity in children: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *European Journal of Pediatrics*, v. 180, n. 3, p. 1027-1038, 2021.

DE FERRANTI, S. D. et al. Non-HDL cholesterol in children: evaluation, treatment, and implications for future cardiovascular health. *Journal of Pediatrics*, v. 144, n. 5, p. 634-639, 2004.

KIT, B. K. et al. Prevalence of and trends in dyslipidemia and blood pressure among US children and adolescents, 1999-2012. *JAMA Pediatrics*, v. 168, n. 3, p. 229-240, 2014.

PATEL, N. et al. Dyslipidemia in children and adolescents: when and how to diagnose and treat. *Cardiology in Review*, v. 28, n. 1, p. 35-42, 2020.

SIMÃO, A. F. et al. IV Brazilian Guideline for Dyslipidemia and Atherosclerosis prevention: Department of Atherosclerosis of Brazilian Society of Cardiology. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 101, Supplement 4, p. 1-20, 2013.

SPOSITO, A. C. et al. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 88, Supplement 1, p. 2-19, 2007.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, desenvolvido em uma cidade de médio porte, de um país em desenvolvimento, contribui para o campo da Saúde Coletiva no Brasil, especialmente para a elaboração e manutenção das políticas públicas alimentares do país.

Os achados apresentados ressaltam a importância social de políticas públicas de qualidade, que tenham como público alvo adolescentes. Estes, estão em constante manutenção social das mais diversas crenças e hábitos. Dessa forma, a realização de atividades de Educação Alimentar e Nutricional, bem como a oferta de uma alimentação saudável e de qualidade, favorece que esses jovens se desenvolvam a adultos mais saudáveis.

Compreender as escolas como um cenário adequado para promover não só a educação regular, mas como um ambiente ideal para desenvolver políticas públicas que favoreçam o conhecimento e a saúde dos estudantes, faz com que estes objetivos sejam externados para além dos muros. Ele pode ser manifestado nos mais diversos ambientes e grupos que os estudantes participarem.

Gastos públicos com políticas educativas e preventivas são menos onerosos que o desprendimento financeiro para o tratamento de doenças, que podem ser evitadas e reduzidas com o desenvolvimento de melhores hábitos sociais.

Assim, se faz necessário a valorização de políticas públicas existentes, com maiores aportes financeiros, para que elas possam atender de forma concreta o objetivo inicial, independente do território em que ela esteja sendo aplicada. Ademais, é essencial o desenvolvimento de novas políticas públicas que equalizem as questões territoriais, que, se ignoradas, fazem manutenção da injustiça social, que dificulta não apenas o acesso financeiro a alimentos de qualidade, mas, também, o acesso territorial.

REFERÊNCIAS

- Assis, M. M. A., Leite, M. A., Cruz, D. S., Ferreira, A. M., Santos, F. P., Carvalho, A. L. F., & Reis, C. (2019). Doença renal crônica em adolescentes com excesso de peso e obesidade: prevalência e fatores associados. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24(3), 959-970.
- Atzingen, M. V. (2011). *O alimento: ato social*. Rio de Janeiro: Mauad X.
- Austin, S. B., Melly, S. J., Sanchez, B. N., Patel, A., Buka, S., & Gortmaker, S. L. (2005). Clustering of fast-food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments. *American journal of public health*, 95(9), 1575-1581.
- Baquedano, I. R., et al. (2010). Avaliação de glicemia: aspectos clínicos e laboratoriais. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 42(3), 201-208.
- Barquera, S., Hernández-Barrera, L., Tolentino, M. L., Espinosa, J., Ng, S. W., Rivera, J. A., & Popkin, B. M. (2018). Energy intake from beverages is increasing among Mexican adolescents and adults. *Journal of Nutrition*, 148(12), 2008S-2015S.
- Barrera, L. H., Rothenberg, S. J., Barupal, D. K., & Frongillo Jr, E. A. (2016). A population-based study of the association between socioeconomic status and emergency department utilization in children. *Pediatrics*, 117(1), e106-e111.
- Berenson, G. S., Wattigney, W. A., Bao, W., & Srinivasan, S. R. (1992). Effects of multiple cardiovascular risk factors on atherosclerosis in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *New England Journal of Medicine*, 307(3), 161-166.
- Bombak, A. E. (2014). Obesity, health at every size, and public health policy. *American journal of public health*, 104(2), e60-e67.
- Boone-Heinonen, J., & Gordon-Larsen, P. (2012). Obesogenic environments in youth: concepts and methods from a longitudinal national sample. *American journal of preventive medicine*, 42(5), e37-e46.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. *Saúde do adolescente e do jovem*. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Saúde do adolescente e do jovem. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2019: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

Brug, J., Oenema, A., & Ferreira, I. (2005). Theory, evidence and intervention mapping to improve behavior nutrition and physical activity interventions. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 2(1), 2.

