

BRUNA LAIZA SILVA MARINHO

Fatores associados à resistência à insulina e práticas alimentares de mulheres com obesidade em Viçosa – MG

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

Orientadora: Glauce Dias da Costa
Co- orientadores: Juliana Farias De Novaes
Tiago Ricardo Moreira
Rosângela Minardi Mitre Cotta

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2023**

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

T

M338f
2023

Marinho, Bruna Laiza Silva, 1991-
Fatores associados à resistência à insulina e práticas
alimentares de mulheres com obesidade em Viçosa – MG /
Bruna Laiza Silva Marinho. – Viçosa, MG, 2023.
1 dissertação eletrônica (106 f.): il.

Inclui anexos.

Inclui apêndice.

Orientador: Glauce Dias da Costa.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Nutrição e Saúde, 2023.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.192>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Obesidade em mulheres. 2. Resistência à insulina.
3. Alimentos - Brasil - Guias. I. Costa, Glauce Dias da, 1979-.
II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Nutrição e
Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição.
III. Título.

CDD 22. ed. 616.398

BRUNA LAIZA SILVA MARINHO

FATORES ASSOCIADOS À RESISTÊNCIA À INSULINA E PRÁTICAS ALIMENTARES DE MULHERES COM OBESIDADE EM VIÇOSA – MG

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

APROVADA: 04/12/2023

Assentimento:


Bruna Laiza Silva Marinho

Autor

gov.br

Documento assinado digitalmente
GLAUCE DIAS DA COSTA
Data: 03/04/2024 11:14:09-0300
Verifique em <https://validar.jti.gov.br>

Glauce Dias da Costa

Orientador

A Deus e a minha família.

Agradecimentos

A Deus primeiramente toda minha gratidão por ter me conduzido em todos os momentos, me dado sabedoria e saúde para conduzir este trabalho. Agradeço a minha família, por todo apoio e incentivo que recebi em todos os momentos.

Agradeço a Glauce Dias da Costa, minha orientadora por toda atenção, orientação e confiança, além dos, co-orientadores Juliana Novaes e ao Tiago Ricardo Moreira.

Agradeço à toda equipe do projeto VigSus e Nutrircom pela parceria ao longo deste trabalho. A universidade federal de Viçosa pela oportunidade de realizar a pós-graduação.

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

A todos vocês o meu muito obrigada!!!

RESUMO

MARINHO, Bruna Laiza Silva, M. Sc Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2023. **Fatores associados ao índice tyg e práticas alimentares de mulheres com obesidade, Viçosa – MG.** Orientadora: Glauce Costa. Coorientadoras: Juliana Farias De Novaes, Tiago Ricardo Moreira, Rosângela Minardi Mitre Cotta

Introdução: A obesidade é uma doença crônica, progressiva e de múltiplos fatores e está diretamente relacionada a alterações nas funções endócrinas e metabólicas do tecido adiposo. Dentre as complicações está a existência da resistência à insulina, que pode ser medida de maneira mais acessível na prática clínica pelo índice tyg, que tem a capacidade de análise melhor da resistência à insulina do que o Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR). A obesidade também tem como característica o consumo inadequado de alimentos, práticas alimentares incorretas e estilo de vida não saudável. **Objetivo:** Avaliar os fatores associados à resistência à insulina e às práticas alimentares em mulheres com obesidade em Viçosa - MG. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional, individual, analítico, de corte transversal, para o qual foram recrutadas mulheres adultas, com Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 30 kg/m². Foram coletadas variáveis sociodemográficas (idade, situação conjugal, renda, escolaridade); variáveis antropométricas (circunferência da cintura, circunferência do quadril, circunferência do pescoço, peso, estatura e IMC) e variáveis bioquímicas (hemoglobina glicada, glicemia de jejum, insulina, triglicerídeos, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, proteína C- Reativa, ácido úrico, hemograma completo dentre outros parâmetros). Para determinação das práticas alimentares das mulheres foi utilizado uma escala validada e embasada no Guia Alimentar para a população Brasileira, que considera quatro dimensões (planejamento, organização doméstica, escolha dos alimentos e modos de comer). Os itens da escala foram somados e posteriormente classificados em “Atenção” até 31 pontos, “Siga em frente” de 32 a 41 pontos e “Excelente” acima de 42 pontos. Já para determinação da composição corporal foi utilizado o DXA (absortometria de raios X de dupla energia). As análises foram realizadas com o software SPSS versão 23.

Palavras-chave: Mulheres; Obesidade; Resistência à insulina; Índice TyG; VLDL; HOMA IR; Gordura Abdômed; Guia Alimentar para População Brasileira.

ABSTRACT

MARINHO, Bruna Laiza Silva, M. Sc Universidade Federal de Viçosa, December, 2023. **Factors associated with the tyg index and dietary practices of obese women, Viçosa - MG.** Supervisor: Glauce Costa. Co-supervisors: Juliana Farias De Novaes, Tiago Ricardo Moreira, Rosângela Minardi Mitre Cotta

Introduction: Obesity is a chronic, progressive disease with multiple factors and is directly related to alterations in the endocrine and metabolic functions of adipose tissue. Among the complications is the existence of insulin resistance, which can be measured in a more accessible way in clinical practice by the tyg index, which is better able to analyze insulin resistance than the Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR). Obesity is also characterized by inadequate food consumption, incorrect dietary practices and an unhealthy lifestyle. **Objective:** To evaluate the factors associated with the tyg index and the factors associated with dietary practices in obese women attending primary care in Viçosa - MG. **Methodology:** This is an observational, individual, analytical, cross-sectional study, which will recruit adult women with a Body Mass Index (BMI) ≥ 30 kg/m². Sociodemographic variables were analyzed (age, marital status, income, schooling); anthropometric variables (waist circumference, hip circumference, neck circumference, weight, height and BMI); biochemical variables (glycated hemoglobin, fasting glucose, insulin, triglycerides, HDL cholesterol, LDL cholesterol, total cholesterol, C-reactive protein, uric acid, complete blood count, among other parameters). A validated scale based on the Food Guide for the Brazilian population was used to determine women's eating practices, which considers four dimensions (planning, household organization, food choice and ways of eating). The items on the scale were added up and then classified as "Attention" up to 31 points, "Move on" from 32 to 41 points and "Excellent" above 42 points. DXA (dual-energy X-ray absorptiometry) was used to determine body composition. The analyses were carried out using SPSS software version 23.

Keywords: Women; Obesity; Insulin resistance; TyG Index; VLDL; HOMA IR; Android Fat; Dietary Guidelines for the Brazilian Population.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Metodologia Geral

Figura 1: Fluxograma

LISTA DE TABELAS

Revisão de Literatura: Tabela 1: Principais achados sobre associações entre o índice TyG ou a resistência à insulina com o VLDL, HOMA IR e Gordura andróide.

Artigo 1: Avaliação dos fatores associados ao índice TyG, risco cardiometabólico e saúde óssea em mulheres com Obesidade em Viçosa-MG

Tabela 1. Associação das características demográficas, clínicas-laboratoriais e de estilo de vida da amostra segundo tercís do índice TyG em mulheres com obesidade. Viçosa, MG, 2023.

Tabela 2. Avaliação das variáveis de risco cardiometabólico e saúde óssea em mulheres com obesidade, de acordo com o índice TyG. Viçosa, MG, 2023.

Tabela 3. Comparação das variáveis independentes com o índice TyG.

Tabela 4. Análise univariada e multivariada com resultados finais.

Artigo 2: Associação de práticas alimentares, saúde óssea e recebimento de auxílio do governo em mulheres com Obesidade em Viçosa-MG.

Tabela 1. Associação das características demográficas, clínicas e de saúde óssea com os três grupos dos resultados da escala de práticas alimentares.

Tabela 2. Variáveis analisadas (distribuição normal) para análise da relação entre as variáveis e os três grupos do resultado da escala de práticas alimentares.

Tabela 3. Comparação das variáveis independentes de acordo com os três grupos da escala de práticas alimentares.

Tabela 4. Análise multivariada – regressão logística multinomial com resultado final do estudo.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica

DCNT Doenças crônicas não transmissíveis

DCV Doença cardiovascular

DM Diabetes mellitus

DM2 Diabetes mellitus tipo 2

HBA1C Hemoglobina glicada

HAS Hipertensão arterial sistêmica

HDL Lipoproteína de alta densidade

HOMA-IR Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance

IMC Índice de massa corporal

LDL Lipoproteína de baixa densidade

OMS Organização Mundial da Saúde

OPAS Organização Pan-Americana da Saúde

PAD Pressão arterial diastólica

PAS Pressão arterial sistólica

RI Resistência à insulina

SBD Sociedade Brasileira de Diabetes

SBC Sociedade Brasileira de Cardiologia SM Síndrome metabólica

TCLE Termo de consentimento livre e esclarecido

TG Triglicerídeos

TyG Índice de triglicerídeo-glicose

UFV Universidade Federal de Viçosa

VLDL Lipoproteína de muito baixa densidade

WHO World Health Organization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Epidemiologia e prevalência da Obesidade.....	15
2.2 Obesidade e as disfunções relacionadas ao Metabolismo.....	17
2.3 Fisiopatologia da Resistência à Insulina.....	18
2.4 Métodos de avaliação de resistência à insulina e o índice TYG.....	20
2.5. LDL e VLDL.....	22
2.6 Gordura andróide e ginóide	22
2.7 Avaliação da gordura corporal através do DEXA e saúde óssea.....	23
2.8 Práticas Alimentares.....	25
2.8.1. Guia Alimentar e a classificação NOVA.....	25
2.8.2 Escala de práticas alimentares.....	27
2.8.3 Determinantes da escolha alimentar.....	29
3.JUSTIFICATIVA.....	34
4. OBJETIVOS.....	35
4.1 Objetivo Geral.....	35
4.2 Objetivos Específicos	35
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
5.1. População e delineamento do estudo.....	36
5.2 Critérios de Inclusão e Exclusão.....	36

5.3. Cálculo amostral e amostragem.....	36
6. ASPECTOS ÉTICOS	37
7. ESTUDO PILOTO	37
8. COLETA DE DADOS	38
9. VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	39
9.1. Variáveis antropométricas.....	39
9.2. Aferição da pressão arterial.....	39
9.3. Composição corporal.....	40
9.4. Avaliação Bioquímica.....	40
9.5. Avaliação das práticas alimentares.....	41
9.6 Covariáveis.....	41
9.6.1 Fatores sociodemográficos.....	41
10. RETORNO AS PARTICIPANTES.....	41
11. ANÁLISE DE DADOS.....	42
12. REFERÊNCIAS	43
13. RESULTADOS.....	60
13.1 (Artigo 1)	60
13.2 (Artigo2)	79
14. CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
15. APÊNDICE.....	99
16. ANEXO.....	102

1. Introdução Geral

A obesidade é uma doença crônica, progressiva, com causas multifatoriais associadas principalmente ao pior estilo de vida (sedentarismo, hábitos alimentares inadequados) e também a outras condições, como fatores genéticos, hereditários, psicológicos, culturais e étnicos (ABESO, 2022 e Lorenzo et al, 2019). De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021) em 2025, a estimativa é de que 2,3 bilhões de adultos ao redor do mundo estejam acima do peso, sendo 700 milhões de indivíduos com obesidade, isto é, com um índice de massa corporal (IMC) acima de 30.

No Brasil, de acordo com dados do Vigitel (2020), no conjunto das 27 cidades capitais brasileiras, a prevalência de adultos obesos foi 21,5% (mulheres - 22,6%; homens - 20,3%). A frequência de obesidade aumentou com a idade até os 64 anos, para homens, e até os 54 anos para mulheres.

Como a obesidade está diretamente relacionada a alterações nas funções endócrinas e metabólicas do tecido adiposo, em indivíduos obesos, este tecido aumenta a capacidade de síntese de adipocitocinas ou adipocinas com ação pró-inflamatória (Bullo, 2017). O tecido adiposo exerce influência na homeostasia de todo o organismo, a inflamação dele desregula respostas hormonais e neurais com envolvimento na regulação do peso (Krause, 2013). O índice TyG pode ser considerado um índice de avaliação de RI presente na obesidade, e é uma ferramenta avançada que reflete a relevância dos níveis pró-inflamatórios e a presença de doenças crônicas relacionadas à RI (Jeong et al, 2021).

Destaca-se também no contexto da obesidade a influência do consumo alimentar e de práticas alimentares saudáveis, estas são compreendidas não somente quanto aos alimentos consumidos diariamente, mas também às condições que favorecem com que sejam consumidos e de forma diária. As práticas são determinadas pela disponibilidade objetiva dos alimentos, por influências culturais, pelo modo de vida da população, pela introdução de novos alimentos através da mídia, acesso à informação entre outros. A alimentação do ser humano não é por instinto, é construída e aprendida cognitivamente e ideologicamente nas relações sociais (Rotenberg, 2004).

O aumento do consumo calórico, sobretudo associado a ingestão de alimentos ultraprocessados, é uma das principais causas associadas à obesidade. Mudanças nos sistemas de produção, distribuição e consumo de alimentos, o crescente processamento industrial e ainda as transformações sociais, econômicas e culturais ocorridas na sociedade resultaram em alterações no padrão alimentar dos indivíduos (Menegassi, et al., 2018).

A resistência à insulina (RI) é caracterizada como uma condição na qual a insulina não exerce sua função de forma adequada, pode ser influenciada pela etnia, puberdade, gestação, envelhecimento e comorbidades, como a obesidade, hipertensão, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia, doenças autoimunes, infecções e uso de medicações, como corticoides (Donga E, et al, 2015;SBD, 2019). Estudos analisaram que os portadores de resistência à insulina têm maior predisposição para desenvolver posteriormente a síndrome metabólica, Diabetes Mellitus tipo 2 (DM tipo 2) e Doenças cardiovasculares (DCV) (Sung RY et al, 2003; Weiss R et al, 2004).

O método considerado padrão ouro para a avaliação da sensibilidade à insulina é o método de clamp euglicêmico hiperinsulinêmico. O método de clamp euglicêmico possui alto custo, é invasivo e não é aplicável na prática clínica. Por este motivo, o índice triglicérides glicose (TyG), o qual equivale ao resultado entre glicemia e níveis séricos de triglicérides de uma mesma amostra sanguínea, representa uma alternativa para avaliar a RI de forma mais rápida, simplificada e com menor custo, já que, triglicérides e glicemia de jejum são parâmetros utilizados na rotina da prática clínica. De acordo com os estudos o índice TyG tem a capacidade de prever melhor a RI do que o Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR) quando comparados ao clamp euglicêmico hiperinsulinêmico, e correlaciona-se significativamente com parâmetros de adiposidade, metabólicos e marcadores de aterosclerose subclínica em indivíduos com DM2 e com tolerância normal à glicose (Vasques ACJ, et al, 2011).

Através da literatura, é possível destacar que o nível socioeconômico impacta o acesso a serviços, bens e produtos, a exemplo de alimentos considerados saudáveis. Os resultados destes estudos apontaram maiores desigualdades no consumo de frutas e verduras, com aumento em 60,0% e 80,0%, respectivamente, na probabilidade de consumo no estrato de maior escolaridade (Van Lenthe e Kamphuis, 2015; Medina, 2019; Saes et al, 2019; Gatica-Domínguez, et al, 2021).

É importante também salientar o impacto da rotulagem e da mídia nas práticas alimentares, um estudo realizado por Bandeira, et al, 2021 buscando avaliar o desempenho e a percepção de cinco modelos de rotulagem nutricional frontal (RNF) entre consumidores brasileiros, mostrou que a RNF aumenta o entendimento do conteúdo nutricional, reduz a percepção de que aquele alimento é saudável e a intenção de compra de alimentos com alto conteúdo de açúcares, gorduras saturadas e sódio. Em outro estudo com o objetivo de estimar, ao longo de cinco anos, o impacto da implementação das rotulagens atuais do Brasil e a prevalência de excesso de peso corporal e obesidade em adultos que consomem bebidas açucaradas e as consequências relacionadas ao excesso de peso, realizado com dados do vigitel de 2020, indicaram que as novas rotulagens frontais (mais simples, maiores e de fácil visualização) podem reduzir a prevalência de excesso de peso corporal e obesidade, representando uma forma de política pública estratégica e eficaz para a prevenção da obesidade (Faria, et al, 2023).

Muitas são os fatores que alteram as práticas alimentares da população e a resistência à insulina, o entendimento dessas questões e conexões é de extrema importância para a prática clínica, iniciativas de saúde pública e estratégias de prevenção, considerando estes aspectos o objetivo deste estudo foi avaliar os fatores associados ao índice TYG e as práticas alimentares em mulheres com obesidade em Viçosa-MG.

2.Revisão de Literatura

2.1 Epidemiologia e prevalência da Obesidade

A obesidade é uma doença que tem crescido no Brasil e no mundo. Traduzindo em números, aproximadamente 60% dos adultos brasileiros já têm excesso de peso, o que representa cerca de 96 milhões de pessoas, e 1 em cada 4 tem obesidade, num total de mais de 41 milhões de pessoas, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde PNS/2020 (PNS, 2020). Em um estudo cujo objetivo foi verificar as evidências da prevalência da obesidade a nível global em 30 países mais populosos (77,5% da população mundial) demonstrou que muitos países do Sul da Ásia e da África possuem maior prevalência de obesidade nas mulheres do que nos homens, com

nível socioeconômico mais elevado do que naqueles com nível socioeconômico mais baixo e mais nos adultos do que nas crianças, já os países da América Latina e do Oriente Médio verifica-se um grande aumento da prevalência entre os adultos, um aumento menor entre as crianças e uma redução da disparidade de gênero e das diferenças socioeconômicas entre as mulheres. Os países de elevado rendimento da Ásia Oriental também se encontram nesta fase, embora com uma prevalência de obesidade muito mais baixa. A maioria dos países europeus possuem a prevalência da obesidade entre aqueles com nível socioeconômico mais baixo ultrapassa aquela entre aqueles com nível socioeconômico mais alto e platôs na obesidade podem ser observados entre mulheres com nível socioeconômico alto e crianças (Jaacks et al, 2019).

No ano de 2021, cerca de 9,1 milhões de indivíduos adultos atendidos na APS já tinham diagnóstico de excesso de peso e mais de 4 milhões, de obesidade, sendo que 624 mil tinham obesidade grave (grau III). Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) do ano de 2022, mostram que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo estão com obesidade – 650 milhões de adultos, 340 milhões de adolescentes e 39 milhões de crianças. Esse número continua aumentando. A OMS estima que, até 2025, aproximadamente 167 milhões de pessoas – adultos e crianças – ficarão menos saudáveis por estarem acima do peso ou com obesidade (OMS, 2022). A classificação da obesidade baseia-se no índice de massa corporal (IMC) definido pelo cálculo do peso corporal, em quilogramas, dividido pelo quadrado da altura, em metros quadrados ($IMC = kg/h^2(m)$), e também pelo risco de mortalidade associada (OMS). A obesidade é caracterizada quando o IMC encontra-se acima de $30 kg/m^2$ e define a gravidade da obesidade em: grau I (moderado excesso de peso) quando o IMC situa-se entre 30 e $34,9 kg/m^2$; a obesidade grau II (obesidade leve ou moderada) com IMC entre 35 e $39,9 kg/m^2$ e, por fim, obesidade grau III (obesidade mórbida) na qual IMC ultrapassa $40 kg/m^2$. A obesidade tem causas multifatoriais e resulta de interação de fatores genéticos, metabólicos, sociais, comportamentais e culturais. Na maioria dos casos, associa-se ao abuso da ingestão calórica e ao sedentarismo, em que o excesso de calorias é armazenado como tecido adiposo, gerando o balanço energético positivo (Tavares, et al, 2010).

Evidências apontam que a inflamação crônica causada pela obesidade contribui para a patogênese de doenças cardiovasculares (Borges et al., 2007), e também está relacionada à fatores de risco cardiometabólico (Muramoto et al., 2016),

a marcadores de estresse oxidativo (Monteiro et al., 2012) e ativação de mecanismos relacionados ao processo aterosclerótico (Libby, 2002).

A obesidade é um fator de risco bem estabelecido para resistência à insulina e diabetes mellitus tipo 2, e a distribuição da gordura corporal tem implicações importantes para este risco metabólico (Bantle et al, 2019).

2.2 Obesidade e as disfunções relacionadas ao Metabolismo

A obesidade é uma doença que é caracterizada pelo excesso de gordura corporal na região abdominal e que compromete a saúde dos indivíduos, acarretando prejuízos tais como alterações metabólicas, dificuldades respiratórias e do aparelho locomotor. Sendo também fator de risco para doenças como dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes melito tipo II e alguns tipos de câncer (Silva JLT, et al, 2005; Wanderley et al, 2010).

O acúmulo de gordura na região do tronco e abdome (padrão andróide) em mulheres tem aumentado por causa das mudanças intensas nas tendências relacionadas aos hábitos alimentares e de vida, indicando uma exposição cada vez maior de riscos cardiovasculares (Olinto MTA, et al, 2006).

Vários distúrbios fisiopatológicos são causados pela obesidade, principalmente nas pessoas com IMC acima de 30 kg/m². Podem ser citados os distúrbios cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica, hipertrofia ventricular esquerda com ou sem insuficiência cardíaca, doença cérebro-vascular, trombose venosa profunda, entre outros), distúrbios endócrinos (diabetes *mellitus* tipo II, dislipidemia, hipotireoidismo, infertilidade e outros), distúrbios respiratórios (apneia obstrutiva do sono, síndrome da hipoventilação, doença pulmonar restritiva).

A obesidade pode gerar ainda disfunções gastrointestinais, como hérnia de hiato e colecistite; distúrbios dermatológicos, como estrias e papilomas; distúrbios geniturinários, como anovulação e problemas gestacionais; distúrbios músculo-esqueléticos, como osteoartrose e defeitos posturais; neoplasias, como câncer de mama ou próstata; distúrbios psicossociais, como sentimento de inferioridade e isolamento social; e outras implicações, como o aumento do risco cirúrgico e anestésico e também a diminuição da agilidade física (Tavares et al, 2010).

2.3 Fisiopatologia da Resistência à Insulina

As pesquisas relacionadas aos primeiros conceitos da resistência à insulina foram realizadas em 1939, pelos pesquisadores Himsworth e Kerr, conceito que surgiu para explicar a relação entre uma deficiência na resposta da glicemia a insulina exógena, encontrada num grupo de indivíduos obesos com DM. A RI é um estado de insensibilidade dos tecidos às ações biológicas da insulina. Em resposta a este processo compensatório, as células- β -pancreáticas aumentam a secreção de insulina, o que leva à hiperinsulinemia crônica, enquanto a tolerância à glicose permanece normal. Este processo está associado ao excesso de gordura corporal e a alterações metabólicas, como diabetes, dislipidemias e hipertensão arterial, que, em conjunto, constituem a síndrome metabólica. A RI tem sido estudada como um problema de saúde pública acometendo não só adultos e idosos como também crianças e adolescentes (Gobato et al., 2014).

A manutenção da glicemia normal depende principalmente da capacidade funcional das células- β pancreáticas (BcC) em secretar insulina e da sensibilidade tecidual à ação da insulina (SI) (Matthews, 2011). A disfunção das células- β e a RI são anormalidades metabólicas inter-relacionadas na etiologia do diabetes melito do tipo 2 (DM2) (Matthews, 2011; Porte et al, 2001). A RI caracteriza-se por falhas das células-alvo em responder aos níveis normais de insulina circulantes, resultando hiperinsulinemia compensatória na tentativa de se obter uma resposta fisiológica adequada (Frank et al, 2018; Xinyan et al, 2019).

A RI está associada à obesidade, hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia, doença aterosclerótica, alteração no metabolismo de carboidratos e hiperinsulinemia. Seu conceito foi descrito há mais de 8 décadas, mas nas últimas duas décadas houve aumento significativo de sua incidência em todo o mundo, estando associada à epidemia global de obesidade e diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

A fisiopatologia da RI é explicada por uma redução da ação da insulina nos tecidos periféricos, resultando em aumento onde há compensação resultando na secreção de insulina. O desequilíbrio deste mecanismo resulta na progressiva redução da tolerância à glicose, que pode ter como resultado final o surgimento de DM2. O que indica que muito provavelmente as alterações fisiopatológicas da doença estão presentes vários anos antes de sua expressão clínica no indivíduo (Eckert, 2005).

Indivíduos com RI têm risco aumentado de desenvolver outros eventos clínicos além do DM2, como a síndrome dos ovários policísticos, esteatose hepática e doença cardiovascular (Eckert, 2005). As doenças cardiovasculares são a principal causa de mortalidade nos países ocidentais, e o conceito de síndrome metabólica ou síndrome de resistência insulínica é útil na prática clínica para o tratamento e prevenção destas doenças. Fatores genéticos e ambientais estão envolvidos no desenvolvimento da síndrome (Grundy et al, 2004).

O acúmulo excessivo de gordura corporal, principalmente aquela localizada em região central ou visceral, favorece a elevação dos ácidos graxo livres na corrente sanguínea, os quais podem prejudicar a sinalização da insulina, diminuir a sensibilidade dos receptores nas membranas celulares e criar o quadro de RI, que pode levar ao surgimento de DM (Vázquez-Jiménez et. al., 2017). A existência da RI não é um sinal de pré-diabetes, uma vez que para desenvolver a doença, além da existência da RI já existente, há necessidade de secreção pancreática de insulina. Porém, estudos indicam que existe uma parte significativa da população com RI que desenvolvem DM (ADA, 2015).

Entre indivíduos com sobrepeso ou obesidade, aqueles com maior adiposidade central apresentam maior risco de desenvolver distúrbios cardiometabólicos. Em contrapartida, aqueles com maior adiposidade glútea apresentam menor risco de DM tipo 2, hipertensão, dislipidemia e mortalidade (Camilleri et al, 2021). Em mulheres na pós-menopausa, a obesidade andróide caracterizada por excesso de parte superior do corpo combinada com massa gorda da parte inferior do corpo relativamente pouco desenvolvida está frequentemente associada à resistência à insulina, inflamação de baixo grau de aterosclerose precoce (Tankó, et al, 2006). Mesmo nos não obesos, o acúmulo de gordura abdominal está associado à hipertensão (20) e predispõe os indivíduos a doenças associadas à SM. A prevalência de doenças metabólicas associadas à obesidade abdominal, como resistência à insulina e DCV, também aumenta em mulheres na pós menopausa (Frank, et al, 2019). A investigação precoce da resistência insulínica é de grande importância, existindo vários métodos para detectá-la.

2.4 Métodos de avaliação de resistência à insulina e o índice TyG

O método considerado padrão ouro para a avaliação da sensibilidade à insulina é o método de clamp euglicêmico hiperinsulinêmico. No entanto, consiste em um método de alto custo, invasivo e não aplicável à prática clínica (Vasques et al, 2011) ou seja, apesar de apresentar maior acurácia para avaliação da RI in vivo, é dispendioso, demorado, invasivo e de alta complexidade, sendo inviável sua aplicação em estudos populacionais e na prática clínica. Durante as últimas décadas, métodos alternativos para a avaliação da RI têm sido propostos. Os índices de medida da resistência à insulina mais utilizados tem sido o HOMA IR e o TyG, devido a sua praticidade.

O índice TyG foi proposto em 2008 por pesquisadores mexicanos com o objetivo de ter um marcador de resistência à insulina mais acessível à prática clínica que o índice HOMA-IR. O índice TyG é um modelo matemático que prediz o grau de RI a partir dos triglicerídeos e da glicemia de jejum \ln [triglicerídeos em jejum (mg / dL) x glicose plasmática em jejum (mg / dL) / 2], sendo um marcador de RI mais acessível (Simental-Mendia et al, 2008), consiste no resultado entre glicemia e níveis séricos de triglicerídeos de uma mesma amostra sanguínea e representa uma alternativa para que a RI seja avaliada de forma mais rápida, simples e objetiva e com menor custo. Já que, triglicérides e glicemia de jejum são parâmetros utilizados em rotina na prática clínica (SBD, 2020).

A RI é o estágio inicial e a principal característica do DM2 e também leva a um conjunto de anormalidades, incluindo aterosclerose acelerada, hipertensão ou síndrome do ovário policístico (Lebovitz et al, 2001; Vasques et al, 2011). Estudos recentes revelaram a relação entre o índice TyG e fatores pró-ateroscleróticos, como inflamação, disfunção endotelial, distúrbios do metabolismo dos glicolipídeos e trombose (Ahn, et al, 2020; Demirci et al, 2021). O índice TyG também foi associado positivamente a uma maior prevalência de uma série de doenças, como doença arterial coronariana sintomática e mortalidade por todas as causas (Liu X, et al, 2022).

Com relação do histórico e das bases fisiológicas do índice HOMA IR em 1976, Turner propôs um modelo teórico, onde os níveis insulinêmicos e glicêmicos de jejum eram somente regulados por uma relação de feedback entre o fígado e as células- β ou seja uma redução na secreção de insulina levaria o fígado a aumentar a glicemia

basal até que os níveis normais de insulina fossem restabelecidos, inibindo, a secreção de glicose pelo fígado por um feedback negativo. Desse modo, a glicemia basal seria uma função da BcC, e a hiperglicemia seria mantida por uma redução na insulinemia. Por outro lado, o aumento da RI necessitaria de um acréscimo nos níveis de insulina na veia porta com o objetivo de limitar a liberação de glicose, e a glicemia basal seria ligeiramente elevada até que os níveis suficientes de insulina fossem produzidos (Turner, 1976).

Assim, a insulinemia basal seria uma função da RI. Se um indivíduo com capacidade funcional da célula-E reduzida se tornasse obeso, desenvolvendo RI, a glicemia basal tenderia a ser ainda mais elevada com o objetivo de manter níveis insulínicos aumentados na tentativa de vencer a RI. A partir desse modelo teórico de pensamento, foi possível elucidar questões sobre a deficiência da secreção insulínica pelas células-E que poderiam ser determinadas a partir da hiperglicemia apresentada, conhecendo o valor da insulina secretada para determinada concentração glicêmica. Considerando os resultados obtidos em estudos clínicos com animais e humanos, foi construído um modelo matemático para estimar o nível de funcionamento das células-E e a SI, os quais seriam proporcionais aos níveis glicêmicos e insulinêmicos no estado basal ou steady state (Turner et al, 1979).

A partir desse modelo, seria possível avaliar a contribuição da disfunção da célula-E e da RI na etiologia do DM, possibilitando a seleção do tratamento mais apropriado para tal doença (Mathews, et al, 1982). Entretanto, o modelo citado não fazia distinção entre a SI hepática e a periférica, assumindo que a RI afeta de forma idêntica o fígado e os tecidos periféricos. No ano de 1985, Matthews e cols. publicaram um modelo mais abrangente chamado Homeostasis Model Assessment (HOMA) – Modelo de Avaliação da Homeostase. Calculado então atualmente a partir da fórmula: $[(\text{glicemia de jejum (mg / dL)}) \times (\text{insulina de jejum } (\mu\text{U / mL}))] / 405$ (Matthews et al., 1985) onde valores acima de $>2,71$ para adultos e idosos tem sido comumente avaliados como RI (Geloneze, et al, 2005). O modelo de avaliação da homeostase da resistência à insulina HOMA-IR foi então validado como uma medida confiável da sensibilidade à insulina in vivo em humanos (Mazidi et al, 2018) e é o índice de RI mais comumente usado (Da-Hye, et al 2021).

Em comparação do índice HOMA IR com o índice TyG, o índice TyG revelou prever melhor a RI do que o Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR) quando comparados ao clamp euglicêmico hiperinsulinêmico, e correlacionou-se,

significativamente com parâmetros de adiposidade, metabólicos e marcadores de aterosclerose subclínica em indivíduos com DM2 (Park, et al, 2021; Da-Hye, et al, 2021) e com relação a tolerância normal à glicose, o método TyG é superior ao HOMA IR para prever a síndrome metabólica (Da-Hye, et al, 2021).

2.5. LDL e VLDL

A RI não influencia apenas o mecanismo do metabolismo dos carboidratos, mas também o metabolismo lipídico e das lipoproteínas. A RI está associada ao aumento da secreção de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) e ao aumento dos triglicerídeos do plasma. O aumento da secreção de VLDL, juntamente com os efeitos no colesterol da lipoproteína de alta densidade e no tamanho da lipoproteína de baixa densidade, é pró-aterogênico (Choi e Henry, 2011).

Embora a RI seja normalmente considerada no contexto do metabolismo dos carboidratos, tem destaque na influência da síndrome metabólica e o conjunto elevado do risco de doenças cardiovasculares (DCV) (Haffner, 1998; Reaven, 2005).

A dislipidemia na RI é definida por três anormalidades nas concentrações de lipídios: 1) concentrações plasmáticas aumentadas de triglicerídeos (TG) e lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL) e apolipoproteína B100 (apoB100); ligado ao fígado); 2) baixos níveis de colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL) e apolipoproteínas de níveis relativamente normais de colesterol de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) com números aumentados de partículas de LDL predominantemente pequenas e densas. As duas últimas estão relacionadas ao aumento dos níveis plasmáticos de VLDL através das ações da proteína de transferência de éster de colesterol (CETP), que medeia a troca de lipídios centrais (TG e éster de colesterol (CE)) entre VLDL e HDL ou VLDL e LDL (Barter, et al, 2003).

2.6 Gordura andróide e ginóide

A distribuição do tecido adiposo geralmente varia entre homens e mulheres. Nos homens, sabe-se que o tecido adiposo se acumula na região abdominal ao redor dos órgãos viscerais (distribuição da gordura andróide), enquanto, nas mulheres, o acúmulo de tecido adiposo geralmente ocorre nas regiões glúteo-femoral (distribuição

da gordura ginóide). Em alguns casos, entretanto, a distribuição andróide pode ser encontrada em mulheres e a distribuição ginóide pode ser encontrada em homens. A regulação do acúmulo de tecido adiposo envolve a interação de uma variedade de fatores genéticos e ambientais. Entre pessoas com sobrepeso ou obesidade, aqueles ao qual tenham adiposidade central apresentam maior risco de desenvolver distúrbios cardiometabólicos. Já aquelas com maior adiposidade na região dos glúteos apresentam menor risco de diabetes tipo 2, hipertensão, dislipidemia e mortalidade (Li X, et al, 2019; Hastings et al, 2017).

A distribuição da gordura corporal é determinada por fatores genéticos e ambientais (Camilleri et al, 2021). O aumento contínuo da obesidade e dos distúrbios relacionados à obesidade é acompanhado por mudanças dramáticas de ambientes de vida “tradicionais” para “obesogênicos” (Qi L, 2014). No entanto, há muito que se observa que existe uma variabilidade interindividual substancial em resposta a modificações na dieta/estilo de vida e que os fatores genéticos desempenham um papel fundamental (Camilleri et al, 2021). As maneiras pelas quais as variantes genéticas interagem com os fatores ambientais podem fornecer novos insights sobre a biologia da distribuição da gordura corporal e o desenvolvimento de estratégias de intervenção personalizadas para reduzir o risco de distúrbios relacionados à obesidade (Kaprio et al, 2012).

Vários estudos relataram associações positivas de acumulação abdominal de VAT, também conhecida como distribuição de gordura “android”, com mortalidade, DCV e risco de SM (Pischon, et al, 2008; Kouli, et al, 2017). A tabela 1 mostra todos os resultados encontrados nesta pesquisa nas referências bibliográficas com relação às associações do índice TyG à gordura andróide, HOMA IR e VLDL.

2.7 Avaliação da gordura corporal através do DEXA e avaliação da saúde óssea

A absorciometria dupla de raios X (DXA) é cada vez mais utilizada em ambientes clínicos e de pesquisa para medir a composição corporal, incluindo a quantificação de tecidos adiposos abdominais (Bantle et al, 2019). Pensando na composição corporal, a obesidade é caracterizada pela elevada quantidade de massa gorda e de água total extracelular. Embora a medida da massa corporal total e o IMC sejam índices utilizados na avaliação nutricional, ainda sim são bastante imprecisos.

A classificação de gordura de acordo com o IMC superestima a gordura corporal em indivíduos ativos e subestima a gordura corporal em indivíduos sedentários, obesos, idosos e em algumas condições clínicas (Lutoslawska G, et al , 2014 e Prado et al, 2012), por isso se faz necessário que a avaliação da gordura corporal seja analisada juntamente com outros parâmetros e equipamentos, já que a avaliação da composição corporal em pessoas com obesidade, pode ser difícil levando em consideração às limitações dos equipamentos utilizados e particularidades dos métodos. Assim, uma das alternativas para essa avaliação é a técnica de referência DEXA (Dual-Energy X-ray Absorptiometry).

A técnica de DEXA é baseada na divisão do corpo em três níveis: mineral-ósseo, massa magra e massa gorda, por isso é considerada uma técnica de referência na pesquisa da composição corporal e da massa óssea.

O raio-X do DEXA tem potência constante que gera dois picos de energia 40 KeV e 70 KeV), permitindo a aferição dos tecidos (Souza, RGM, et al, 2014). O Dual-Energy X-ray Absorptiometry é considerado o padrão de referência para a avaliação da composição corporal em pessoas com obesidade (Hind K, et al, 2011), com menor demanda de tempo e emissão de radiação comparada à Tomografia Computadorizada (TC), além de ter maior facilidade de acesso do que a TC e a Ressonância Magnética (RM) (Silver HJ, et al, 2010).

A densitometria óssea (DMO) é um exame de imagem que estima a densidade mineral óssea, por meio da absorptometria de raios-X de dupla energia (DXA), sendo essa computada tanto na forma de massa absoluta em gramas/cm² quanto em valores de desvio padrão (DP) comparados a grupos específicos (T-escore e Z-escore). É um procedimento rápido para avaliar a densidade óssea em várias regiões, sendo as principais a coluna lombar, fêmur e antebraço (rádio). Além disso, a DMO é um exame não-invasivo, com bom custo benefício e com baixas dosagem de radiação. O diagnóstico de osteoporose é determinado pelo valor de T-escore igual ou inferior a -2,5 DP. Já valores entre -1,0 DP e -2,49 DP são compatíveis com osteopenia e resultados com valor maior ou igual a -1,0 DP são considerados normais (Anthamatten e Parish, 2019).

Com a utilização da técnica de absorciometria de raios X de dupla energia (DXA) é possível acessar a deposição regional de gordura e determinar com precisão a gordura andróide e ginóide. A distinção entre indivíduos com obesidade do tipo andróide e ginóide foi proposta pela primeira vez comprovando um perfil metabólico

pior no andróide do que no tipo de corpo ginóide. O aumento da gordura andróide pode desempenhar um papel direto no desenvolvimento de SM em adultos. Para as mulheres, tanto a AFP quanto o modelo de avaliação homeostático para resistência à insulina foram preditores de SM (Xinyan Bi, et al, 2018).

A saúde óssea e a insulina possuem uma conexão chave entre a osteoporose e a diabetes. As pesquisas ainda são escassas nesta área para compreender a complexa relação entre estas duas doenças, estudos demonstram que a saúde dos ossos é ameaçada pela resistência à insulina e conseqüentemente a diabetes (Moreira et al, 2015).

Moreira et al, 2015, afirmam que a insulina é um hormônio anabólico com efeito sobre o esqueleto ósseo, atuando no tecido ósseo através de receptores de insulina (IRS-1 e IRS-2) expressos pelos osteoblastos. Em condições fisiológicas normais, existe o estímulo destes receptores que por sua vez estimulam a formação de osso, aumentando a proliferação osteoblástica e promovendo a síntese de colágeno. Em condições de resistência a insulina este processo fica comprometido podendo ocasionar as doenças ósseas.