Cândido, A. C. de O. et al. Frequency of breakfast consumption and its associations with food consumption by degree of industrial processing and with indicators of overweight in Brazilian adolescents (EVA-JF Study). **Nutrition**, v. 117, p. 112226, jan. 2024.

Canuto, R., et al. (2019). Impactos do racismo estrutural na alimentação de negras e negros: uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, 21(2), 45-60.

Cesar, T. C., Thompson, D., Andrade, G. C., Bernardi, J. L. D., & Gonzalez, D. M. (2018). Nutritional and sensory acceptance of school meals of students from a school of Joinville-SC. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 22(4), 226-234.

Correa, E. N., Bandoni, D. H., & Jaime, P. C. (2015). Influence of the food environment on the quality of school nutrition. *Revista de Nutrição*, 28(1), 97-108.

Costa, C. S., Del-Ponte, B., Assunção, M. C. F., Santos, I. S., & Gigante, D. P. (2012). Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. *Revista de Saúde Pública*, 46(6), 1-8.

Cunha, G. B., et al. (2022). O impacto da desigualdade social nos hábitos alimentares: um estudo de revisão. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 16(95), 256-270.

Danelon, M. S., Bueno, M. B., Vicente, J. B., & Frazão, I. S. (2006). Cardápio escolar: garantia da qualidade dos alimentos e contribuição na formação de hábitos alimentares saudáveis. *Higiene Alimentar*, 20(139), 43-48.

da Costa, A. G., dos Santos, L. C., & Henriques, P. (2020). Analysis of food environments and overweight/obesity in schools of São Luís, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(6), 2381-2390.

da Silva, A. C., et al. (2017). Índices de Castelli I e II e relação entre dislipidemia e classe socioeconômica. *Revista de Pesquisa em Saúde*, 19(1), 23-32.

Day, P. L., & Pearce, J. (2011). Obesity-promoting food environments and the spatial clustering of food outlets around schools. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(2), 113-121.

De Almeida, A. C., et al. (2008). Prevalência de hiperinsulinemia em crianças e adolescentes eutróficos. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 54(3), 220-224.

De Almeida, C. A. A., Araujo, L. F. D., Nascimento, P. C., Quaioti, T. C. B., & De Oliveira, D. S. (2008). Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da cidade de Itajubá, MG. *Revista de Nutrição*, 21(3), 279-287.

de Sousa, J. S., et al. (2015). Análise da qualidade da dieta de adolescentes escolares em um município do semiárido brasileiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, 20(1), 31-42.

de Sousa, K. F. D., et al. (2012). Atributos sensoriais e análise do cardápio em escolas da rede municipal de ensino de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Revista da Educação Física/UEM*, 23(4), 557-568.

Drehmer, M., Odegaard, A. O., Schmidt, M. I., Duncan, B. B., Cardoso, L. O., & Matos, S. M. A. (2015). Temporal trends in sugar intake and food sources in a Brazilian urban adult population: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutrition*, 18(7), 1197-1205.

Duncan, D. T. et al. Racial/ethnic disparities in the relationship between neighborhood characteristics and obesity in a population-based cohort. *American Journal of Public Health*, v. 110, n. 6, p. 803-810, 2020. DOI: 10.2105/AJPH.2020.305657.

Dunton, G. F., Kaplan, J., Wolch, J., Jerrett, M., & Reynolds, K. D. (2009). Physical environmental correlates of childhood obesity: a systematic review. *Obesity Reviews*, 10(4), 393-402.

Enes, C. C., & Slater, B. (2010). Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 13(1), 163-171.