Além da insulina a saúde óssea também apresenta relação com as práticas alimentares, Oselame et al, 2016 destaca-se a importância de práticas e alimentação saudável na proteção de várias doenças e também a necessidade de um consumo adequado dos macro e micronutrientes para o correto funcionamento do metabolismo ósseo na prevenção ou redução da incidência de doenças ósseas, dentre elas, a osteoporose, principalmente no público feminino que está sujeito a menopausa, período que fisiologicamente a mulher tende a ficar suscetível a doenças ósseas, sem a prevenção e o cuidado adequado (Oselame et al, 2016).

2.8 Práticas alimentares

2.8.1. Guia Alimentar para a População Brasileira e a classificação NOVA

O Guia Alimentar para a População Brasileira se constitui em um manual de informações e recomendações sobre alimentação, que tem como objetivo promover a saúde de pessoas, famílias e comunidades e da sociedade brasileira como um todo,

hoje e no futuro, com foco na promoção da saúde e na prevenção de enfermidades (GAPB, 2014).

As recomendações do guia alimentar são baseadas na classificação da NOVA publicada em 2010 e revisada em 2014 passando a ter quatro grupos, separando os alimentos processados dos ultraprocessados (GAPB, 2014). Atualmente, é uma ferramenta validada e utilizada para estudos sobre nutrição e saúde pública e, devido a sua importância, passou a compor os relatórios de organizações internacionais, como a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e a Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO).

Os quatro grupos da classificação NOVA se dividem em alimentos in natura ou minimamente processados (grupo 1), ingredientes culinários processados (grupo 2), alimentos processados (grupo 3) e alimentos e bebidas ultraprocessados (grupo 4) (GAPB, 2014).

Os alimentos in natura ou minimamente processados são aqueles ao qual temos acesso da maneira como ele vem da natureza como por exemplo sementes, frutas, folhas, raízes ou de animais (músculos, ovos, leite), cogumelos e algas. Já os minimamente processados são, basicamente, alimentos in natura que precisam de algum processamento antes de chegar ao consumidor final, mas que não têm adição de ingredientes ou transformações que os descaracterizem como por exemplo os grãos de feijão são apenas secos e embalados, os grãos de trigo, café, farinhas, além do leite (pasteurizado) e carnes resfriadas ou congelada. Ou seja, todos os alimentos passaram por algum processo, aumentando a duração e facilitando o consumo desses alimentos sem alterar suas principais propriedades.

Os ingredientes culinários processados do grupo 2 se constituem em substâncias extraídas de alimentos do primeiro grupo por procedimentos físicos como prensagem, centrifugação e concentração, por exemplo azeite obtido de azeitonas, da manteiga obtida do leite e do açúcar obtido da cana ou da beterraba ou extraídos da natureza, como o sal marinho e o sal de rochas. São ingredientes importantes na preparação de alimentos do primeiro grupo em receitas e refeições e que quando utilizados em pequenas quantidades, podem ser incluídos em uma alimentação nutricionalmente equilibrada e saudável. O grupo 3 é constituído pelos alimentos processados, composto pelos itens do primeiro grupo (in natura e minimamente processados) modificados por processos industriais simples ou em ambiente doméstico. Contam com a adição de uma ou mais substâncias do segundo grupo,

como o sal, açúcar ou a gordura, como por exemplo conserva de legumes ou de pescado, frutas em calda e queijos e pães do tipo artesanal.

O processamento de alimentos aumenta a duração dos mesmos, auxiliando também a diversificar a alimentação. Consumidos em quantidades pequenas, sendo parte de refeições baseadas em alimentos do primeiro grupo, podem compor uma alimentação equilibrada nutricionalmente e saudável. O grupo 4 é composto pelos alimentos ultraprocessados (comidas e bebidas). Se constituem como sendo formulações de substâncias obtidas por meio do fracionamento dos alimentos do primeiro grupo, não são propriamente alimentos. Essas substâncias incluem açúcar, óleos e gorduras de uso doméstico, isolados ou concentrados protéicos, óleos interesterificados, gordura hidrogenada, amidos modificados e muitas outras substâncias de uso exclusivo da indústria (GAPB, 2014).

A maioria possui substâncias adicionadas que trazem diversos malefícios para a saúde como por exemplo corantes, aromatizantes, emulsificantes, espessantes, conservantes dentre outros aditivos que dão a essas formulações propriedades sensoriais semelhantes às encontradas em alimentos do primeiro grupo, porém os alimentos in natura são uma pequena porcentagem da composição desses alimentos ultra processados ou estão simplesmente ausentes, como no caso de produtos saborizados como por exemplo “sabor morango” ou “sabor uva”. Os alimentos ultraprocessados são alimentos muito lucrativos, de baixo custo, alta durabilidade e marcas conhecidas. Devido ao seu alto teor de conservantes, aromatizantes dentre outros, não estragam com facilidade, possuem sabores intensos e boas estratégias de marketing para sua venda. Como exemplos de alimentos ultra processados podemos citar os refrigerantes, misturas em pó saborizadas para suco, salgadinhos de pacotes, doces chocolates, biscoitos recheados, nuggets, salsichas, macarrão instantâneo dentre muitos outros (Monteiro et al, 2018).

2.8.2 Escala de práticas alimentares de acordo com o Guia Alimentar para População Brasileira

A escala de práticas alimentares, com base no Guia Alimentar, considera quatro dimensões (planejamento, organização doméstica, escolha dos alimentos e modos de comer). As perguntas de 1 a 9 compreendem a dimensão do planejamento

das refeições, os itens de 10 a 13 incluem perguntas sobre o nível de organização doméstica já as perguntas 9 e 13 além de, planejamento e organização doméstica, também abordam dimensões do modo de comer, além dos itens 14 a 17 que também abordam o modo de comer e por último as perguntas de 18 a 24 abordam as escolhas dos alimentos.

A dimensão escolhas aborda itens relacionados aos hábitos de consumo de bebidas açucaradas, salgadinhos ultraprocessados e fast foods, que foram determinados como os alimentos ultraprocessados mais consumidos pela população brasileira, conforme evidenciado em pesquisa de orçamento populacional realizada pelo IBGE em 2008– 2009 que investigou a contribuição energética total da alimentação. Essa dimensão aborda a recomendação principal do Guia Alimentar para a População Brasileira ou seja, “Prefira sempre alimentos in natura ou minimamente processados e refeições feitos na hora do que os alimentos ultraprocessados”, que se refere à tendência de substituir alimentos do primeiro grupo (in natura ou minimamente processados) por alimentos do segundo grupo (Gabe; Jaime, 2019).

A dimensão modos de comer trata da abordagem de como ocorre o consumo de alimentos e as refeições, especificamente em relação à regularidade, atenção e características do ambiente (Gabe; Jaime, 2019). Estudos abordam a influência do prazer proporcionado pela alimentação, quantidade e qualidade dos alimentos ingeridos, em que hábitos alimentares inadequados parecem estar relacionados à ingestão de alimentos ultraprocessados, o que confirma a correlação positiva encontrada entre as dimensões modos e escolhas na escala (Louzada et al, 2015).

A dimensão organização está relacionada ao preparo e consumo das refeições em casa, conforme indicado pela inclusão das perguntas “na minha casa” que aparecem nessa dimensão. A influência do ambiente doméstico na alimentação tem sido explorada na literatura, além das diferenças de gêneros e habilidades culinárias (Pachucki et al, 2018; Hartmann et al, 2013).

A dimensão planejamento se constitui na aquisição dos alimentos, combinação dos alimentos na forma de refeições e no seu consumo. A correlação positiva entre esta dimensão e a dimensão organização é possível do ponto de vista teórico, uma vez que se relacionam com características semelhantes, embora a especificidade desta última se manifeste no domicílio.

A partir das recomendações do guia alimentar, a escala apresenta frases (itens) ilustrando práticas alimentares alinhadas ou contrárias aos conteúdos do Guia. Para

esses itens, os entrevistados indicaram se estavam representados em suas práticas alimentares diárias por meio de uma escala Likert de 4 pontos ('concordo totalmente', 'concordo', 'discordo', 'discordo totalmente'). A escala é autoaplicável, foi proposta para utilização na população adulta brasileira (18 a 60 anos), é composta por 24 questões, sendo 13 questões sobre hábitos alimentares saudáveis com pontuação nas opções de resposta variando de 0 para nunca até 3 para sempre, com opção de 1 para raramente e 2 para muitas vezes. As outras 11 questões estão relacionadas com hábitos não saudáveis e a pontuação de forma inversa. O escore é calculado pela soma simples de todas as opções de respostas e aqueles entrevistados que atingiram pontuação até 31 são classificados em "Atenção", de 32 a 41 pontos em "Siga em frente" e acima de 42 pontos "Excelente" em relação a suas práticas alimentares (Gabe; Jaime, 2019).

2.8.3 Determinantes da escolha alimentar

Existem vários fatores de influência sobre as decisões de consumo alimentar, incluindo sabor, praticidade e preços dos alimentos, destacando-se a influência do custo da alimentação na adoção de determinados tipos de alimentos componentes de um padrão alimentar saudável (Torreglosa et al, 2020).

O valor gasto com a alimentação está associado a vários fatores que vão desde a aquisição dos produtos alimentícios até os gastos de tempo para preparo e outros recursos necessários ao preparo dos alimentos. Alguns estudos recentes apontam associação direta entre qualidade nutricional e custo da alimentação. Uma revisão da literatura concluiu que alimentos de baixo valor nutricional apresentam menor preço por caloria e tendem a ser escolhidos no momento da compra, principalmente pelos indivíduos de baixa renda (Darmon, 2015), o que não favorece uma alimentação saudável e equilibrada.

O Brasil é um dos países com as maiores concentrações de renda do mundo, sendo a décima nação mais desigual entre 140 países avaliados pela Organização das Nações Unidas (ONU) (United Nations Development Programme, 2016). A concentração de renda brasileira reflete em uma forte diferença de condições de vida entre os segmentos sociais de toda a população. Em 2017, mais de 16 milhões de brasileiros estavam abaixo da linha da pobreza (Skoufias, et al, 2017) enquanto

poucas famílias possuíam riqueza equivalente à da metade mais pobre da população (Oxfam, 2017).

O nível socioeconômico exerce impacto importante sobre a situação de vida dos segmentos sociais, determinando possibilidades de acesso a serviços, bens e produtos, entre eles aos alimentos (Buss; Pellegrini, 2007). A influência da renda na qualidade da alimentação e na saúde é bem conhecida, e o acesso a alimentos saudáveis é dependente da possibilidade econômica das famílias. A alimentação nutricionalmente adequada e saudável e o conhecimento que a população possui sobre tipos e características dos alimentos torna esses alimentos mais ou menos saudáveis, e dependente da facilidade e proximidade dos locais de compra, das preferências desenvolvidas no decorrer da vida e da presença de problemas de saúde (GAPB, 2014).

Estudos de beneficiários do Programa Bolsa Família de Maceió (AL) encontrou alta prevalência de desnutrição nas crianças (18%) e adolescentes (20%); mas excesso de peso nos adultos (51%). As mulheres beneficiárias tiveram quatro vezes mais chance de ter obesidade abdominal em relação aos outros adultos. A maioria das famílias (92%) apresentou Insegurança Alimentar (IA), sendo em 33% grave. Houve associação entre IA e maior número de pessoas na casa e desemprego. Entre as que estavam com obesidade, houve aumento no consumo de alimentos ricos em carboidratos e lipídios em relação à outra população não beneficiária (Cabral, 2013).

Outro estudo com objetivo de identificar o custo necessário para a obtenção de uma dieta saudável no Brasil e analisar o comprometimento dessa prática na renda familiar encontrou resultados de que as obtenções dos seguintes itens foram elevadas, excedendo às recomendações do Guia são eles feijões, óleos/gorduras, doces e carnes/ovos, os itens que não alcançaram as recomendações do Guia foram as frutas, hortaliças, lácteos e cereais. Atingir as recomendações aumentaria os gastos com a alimentação em 58%, para indivíduos de renda/per capita de \leq US\$ 1,00 per capita/dia, e em 39%, para indivíduos com renda \leq R\$ 415,00, e comprometeria em 145% a renda familiar ou seja brasileiros de menor poder aquisitivo (principalmente aqueles que vivem somente com o auxílio do governo) necessitam aumentar a renda para atingir a dieta ideal (Borges et al, 2015).

Estudos confirmam que a qualidade da alimentação tem a tendência de ser melhor com o aumento da renda ou da escolaridade e que alimentos com alto teor de energia e baixa qualidade nutricional são consumidas preferencialmente pelos grupos

socialmente menos favorecidos (Darmon, 2008) ou que vivem com salário mínimo ou auxílios do governo. Essas pessoas tendem a optar por alimentos menos saudáveis e com menor preço, levando-se em conta a saciedade que propiciam, a facilidade de acesso e do conhecimento que possuem sobre o impacto desse alimento à saúde. O Modo de vida atual, que tem como característica o processo de urbanização e ritmo de vida acelerado, configuram novos desafios à escolha alimentar (Kamphuis et al, 2015).

A mídia e as propagandas de alimentos também representam hoje importantes estratégias para diferenciação, promoção e venda de alimentos pela indústria. Considerando estas questões, estas podem influenciar o comportamento de compra e consumo do consumidor. Em um estudo realizado em 2019 por Carvalho et al, evidenciou-se que o consumo alimentar pode ser influenciado pelas mídias e pelas propagandas de alimentos que por elas são anunciadas. A frequente exposição das pessoas a estes anúncios também pode estar relacionada com as opiniões sobre o que mais se valoriza na compra de alimentos, como a praticidade e a conveniência. Com relação à leitura dos rótulos, observou-se baixa frequência de consumidores que leem frequentemente estas informações (Carvalho et al, 2019). Os estudos nessa temática reforçam as evidências de que as estratégias de marketing têm o potencial de influenciar no comportamento alimentar dos consumidores e, portanto, também contribuir para o alcance dos objetivos da saúde pública, no que se refere a alimentação e nutrição.

Tabela 1: Principais achados sobre associações entre o índice TyG ou a resistência à insulina com o VLDL, HOMA IR e Gordura andróide.

Autores, ano, País	Objetivo	Amostra	Resultados
Sanghoon Kim, et al, 2023, Coreia.	Avaliar a relação entre o índice TyG e o tamanho médio das partículas de lipoproteína de baixa densidade (LDL).	N:128 adultos homens e mulheres	O estudo indica que o índice TyG está fortemente relacionado à predominância de partículas aterogênicas de VLDL.
Bantle, et al, 2019, EUA.	Avaliar a relação da adiposidade corporal medida pelo DXA e a relação com a RI.	N:123 adultos Homens (30%) e Mulheres (70%) de 18 a 40 anos com sobrepeso e Obesidade	As medidas de adiposidade regional determinadas por DXA (andróide e ginóide) se correlacionam com 2 índices de resistência à insulina, HOMA-IR e Matsuda ISI na população estudada.
Orbetzova, et al, 2012, Bulgária.	Comparar os níveis de certos hormônios do tecido adiposo em mulheres com os dois principais tipos morfológicos de obesidade - obesidade andróide e ginóide.	N:59 Mulheres no total, com obesidade andróide (n = 32) e tipo ginóide (n = 27).	Nas mulheres com obesidade andróide, a insulina foi significativamente maior do que nas mulheres com obesidade ginóide e nos controles. A resistência à insulina foi encontrada apenas nas mulheres com obesidade andróide.
Wen, et al, 2023, China.	Explorar a associação entre o índice TyG e os indicadores metabólicos da glicose, o estado de RI, o risco de DCV e a mortalidade entre pacientes com HF.	N:941 indivíduos - 530 mulheres e 411 homens com sobrepeso e obesidade.	O índice TyG foi positivamente associado à glicemia de jejum, HbA1c, insulina de jejum e ao índice de avaliação do modelo homeostático de resistência à insulina (HOMA-IR) (todos p<0,001).
Peterson et al, 2015, EUA.	Determinar o grau de discordância entre o IMC e a adiposidade e determinar até que ponto medidas diretas de adiposidade e de comportamento sedentário (CS) e também atividade física (PA) estão associadas à RI ou DM.	N:2.816 indivíduos, com idades entre 50 e 85 anos (Homens e Mulheres).	A adiposidade andróide relativa foi associada de forma independente e robusta à RI ou diabetes, de modo que, para homens e mulheres. A adiposidade andróide e a AF baixa, moderada e vigorosa são os preditores mais fortes de RI ou diabetes entre adultos idosos.
Primo, et al, 2023, Espanha.	Detectar o ponto de corte do índice TyG para diagnóstico de SM em indivíduos obesos e comparar com o HOMA-IR.	N:1.494 indivíduos obesos, 421 homens (28,1%) e 1.073 mulheres (71,8%), com idade média de 45,8 ± 15,3 anos	O índice TyG é mais poderoso para prever a SM do que o HOMA-IR em indivíduos obesos caucasianos.
Hye Min, Park, et al. 2021, Coreia.	Comparar a previsibilidade do índice triglicérides-glicose (TyG) e do modelo homeostático de avaliação da resistência à insulina (HOMA-IR) para a prevalência e incidência de diabetes tipo 2.	N: 9.730 adultos com idade entre 40 e 69 anos e 7.783 participantes sem diabetes.	O índice TyG é superior ao HOMA-IR na previsão de diabetes tipo 2. O índice TyG poderia, portanto, ser mais útil para a detecção precoce e prevenção do DM 2.

Souza, et al, 2021, Brasil.	Avaliar a presença de RI nesse público por meio do índice TyG e associar com estado nutricional, perfil glicêmico e lipídico.	N: 45 pacientes com DM1, homens (33%) e mulheres (66%), com idade entre 19 e 75 anos.	O índice TyG associou-se significativamente com glicemia de jejum, triglicérides e colesterol total, em um grupo de pacientes adultos com DM1. Indivíduos que apresentaram níveis alterados de TyG revelaram valores mais elevados dos parâmetros citados acima.
Nakagomi, et al, 2020, Japão	Investigar a capacidade preditiva de marcadores substitutos de RI para RI e rigidez arterial com base no sexo.	N: 2.818 sendo 1.720 homens e 1.098 mulheres.	O índice HOMA-IR apresentou boa correlação com o índice TyG. Todos os marcadores substitutos da insulina apresentaram boa correlação com o HOMA-IR em ambos os sexos.
Bretherton, et al, 2021, Austrália.	Examinar as relações entre a distribuição de gordura corporal e a RI em indivíduos trans que receberam terapia hormonal.	N: 81 indivíduos sendo 43 homens trans e 41 mulheres trans. E grupo controle de cisgêneros (30 homens e 48 mulheres).	A gordura Andróide se correlaciona mais fortemente com a RI do que a gordura gínóide em indivíduos trans. Maior massa gorda e RI em mulheres trans podem predispor ao aumento do risco cardiovascular. Apesar da distribuição adversa de gordura, a RI não foi maior em homens trans.
Da-Hye Son, et al, 2022,	Comparar o índice TyG e HOMA-IR para prever a prevalência e incidência de SM.	N:15.821 (9.730 adultos com ou sem SM no início do estudo) e (6.091 adultos sem SM).	O índice TyG é superior ao HOMA-IR para prever SM.
Jeong; Lee, 2021, Coreia	Verificar a confiabilidade do índice TyG como marcador de avaliação de RI.	N: 378 participantes com excesso de peso	O índice TyG pode ser considerado um índice de avaliação de RI. Além de ser uma ferramenta avançada que reflete a relevância dos níveis pró-inflamatórios e a presença de doenças crônicas relacionadas à RI.
Hodson et al, 2015, Reino Unido	Investigar a relação entre a gordura andróide e o metabolismo lipídico hepático na pré e pós-menopausa.	N: 58 mulheres (29 mulheres magras e 29 mulheres com obesidade abdominal (gordura andróide), sendo 30 mulheres na pré-menopausa com idade entre 35 e 45 anos e 28 mulheres na pós-menopausa com idade entre 55 e 65 anos.	Nas mulheres, a obesidade abdominal (andróide) é um dos principais impulsionadores da secreção hepática de grandes partículas de VLDL, enquanto o estado pós-menopausa foi caracterizado pelo aumento do tamanho de pequenas partículas de VLDL.

RI: Resistência à insulina; Índice TyG: Índice de Triglicérides-Glicose; HOMA—IR: Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance; IMC: Índice de Massa Corporal; CT: Colesterol Total; TG: Triglicérides; HDL: Lipoproteína de Alta Densidade; LDL: Lipoproteína de Baixa Densidade; DM: Diabetes Mellitus; DCV: Doença Cardiovascular; SM: Síndrome Metabólica; HF: hipercolesterolemia familiar; AF: Atividade Física; SM: Síndrome Metabólica; DXA: absorciometria de raios-x de dupla energia; VLDL: lipoproteína de densidade muito baixa.

3. Justificativa

A obesidade é um dos principais problemas de saúde pública quando associado a complicações e a um risco aumentado no aparecimento de doenças, como as cardíacas e diabetes (WHO, 2017; WHO, 2018) além de, ser um fator de risco para a (RI) resistência à insulina (Bantle et al, 2019). A RI é o estágio inicial e a principal característica de várias doenças além da diabetes, como a aterosclerose, hipertensão ou síndrome do ovário policístico (Lebovitz et al, 2001 ; Vasques et al, 2011) além de, inflamação, disfunção endotelial, distúrbios do metabolismo dos glicolípídeos, trombose (Ahn, et al, 2020; Demirci et al, 2021) e mortalidade por todas as causas (Liu X, et al, 2022). A partir deste contexto verifica-se a necessidade de explorar índices que avaliam a RI e verificar quais fatores estariam associados de modo a demarcar o uso devido e oportuno na prática clínica.

Outro fator importante a ser considerado neste estudo é a realização da análise da resistência à insulina na atenção primária, que na prática clínica na rotina das unidades básicas de saúde, não é realizada pelos profissionais de saúde, mesmo existindo índices de baixo custo, com dados de exames bioquímicos que já são coletados na atenção primária, como o índice TyG por exemplo, destacando a necessidade de novos estudos que apontem a importância da análise da resistência à insulina na atenção primária.

A inclusão de mulheres nessa pesquisa se dá, devido ao fato de que a prevalência de obesidade nas mulheres vem mostrando um rápido e progressivo aumento nas últimas décadas em todo o mundo (NCD-RisC, 2016), dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) mostrou em 2019, um percentual de 33,1% de sobrepeso e 29,5% de obesidade entre as mulheres no Brasil.

Além disso, a mulher possui um papel transformador, seja na família ou na sociedade, e é neste contexto que nascem e se desenvolvem os tipos de práticas alimentares e que são em sua maioria desenvolvidas por mulheres. A mulher é a principal responsável pela escolha, compra e preparo dos alimentos em seu ambiente doméstico. Dentre os aspectos que direciona a alimentação da mulher, suas escolhas alimentares e sua relação com a comida estão: a desvantagem econômica na aquisição de alimentos, relacionada à baixa remuneração ainda enfrentada; a inatividade física relacionada por vezes à longa jornada de trabalho; a negligência da própria alimentação em prioridade da alimentação de filhos e familiares; a alta

culpabilização das mudanças no corpo decorrentes do ganho de peso; a baixa aceitação social enquanto mulheres gordas e alvo do excesso de informação sobre o que comer (Souza et al, 2005).

Assim, estudar as práticas alimentares e seus fatores associados, a partir das mulheres, podem indicar importantes aspectos que constituem e impactam as escolhas alimentares, os modos de comer, o planejamento doméstico e como estas dimensões impactam na saúde destas mulheres e conseqüentemente de suas famílias.

Destaca-se a necessidade de pesquisas nesta temática a fim de, que possam embasar, melhores estratégias governamentais e de políticas públicas, para que novas perspectivas e direcionamentos para estratégias de prevenção e tratamento da obesidade e suas conseqüências, sejam realizadas e que as pessoas que apresentem algum tipo de vulnerabilidade econômica possam cada vez mais, ter melhores práticas alimentares, com uma alimentação cada vez mais saudável.

4. Objetivos

4.1 Objetivo principal

- Avaliar os fatores associados ao índice TYG e as práticas alimentares em mulheres com obesidade em Viçosa-MG.

4.2 Objetivos específicos

- Descrever, comparar o perfil sociodemográfico, econômico e de estilo de vida (consumo de álcool, tabagismo, prática de atividade física) das participantes;
- Avaliar a relação entre os fatores associados ao índice TyG, risco cardiometabólico e saúde óssea;
- Avaliar a associação entre as práticas alimentares, saúde óssea e recebimento de auxílio do governo.

5. Materiais e Métodos

Este estudo é parte integrante do projeto guarda-chuva, que iniciou no ano de 2022 intitulado: “Avaliação da efetividade de intervenções nutricionais para o cuidado em saúde de mulheres com obesidade em Viçosa-MG”.

5.1. População e delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal, com mulheres adultas com obesidade atendidas no projeto de intervenção nutricional intitulado: “Avaliação da efetividade de intervenções nutricionais para o cuidado em saúde de mulheres com obesidade em Viçosa-MG”, recrutadas nos serviços de saúde no município de Viçosa em Minas Gerais. O município de Viçosa está localizado na Zona da Mata Mineira, a 227 km da capital Belo Horizonte. Viçosa possui extensão territorial de 299,4 km² e 79.910 habitantes (IBGE, 2021).

5.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão foram mulheres entre 18 e 60 anos, com IMC ≥ 30 kg/m² e < 40 kg/m², que não estavam em qualquer outro método de controle de peso, não estavam em tratamento farmacológico para o tratamento da obesidade, não apresentavam condições médicas ou psiquiátricas graves, não tinham diabetes com tratamento com insulina, não estavam grávidas ou amamentando.

Os critérios de exclusão foram estar realizando algum método de controle de peso ou realizando tratamento farmacológico para obesidade, apresentar condições médicas ou psiquiátricas graves (incluindo transtornos alimentares, depressão de fase aguda, esquizofrenia e outros), diabetes dependente de insulina, estar grávida, amamentando ou com intenção de engravidar durante o tempo do estudo, mulheres com idade acima de 60 anos e analfabetas.

Para a seleção da amostra foram utilizadas listas de mulheres participantes do projeto de intervenção “Avaliação da efetividade de intervenções nutricionais para o cuidado em saúde de mulheres com obesidade em Viçosa-MG”.

5.3 Cálculo amostral e amostragem

O cálculo amostral considerou a população de mulheres acompanhadas pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) no município de Viçosa, no ano de 2021, com diagnóstico de obesidade grau I, II e III ($n = 1307$). Foi considerado o nível de significância de 5% e um poder de 95% para detectar efeitos principais significativos de grupo e tempo, com um tamanho de efeito pequeno a moderado (Cohen's $f = 0,25$), e permitindo uma taxa de abandono de cerca de 20%. O cálculo foi realizado utilizando o software GPower versão 3.1.9.7, totalizando 168 mulheres.

Participaram do estudo do primeiro artigo 150 mulheres, (n) justificado considerando perdas e mulheres que não compareceram no dia da aplicação do questionário, cujo o objetivo foi avaliar os fatores associados ao índice TyG em mulheres com obesidade atendidas na atenção primária no Brasil. Já no estudo do segundo artigo, participaram da pesquisa 107 mulheres, considerando perdas e faltas no dia da aplicação do questionário cujo o objetivo foi descrever a adequação das práticas alimentares às recomendações do Guia alimentar para a população brasileira e analisar fatores associados a essas práticas em mulheres adultas com obesidade.

6. Aspectos éticos

O estudo foi submetido à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), número 5.693.565.

Os indivíduos concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução Brasileira nº 466/2012 sobre pesquisas envolvendo seres humanos do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde, para autorizar as informações coletadas. Foram informadas quanto à privacidade em relação à identificação do conteúdo, bem como a liberdade de se retirar da pesquisa a qualquer momento.

7. Estudo piloto

Foi realizado um estudo piloto com, aproximadamente, 10% da amostra ($n=16$), a fim de testar todos os instrumentos a serem utilizados. Para isto, foram aplicados questionários alimentares, questionários de aspectos sociodemográficos,

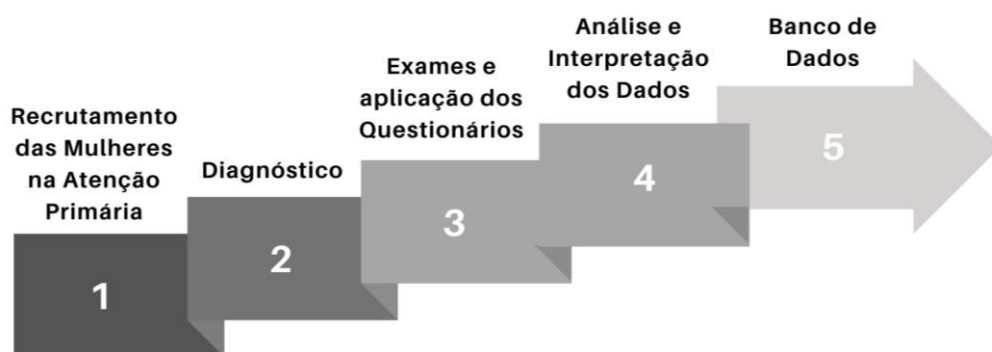
bem como a aferição das medidas antropométricas e da pressão arterial. Nessa etapa, as mulheres foram selecionadas aleatoriamente a partir das listas de mulheres inscritas no projeto. As mulheres que participaram do projeto piloto, não foram incluídas na amostra maior (n=168).

8. Coleta de dados

O acolhimento inicial das participantes foi realizado na Universidade Federal de Viçosa (UFV) com as mulheres inscritas e que se encaixavam dentro dos critérios de elegibilidade. Este encontro introdutório (acolhimento) foi realizado com as participantes, a fim de que todas recebessem as informações e objetivos do estudo, além de orientações quanto aos procedimentos dos exames antropométricos, bioquímicos, exame no aparelho DEXA e instruções gerais sobre o estudo, bem como a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido caso queiram participar do estudo.

Após o encontro introdutório no segundo momento, as participantes do estudo, foram agendadas para as coletas de exame e aplicação dos questionários.

Figura 1: Fluxograma



O estudo foi realizado por uma equipe de pesquisadores capacitados para aplicação dos questionários e aferição das medidas antropométricas, bem como, por profissional capacitado para aferição das medidas do aparelho DEXA, e coleta e análise de exames bioquímicos. A equipe de pesquisa também recebeu capacitação

periódica sobre as técnicas de aferição de medidas antropométricas e aplicação dos questionários, anterior ao início da coleta.

9. Variáveis do estudo

9.1. Variáveis antropométricas

Na coleta de dados do estudo, o peso e a estatura foram determinados segundo técnicas padronizadas (Jelliffe, 1968), utilizando balança digital eletrônica, com capacidade de 150 kg e sensibilidade de 100 g (Tanita® Ironman Model BC 553, Tanita Corporation of America Inc, USA) e estadiômetro vertical, dividido em centímetros e subdividido em milímetros (Alturexata®, Belo Horizonte, Brazil), respectivamente. Por meio da razão entre o peso corporal (kg) e estatura (m^2), foi calculado o IMC das mulheres participantes do projeto. A partir desse índice, foi classificado o estado nutricional das mulheres utilizando os pontos de cortes do IMC.

Para as medidas de cintura e quadril, foi utilizado fita métrica inextensível, com precisão de 0,1 cm. O perímetro da cintura (PC) foi obtido no ponto médio da distância entre a crista ilíaca anterossuperior e a última costela, e o perímetro do quadril (PQ) aferido na região glútea, circundando o maior perímetro horizontal ao redor do quadril. As mulheres permaneceram em posição de pé, com o abdômen relaxado, braços paralelos ao corpo, pés unidos e seu peso igualmente sustentado pelas duas pernas.

O perímetro do pescoço (PP) foi avaliado com a participante em pé, ereta, no plano horizontal de Frankfurt, utilizando uma fita métrica inextensível, abaixo da proeminência laríngea no pescoço, perpendicularmente ao maior eixo do pescoço, exercendo uma pressão mínima, da fita em contato com a pele do pescoço (LOHMAN et al., 1988).

9.2. Aferição da pressão arterial

A aferição da pressão arterial no estudo foi realizada pela equipe previamente treinada, por meio do aparelho automático (Omron® HEM 907). As mulheres ficaram sentadas em repouso por 5 minutos e com o braço direito no mesmo nível do coração. A pressão arterial foi aferida três vezes e foi considerada a média das duas últimas

medidas para classificação, segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial (2020).

9.3. Composição corporal

A avaliação da composição corporal foi realizada pelo método de Absorciometria de raios-x de dupla energia (DEXA - Dual Energy X-ray Absorptiometry) (Lunar Prodigy Advance, GE Medical Systems Lunar, Milwaukee, WI, USA), utilizando o software do próprio equipamento para análise de composição corporal. O DEXA permite a quantificação da gordura, músculo, do conteúdo mineral ósseo e das estruturas ósseas mais profundas do corpo (LOUZADA, 2007). O exame foi realizado no setor de Diagnóstico por Imagem na Divisão de Saúde da UFV, por um técnico especializado. Durante o exame, a participante permaneceu em posição supina sobre a mesa e os raios foram emitidos e medidos por um detector de energia. Além disso, as voluntárias seguiram um protocolo estabelecido pelo setor, ou seja, estar em jejum, utilizar roupas leves e não utilizar adornos de metal.

9.4. Avaliação Bioquímica

Os exames laboratoriais do estudo foram realizados no Laboratório de Análises clínicas, em parceria com a prefeitura de Viçosa – MG e a Universidade Federal de Viçosa. As amostras de sangue foram coletadas (pelo profissional habilitado do laboratório), via punção venosa na região antecubital das mulheres com 12 horas de jejum. Para uma melhor análise da saúde como um todo, as concentrações séricas dos seguintes biomarcadores foram avaliadas: hemoglobina glicada, glicemia de jejum, insulina, triglicérides, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, proteína C- Reativa, ácido úrico, hemograma completo, cortisol, uréia, creatinina, sódio, potássio, TGO, TGP, AST, ALT, gama GT e vitamina D.

O índice TyG foi calculado de acordo com a fórmula: $\text{Ln} [\text{triglicérides em jejum (mg / dL)} \times \text{glicose plasmática em jejum (mg / dL)} / 2]$ (SIMENTAL-MENDÍA et al, 2008), e o índice HOMA-IR pela fórmula : $[(\text{glicemia de jejum (mg / dL)}) \times (\text{insulina de jejum } (\mu\text{U / mL}))] / 405$ (MATTHEWS et al., 1985).

9.5. Avaliação das práticas alimentares

O estudo das práticas alimentares foi realizado através de uma escala auto aplicada, baseada no guia alimentar para a população Brasileira. A Escala nomeada “Escala de práticas alimentares segundo as recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira” (em anexo) foi utilizada a fim de determinar o consumo de alimentos ultraprocessados e de práticas alimentares que favorecem o ganho de peso.

9.6 Covariáveis

9.6.1 Fatores sociodemográficos

Os dados sociodemográficos e comportamentais foram coletados por meio de questionário testado em estudo piloto pelos pesquisadores, antes da coleta de dados. Foram obtidos dados dos participantes como idade (anos), sexo (feminino), situação conjugal (casada, solteira) raça (branca, parda e amarela, preta), idade (anos), grau de escolaridade (1-4 anos de estudo, 5-9 anos, médio e técnico, superior e pós) dados sobre a moradia (própria, alugada, cedida), recebimento de auxílio do governo (sim ou não), prática de atividade física (sim ou não), se fuma (sim ou não) e consumo de álcool (sim ou não).

10. Retorno aos participantes

As mulheres voluntárias participantes deste estudo, receberam atendimento nutricional oferecido pelo projeto de intervenção nutricional. Foi realizado um conjunto de ações para possibilitar a divulgação das ações e resultados decorrentes do estudo, com o objetivo de contemplar diversos públicos, incluindo a comunidade científica, profissionais de saúde, comunidades locais, conselhos e outros. Houve disseminação da informação nos canais de comunicação digital do grupo de pesquisa (VigSUS) direcionado à toda comunidade, consolidando e facilitando o diálogo com a sociedade, assim como foi enviado um relatório de execução do projeto para a secretaria de saúde do município de Viçosa - MG.

11. Análise de dados

Os dados foram determinados através de testes de análise descritiva, univariadas e multivariadas, utilizando-se o software SPSS versão 23.

A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov–Smirnov. Os dados foram apresentados como mediana (intervalo interquartil) ou média (desvio padrão). As comparações entre os grupos foram avaliadas pelo teste de Kruskal-Wallis e pelo teste U de Mann-Whitney. As variáveis categóricas foram avaliadas pelo teste Qui-quadrado. A análise foi realizada utilizando SPSS v. 23 para Windows (SPSS, Inc., Chicago, IL, EUA). Para todas as análises, as variações foram consideradas estatisticamente significativas para $\alpha < 0,05$.

No primeiro estudo foi utilizado o teste qui-quadrado para verificar a associação das características demográficas, clínicas, laboratoriais e de estilo de vida da amostra, segundo os tercis do índice TyG em mulheres com obesidade. Para avaliação das variáveis de risco cardiometabólico e saúde óssea, de acordo como os tercis do índice TyG foi utilizado o teste ANOVA ou Kruskal Wallis de acordo com a normalidade dos dados.

Para a análise estatística do segundo artigo, foi realizado o teste qui-quadrado na associação das características demográficas, clínicas e de saúde óssea com os três grupos dos resultados da escala de práticas alimentares. O teste ANOVA foi utilizado para análise da associação entre as variáveis e os três grupos do resultado da escala de práticas alimentares, sendo o grupo 1 de práticas alimentares inadequadas, o grupo 2 de práticas alimentares de riscos a saúde e o grupo 3 de práticas alimentares excelentes. A Regressão logística multinomial univariada e multivariada foi usada para avaliar os fatores associados às práticas alimentares.

12. Referências bibliográficas

De Lorenzo, A., Gratteri, S., Gualtieri, P., Cammarano, A., Bertucci, P., & Di Renzo, L. **Why primary obesity is a disease?** J Transl Med, 17(1), 169, 2019.

Posicionamento sobre o tratamento nutricional do sobrepeso e da obesidade: departamento de nutrição da Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica (ABESO - 2022). São Paulo: Abeso, 2022.

World Health Organization – WHO. **BMI classification 2009.** Disponível em: http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. Acesso em: 30 mar. 2024.

Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Marco de Referência da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica,** 2015.

Brasil. Ministério da Saúde. **Perspectivas e desafios no cuidado às pessoas com obesidade no SUS: resultados do Laboratório de Inovação no manejo da obesidade nas Redes de Atenção à Saúde/Ministério da Saúde.** Organização Pan-Americana da Saúde, 2014.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Matriz de ações de alimentação e nutrição na atenção básica de saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira.** 2. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**, 2020.

Gabe, K. T.; Jaime, P. C. **Development and testing of a scale to evaluate diet according to the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian population**. Public health nutrition, v. 22, n. 5, p. 785-796, 2019.

Gabe, K. T.; Jaime, P. C. **Práticas alimentares segundo o Guia alimentar para a população brasileira: fatores associados entre brasileiros adultos, 2018**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 29, p. e2019045, 2020.

Gomes, A. T. S; Gabe K. T; Jaime P. C. **Development and validation of an instrument to assess Brazilians' knowledge, perceptions, and behaviors toward salt and sodium**. J Clin Hypertens. 2022.

Hair, J. F, et al. **Multivariate data analysis**. 6th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2009.

Menegassi, B. et al. **A nova classificação de alimentos: teoria, prática e dificuldades**. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 23, n. 12, p. 4165-4176, dez. 2018.

Oliveira, M. S. D. S.; Santos, L. A. D. S. Guias alimentares para a população brasileira: **Uma análise a partir das dimensões culturais e sociais da alimentação**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, p. 2519-2528, 2020.

Sabatini, F. **Eating Pleasure in a Sample of Obese Brazilian Women: A Qualitative Report of an Interdisciplinary Intervention Based on the Health at Every Size Approach**. J Acad Nutr Diet. ;119(9):1470-1482, 2019. Doi: 10.1016/j.jand.2019.01.006.