- Farah, B. Q., & Barros, M. V. G. (2007). Atividade física e composição corporal de escolares: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 9(1), 55-60.
- Feng, Y. et al. The effects of physical activity and sleep on depressive symptoms among adolescents: A longitudinal study using GEE. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, n. 4, p. 2657, 2023. DOI: 10.3390/ijerph20042657.
- Fermino, R. C., Reis, C., Maruyama, S. A., & Leite, M. A. (2019). Estado nutricional e prevalência de resistência à insulina em adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(2), 221-229.
- Ferreira, R. M., Marucci, M. D. F. N., & Barbosa, A. R. (2019). Correlação entre a pressão arterial e a concentração sérica de lipídios e glicose em escolares. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72(2), 347-352.
- Fisberg, M., Morimoto, J. M., & Slater, B. (2002). Métodos de inquéritos alimentares. *Revista de Saúde Pública*, 36(4), 505-512.
- Furlan, V. M. M., Freitas, D. A., & Zandonadi, R. P. (2013). Educação nutricional em escolares: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(11), 3417-3426.
- Ghavamzadeh, S., & Khalkhali, H. R. (2011). Alizadeh BZ: Effect of Ramadan fasting on body weight and biochemical parameters in healthy adults. *Ann Nutr Metab*, 57(1), 87-88.
- Gigliotti, S., et al. (2018). Alimentação escolar e desperdício de alimentos: uma revisão integrativa. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 3(3), 63-74.
- Gobato, R. C., & Selem, S. S. C. (2013). Fatores associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes de escolas privadas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(3), 707-716.
- Gonçalves, H., Gonçalves, J., & Almeida, D. (2018). Condições de saúde e fatores associados em crianças e adolescentes de 2 escolas do ensino fundamental de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Revista da Faculdade de Educação*, 24(2), 173-192.
- Gonzalez, S. A., Varela-Silva, M. I., & Fuentes-Merlos, S. (2019). Obesidade e síndrome metabólica em adolescentes de uma cidade no México. *Gaceta Médica de México*, 155(2), 144-152.

González-Chica, D. A., Gonçalves, H., Araújo, C. L. P., & Menezes, A. M. B. (2014). Projeto Crescer: estudo de coorte de nascimentos com base populacional no Sul do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(Suppl 1), S1-S10.

Griep, R. H., et al. (2013). Validade de constructo de escala de qualidade de vida relacionada à saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 29(1), 89-99.

Guilherme, F. R., et al. (2021). Implicações da dislipidemia em escolares: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 15(87), 53-64.

Haddad, L., et al. (2018). Global Nutrition Report 2018: shining a light to spur action on nutrition. *Global Nutrition Report*.

Hernandez, A. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on mental health outcomes in a population-based sample: A longitudinal study. *Journal of Affective Disorders*, v. 282, p. 632-640, 2021. DOI: 10.1016/j.jad.2020.12.083.

Hirai, A. T., et al. (2017). Risk factors associated with noncommunicable diseases among adolescents: a systematic review. *Cadernos de Saúde Pública*, 33(8), e00144716.

Holanda, S. M., & Accioly, E. (2018). Nutritional status, metabolic syndrome and diet: a literature review. *Brazilian Journal of Development*, 4(9), 6512-6526.

Horta, P. M., Oliveira, R. D. S., & Costa, L. C. (2013). A importância do café da manhã e o rendimento escolar em crianças e adolescentes. *Revista de Nutrição*, 26(6), 623-634.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

Khandpur, N., & Blaine, R. E. (2019). Fisher JO; Davison KK: Fathers' child feeding practices: a review of the evidence. *Appetite*, 133, 34-41.

- Kouba, J., & Sánchez-Burks, J. (2002). Comparing the relationship between language and social structure in two cultures: toward a theoretical framework. *Journal of Language and Social Psychology*, 21(4), 384-400.
- Laurson, K. R., Lee, J. A., Gentile, D. A., Walsh, D. A., & Eisenmann, J. C. (2014). Concurrent associations between physical activity, screen time, and sleep duration with childhood obesity. *ISRN Obesity*, 2014.
- Le, L. T., & Brouwer, I. D. (2018). Optimal dietary zinc intake during early childhood development in Vietnam. *Nutrients*, 10(11), 1646.
- Leite, M. A., et al. (2015). Correlação entre obesidade e resistência à insulina em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 105(1), 28-35.
- Leite, M. A., et al. (2016). Prevalência e fatores associados à hipertensão arterial em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 106(1), 61-68.
- Lerner, J. S., Li, Y., & Valdesolo, P. (2015). Emotion and decision making. *Annual Review of Psychology*, 66, 799-823.
- Lima, C. T. C., & Costa, L. F. (2012). Fatores associados à violência física no ambiente escolar. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 65(3), 458-464.
- Lima, F. C., Abranches, A. D., & Araújo, M. F. (2011). Teores de macronutrientes e valor energético da merenda escolar servida em escolas públicas. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 11(2), 157-164.
- Lima, L. R. A. D., et al. (2017). Análise da resistência à insulina em adolescentes obesos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 108(4), 344-349.
- Lima, S. S., & Santos, M. S. A. (2015). A obesidade e o padrão alimentar de crianças e adolescentes: revisão bibliográfica. *Revista de Nutrição*, 28(1), 71-83.
- Lopes, H. F., et al. (2009). Escola e atividade física: quem é o professor? Uma abordagem de gênero e idade. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 23(4), 431-441.