Souza, J. M. B; Castro M. M; Maia E. M. C, et al. **Obesidade e tratamento: desafio comportamental e social**. Rve Ter Cogn.; 1(1): 59-67, 2005.

Tavares, et al. **Contribuição de aspectos psicossociais no ganho de peso em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica.** EVSPUC GO, Goiânia, v. 43, n. 1, p.90-97, 27jan./mar, 2016.

Trepanowski, J. F, et al. **Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults: A Randomized Clinical Trial.** JAMA Intern Med.; 177(7):930–938, 2017. Doi:10.1001/jamainternmed.

Visseren, F. L. J; Mach F; Smulders Y. M; Carballo D; Koskinas K. C; Bäck M et al. **Diretrizes da ESC 2021 sobre prevenção de doenças cardiovasculares na prática clínica.** Eur Coração J, 42, 3227-3337, 2021.

Gruzdeva, O, et al. **Localização de depósitos de gordura e risco cardiovascular.** Lipídios Saúde Dis;17(1):218, 2018. Doi: 10.1186/s12944-018-0856-8.

National Cholesterol Education Program. **Third report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III)** [Internet]. National Institutes of Health; 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Body mass index classification - report of a WHO consultation on obesity.** Geneva: WHO; Technical Report Series 854, 1995.

Tavares, T. B, et al. **Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura.** Rev Med Minas Gerais; 20(3): 359-366, 2010.

Silva J. L. T; Barbosa D. S; Oliveira J. A; Guedes D. P. **Distribuição centrada da gordura corporal, sobrepeso e cardiorrespiratória: com sensibilidade na associação e mudanças metabólicas.** Arq Bras Endocrinol Metab; 50 (6): 1034-40, 2006.

Olinto M. T. A; Nacul L. C; Dias da Costa J. S; Gigante D. P; Menezes A. M. B; Macedo S. **Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados.** Cad Saúde Pública; 22 (6): 1207-15, 2006.

Almeida, R. T; Araújo, M. M. G; Maria T. **Obesidade abdominal e risco cardiovascular: desempenho de indicadores antropométricos em mulheres.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online], v. 92, n. 5. Doi: doi.org/10.1590/S0066-782X2009000500007.

Hind, K; Oldroyd B; Truscott J. G. **In vivo precision of the GE Lunar iDXA densitometer for the measurement of total body composition and fat distribution in adults.** Eur J Clin Nutr; 65(1):140-2, 2011.

Silver, H. J; Welch E. B; Avison M. J; Niswender K. D. **Imaging body composition in obesity and weight loss: challenges and opportunities.** Diabetes Metab Syndr Obes. Pág: 28; 3(1):337-47, 2010. Doi: 10.2147/ DMSOTT.S9454.

Lutoslawska, G, et al. **Relationship between the percentage of body fat and surrogate indices of fatness in male and female Polish active and sedentary students.** J Physiol Anthropol; 33(1):10, 2014. Doi: 10.1186/1880-6805-33-10.

Borges, R. L. et al. **Impacto da perda de peso nas adipocitocinas, na proteína C-reativa e na sensibilidade à insulina em mulheres hipertensas com obesidade central.** Arq Bras Cardiol, v. 89, n.6, p. 409-14, 2007.

Ganguli, D, et al. **Associação entre Marcadores Inflamatórios e Fatores de Risco Cardiovascular em Mulheres de Kolkata, W.B, Índia.** Arq Bras Cardiol, 2010.

Monteiro, D. et al. **Endothelial dysfunction, inflammation, and oxidative stress in obese children and adolescents: markers and effect of lifestyle intervention.** Obesity Reviews, v.13, p. 441–55, 2012.

Libby, P. **Inflammation in atherosclerosis.** Nature, v. 420, p. 868-74, 2002.

Bullo, M; Agunstench P. C; Micorreig P; Aanceta J, Salas-Salvado J. **Inflammation, obesity and comorbidities: the role of diet.** Public Health Nutrition;10(10):1164-72, 2007.

Gregor, M. F; Hotamisligil G. S. **Thematic riview series: Adipocyte Biology. Adipocyte stress: the endoplasmic reticulum end metabolic. diasease.** Jlipid Res;48(9):1905-14, 2007.

Haab, R.S; Benvegnú L. A;, Fischer E. V. **Prevalência de Síndrome Metabólica em uma área rural de Santa Rosa.** Rev Bras Med Fam Comunidade; 7(23):90-99, 2007.

Baxter, A. J; Coyne T; McClintock C. **Dietary patterns and Metabolic Syndrome: a review of epidemiologic evidence.** Asia Pac J Clin Nutr; 15(2):134-142, 2006.

Castanho, G. K. F; Marsola F. C; Mclellan K. C. P; Nicola M; Moreto F; Burini R. C. **Consumo de frutas, verduras e legumes associado à Síndrome Metabólica e seus componentes em amostra populacional adulta.** Ciênc. Saúde Coletiva; 18(2):385-392, 2013.

PNS – Pesquisa Nacional de Saúde do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde 2019.

Cukier, C, et al. **Nutrição baseada na fisiologia de órgãos e sistemas.** São Paulo: Sarvier, 2005.

Louzada, M. L. C. **Impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na saúde de crianças, adolescentes e adultos: revisão de escopo.** Cadernos de Saúde Pública [online]. v. 37, suppl 1, e00323020, 2022. Doi: doi.org/10.1590/0102-311X00323020.

Anthamatten, A; Parish, A. **Clinical update on osteoporosis.** Journal of Midwifery & Women's Health, 64(3), 265-275, 2019.

Callegari, J. S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed;506p, 2003.

Miot, H. A. **Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais**. *Jornal Vascular Brasileiro*; 88–91, 2017. Doi: doi.org/10.1590/1677-5449.041117.

Wanderley, E. N, Ferreira V. A. **Obesidade: uma perspectiva plural**. *Ciênc saúde coletiva*; 185–94, 2010. Doi: doi.org/10.1590/S1413-81232010000100024.

Saboya, P. P. et al. **Metabolic syndrome and quality of life: a systematic review**. *Revista Latino-americana De Enfermagem*, 2016. Doi: doi.org/10.1590/1518-8345.1573.2848.

Barroso, W. K. S. et al. **Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, v. 116, n, 2020.

McSweeney, J. C; Rosenfeld A. G; Abel W. M; Braun L. T; Burke L. E; Daugherty S. L, et al. **Preventing and Experiencing Ischemic Heart Disease as a Woman: State of the Science: A Scientific Statement from the American Heart Association**. *Circulation.*;133(13):1302-31, 2016. Doi: doi: 10.1161/CIR.0000000000000381.

Sung, R. Y; Tong P. C; Yu C. W; Lau P. W; Mok G. T; Yam M. C, et al. **High prevalence of insulin resistance and metabolic syndrome in overweight / obese preadolescent Hong Kong Chinese children aged 9-12 years**. *Diabetes Care.*;26(1):250-1, 2003.

Weiss, R; Dziura J; Burgert T. S; Tamborlane W; Taksali S. E; Yeckcel C. W. **Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents**. *N Engl J Med.*;350(23):2362-74, 2004.

Madeira, I. R, Carvalho C. N, Gazolla F. M, de Matos H. J, Borges M. A, Bordallo M. A. **Ponto de corte do índice Homeostatic Model Assessment for Insulin**

Resistance (HOMA-IR) avaliado pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC) na detecção de síndrome metabólica em crianças pré-púberes com excesso de peso. Arq Bras Endocrinol Metab;52(9):1466-73, 2008.

Medeiros, C. C. M., Ramos, A. T., Cardoso, M. A. A., França, I. S. X., Cardoso, A. da S; Gonzaga, N. C. **Resistência insulínica e sua relação com os componentes da síndrome metabólica.** Arquivos Brasileiros De Cardiologia, 97(5), 380–389, 2011. Doi: doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000089.

Donga, E; Dekkers O. M; Corssmit E. P; Romijn J. A. **Insulin resistance in patients with type 1 diabetes assessed by glucose clamp studies: systematic review and meta-analysis.** Eur J Endocrinol; 173:101-9, 2015.

Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2019- 2020.** São Paulo: Clannad; 2019.

Jeong, S; Lee J. H. **The verification of the reliability of a triglyceride-glucose index and its availability as an advanced tool.** Metabolomics; 1;17(11):97, 2021. Doi: doi: 10.1007/s11306-021-01837-9.

Bantle, A. E; Bosch, T. A; Dengel, D. R; Wang, Q; Mashek, D. G; Chow, L. S. **DXA-Determined Regional Adiposity Relates to Insulin Resistance in a Young Adult Population with Overweight and Obesity.** Journal of clinical densitometry 22(2), 287–292, 2019. Doi: doi.org/10.1016/j.jocd.2018.06.001.

Orbetzova, M. M, et al. **Adipocytokines, Neuropeptide Y And Insulin Resistance In Overweight Women With Gynoid And Android Type Of Adipose Tissue Distribution.**Folia Medica; 54(3): 22-29, 2012. Doi: doi:10.2478/v10153-011-0093-7

Camilleri, G, et al. **Genetics of fat deposition. European Review for medical and Pharmacological Sciences;** 25 (1 Suppl): 14-22, 2021.

Tankó, L. B; Christiansen C. **Adipose tissue, insulin resistance and low-grade inflammation: implications for atherogenesis and the cardiovascular harm of estrogen plus progestin therapy.** Review; 9(3):169-80, Jun 2006. Doi: doi: 10.1080/13697130600738765.

Frank, A. P., R. de Souza Santos, B. F. Palmer; Clegg D. J. **Determinants of body fat distribution in humans may provide insight about obesity-related health risks.**J. Lipid Res; 60: 1710–1719, 2019.

Xinyan, Bi, et al. **Android fat as a determinant of metabolic syndrome:Sex differences.** Nutrition journal, 2018. Doi: doi.org/10.1016/j.nut.2018.05.016

Vasques, A. C. J, Novaes F. S, Oliveira M. S, Souza, J. R. M, Yamanaka, A, Pareja, J. C, et al. **TyG index performs better than HOMA in a Brazilian population: A hyperglycemic clamp validated study.** Diabetes Res Clin Pract; 93:98-100, 2011.

Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2019-2020.** São Paulo: Clannad; 2019.

Lebovitz, H. E. **Resistência à insulina: definição e consequências.** Exp Clin Endocrinol Diabetes;109 (Suplemento 2):S135–48, 2001.

Liu X, Tan Z, Huang Y, Zhao H, Liu M, Yu P, Ma J, Zhao Y, Zhu W, Wang J. **Relationship between the triglyceride-glucose index and risk of cardiovascular diseases and mortality in the general population: a systematic review and meta-analysis.** Cardiovasc Diabetol;21(1):124, 2022.

Ahn SH, Lee JH, Lee JW. **Inverse association between triglyceride glucose index and muscle mass in Korean adults: 2008–2011 KNHANES.** Lipids Health Dis.;19(1):243, 2020.

Demirci, I, Haymana C, Candemir B, Meric C, Yuksel B, Eser M, et al. **Triglyceride-glucose index levels in patients with congenital hypogonadotropic hypogonadism and the relationship with endothelial dysfunction and insulin resistance.** Endokrynol Pol;72(3):232–7, 2021.

Da-Hye Son et al. **Comparison of triglyceride-glucose index and HOMA-IR for predicting prevalence and incidence of metabolic syndrome.** *Nutr Metab Cardiovasc Dis*;32(3):596-604, 2021. Doi: doi: 10.1016/j.numecd.2021.11.017.

Mazidi, M, et al. **Lipid accumulation product and triglycerides/glucose index are useful predictors of insulin resistance.** *Journal of Diabetes and its Complications*. Volume 32, Issue 3. Pages 266-270, March, 2018. Doi: doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2017.10.007.

Park, H. M, et al. **The triglyceride-glucose index is a more powerful surrogate marker for predicting the prevalence and incidence of type 2 diabetes mellitus than the homeostatic model assessment of insulin resistance.** *Diabetes Res Clin Pract*. Oct; 180:109042, 2021. Doi: doi: 10.1016/j.diabres.2021.109042.

Matthews, D. R. **Insulin resistance and E-cell function – a clinical perspective.** *Diabetes Obes Metab*; 3:28-33, 2001.

Porte, D. J. R; Kahn S. E. **Cell dysfunction and failure in type 2 diabetes potential mechanisms.** *Diabetes*; 50:160-3, 2001.

Ye J. **Role of insulin in the pathogenesis of free fatty acid-induced insulin resistance in skeletal muscle.** *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*; 7:65-74, 2007.

Mlinar, B; Marc J; Janez A; Pfeifer M. **Molecular mechanisms of insulin resistance and associated diseases.** *Clin Chim Acta*; 375:20-35, 2007.

Turner, R; Holman R. R; Matthews D; Hockaday T. R; Peto J. **Insulin deficiency and insulin resistance interaction in diabetes: estimation of their relative contribution by feedback analysis from basal plasma insulin and glucose concentrations.** *Metabolism*; 28:1086-96. 28, 1979.

Mathews, D. R; Holman R. R; Peto J. **Relative contributions of insulin deficiency and insulin resistance in maturity-onset diabetes.** *Lancet*.; 13:596-8, 1982.

Matthews, D. R; Hosker J. P; Rudenski A. S; Naylor B. A; Treacher D. F; Turner R. C. **Homeostasis model assessment: insulin resistance and B-cell function from**

fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia; 28:412-9, 1985.

Simental Mendía, L. E.; Rodríguez-Morán, M.; Guerrero-Romero, F. **The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects.** Metabolic Syndrome and Related Disorders, v. 6, n. 4, p. 299–304, 2008.

Geloneze, B; Repetto E. M; Geloneze S. R; Tambascia M. A; Ermetice M. N. **The threshold value for insulin resistance (HOMA-IR) in an admixed population IR in the Brazilian Metabolic Syndrome Study.** Diabetes Res Clin Pract, 2005.

Himsworth, H. P.; Kerr, R. B. **Insulin-sensitive and insulin-insensitive types of diabetemelito.** ClinSci; 4:119-152, 1939.

Gobato, A. O.; Vasques, A. C.; Zambon, M.P.; Barros Filho, A. A.; Hessel, G. **Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos.** Revista Paulista de Pediatria; v. 32, n. 1, p. 55-62, 2014.

Eckel, R. H; Grundy S. M; Zimmet P. Z. **The metabolic syndrome.** Lancet; 365:1415-28, 2005.

Grundy, S. M; Brewer H. B; Cleeman J. I; Smith S. C; Lenfant C. **Definition of metabolic syndrome.** Circulation; 109:433-8, 2004.

Corrêa, F. H; Nogueira, V. G; Bevilacqua, M. de F; Gomes, M. de B. **Avaliação da secreção e resistência insulínica em indivíduos com diferentes graus de tolerância à glicose - do metabolismo normal ao diabetes mellitus.** Arquivos Brasileiros De Endocrinologia & Metabologia, 51(9), 1498–1505, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302007000900013>

Reaven, G. M. **Why Syndrome X? from Harold Himsworth to the insulin resistance syndrome.** Cell Metab; 1:9–14, 2005.

Haffner, S. M; Lehto S; Ronnema T; Pyorala K; Laakso M. **Mortality from coronary heart disease in subjects with Type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction.** N Engl J Med; 339:229–234, 1998.

Chahil, T. J, Ginsberg G. N. **Diabetic dyslipidemia**. *Endocrinol Metab Clin N Am*; 35:491–510, 2006.

Barter, P. J; Brewer H. B; Chapman M. J; Hennekens C. H; Rader D. J; Tall A.R. **Cholesteryl ester transfer protein: a novel target for raising HDL and inhibiting atherosclerosis**. *Arterio. Thromb. & Vasc.Biol*; 23:160–167, 2003.

Li X; Qi L. **Gene-environment interactions on body fat distribution**. *Int J Mol Sci*; 20: 3690, 2019.

Hastings, E, et al. The new NHGRI-EBI.**Catalog of published genome-wide association studies (GWAS Catalog)**. *Nucleic Acids Res*; 45: D896-D901, 2017.

Camilleri, G, et al. **Genetics of fat deposition**. *European Review for medical and Pharmacological Sciences*; 25 (1 Suppl): 14-22, 2022.

Qi L. **Gene-diet interaction and weight loss**. *Curr.Opin Lipidol*; 25: 27-34, 2014.

Tropf F. C, et al. **Hidden heritability due to heterogeneity across seven populations**. *Nat Hum Behav*; 1: 757-765, 2017.

Kaprio, J. **Twins and the mystery of missing heritability: the contribution of gene-environment interactions**. *J Intern Med*; 272: 440-448, 2012.

Pischon, T; Boeing H; Hoffmann K; Bergmann M; Schulze M. B; Overvad K; Van der Schouw Y. T; Spencer E; K. G. Moons; Tjonneland A, et al. **General and abdominal adiposity and risk of death in Europe**. *N. Engl. J. Med.* 359: 2105–2120, 2008.

Kouli, G. M; Panagiotakos, D. B; Kyrou I; Georgousopoulou E. N; Chrysohoou C; Tsigos C; Tousoulis D; Pitsavos, C. **Visceral adiposity index and 10-year cardiovascular disease incidence: The ATTICA study**. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 27:881–889, 2017.

Peterson, Mark D. et al. **Android Adiposity and Lack of Moderate and Vigorous Physical Activity Are Associated With Insulin Resistance and Diabetes in Aging Adults**. *Research Article.J Gerontolog A Biol Sci Med Sci*; 1009–1017, 2015. Doi: doi:10.1093/gerona/glv002.

Orbetzova, M. et al. **Adipocytokines, Neuropeptide Y and Insulin Resistance in Overweight Women with Gynoid and Android Type of Adipose Tissue Distribution.** Article in Folia Medica, Dec., 2012. Doi: 10.2478/v10153-011-0093-7.

Primo, D, et al. **Triglyceride-Glucose Index Cutoff Point Is an Accurate Marker for Predicting the Prevalence of Metabolic Syndrome in Obese Caucasian Subjects.** Ann Nutr Metab, 2023. Doi: doi: 10.1159/000533241.

Souza, M. P. D, et al. **Associação da resistência à insulina em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 1 com o estado nutricional, perfil glicêmico e lipídico.** Revista de Atenção à Saúde | São Caetano do Sul, SP | v. 19 | n. 70 | p. 7-16 | out./dez. 2021. Doi: doi.org/10.13037/ras.vol19n70.7706.

Nakagomi, A. **Sex difference in the association between surrogate markers of insulin resistance and arterial stiffness.** J Diabetes Complications;34(6):107442, Jun, 2020. Doi: doi: 10.1016/j.jdiacomp.2019.107442.

Bretherton, I. **Insulin resistance in transgender individuals correlates with android fat mass.** Ther Adv Endocrinol Metab, Vol. 12: 1–12, 2021. Doi: 10.1177/2042018820985681.

Hodson et al. **Menopausal Status and Abdominal Obesity Are Significant Determinants of Hepatic Lipid Metabolism in Women.** Journal of the American Heart Association;4:e002258, 2015. Doi: 10.1161/JAHA.115.002258.

Torreglosa, C. R; Sarti, F. M; Bersch-Ferreira, Â. C; Weber, B; Santos, R. H. N; Chiavegatto F. **Qualidade da dieta e despesa diária com alimentação em adultos com doença cardiovascular no Brasil.** Cadernos De Saúde Pública, 36(10), e00225019, 2020. Doi: doi.org/10.1590/0102-311X00225019.

Darmon, N, Drewnowski A. **Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis.** Nutr Rev; 73:643-60, 2015.

Monteiro, C. A. et al. **Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century.** Public Health Nutrition; 2311–2322, 2015. Doi: doi:10.1017/S1368980015002165.

Monteiro, C. A; Cannon G; Moubarac J. C, Levy R. B; Louzada M. L. C; Jaime P. C. **The un decade of nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing.** Public Health Nutr [Internet], Jan, 2018. Doi: doi.org/10.1017/S1368980017000234.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009. **Aquisição Alimentar Domiciliar per Capita: Brasil e Grandes Regiões.** IBGE. RJ, Brasil, 2010.