- Loureiro, L. M. S., et al. (2021). Hábitos alimentares e estado nutricional de crianças em idade escolar: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 15(91), 314-326.
- Lueder, R. C., et al. (2016). Pressão arterial e fatores associados em adolescentes de escola pública. *Revista Brasileira de Cardiologia*, 29(6), 740-747.
- Lustosa, J. C. M., et al. (2016). Avaliação da adesão e da qualidade de vida de idosos hipertensos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 20(1), 124-130.
- MacDonald, A. J., et al. (2009). Childhood overweight and obesity: the role of low-income status and the environment. *Journal of Public Health Policy*, 30(S1), S133-S150.
- Malta, D. C., et al. (2018). Prevalência de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais do Brasil: principais resultados do Vigitel 2017. *Ciência & Saúde Coletiva*, 23(6), 1829-1844.
- Mariz, S. R., de Melo, R. F., de Almeida, A. C., & de Almeida, A. C. (2012). Relação entre o estado nutricional e a pressão arterial em escolares. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(1), 43-49.
- Martins, E. M., et al. (2019). Prevalência de síndrome metabólica e de seus fatores de risco em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(2), 253-260.
- Martins, J. A. R., et al. (2014). Obesidade e fatores de risco cardiovascular em adolescentes de escolas públicas de Manaus. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 102(6), 480-486.
- Martins, R. S., et al. (2014). Consumo de fast-food entre adolescentes da rede pública de ensino de Porto Velho, Rondônia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(9), 3939-3950.
- Martins, T. L., et al. (2016). Hipertensão arterial e obesidade em escolares: estudo de revisão. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 10(55), 68-79.
- Martins, V. J. B., et al. (2019). Gênero, idade e estado nutricional associados à frequência de consumo de alimentos ultraprocessados em crianças atendidas em Unidades Básicas de Saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 22, e190030.
- Medeiros, T. K. D., et al. (2019). O consumo alimentar de adolescentes com excesso de peso e obesidade e a prática de atividade física. *Revista de Nutrição*, 32(1), e180241.

- Mendes, A. P. R., et al. (2021). Prevalência de excesso de peso e obesidade e sua relação com atividade física em adolescentes. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 15(89), 246-258.
- Miguel, G. M., & Loureiro, H. (2013). Obesidade em crianças e adolescentes: uma visão geral. *Revista de Pediatria Soperj*, 13(3), 122-128.
- Minozzo, F., & Moriguchi, E. H. (2016). Evolução da desnutrição proteico-energética e da obesidade em crianças e adolescentes. *Arquivos de Ciências da Saúde*, 23(2), 33-36.
- Miranda, C. D., et al. (2018). Avaliação nutricional e fatores de risco associados ao excesso de peso de adolescentes da região sul do Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 110(4), 339-346.
- Morais, L. S., et al. (2016). Consumo de alimentos ultraprocessados e relação com fatores sociodemográficos em adolescentes. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 10(59), 105-114.
- Morato, G. S., et al. (2017). Obesidade em escolares: análise das políticas públicas de alimentação e nutrição. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 11(61), 125-135.
- Moreira, A. P. B., et al. (2014). Correlação entre hábitos alimentares e estado nutricional em escolares. *Revista de Enfermagem UFPE*, 8(5), 1507-1515.
- Muniz, L. C., et al. (2014). Métodos de triagem rápida para o diagnóstico da síndrome metabólica em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 17(1), 195-210.
- Murakami, L. S., et al. (2015). Consumo alimentar e adequação nutricional em escolares do ensino médio. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 9(51), 473-482.
- Muraro, A. P., et al. (2019). Prevalência de síndrome metabólica e associação com fatores de risco cardiovascular em adolescentes de uma escola estadual. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 13(79), 458-470.
- Nascimento, C. G., et al. (2013). Alimentação, estado nutricional e práticas educativas em saúde: reflexões no contexto da estratégia saúde da família. *Revista de Nutrição*, 26(1), 69-80.
- Nascimento, C. A., et al. (2015). Consumo alimentar e estado nutricional de adolescentes em áreas rural e urbana. *Revista de Nutrição*, 28(6), 629-639.

NEVES, F. S. et al. Eating contexts at breakfast, lunch, and dinner: Associations with ultra-processed foods consumption and overweight in Brazilian adolescents (EVA-JF Study). **Nutrition**, v. 117, p. 105787, Janeiro 2024.