Louzada, M. L da C; Baraldi L. G; Steele E. M, et al. **Consumo de alimentos ultraprocessados e obesidade em adolescentes e adultos brasileiros.** Med anterior 81, 9–15, 2015.

Pachucki, M. C; Karter A. J; Adler N. E, et al. **Comer com outras pessoas e o local da refeição estão diferentemente associados à ingestão de nutrientes por sexo: o Diabetes Study of Northern California (DISTANCE).** Appetite 127, 203–210, 2018.

Hartmann, C; Dohle S; Siegrist M. **Importância das habilidades culinárias para escolhas alimentares equilibradas.** Appetite 65, 125–131, 2013.

Gabe, K. T; Jaime, P. C. **Práticas alimentares segundo o Guia alimentar para a população brasileira: fatores associados entre brasileiros adultos, 2018.** Epidemiologia E Serviços De Saúde, 29(1), e2019045, 2020. Doi: doi.org/10.5123/S1679-49742020000100019.

Gabe, K. T; Jaime P. C. **Development and testing of a scale to evaluate diet according to the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian Population.** Public Health Nutr; 22(5):785-796, 2019 doi: 10.1017/S1368980018004123. Epub 2019 Feb 12. PMID: 30744711; PMCID: PMC10260633.

Cabral, M. J; Vieira K. A; Sawaya AL; Florêncio T. M. M. T. **Perfil socioeconômico, nutricional e de ingestão alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família.** Estud av [Internet];27(78):71–87, 2013. Doi: doi.org/10.1590/S0103-40142013000200006.

Borges, C. A; Claro R. M; Martins A. P. B; Villar B. S. **Quanto custa para as famílias de baixa renda obterem uma dieta saudável no Brasil?** Cad Saúde Pública [Internet];31(1):137–48, Jan, 2015. Doi: doi.org/10.1590/0102-311X00005114.

United Nations Development Programme. **Human Development Report 2016**. Nova York: United Nations Development Programme; 193 p, 2016.

Skoufias, E; Nakamura S; Gukovas R. M. **Salvaguardas Contra a Reversão dos Ganhos Sociais Durante a Crise Econômica no Brasil**. World Bank Group, 2017.

Oxfam Brasil. **A distância que nos une: um retrato das desigualdades brasileiras**. Oxfam Brasil; 2017.

Buss, P. M; Pellegrini Filho A. **A saúde e seus determinantes sociais**. Physis Rev Saúde Coletiva; 17(1): 77-93, 2007. Doi: doi.org/10.1590/S0103-73312007000100006.

Brasil. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira. Brasil: Ministério da Saúde**; 2014.

Darmon A. N; Drewnowski N. **Does social class predict diet quality?** Am J Clin Nutr; 87(5): 1107-17, 2008. Doi: doi.org/10.1093/ajcn/87.5.1107.

Kamphuis C. B. M; Bekker-Grob E. W; Van Lenthe F. J. **Factors affecting food choices of older adults from high and low socioeconomic groups: a discrete choice experiment 1 - 3**. Am J Clin Nutr; 101(4): 768-74, 2015. Doi: doi.org/10.3945/ajcn.114.096776.

Medina L. P. B; Barros M. B. A; Sousa N. F. S; Bastos T. F; Lima M. G; Szwarcwald C. L. **Desigualdades sociais no perfil de consumo de alimentos da população brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013**. Rev bras epidemiol [Internet];22:E190011. SUPL.2, 2019. Doi: doi.org/10.1590/1980-549720190011.

Strewler G. **Mineral metabolism and metabolic bone disease**. Editors. Basic & clinical endocrinology. New York: Prentice-Hall; p. 263-316, 1997.

Morais, G. Q; Burgos, M. G. P. A. **Impacto dos nutrientes na saúde óssea: novas tendências.** Revista Brasileira De Ortopedia, 42(7), 189–194, 2007. Doi: doi.org/10.1590/S0102-36162007000700002.

Raisz L. G; Rodan G. A. **Pathogenesis of osteoporosis.** Endocrinol Metab Clin North Am;32(1):15-24. Review, 2003.

Corwin R. L; Hartman T.J; Maczuga S. A; Graubard B. I. **Fat intake and bone health in NHANES III.** FASEB;16:A625, 2002.

Barrios, E. X; Costell, E. Review: **Use of methods of research into consumer's opinions and attitudes in food research.** Food Science and Technology International, 10(6), 359-371, 2004.

Freitas Junior, A. C; Marchetti, R. Z. **O tempo do consumidor: comprometimento e uso influenciado por valores pessoais e variáveis sócio-demográficas.** EnANPAD, Curitiba, 2006.

Figueiredo, I. C. R; Jaime, P. C; Monteiro, C. A. **Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo.** Revista Saúde pública, 42(5), 777-785, 2008.

Oselame C. S; Matos O; Oselame G. B; Neves E. B. **Analysis of total calorie, calcium and protein intake and relationship with bone mineral density in postmenopausal women.** Rev bras geriatr gerontol [Internet]; 19(4):653–60, Jul, 2016. Doi: doi.org/10.1590/1809-98232016019.150127.

Rotenberg S; Vargas S. **Práticas alimentares e o cuidado da saúde: da alimentação da criança à alimentação da família.** Rev Bras Saude Mater Infantil; 4(1):85–94, 2004. Doi: doi.org/10.1590/S1519-38292004000100008.

Gabe, K. T; Jaime P. C. **Práticas alimentares segundo o Guia alimentar para a população brasileira: fatores associados entre brasileiros adultos, 2018.**

Epidemiol Serv Saúde [Internet]; 29(1):e2019045, 2020. Doi: doi.org/10.5123/S1679-49742020000100019.

Monteiro, C. A; Cannon G; Moubarac J. C; Martins A. P. B; Martins C. A; Garzillo J, et al. **Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century.** A blueprint from Brazil. Public Health Nutr [Internet];18(13):2311-22, 2019. Doi: doi.org/10.1017/S1368980015002165.

Jelliffe, D. B. **Evaluación del Estado de Nutrición de la Comunidad.** Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1968.

Lohman, T. G.; Roche, A. F; Martorell, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual.** Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

Oliveira, M. S. S; Amparo-Santos L. **Food-based dietary guidelines: a comparative analysis between the Dietary Guidelines for the Brazilian Population 2006 and 2014.** Public Health Nutr [Internet]; 21(01):210-7, 2018. Doi: doi: 10.1017/S1368980017000428.

Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq. Bras. Cardiol., 116(3), 516-658, 2020.

Turner, R. C; Holman R. R; Hockaday T. D. R. **Beta cell deficiency in maturity onset diabetes.** Lancet; 12:1272-4, 1976.

Turner, R; Holman R. R; Matthews D; Hockaday T. R; Peto J. **Insulin deficiency and insulin resistance interaction in diabetes: estimation of their relative contribution by feedback analysis from basal plasma insulin and glucose concentrations.** Metabolism; 28:1086-96, 1979.

Medina, L. P. B; Barros M. B. A; Sousa N. F. S; Bastos T. F; Lima M. G; Szwarcwald C. L. **Social inequalities in the food consumption profile of the Brazilian population: National Health Survey, 2013.** Rev Bras Epidemiol; 22(Suppl. 2):E190011, 2019.

Van Lenthe, F. J; Jansen T; Kamphuis C. B. M. **Understanding socio-economic inequalities in food choice behaviour: can Maslow's pyramid help?** Br J Nutr; 113(7):1139-1147, 2015.

Gatica-Domínguez, G; Neves P. A. R; Barros A. J. D; Victora C. G. **Complementary feeding practices in 80 low- and middle-income countries: prevalence of and socioeconomic inequalities in dietary diversity, meal frequency, and dietary adequacy.** J Nutr; 151(7):1956-1964, 2021.

Saes, M. O, et al. **Desigualdades socioeconômicas no consumo alimentar da população idosa brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2019.** Ciência & Saúde Coletiva [online]. v. 27, n. 7, pp. 2621-2628, 2019. Doi: doi.org/10.1590/1413-81232022277.23362021.

Bandeira, L. M; Pedroso, J; Toral, N; Gubert, M. B. **Performance and perception on front-of-package nutritional labeling models in Brazil.** Revista De Saúde Pública, 55, 19, 2021. Doi: doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055002395.

Faria, N. C; Andrade G. M. P; Ruas C. M; Claro R. M; Braga L. V. M; Nilson E. A. F; Anastácio L. R. **Impact of implementation of front-of-package nutrition labeling on sugary beverage consumption and consequently on the prevalence of excess body weight and obesity and related direct costs in Brazil: An estimate through a modeling study.** PloS. 11;18(8):e0289340, 2023. Doi: doi: 10.1371/journal.pone.0289340.

Jaacks, L. M; Vandevijvere S; Pan A; McGowan C. J; Wallace C; Imamura F; Mozaffarian D; Swinburn B; Ezzati M. **The obesity transition: stages of the global epidemic.** Lancet Diabetes Endocrinol; 7(3):231-240, 2019. Doi: doi: 10.1016/S2213-8587(19)30026-9.

Carvalho, G. R; Gandra F. P. P; Pereira R. C; Dias L. B; Angelis-Pereira M. C. **Percepção sobre mídia e comportamento na compra de alimentos: estudo com consumidores de dois municípios do sul de Minas Gerais.** Braz J Food Technol., 22:e2018170, 2019. Doi: doi.org/10.1590/1981-6723.17018.

13. Resultados – Artigos

ARTIGO 1: Avaliação dos fatores associados ao índice TyG, risco cardiometabólico e saúde óssea em mulheres com Obesidade em Viçosa-MG (artigo 1)

ARTIGO 2: Associação de práticas alimentares, saúde óssea e recebimento de auxílio do governo em mulheres com Obesidade em Viçosa-MG (artigo 2)

13.1 Avaliação dos fatores associados ao índice TyG, risco cardiometabólico e saúde óssea em mulheres com Obesidade em Viçosa-MG (artigo 1)

RESUMO

Introdução: A resistência à insulina (RI) está envolvida na fisiopatologia de diversas doenças metabólicas. Entre vários métodos para avaliação da (RI) o índice TyG é o método mais simples e prático para utilização na área clínica. Destaca-se a importância dos estudos de associação deste índice a vários fatores clínicos. **Objetivo:** Avaliar os fatores associados ao índice TyG em mulheres com obesidade atendidas na atenção primária no Brasil. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal, no qual foram recrutadas 150 mulheres adultas, com Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 30 kg/m². Foram analisadas variáveis sociodemográficas (idade, situação conjugal, raça, renda, escolaridade, moradia, recebimento de auxílio do governo), variáveis de estilo de vida (consumo de álcool, tabagismo e prática de atividade física); antropométricas (circunferência da cintura, do quadril, do pescoço, peso, estatura e IMC); bioquímicas (hemoglobina glicada, glicemia de jejum, insulina, triglicerídeos, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, dentre outros). Para a determinação da composição corporal e saúde óssea foi utilizado o DXA (absortometria de raios X de dupla energia). Na análise estatística foi utilizado o teste qui-quadrado para verificar a associação das características demográficas, clínicas, laboratoriais e de estilo de vida da amostra, segundo os tercis do índice TyG em mulheres com obesidade. Para avaliação das variáveis de risco cardiometabólico e

saúde óssea, de acordo como os tercís do índice TyG foi utilizado o teste ANOVA ou Kruskal Wallis de acordo com a normalidade dos dados. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software SPSS versão 23. **Resultados:** O índice HOMA IR esteve associado a maiores valores do índice TyG segundo tercil de 0,967 (DP:0,806-1,161), terceiro tercil de 1,187 (DP:1,013-1,389). Da mesma forma, a gordura andróide esteve associada a maiores valores do índice TyG (segundo tercil de 0,851 (DP:0,598-1,210); terceiro tercil 1,091 (0,803-1,483)); assim como as concentrações séricas de VLDL (segundo tercil de 6,044 (DP:2,371-15,409); terceiro tercil de 13,270 (DP: 4,835-36,419). Neste estudo não foi encontrada associação entre o índice TyG e doenças ósseas. **Conclusão:** Conclui-se associação entre o índice TyG e um maior risco cardiometabólico em mulheres com obesidade. **Palavras-chave:** Mulheres; Obesidade; Resistência à insulina; Índice TYG; HOMA IR; VLDL; Gordura Andróide.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is a chronic, progressive, multifactorial disease directly related to alterations in the endocrine and metabolic functions of adipose tissue. Among the complications, insulin resistance can be measured in a more accessible way in clinical practice by the TyG index, compared to the Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR). **Objective:** To evaluate the factors associated with the TyG index in obese women treated in primary care in Viçosa - MG. **Methodology:** This is a cross-sectional study in which 150 adult women with a Body Mass Index (BMI) ≥ 30 kg/m² were recruited. Sociodemographic variables were analyzed (age, marital status, income, schooling, housing); anthropometric variables (waist circumference, hip circumference, neck circumference, weight, height and BMI); biochemical variables (glycated hemoglobin, fasting glucose, insulin, triglycerides, HDL cholesterol, LDL cholesterol, total cholesterol, among others). DXA (dual-energy X-ray absorptiometry) was used to determine body composition and bone health. The chi-square test was used in the statistical analysis to verify the association between the demographic, clinical, laboratory and lifestyle characteristics of the sample, according to the tertiles of the TyG index in obese women. The ANOVA or Kruskal Wallis test was used to assess cardiometabolic risk and bone health variables according to the tertiles of the TyG

index, depending on the normality of the data. All the analyses were carried out using SPSS software version 23. **Results:** The HOMA IR index was associated with higher TyG index values (second tertile of 0.967 (SD:0.806-1.161), third tertile of 1.187 (SD:1.013-1.389). Similarly, android fat was associated with higher TyG index values (second tertile 0.851 (SD:0.598-1.210); third tertile 1.091 (0.803-1.483)); as were serum VLDL concentrations (second tertile 6.044 (SD:2.371-15.409); third tertile 13.270 (SD: 4.835-36.419). In this study, no association was found between the TyG index and worse bone health. **Conclusion:** There was an association between the TyG index and a higher cardiometabolic risk in obese women. **Keywords:** Women; Obesity; Insulin Resistance; TyG Index; HOMA IR; VLDL; Android Fat.

Introdução

A obesidade é uma doença crônica, progressiva, com várias causas associadas de múltiplos fatores, como o estilo de vida (sedentarismo, hábitos alimentares inadequados) e também a outras condições, como fatores genéticos, hereditários, psicológicos, culturais e étnicos (ABESO, 2022 e Lorenzo et al, 2019) e está relacionada a funções endócrinas e metabólicas (Bullo, 2017). Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021) para 2025, estimaram que 2,3 bilhões de adultos no mundo estarão acima do peso, sendo 700 milhões de indivíduos com obesidade, isto é, com um índice de massa corporal (IMC) acima de 30. A prevalência de obesidade nas mulheres vem mostrando um rápido e progressivo aumento nas últimas décadas em todo o mundo (NCD-RisC, 2016), a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) mostrou em 2019, um percentual de 33,1% de sobrepeso e 29,5% de obesidade entre as mulheres no Brasil.

O tecido adiposo exerce influência na homeostasia de todo o organismo; sua inflamação desregula respostas hormonais e neurais com envolvimento na regulação do peso (Krause, 2013), como a resistência à insulina (RI), que pode ser medida de maneira mais acessível na prática clínica.

A resistência a insulina (RI) é uma condição na qual a insulina não exerce sua função de forma adequada, apesar da sua secreção endógena preservada ou reposição exógena, ou seja, é necessária uma maior quantidade de insulina do que as consideradas normais, para exercer seu efeito. A RI pode ser influenciada pela

etnia, puberdade, gestação, envelhecimento e comorbidades, como a obesidade, hipertensão, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia, doenças autoimunes, infecções e uso de medicações, como corticoides (Donga E, et al, 2015;SBD, 2019).

Estudos analisaram que os portadores de resistência à insulina têm maior predisposição para desenvolver a síndrome metabólica, Diabetes Mellitus tipo 2 (DM tipo 2) e Doenças cardiovasculares (DCV) (Sung RY et al, 2003; Weiss R et al, 2004). A resistência a insulina também é um dos fatores de classificação do risco cardiometabólico, que é facilitado pela obesidade e pelo excesso de gordura corporal e tem como características o desenvolvimento a aterosclerose, dislipidemias, resistência à insulina, hipertensão arterial e diabetes mellitus, fatores que estão relacionados ao aparecimento das doenças cardiovasculares. O risco cardiometabólico é classificado pela obesidade, resistência à insulina (RI), hiperglicemia/diabetes, hipertensão arterial sistêmica, triglicerídeos e lipoproteínas de baixa densidade (LDL) aumentados, lipoproteína de alta densidade (HDL) abaixo do recomendado, tabagismo e aumento de outros marcadores pró-inflamatórios (BODHINI et al, 2018)

De acordo com os estudos, o índice TyG tem a capacidade de prever melhor a RI do que o Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR) (Vasques ACJ, et al, 2011). Para cálculo do índice HOMA IR é necessária a dosagem da concentração sérica de insulina e que na maioria das vezes não é possível de ser realizada devido não fazer parte dos exames solicitados nos serviços de saúde públicos (Vieira, et al, 2019).

De acordo com a literatura, a insulina possui uma conexão chave entre a osteoporose e a diabetes. Mais pesquisas ainda são necessárias nesta área para esclarecer a complexa relação entre estas duas doenças, pesquisas apontam que a saúde dos ossos é ameaçada pela resistência à insulina e consequentemente a diabetes (Moreira et al, 2015).

Alguns estudos mostram a interação do índice TyG e a resistência à insulina, à fatores, como as partículas aterogênicas do VLDL (Sanghoon Kim, et al, 2023, Hodson et al, 2015) capacidade de prever a síndrome metabólica (Primo, et al, 2023, Da-Hye Son, et al, 2022), gordura andróide (Bantle, et al, 2019, Orbetzova, et al, 2012, Peterson et al, 2015, Hodson et al, 2015,) e ao índice HOMA IR (Bantle, et al, 2019, Wen, et al, 2023, Hye Min, Park, et al. 2021, Nakagomi, et al, 2020).

Considerando a diversidade de interações entre fatores que podem estar associados à resistência à insulina e consequentemente ao índice TyG, este estudo

teve como objetivo avaliar os fatores associados ao índice TyG em mulheres com obesidade atendidas na atenção primária em Viçosa, MG.

Metodologia

Delineamento e sujeitos do estudo

Trata-se de um estudo transversal realizado com mulheres adultas com obesidade atendidas na atenção primária. A coleta de dados foi realizada entre dezembro de 2022 e março de 2023, com participantes do projeto Nutrircom da Universidade Federal de Viçosa, que teve como objetivo o atendimento nutricional às mulheres com obesidade na cidade de Viçosa - MG.

Cálculo Amostral

O cálculo amostral foi realizado a partir da população de mulheres acompanhadas pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) no município de Viçosa, no ano de 2021, com diagnóstico de obesidade grau I, II e III ($n = 1307$). Considerado o nível de significância de 5% e um poder de 95% para detectar efeitos principais significativos de grupo e tempo, com um tamanho de efeito pequeno a moderado (Cohen's $f = 0,25$), e permitindo uma taxa de abandono de cerca de 20%. O cálculo foi realizado utilizando o software GPower versão 3.1.9.7, totalizando 168 mulheres. Aceitaram participar deste estudo 150 mulheres.

Coleta de dados e variáveis estudadas

As variáveis analisadas foram, as variáveis sociodemográficas (idade, situação conjugal, raça, renda, escolaridade, moradia, recebimento de auxílio do governo), variáveis de estilo de vida (consumo de álcool, tabagismo e prática de atividade física); antropométricas (circunferência da cintura, do quadril, do pescoço, peso, estatura e IMC); bioquímicas (hemoglobina glicada, glicemia de jejum, insulina, triglicerídeos, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, dentre outros). As variáveis foram analisadas e estratificadas conforme tercís do índice TyG, ao qual dividem o intervalo

de uma distribuição de frequência em três classes de igual número de indivíduos ou variáveis, sendo estes tercís ($\leq 4,41$; $4,42 - 4,62$ e $4,63$).