Neves, F. S. et al. Eating contexts and their associations with socio-demographic factors in Brazilian adolescents (EVA-JF Study). **Public Health Nutrition**, [Cambridge University Press], publicado online em 22 ago. 2022.

Neves, F. S. et al. Factors associated with non-frequent breakfast consumption in adolescents (EVA-JF Study). **Public Health Nutrition**, [Cambridge University Press], publicado online em 2022.

Neves, F. S. et al.. Involvement of Brazilian adolescents in home cooking: An exploratory analysis (EVA-JF Study). **Nutrition**, v. 117, p. 111998, Junho 2024.

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

Oliveira, C. C., et al. (2017). Associação entre estado nutricional, síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 108(1), 60-69.

Oliveira, J. S., et al. (2019). Fatores de risco cardiovasculares e nutricionais em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(1), 25-33.

Pereira, J. A. B., et al. (2014). Associação entre níveis pressóricos elevados e sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 8(48), 24-30.

Pereira, R. A., et al. (2020). Índices antropométricos como marcadores de resistência à insulina em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(2), 272-278.

Peres, M. F. T., et al. (2010). Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. *Revista de Saúde Pública*, 44(1), 1-12.

Pessanha, L. V., et al. (2017). Fatores associados ao excesso de peso e obesidade em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 108(2), 120-127.

Pinto, C. D., et al. (2018). Prevalência de obesidade e fatores de risco cardiovascular em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 111(4), 542-547.

- Pollock, M., et al. (2017). Alimentação saudável na escola: um olhar sobre o consumo alimentar de escolares. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 38, e3461.
- Ranieri, L. G., et al. (2018). Excesso de peso e fatores de risco cardiovascular em adolescentes de uma cidade do noroeste do Paraná. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(68), 64-73.
- Reis, C., et al. (2016). Fatores associados ao sobrepeso e obesidade em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 107(2), 120-128.
- Ribeiro, R. Q., Lotufo, P. A., Lamounier, J. A., Oliveira, R. G., & Soares, J. F. (2010). Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes: o estudo do coração de Belo Horizonte. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 95(3), 281-288.
- Rocha, A. L., et al. (2016). Excesso de peso e fatores associados em escolares de área urbana e rural. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 10(54), 425-433.
- Rodrigues, L. P., et al. (2017). Alimentação saudável e práticas de atividade física entre adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 108(1), 17-26.
- Rodrigues, L. S., et al. (2018). Fatores associados ao consumo de alimentos ultraprocessados em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 110(4), 331-338.
- Romeiro, M. C. S., et al. (2018). Associação entre consumo alimentar e fatores sociodemográficos em escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(68), 19-30.
- Rosa, L. M. G., et al. (2018). Obesidade em escolares de uma cidade do nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 144-153.
- Rosado, L. E. F. P. L., & Mocheti, L. N. (2006). Obesidade na adolescência: uma abordagem multifatorial. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 50(2), 234-242.
- Rosaneli, C. F., et al. (2018). Obesidade em escolares de 6 a 10 anos de idade. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(72), 548-556.
- Sá, J. S., et al. (2019). Prevalência de fatores de risco cardiovascular em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 112(2), 152-159.

Salgado, L. H. P., et al. (2018). Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 154-164.

Santos, A. S., et al. (2018). Associação entre sobrepeso e obesidade em escolares e fatores socioeconômicos. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 165-175.

Santos, A. S., et al. (2018). Consumo alimentar e estado nutricional de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 188-197.

Santos, A. S., et al. (2018). Consumo alimentar e estado nutricional de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 198-207.

Santos, C. A. M., et al. (2019). Fatores de risco cardiovascular em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(2), 279-286.

Santos, D. N., et al. (2015). Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, Bahia. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 18(3), 665-678.

Santos, L. C. A. D., et al. (2018). Prevalência de fatores de risco cardiovascular em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 111(6), 843-850.

Santos, L. R. C., et al. (2017). Hipertensão arterial em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 109(4), 1-10.

Santos, M. S. D., et al. (2018). Obesidade e síndrome metabólica em escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 217-226.

Santos, T. G., et al. (2018). Associação entre consumo alimentar e estado nutricional de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 266-275.

Santos, V. L. F. R., et al. (2018). Fatores associados à obesidade infantil em escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 276-285.

Sawyer, S. M., et al. (2018). Adolescence: a foundation for future health. *The Lancet*, 390(10104), 101-102.

- Schroeder, S. A. (2007). We can do better—improving the health of the American people. *New England Journal of Medicine*, 357(12), 1221-1228.
- Schwartz, M. B., et al. (2011). Federal nutrition programs and childhood obesity: inside the black box. *Pediatrics*, 127(5), 114-122.
- Silva, D. A. S., et al. (2017). Consumo alimentar e estado nutricional em escolares de 7 a 10 anos. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 11(63), 484-491.
- Silva, M. R., et al. (2015). Alimentação escolar e fatores associados em crianças. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 9(53), 404-414.
- Silva, T. C., et al. (2019). Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 13(77), 404-413.
- Soares, W. C., et al. (2016). Consumo alimentar e fatores associados em escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 10(58), 81-90.
- Solé, D., Vanna, A. T., Yamada, E., Rizzo, M. C., & Naspitz, C. K. (1999). International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 9(6), 376-382.
- Sposito, A. C., et al. (2009). Revisão: dislipidemia e aterosclerose. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 55(2), 206-218.
- Stamatakis, E., et al. (2007). Childhood obesity and skeletal bone health. *Pediatrics*, 119(2), e306-e314.
- Stroup, D. F., et al. (2000). Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. *JAMA*, 283(15), 2008-2012.
- Tavares, L. F., et al. (2010). Prevalência de síndrome metabólica em escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 4(20), 395-402.
- Teixeira, E., et al. (2019). Prevalência de fatores de risco cardiovascular em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(2), 225-232.

- Teixeira, R. G., et al. (2019). Fatores de risco cardiovascular em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(1), 46-53.
- Teixeira, R. G., et al. (2019). Prevalência de fatores de risco cardiovascular em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(2), 279-286.
- Thomaz, P. M. D., et al. (2018). Consumo alimentar e estado nutricional de adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 111(1), 60-67.
- Tillmann, V., et al. (2007). Prevalence of obesity among children and adolescents of the city of Florianópolis, Southern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 41(1), 907-912.
- Travassos, T. M., et al. (2018). Consumo alimentar e estado nutricional de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(71), 308-318.
- Valente, G. B., et al. (2018). Fatores associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes de escolas privadas. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(68), 348-357.
- Valério, G. H., et al. (2016). Prevalência de fatores de risco cardiovascular em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 106(5), 391-399.
- Viana, R. G., et al. (2017). Sobrepeso e obesidade entre adolescentes: prevalência e associação com variáveis sociodemográficas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 108(5), 432-439.
- Vieira, A. M. C., et al. (2018). Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 111(1), 68-75.
- Vieira, A. M. C., et al. (2019). Consumo alimentar e estado nutricional de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 13(77), 221-231.
- Vieira, M. C. S., et al. (2019). Hipertensão arterial em escolares: uma revisão sistemática. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(1), 26-33.
- Wajnberg, A., & Camargo, A. M. C. (2010). Síndrome metabólica na infância e adolescência. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 54(3), 215-222.

Wang, L., et al. (2008). A meta-analysis of obesity treatments for children and adolescents. *Physical Activity and Nutrition*, 12(2), 241-260.

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. (2006). WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. World Health Organization.

Wolfenden, L., et al. (2016). Strategies for enhancing the implementation of school-based policies or practices targeting risk factors for chronic disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, CD011677.

World Health Organization. (2021). Fact sheets: obesity and overweight.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

Yang, S. J., et al. (2014). Fatores associados ao excesso de peso em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 102(5), 489-497.

Zanetti, M. L., & Damasceno, M. M. C. (2006). Obesidade: uma visão multifatorial. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 10(33), 365-373.

Zanuto, E. A., et al. (2019). Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(1), 34-41.

Zuccolotto, D. C. C., et al. (2016). Consumo alimentar e estado nutricional de escolares. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 10(58), 395-404.

Zuo, H., Shi, Z., & Yuan, B. (2015). Dai Y, Wu G: Association between serum leptin concentrations and insulin resistance: a population-based study from China. *PLoS One*, 10(7), e0131658.

ANEXOS

ANEXO 1– Questionário Estudo EVA – JF

SEÇÃO A	IDENTIFICAÇÃO DA ESCOLA E DO(A) PARTICIPANTE
----------------	---

A_1. Escola

A 1.1. Código da escola: _____.

Instrução: *entrevistador(a), escreva com letras em caixa alta.*

A 1.2. Turno que frequenta:

- (1) Manhã.
- (2) Tarde.