No estudo, primeiramente foi calculado o índice TyG de acordo com a fórmula: $\text{Ln} [\text{triglicerídeos em jejum (mg / dL)} \times \text{glicose plasmática em jejum (mg / dL)} / 2]$ (Simental-Mendía et al, 2008), e o índice HOMA-IR pela fórmula : $[(\text{glicemia de jejum (mg / dL)}) \times (\text{insulina de jejum } (\mu\text{U / mL}))] / 405$ (Matthews et al., 1985) e o mesmo foi descrito em tercís nas análises estatísticas.

Para avaliação clínico-laboratorial, foram avaliadas as concentrações séricas de hemoglobina glicada, glicemia de jejum, insulina, triglicerídeos, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, proteína C- Reativa, ácido úrico, hemograma completo, cortisol, Uréia, Creatinina, Sódio, Potássio, TGO, TGP, AST, ALT, gama GT e vitamina D. Tais análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas, em parceria com a prefeitura de Viçosa e a Universidade Federal de Viçosa. Os valores de pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foram mensurados conforme técnica descrita na VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (SBC, 2020).

A avaliação da composição corporal foi realizada pelo método de Absorciometria de raios-x de dupla energia (DEXA - Dual Energy X-ray Absorptiometry) (Lunar Prodigy Advance, GE Medical Systems Lunar, Milwaukee, WI, USA), que é atualmente considerado o padrão ouro na análise de avaliação corporal, utilizando o software do próprio equipamento para análise de composição corporal onde foi possível determinar o valor da gordura andróide e ginóide.

Para avaliação da saúde óssea foi utilizado a densitometria óssea (DMO) que consiste em um exame de imagem que estima a densidade mineral óssea, por meio da absorptometria de raios-X de dupla energia (DXA), sendo essa computada tanto na forma de massa absoluta em gramas/cm² quanto em valores de desvio padrão (DP) comparados a grupos específicos (T-escore e Z-escore). Este procedimento avaliou a densidade óssea nas seguintes regiões: coluna lombar, fêmur e antebraço (rádio). O diagnóstico de osteoporose foi determinado pelo valor de T-escore igual ou inferior a -2,5 DP. Já valores entre -1,0 DP e -2,49 DP são compatíveis com osteopenia e resultados com valor maior ou igual a -1,0 DP foram considerados normais (Anthamatten & Parish, 2019).

O peso, estatura e perímetro da cintura, quadril, braço e pescoço foram aferidos de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Obesidade (ABESO, 2016). O IMC foi calculado dividindo o peso (kg) pela altura ao quadrado (m²) (WHO, 2000).

Aspectos éticos

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFV (número 5.693.565). As mulheres que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução Brasileira nº 466/2012 sobre pesquisas envolvendo seres humanos do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde. Foram informadas quanto à privacidade em relação à identificação do conteúdo, bem como a liberdade de se retirar da pesquisa a qualquer momento.

Análise Estatística

Para a análise estatística, foi utilizado o teste qui-quadrado para verificar a associação das características demográficas, clínicas, laboratoriais e de estilo de vida da amostra estudada, de acordo com os tercís do índice TyG das mulheres com obesidade.

Para avaliação das variáveis de risco cardiometabólico e da saúde óssea, de acordo com os tercís do índice TyG, foi utilizado o teste ANOVA ou Kruskal Wallis de acordo com a normalidade dos dados.

Resultados

A amostra foi composta por 150 mulheres, com idade média de 38 anos. O IMC médio foi 35,5 kg/m². Do número total da amostra 28% das mulheres além de apresentarem obesidade, eram hipertensas, 13,8% eram fumantes e 59,6% faziam o consumo de álcool frequentemente. Com relação ao estilo de vida, 56,8% das mulheres declararam que não praticavam nenhuma atividade física. Mais da metade das mulheres (53,3%) informaram ter um companheiro ou serem casadas, se

autodeclararam ser da cor parda ou amarela (43,2%) e a maioria (43,1%) possuía escolaridade nível médio ou técnico. Dentre os resultados obtidos pela avaliação do exame DEXA, 8,3% das mulheres apresentaram osteopenia na coluna e 7,6% osteopenia no fêmur.

Tabela 1 – Associação das características demográficas, clínicas-laboratoriais e de estilo de vida da amostra segundo tercís do índice TyG em mulheres com obesidade. Viçosa, MG, 2023.

Variáveis	TyG (tercil)				p-valor*
	Total	<= 4,41	4,42 - 4,62	4,63+	
	N	N	N	N	
Situação Conjugal atual					
Casada	80 (53,3%)	30 (37,5%)	25 (31,2%)	25 (31,2%)	0,623
Solteira	70 (46,7%)	21 (30,0%)	24 (34,3%)	25 (35,7%)	
Raça					
Branca	47 (31,8%)	17 (36,2%)	14 (29,8%)	16 (34,0%)	0,682
Parda e Amarela	64 (43,2%)	19 (29,7%)	21 (32,8%)	24 (37,5%)	
Preta	37 (25,0%)	15 (40,5%)	13 (35,1%)	9 (24,3%)	
Escolaridade					
1-4 anos	13 (9,0%)	4 (30,8%)	3 (23,1%)	6 (46,2%)	0,206
5 a 9 anos	20 (13,9%)	10 (50,0%)	8 (40,0%)	2 (10,0%)	
Médio e técnico	62 (43,1%)	19 (30,6%)	18 (29,0%)	25 (40,3%)	
Superior e pós	49 (34,0%)	16 (32,7%)	19 (38,8%)	14 (28,6%)	
Moradia					
Própria	72 (49,3%)	25 (34,7%)	22 (30,6%)	25 (34,7%)	0,432
Alugada	52 (35,6%)	14 (26,9%)	19 (36,5%)	19 (36,5%)	
Cedida	22 (15,1%)	11 (50,0%)	5 (22,7%)	6 (27,3%)	
Recebimento de auxílio do Governo					
Sim	36 (25,5%)	13 (36,1%)	8 (22,2%)	15 (41,7%)	0,315
Não	105 (74,5%)	35 (33,3%)	37 (35,2%)	33 (31,4%)	
Hipertensão Arterial					
Sim	42 (28,2%)	17 (40,5%)	8 (19,0%)	17 (40,5%)	0,098
Não	107 (71,8%)	34 (31,8%)	40 (37,4%)	33 (30,8%)	
Diabetes Mellitus					
Sim	7 (4,7%)	3 (42,9%)	0 (0,0%)	4 (57,1%)	0,154
Não	142 (95,3%)	48 (33,8%)	48 (33,8%)	46 (32,4%)	
Consumo de álcool					
Sim	87 (59,6%)	28 (32,2%)	27 (31,0%)	32 (36,8%)	0,735

Não	59 (40,4%)	21 (35,6%)	20 (33,9%)	18 (30,5%)	
Prática de Atividade Física					
Sim	63 (43,2%)	24 (38,1%)	18 (28,6%)	21 (33,3%)	0,574
Não	83 (56,8%)	26 (31,3%)	30 (36,1%)	27 (32,5%)	
Fumo					
Sim	20 (13,8%)	5 (25,0%)	6 (30,0%)	9 (45,0%)	0,727
Não	40 (27,6%)	16 (40,0%)	12 (30,0%)	12 (30,0%)	
Não, nunca fumou	85 (58,6%)	28 (32,9%)	29 (34,1%)	28 (32,9%)	
Classificação Óssea Coluna					
Normal	133 (91,7%)	46 (34,6%)	43 (32,3%)	44 (33,1%)	0,450
Osteopenia	12 (8,3%)	2 (16,7%)	5 (41,7%)	5 (41,7%)	
Classificação Óssea Fêmur					
Normal	133 (92,4%)	46 (34,6%)	40 (30,1%)	47 (35,3%)	0,074
Osteopenia	11 (7,6%)	2 (34,6%)	7 (63,6%)	2 (18,2%)	

*Teste qui-quadrado

Ao estratificarmos a amostra de acordo com os tercís do índice TyG (tabela 2), verificamos que as participantes do último tercíl, apresentaram valores significativamente maiores de pressão arterial diastólica e sistólica, pulsação, t- escore do fêmur e coluna (saúde óssea), colesterol total, LDL, massa gorda, gordura do tronco e gordura ginóide em comparação com o primeiro tercíl do índice tyg. Outro resultado encontrado foi o colesterol que apresentou maiores valores médios no segundo e terceiro tercíl em comparação ao primeiro.

Tabela 2. Avaliação das variáveis de risco cardiometabólico e saúde óssea em mulheres com obesidade, de acordo com o índice TyG. Viçosa, MG, 2023.

Variáveis	TYG				p-valor*
	Total	<= 4,41	4,42 - 4,62	4,63+	
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
Idade (anos)	38,75 (10,55)	37,37 (11,44)	38,70 (10,27)	40,22 (9,90)	0,401
Pressão Sistólica (mmHg)	119,19 (16,77)	116,78 (13,23)	120,22 (13,27)	120,67 (22,14)	0,455
Pressão Diastólica (mmHg)	80,35 (11,85)	78,32 (8,95)	78,26 (10,46)	84,48 (14,61)	0,012
Pulso (bpm)	74,58 (11,53)	73,22 (9,50)	74,67 (9,79)	76,05 (14,90)	0,506
Colesterol (mg/dL)	179,21 (38,30)	161,13 (35,54)	188,58 (27,69)	186,84 (44,22)	<0,001
HDL (mg/dL)	49,36 (7,96)	49,60 (9,17)	50,50 (8,20)	48,00 (6,27)	0,285
LDL (mg/dL)	106,67 (33,98)	94,97 (35,32)	118,17 (26,02)	106,88 (36,22)	0,003
T-score Coluna	0,41 (1,14)	0,47 (1,11)	0,31 (1,03)	0,47 (1,28)	0,742

Densidade mineral óssea coluna (g/cm ²)	1,24 (0,14)	1,25 (0,14)	1,23 (0,13)	1,25 (0,16)	0,664
T-score Fêmur	0,35 (1,03)	0,44 (0,99)	0,10 (1,01)	0,53 (1,05)	0,103
Massa Gorda (kg)	46,22 (9,10)	46,29 (8,64)	44,96 (9,63)	47,46 (9,01)	0,407
Gordura do Tronco (g)	25,93 (6,27)	25,24 (5,86)	25,54 (7,15)	27,06 (5,62)	0,323
Gordura Ginóide (g)	8,40 (2,01)	8,17 (1,87)	8,19 (1,87)	8,86 (2,23)	0,162

*Anova; DP= Desvio Padrão

Através dos dados da terceira tabela é possível observar que os dados aumentam conforme o tercil se altera e que suas diferenças são significativas ($p < 0,05$).

Na quarta tabela o HOMA IR esteve associado a maiores valores do índice TyG segundo tercil de 2,190 (IC: 1098-4,365), terceiro tercil de 6,785 (IC: 2,350-19,590). Com relação a gordura andróide é possível observar que menores percentuais de gordura andróide são observados nesse grupo se comparado ao primeiro tercil.

Em relação ao VLDL e o HOMA-IR os dois aumentam o valor a medida em que o tercil do índice tyg também aumenta, indicando que há uma relação positiva direta entre esses dois parâmetros estudados.

Tabela 3. Comparação das variáveis independentes com o índice TyG.

TyG	TyG				Pvalor*
	<= 4,41	4,42 - 4,62	4,63+	Total	
	Mediana (25) (75)	Mediana (25) (75)	Mediana (25) (75)	Mediana (25) (75)	
	4,32 (4,26) (4,36)	4,50 (4,47) (4,57)	4,79 (4,70) (4,92)	4,50 (4,35) (4,70)	<0,001
Triglicérides (mg/dL)	68,50 (62,50) (75,00)	98,50 (90,00) (109,00)	159,00 (135,00) (195,00)	99,00 (75,00) (135,50)	<0,001
Glicose (mg/dL)	83,00 (79,00) (85,00)	85,00 (82,00) (88,00)	88,00 (85,00) (95,00)	85,00 (81,00) (89,00)	<0,001
Renda total (R\$)	2551,00 (1300,00) (3960,00)	2500,00 (1302,00) (3500,00)	2600,00 (1302,00) (3711,00)	2575,00 (1302,00) (3906,00)	0,995
IMC (kg/m ²)	36,08 (32,99) (39,38)	34,86 (32,11) (37,63)	36,27 (33,94) (41,15)	35,52 (32,93) (39,29)	0,089
Circunferência da Cintura (cm)	105,55 (100,00) (114,50)	106,00 (99,50) (113,85)	110,85 (103,50) (119,00)	108,35 (100,00) (117,00)	0,055
Circunferência do Quadril (cm)	118,50 (113,50) (126,00)	116,50 (112,00) (124,00)	119,00 (112,40) (128,50)	118,80 (112,50) (126,00)	0,458
HOMA-IR	2,68 (1,90) (4,72)	3,01 (2,33) (4,32)	4,31 (2,68) (6,77)	3,21 (2,20) (5,13)	0,013
Hemoglobina Glicada (%)	5,10 (4,70) (5,40)	5,30 (5,00) (5,60)	5,40 (5,10) (5,60)	5,30 (4,90) (5,50)	0,003
Glicose Média Estimada (mg/dL)	103,00 (94,00) (108,00)	105,00 (97,00) (114,00)	108,00 (101,50) (114,00)	105,00 (97,00) (114,00)	0,007
VLDL (mg/dL)	13,60 (12,40) (15,20)	19,70 (18,00) (21,80)	31,60 (27,00) (38,20)	19,80 (15,20) (27,00)	<0,001
Insulina (uU/ml)	13,10 (10,00) (22,20)	14,60 (11,20) (20,70)	18,95 (12,20) (26,20)	14,80 (11,10) (23,30)	0,114

Vitamina D (Ng/MI)	32,70 (29,00) (39,10)	33,05 (26,80) (37,10)	31,25 (26,70) (37,50)	32,60 (27,50) (38,00)	0,712
Gordura Andróide (g)	3,77 (3,18) (4,20)	3,50 (3,11) (4,19)	3,80 (3,50) (4,78)	3,70 (3,19) (4,36)	0,063
Densidade mineral óssea – fêmur (g/cm ²)	1107,00 (1033,00) (1228,50)	1067,50 (1,03) (1181,50)	1122,00 (1019,00) (1254,00)	1106,00 (1011,00) (1221,00)	0,216

*Teste Kruskal Wallis

Tabela 4. Análise univariada e multivariada com resultados finais.

Variáveis	Modelo 1 – Univariada			Modelo 2 – multivariada.		
	tercis do índice TyG			tercis do índice TyG		
	<= 4,41	4,42 - 4,62	4,63+	<= 4,41	4,42 - 4,62	4,63+
HAS	Ref.	0,400 (0,154 – 1,04)	1,030 (0,451 – 2,352)			
Classificação Fêmur	Ref.	0,248 (0,049- 1,265)	1,022 (0,138-7,562)			
IMC	Ref.	0,991 (0,9120-1,079)	1,067 (0,988-1,153)			
CC	Ref.	1,017 (0,992-1,044)	1,015 (0,990-1,041)			
Pressão Diastólica	Ref.	0,999 (0,961-1,040)	1,047 (1,008-1,087)			
Homa IR	Ref.	0,967 (0,806-1,161)	1,187 (1,013-1,389)		2,190 (1098-4,365)	6,785 (2,350-19,590)
Hemoglobina Glicada	Ref.	1,263 (0,919-1,735)	1,535 (1,017-2,316)			
Colesterol Total	Ref.	1,022(1,009-1,036)	1,021(1,008-1,034)			
LDL	Ref.	1,023(1,009-1,037)	1,011 (0,999-1,024)			
VLDL	Ref.	6,044 (2,371-15,409)	13,270 (4,835-36,419)		9,841 (2,575-37,616)	55,488 (9,343-329,529)
Insulina	Ref.	0,990 (0,951-1,031)	1,026 (0,990-1,064)			
Gordura Andróide	Ref.	0,851(0,598-1,210)	1,091(0,803-1,483)		0,421 (0,185- ,955)	0,209 (0,034-1,273)
Gordura Ginóide	Ref.	1,003(0,814-1,236)	1,187 (0,966-1,457)			
T-score Fêmur	Ref.	0,710 (0,468-1,078)	1,091 (0,736-1,616)			

Discussão

Indivíduos com sobrepeso ou obesidade, com maior adiposidade central (gordura andróide) apresentaram maior risco cardiometabólicos (Camilleri et al, 2021). Nesse contexto, o presente estudo evidenciou que a gordura andróide esteve associada a menores valores do índice TyG.

Não observamos associação entre o índice TyG com dados do fêmur e coluna relacionados à saúde óssea. Moreira et al, 2015, afirmam que a insulina é um hormônio anabólico com efeito sobre o esqueleto ósseo, atuando no tecido ósseo através de receptores de insulina (IRS-1 e IRS-2) expressos pelos osteoblastos. Em condições fisiológicas normais, existe o estímulo destes receptores que por sua vez

estimulam a formação de osso, aumentando a proliferação osteoblástica e promovendo a síntese de colágeno. Em condições de resistência a insulina este processo fica comprometido podendo ocasionar as doenças ósseas. Porém em nossos estudos não foi encontrado resultado significativo de doenças ósseas associadas ao índice tyg, apesar da relação já bem conhecida da interação entre diabetes mellitus, metabolismo ósseo e metabolismo da glicose, o que pode ser elucidado pela característica da população estudada, mulheres jovens e não menopausadas.

Pesquisas indicam que o índice TyG está fortemente relacionado à predominância de partículas aterogênicas de VLDL (Sanghoon Kim, et al, 2023), o que também foi encontrado neste estudo, em que o VLDL aumenta seu valor, quando há elevação do tercil do índice TyG, demonstrando o risco da população estudada nos eventos de do risco cardiometabólico e conseqüentemente na aterosclerose. Essa associação do índice TyG com a aterosclerose se deve ao fato de que a resistência à insulina faz parte do processo de ativação de citocinas pró-inflamatórias, coagulação alterada e outros problemas de saúde no organismo. Moon et al, (2023) também encontraram presença de aterosclerose em sua população estudada.

Wen, et al, 2023 demonstrou que o índice TyG foi positivamente associado à glicemia de jejum, hemoglobina glicada (HbA1c), insulina de jejum e ao índice de avaliação do modelo homeostático de resistência à insulina (HOMA-IR), assim como o encontrado nesta população de estudo, onde o HOMA IR aumenta o valor à medida em que há o aumento do tercil de tyg, indicando uma relação positiva direta. Esse resultado é esperado já que os dois índices medem a insulina. Destaca-se que apesar do índice TyG e HOMA IR avaliarem a resistência à insulina, a associação encontrada entre os dois métodos reforça a aplicabilidade do índice TyG na prática clínica, por ser mais simples e prático se comparado ao índice HOMA IR, que é um método referência, mas é um método onde há necessidade de se ter dosagem/valor da insulina sérica, que não é comumente medida nos serviços de saúde.

Conclusão

Conclui-se que as concentrações séricas de VLDL apresentaram associação com maiores valores do índice TyG, a gordura andróide com menores valores e o

índice HOMA IR esteve associado a maiores valores do índice TyG, entretanto nenhuma associação foi encontrada entre o índice TyG e a saúde óssea.

Apesar da pesquisa apresentar a limitação de ser um estudo transversal, o mesmo apresenta seu estudo metodológico com base em dados, provenientes da utilização do DXA, equipamento com alta tecnologia avançada na avaliação corporal e considerado padrão ouro, trazendo importantes resultados e reflexões sobre a importância da utilização do índice TyG na atenção primária da saúde.

Destaca-se que mais estudos são necessários para investigar a associação do índice TyG, resistência à insulina e saúde óssea em mulheres com obesidade, no sentido de elucidar estas conexões norteando novas perspectivas e direcionamentos para estratégias de prevenção e tratamento da obesidade e suas consequências.

Conflito de Interesses:

Não houve conflito de interesses no que se refere à publicação deste artigo.