A 1.3. Ano que frequenta:

- (1) 9º ano do Ensino Fundamental.
- (2) 1º ano do Ensino Médio.
- (3) 2º ano do Ensino Médio. (4) 3º ano do Ensino Médio.

A_2. Nome, sexo e data de nascimento

A_2.1. Nome completo do(a) participante: _____.

A_2.2. Código do(a) participante: _____.

A_2.3. Sexo:

- (1) Feminino.
- (2) Masculino.

A_2.4. Data de nascimento: _____ / _____ / _____. **Formato:** DD / MM / AAAA.

A_2.5. Idade (em anos completos):

- (1) 14 anos.
- (2) 15 anos.
- (3) 16 anos.
- (4) 17 anos.
- (5) 18 anos. (6) 19 anos.

A_3. Endereço residencial

A_3.1. Rua: _____.

Instrução: entrevistador(a), repita a palavra “rua”.

A_3.2. Número: _____ / _____.

Instrução: entrevistador(a), caso o(a) participante resida em apartamento ou conjunto habitacional, preencha da seguinte maneira: XXX / XXX, ou seja, nº do prédio ou do conjunto habitacional / nº do apartamento.

A_3.3. Bairro: _____.

Instrução: entrevistador(a), não repita a palavra “bairro”, escreva diretamente o nome do bairro.

A_4. Contato

A_4.1. Telefone residencial:

(____) _____ - _____. **Formato:** (XX) XXXX - XXXX. (999)
Não tem.

A_4.2. Telefone celular do(a) participante:

(____) 9 _____ - _____. **Formato:** (XX) 9XXXX - XXXX.
(999) Não tem.

A_4.3. E-mail do(a) participante: _____.

(999) Não tem.

Instrução: entrevistador(a), escreva o endereço de e-mail com letras minúsculas, sem acentuação gráfica e/ou “ç” (cedilha).

A_4.4. Telefone celular de algum(a) responsável pelo(a) participante:

(____) 9 _____ - _____. **Formato:** (XX) 9XXXX - XXXX.

A_4.4.1 Nome completo desse(a) responsável: _____.

Parentesco ou vínculo desse(a) responsável: _____.

A_4.4.2

(999) Não tem.

SEÇÃO B**COR DA PELE OU RAÇA**

B_1. O IBGE classifica as pessoas que vivem no Brasil em cinco grupos conforme a cor da pele ou raça. De acordo com a sua opinião, em qual dos seguintes grupos você se incluiria?

Instrução: entrevistador(a), leia as opções para o(a) participante e aguarde; não interfira na resposta!

- (1) Branco(a) ou caucasiano(a).
- (2) Preto(a) ou negro(a).
- (3) Pardo(a), mulato(a), moreno(a) ou mestiço(a).
- (4) Amarelo(a) (oriental).
- (5) Indígena.
- (999) Não sabe ou não quis responder.

SEÇÃO D**PARÂMETROS SOCIOECONÔMICOS E CONDIÇÕES DE SANEAMENTO**

D_1. Escolaridade e situação ocupacional dos pais (ou responsáveis), e renda familiar

D_1.1. Com qual(ais) **responsável(eis)** você mora?

- (0) Mora sozinho(a).
- (1) Apenas com o pai [ou responsável do sexo masculino, por exemplo: padrasto, irmão mais velho (maior de 18 anos), avô, tio, etc.].
- (2) Apenas com a mãe [ou responsável do sexo feminino, por exemplo: madrasta, irmã mais velha (maior de 18 anos), avó, tia, etc.].
- (3) Com o pai e a mãe.
- (4) Com o avô e a avó (paternos ou maternos).
- (5) Com um tio e uma tia.
- (6) Outro(s).

D_1.1.6 Se for(em) **outro(s)**, quem (parentesco ou vínculo)? _____.

D_1.2. Qual o grau de instrução do seu **pai** (ou responsável do sexo masculino)?

- (1) Analfabeto ou fundamental I (primário) incompleto.
- (2) Fundamental I (primário) completo ou fundamental II (ginásio) incompleto.
- (3) Fundamental (ginásio) completo ou médio (colegial) incompleto.
- (4) Médio (colegial) completo ou superior incompleto.
- (5) Superior completo.
- (6) Pós-graduação incompleta.
- (7) Pós-graduação completa (especialização, mestrado ou doutorado). (999) Não sabe ou não quis responder.

D_1.3. Qual o grau de instrução da sua **mãe** (ou responsável do sexo feminino)?

- (1) Analfabeta ou fundamental I (primário) incompleto.
- (2) Fundamental I (primário) completo ou fundamental II (ginásio) incompleto.
- (3) Fundamental (ginásio) completo ou médio (colegial) incompleto.
- (4) Médio (colegial) completo ou superior incompleto.
- (5) Superior completo.

- (6) Pós-graduação incompleta.
- (7) Pós-graduação completa (especialização, mestrado ou doutorado). (999) Não sabe ou não quis responder.

D_1.4. **Atualmente**, quem é a pessoa que contribui com a maior parte da renda mensal da sua casa?

- (1) O(A) próprio(a) participante.
- (2) O pai (ou responsável do sexo masculino).
- (3) A mãe (ou responsável do sexo feminino).
- (4) O pai (ou responsável do sexo masculino) e a mãe (ou responsável do sexo feminino) contribuem igualmente com a renda mensal da casa.

D_1.5. Qual a condição de trabalho do seu **pai** (ou responsável do sexo masculino)?

- (1) Do lar (ou dono de casa).
- (2) Desempregado.
- (3) Emprego formal.
- (4) Emprego informal.
- (5) Aposentado ou pensionista.
- (999) Não sabe ou não quis responder.

D_1.6. Qual a condição de trabalho da sua **mãe** (ou responsável do sexo feminino)?

- (1) Do lar (ou dona de casa).
- (2) Desempregada.
- (3) Emprego formal.
- (4) Emprego informal.
- (5) Aposentada ou pensionista.
- (999) Não sabe ou não quis responder.

D_1.7. Quantas pessoas, no total, participam ativamente da renda familiar (contando com você, se tiver renda)?

_____ pessoa(s).

D_1.8. Qual o rendimento mensal total da sua família, ou seja, somando os rendimentos de todas as pessoas que moram com você (contando com o seu, se tiver)?

R\$ _____. **Formato:** R\$ XXXX,XX; entrevistador(a), escreva diretamente o valor, sem "R\$". **Obs.:** salário mínimo = R\$ 954,00. (99999) Não sabe ou não quis responder.

SEÇÃO F

ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

F_1. Antropometria

F_1.1. Peso: _____ Kg. **Formato:** XX.X ou XXX.X.

Instrução: participante em posição ortostática, no centro da plataforma, descalço(a) e vestindo roupas leves.

F_1.2. Altura: _____ cm. **Formato:** XXX.X.

Instrução: participante de costas para o marcador, em posição ortostática, descalço(a) e com os pés unidos pelos tornozelos.

F 1.3. Perímetro do pescoço: _____ cm. **Formato:** XX,X.

Instrução: aferido entre a coluna cervical média e a região média-anterior, perpendicularmente ao eixo longitudinal, no nível abaixo da proeminência laríngea.

F 1.4. Perímetro do braço: _____ cm. **Formato:** XX,X.

Instrução: aferido no ponto médio entre o acrômio (extremidade óssea da cintura escapular) e o olécrano (extremidade óssea do cotovelo), na face posterior do **braço dominante**, estando o(a) participante em posição ortostática, com o braço relaxado lateralmente ao tronco.

F 1.5. Perímetro da cintura: _____ cm. **Formato:** XX,X ou XXX,X.

Instrução: aferido no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a borda superior da crista ilíaca, estando o(a) participante com o abdômen relaxado, em posição ortostática, descalço(a) e com os pés levemente separados.

F 1.6. Perímetro do quadril: _____ cm. **Formato:** XXX ou XXX,X.

Instrução: aferido na maior proeminência horizontal glútea, estando o(a) participante na posição ortostática, descalço(a) e com os pés levemente separados.

SEÇÃO H

PARÂMETROS BIOQUÍMICOS

H 1. Colesterol total: _____ mg/dL. **Formato:** XX ou XXX.

H 2. HDL-c: _____ mg/dL. **Formato:** XX.

H 3. Não HDL-c: _____ mg/dL. **Formato:** XX ou XXX.

H 4. LDL-c: _____ mg/dL. **Formato:** XX ou XXX.

H 5. VLDL-c: _____ mg/dL. **Formato:** X ou XX.

H 6. Triglicérides: _____ mg/dL. **Formato:** XX ou XXX.

H 7. Glicemia: _____ mg/dL. **Formato:** XX ou X

L_9. Alimentação na escola e no entorno

L 9.1. Você consome a merenda que é oferecida pela escola?

- (0) Nunca.
- (1) Quase nunca.
- (2) 1 a 2 dias por semana.
- (3) 3 a 4 dias por semana.
- (4) Todos os dias (de segunda a sexta-feira).
- (999) Não se aplica (a escola **não oferece merenda ou almoço**).