Referências Bibliográficas

Lorenzo A; Gratteri S; Gualtieri P; Cammarano A; Bertucci P; Di Renzo L. **Why primary obesity is a disease?** J Transl Med;17(1):169, 2019.

Posicionamento sobre o tratamento nutricional do sobrepeso e da obesidade: departamento de nutrição da Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica (ABESO - 2022). ed. -- São Paulo: Abeso, 2022.

World Health Organization – WHO. **BMI classification 2009.** Disponível em: http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html.

BRASIL. Departamento de Atenção Básica. **Marco de Referência da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica.** Ministério da Saúde. 2015.

BRASIL Ministério da Saúde. **Perspectivas e desafios no cuidado às pessoas com obesidade no SUS: resultados do Laboratório de Inovação no manejo da**

obesidade nas Redes de Atenção à Saúde/Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Matriz de ações de alimentação e nutrição na atenção básica de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. 2020.

Hair, J. F, et al. **Multivariate data analysis**. 6th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2009.

Sabatini F, et al. **Eating Pleasure in a Sample of Obese Brazilian Women: A Qualitative Report of an Interdisciplinary Intervention Based on the Health at Every Size Approach**. J Acad Nutr Diet; 119(9):1470-1482, 2019. Doi: doi: 10.1016/j.jand.2019.01.006.

Souza J. M. B; Castro M. M; Maia E. M. C, et al. **Obesidade e tratamento: desafio comportamental e social**. Rve Ter Cogn; 1(1): 59-67, 2005.

Tavares, et al. **Contribuição de aspectos psicossociais no ganho de peso em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica**. EVSPUC GO, Goiânia, v. 43, n. 1, p.90-97,27 - jan./mar, 2016.

Trepanowski J. F, et al. **Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults: A Randomized Clinical Trial**. JAMA Intern Med; 177(7):930–938, 2017. Doi: doi:10.1001/jamainternmed.

Visseren F. L. J; Mach F; Smulders Y. M; Carballo D; Koskinas K. C; Bäck M, et al. **Diretrizes da ESC 2021 sobre prevenção de doenças cardiovasculares na prática clínica.** Eur Coração, 42, 3227-3337, 2021.

Gruzdeva O, et al. **Localização de depósitos de gordura e risco cardiovascular.** Lipídios Saúde Dis; 17(1):218, 2018. Doi: doi:10.1186/s12944-018-0856-8.

National Cholesterol Education Program. **Third report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III)** [Internet]. National Institutes of Health; 2001.

World Health Organization. **Body mass index classification - report of a WHO consultation on obesity.** Geneva: WHO; Technical Report Series 854, 1995.

Tavares, T. B, et al. **Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura.** Rev Med Minas Gerais; 20(3): 359-366, 2010.

Silva J. L. T; Barbosa D. S; Oliveira J. A; Guedes D. P. **Distribuição centrada da gordura corporal, sobrepeso e cardiorrespiratória: com sensibilidade na associação e mudanças metabólicas.** Arq Bras Endocrinol Metab; 50 (6): 1034-40, 2006.

Olinto M. T. A; Nacul L. C; Dias da Costa J. S; Gigante D. P; Menezes A. M. B; Macedo S. **Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados.** Cad Saúde Pública; 22 (6): 1207-15, 2006.

Almeida, R. T; Araujo, M. M. G; Maria, T. **Obesidade abdominal e risco cardiovascular: desempenho de indicadores antropométricos em mulheres.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online], v. 92, n. 5, pp. 375-380, 2009. Doi: doi.org/10.1590/S0066-782X2009000500007.

Hind K; Oldroyd B; Truscott J. G. **In vivo precision of the GE Lunar iDXA densitometer for the measurement of total body composition and fat distribution in adults.** Eur J Clin Nutr; 65(1):140-2, 2011.

Silver H. J; Welch E. B; Avison M. J; Niswender K. D. **Imaging body composition in obesity and weight loss: challenges and opportunities.** Diabetes Metab Syndr Obes.; 28; 3(1):337-47, 2010. Doi: doi: 10.2147/ DMSOTT.S9454.

Lutoslawska G, et al. **Relationship between the percentage of body fat and surrogate indices of fatness in male and female Polish active and sedentary students.** J Physiol Anthropol; 33(1):10, 2014. Doi: doi: 10.1186/1880-6805-33-10.

Borges R. L. et al. **Impacto da perda de peso nas adipocitocinas, na proteína C-reativa e na sensibilidade à insulina em mulheres hipertensas com obesidade central.** Arq Bras Cardiol, v. 89, n.6, p. 409-14, 2007.

Ganguli, D, et al. **Associação entre Marcadores Inflamatórios e Fatores de Risco Cardiovascular em Mulheres de Kolkata, W.B, Índia.** Arq Bras Cardiol, 2010.

Libby, P. **Inflammation in atherosclerosis.** Nature, v. 420, p. 868-74, 2002.

Bullo M; Casas-Agunstench P; Micorreig P; Aanceta J; Salas-Salvado J. **Inflammation, obesity and comorbidities: the role of diet.** Public Health Nutrition;10(10):1164-72, 2007.

Gregor M; Hotamisligil G. S. **Thematic riview series: Adipocyte Biology. Adipocyte stress: the endoplasmic reticulum end metabolic. diasease.** Jlipid Res;48(9):1905-14, 2007.

Haab R. S; Benvegnú L. A; Fischer E. V. **Prevalência de Síndrome Metabólica em uma área rural de Santa Rosa.** Rev Bras Med Fam Comunidade; 7(23):90-99, 2012.

Baxter A. J; Coyne T; McClintock C. **Dietary patterns and Metabolic Syndrome: a review of epidemiologic evidence.** Asia Pac J Clin Nutr; 15(2):134-142, 2006.

PNS – Pesquisa Nacional de Saúde do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde 2019.

Cukier C.; et al. **Nutrição baseada na fisiologia de órgãos e sistemas.** São Paulo: Sarvier, 2005.

Callegari J. S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações.** Porto Alegre: Artmed; 506p, 2003.

Miot, H. A. **Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais.** *Jornal Vascular Brasileiro*; 88–91, 2017. Doi: doi.org/10.1590/1677-5449.041117.

Wanderley E. N; Ferreira V. A. **Obesidade: uma perspectiva plural.** *Ciênc saúde coletiva*; 185–94, 2010. Doi: doi.org/10.1590/S1413-81232010000100024.

Saboya, P. P, et al. **Metabolic syndrome and quality of life: a systematic review.** *Revista Latino-americana De Enfermagem*, e2848, 2016. Doi: doi.org/10.1590/1518-8345.1573.2848.

Barroso, W. K. S, et al. **Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.** *Arquivos brasileiros de cardiologia*, v. 116, n, 2020.

McSweeney J. C; Rosenfeld A. G; Abel W. M; Braun L. T; Burke L. E; Daugherty S. L, et al. **Preventing and Experiencing Ischemic Heart Disease as a Woman: State of the Science: A Scientific Statement from the American Heart Association.** *Circulation*;133(13):1302-31, 2016. Doi: doi: 10.1161/CIR.0000000000000381

Sung R. Y; Tong P. C; Yu C. W; Lau P. W; Mok G. T; Yam M. C, et al. **High prevalence of insulin resistance and metabolic syndrome in overweight / obese preadolescent Hong Kong Chinese children aged 9-12 years.** *Diabetes Care*.;26(1):250-1, 2003.

Weiss R; Dziura J; Burgert T. S; Tamborlane W; Taksali S. E; Yeckcel C. W. **Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents.** N Engl J Med.;350(23):2362-74, 2004.

Madeira, I. R; Carvalho C. N; Gazolla F. M; Matos H. J; Borges M. A; Bordallo M. A. **Ponto de corte do índice Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) avaliado pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC) na detecção de síndrome metabólica em crianças pré-púberes com excesso de peso.** Arq Bras Endocrinol Metab; 52(9):1466-73, 2008.

Medeiros, C. C. M; Ramos, A. T; Cardoso, M. A. A; França, I. S. X; Cardoso, A. da S; Gonzaga, N. C. **Resistência insulínica e sua relação com os componentes da síndrome metabólica.** Arquivos Brasileiros De Cardiologia, 97(5), 380–389, 2011. Doi: doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000089.

Donga, E; Dekkers O. M; Corssmit E. P; Romijn J. A. **Insulin resistance in patients with type 1 diabetes assessed by glucose clamp studies: systematic review and meta-analysis.** Eur J Endocrinol; 173:101-9, 2015.

Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2019- 2020.** São Paulo: Clannad; 2019.

Vasques, A. C. J; Novaes F. S; Oliveira M. S; Souza, J. R. M; Yamanaka, A; Pareja, J. C, et al. **TyG index performs better than HOMA in a Brazilian population: A hyperglycemic clamp validated study.** Diabetes Res Clin Pract; 93:98-100, 2011.

Jeong S; Lee J. H. **The verification of the reliability of a triglyceride-glucose index and its availability as an advanced tool.** Metabolomics.1;17(11):97, 2021. Doi: doi: 10.1007/s11306-021-01837-9.

Bantle, A. E; Bosch, T. A; Dengel, D. R; Wang, Q; Mashek, D. G; Chow, L. S. **DXA-Determined Regional Adiposity Relates to Insulin Resistance in a Young Adult Population with Overweight and Obesity.** Journal of clinical densitometry: the official

journal of the International Society for Clinical Densitometry, 22(2), 287–292, 2019. Doi: doi.org/10.1016/j.jocd.2018.06.001.

Orbetzova, M. M, et al. **Adipocytokines, Neuropeptide Y And Insulin Resistance In Overweight Women With Gynoid And Android Type Of Adipose Tissue Distribution.** Folia Medica; 54(3): 22-29, 2012. Doi: doi:10.2478/v10153-011-0093-7.

Simental-Mendía, L. E.; Rodríguez-Morán, M.; Guerrero-Romero, F. **The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects.** Metabolic Syndrome and Related Disorders, v. 6, n. 4, p. 299–304, 2008.

Matthews, D. R. et al. **Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man.** Diabetologia. v. 28, n. 7, p. 412–419, 1985.

Camilleri, et al. **Genetics of fat deposition.** European Review for medical and Pharmacological Sciences; 25 (1 Suppl): 14-22, 2021.

Tankó, L. B; Christiansen C. **Adipose tissue, insulin resistance and low-grade inflammation: implications for atherogenesis and the cardiovascular harm of estrogen plus progestin therapy.** Review ;9(3):169-80, 2006. Doi: doi: 10.1080/13697130600738765.

Frank, A. P; Souza S; Palmer B. F; Clegg D. J. **Determinants of body fat distribution in humans may provide insight about obesity-related health risks.** J. Lipid Res. 60: 1710–1719, 2019.

Xinyan Bi, et al. **Android fat as a determinant of metabolic syndrome:Sex differences.** Nutritionjournal, 2018. Doi: doi.org/10.1016/j.nut.2018.05.016.

Moon, Joon Ho, et al. **Triglyceride-Glucose Index Predicts Future Atherosclerotic Cardiovascular.Diseases: A 16-Year Follow-up in a Prospective, Community-Dwelling Cohort Study.** Endocrinol Metab (Seoul); 38(4): 406–417, 2023.

Anthamatten, A; Parish, A. **Clinical update on osteoporosis.** Journal of Midwifery & Women's Health, 64(3), 265-275, 2019.

Moreira, C. A. Review Article. **Novos conceitos em diabetes e metabolismo ósseo.** J Bras Nefrol;37(4):490-495, 2015.

NCD-RisC. **Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants.** Lancet; 387(10026):1377-96, 2016. Doi: doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X PMid:27115820.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde 2019. Atenção primária à saúde e informações antropométricas.** Rio de Janeiro: IBGE; 70 p, 2020.

Vieira R. S. A; Fonseca, P. C. A; Andreoli, C. S; Ribeiro, A. Q; Hermsdorff, H. H. M; Pereira, P. F; Priore, S. E; Franceschini, S. C. C. **The TyG index cutoff point and its association with body adiposity and lifestyle in children.** Jornal De Pediatria, 95(2), 217–223, 2019. Doi: doi.org/10.1016/j.jped.2017.12.012.

Bodhini, D; Mohan, V. **Mediators of insulin resistance & cardiometabolic risk: Newer insights.** Indian Journal of Medical Research v. 148, n. 2, p. 127, 2018.

13.2 Associação de práticas alimentares, saúde óssea e recebimento de auxílio do governo em mulheres com Obesidade em Viçosa-MG (artigo 2)

RESUMO

Introdução: Existem vários fatores que influenciam as práticas alimentares saudáveis, orientadas pelo Guia Alimentar da População Brasileira, incluindo sabor, praticidade, preços dos alimentos, acesso a informação sobre determinados alimentos, renda e idade. As práticas alimentares podem interferir diretamente na

qualidade de vida e saúde da população, podendo ocasionar doenças e prejuízos à saúde. **Objetivo:** Descrever a adequação das práticas alimentares às recomendações do Guia alimentar para a população brasileira e analisar fatores associados a essas práticas em mulheres adultas com obesidade. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal, realizado com uma amostra de 107 mulheres adultas com obesidade, atendidas na atenção primária. O estudo foi realizado com dados de uma escala auto aplicada para avaliação de práticas alimentares baseada nas recomendações do Guia Alimentar para a população brasileira (GAPB). A escala considera quatro dimensões: planejamento (constitui-se na aquisição de alimentos, combinação de refeições e no seu consumo), organização doméstica (aborda o preparo e consumo das refeições em casa), escolha dos alimentos (aborda itens relacionados ao hábitos de consumo de ultraprocessados) e modos de comer (aborda como ocorre o consumo de alimentos e refeições, regularidade e características do ambiente), com um escore final classificados em “Atenção” (inadequada), “Siga em frente” (risco à saúde) e “Excelente” (práticas adequadas) em relação a suas práticas alimentares. Com os resultados foi possível analisar as práticas alimentares das mulheres e avaliar as associações dessas práticas na saúde. **Resultados:** Na amostra estudada a idade é cerca de 8,5% menor no grupo 3 (grupo de práticas alimentares excelentes) comparado ao grupo 1 (de práticas alimentares inadequadas) da GAPB ($1/0,921 = 1,085$ ou seja 8,5%) ou seja, a idade é menor no grupo de práticas alimentares excelentes. Outro achado no estudo é a relação do recebimento de auxílio do governo e sua associação com as práticas alimentares excelentes, as participantes têm cerca de 15 vezes mais chance de estar no grupo 3 (práticas alimentares excelentes) comparado ao grupo 1 da GAPB (práticas alimentares inadequadas). Outra importante associação encontrada foi o *t-score* do fêmur que é aproximadamente 2 vezes maior em indivíduos do grupo 2 de práticas de risco à saúde, comparado ao grupo 1 (práticas alimentares inadequadas) demonstrando um risco maior no aparecimento de doenças ósseas como a osteopenia e conseqüentemente a osteoporose. **Conclusão:** A maioria das participantes do estudo apresentaram práticas alimentares inadequadas, com riscos à saúde e que requerem atenção. Também foi encontrado o resultado significativo da associação de melhores práticas alimentares de mulheres que recebiam algum auxílio financeiro do governo e que essas mulheres possuíam idade menor, se comparada as outras mulheres do estudo. **Palavras-chave:** Obesidade;

Guia Alimentar Para a População Brasileira; NOVA; Práticas Alimentares; Saúde Óssea.

ABSTRACT

Introduction: There are several factors that influence healthy eating practices, as recommended by the Food Guide for the Brazilian Population, including taste, practicality, food prices, access to information about certain foods, income and age. Dietary practices can directly interfere with the population's quality of life and health, and can lead to illness and damage to health. **Objective:** To describe the adequacy of dietary practices to the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian Population and to analyze factors associated with these practices in adult women with obesity. **Objective:** To describe the adequacy of dietary practices to the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian Population and to analyze factors associated with these practices in adult women with obesity. **Methodology:** This is a cross-sectional study, carried out with a sample of 107 adult women with obesity, seen in primary care. The study was carried out using data from a self-applied scale for assessing dietary practices based on the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian Population (GAPB). The scale takes into account four dimensions: planning (involves acquiring food, combining meals and consuming them), home organization (involves preparing and consuming meals at home), food choice (involves items related to ultra-processed food consumption habits) and ways of eating (involves how food and meals are consumed, regularity and characteristics of the environment), with a final score classified as "Attention" (inadequate), "Move on" (health risk) and "Excellent" (adequate practices) in relation to their eating practices. The results made it possible to analyze women's dietary practices and assess the associations between these practices and health. **Results:** In the sample studied, age is around 8.5% lower in group 3 (group with excellent dietary practices) compared to group 1 (with inadequate dietary practices) of the GAPB ($1/0.921 = 1.085$ i.e. 8.5%) i.e. age is lower in the group with excellent dietary practices. Another finding in the study was the relationship between receiving government aid and its association with excellent dietary practices: participants were around 15 times more likely to be in group 3 (excellent dietary practices) compared to group 1 of the GAPB (inadequate

dietary practices). Another important association found was the femur t-score, which is approximately 2 times higher in individuals in group 2 of health risk practices, compared to group 1 (inadequate dietary practices), demonstrating a greater risk of bone diseases such as osteopenia and consequently osteoporosis. **Conclusion:** The majority of the participants in the study had inadequate dietary practices, with health risks that require attention. There was also a significant association between better dietary practices among women who received financial aid from the government and those who were younger than the other women in the study. **Keywords:** Obesity; Food Guide for the Brazilian Population; NOVA; Dietary Practices; Bone Health.

Introdução

As práticas alimentares são compreendidas não somente quanto aos alimentos consumidos diariamente, mas também às condições que favorecem com que sejam consumidos e de forma diária. As práticas são determinadas pela disponibilidade objetiva dos alimentos, por influências culturais, pelo modo de vida da população, pela introdução de novos alimentos através da mídia, acesso à informação entre outros. A alimentação do ser humano não é por instinto, é construída e aprendida cognitivamente e ideologicamente nas relações sociais (Rotenberg, 2004).

O Guia alimentar para a população Brasileira publicado em 2014, é um manual amplamente conhecido que veio para ampliar o conhecimento sobre alimentação saudável e práticas alimentares saudáveis, considerando, além de aspectos biológicos, os impactos socioculturais e ambientais gerados por diferentes padrões alimentares (Monteiro et al, 2015). Apresenta recomendações não quantitativas, em linguagem acessível à população geral. Ao invés de número de porções ou frequência ideal de consumo, são utilizados termos como 'evite', 'prefira' ou 'na maioria das vezes' (Oliveira et al, 2018). Se constitui em um manual de informações e recomendações sobre alimentação, que tem como objetivo promover a saúde de pessoas, famílias e comunidades e da sociedade brasileira como um todo, hoje e no futuro, com foco na promoção da saúde e na prevenção de enfermidades (GAPB, 2014).

Atualmente a prevalência de obesidade nas mulheres vem mostrando um rápido e progressivo aumento nas últimas décadas em todo o mundo (NCD-RisC,

2016), dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) mostrou em 2019, um percentual de 33,1% de sobrepeso e 29,5% de obesidade entre as mulheres no Brasil. A mulher possui um papel transformador, seja na família ou na sociedade, e é neste contexto que nascem e se desenvolvem os tipos de práticas alimentares e que são em sua maioria desenvolvidas por mulheres.

A mulher é a principal responsável pela escolha, compra e preparo dos alimentos em seu ambiente doméstico. Dentre os aspectos que direciona a alimentação da mulher, suas escolhas alimentares e sua relação com a comida estão: a desvantagem econômica na aquisição de alimentos, relacionada à baixa remuneração ainda enfrentada; a inatividade física relacionada por vezes à longa jornada de trabalho; a negligência da própria alimentação em prioridade da alimentação de filhos e familiares; a alta culpabilização das mudanças no corpo decorrentes do ganho de peso; a baixa aceitação social enquanto mulheres gordas e alvo do excesso de informação sobre o que comer (Souza et al, 2005). Destaca-se a importância de práticas alimentares e a alimentação saudável na proteção de várias doenças e também a necessidade de um consumo adequado dos macros e micronutrientes para o correto funcionamento do metabolismo ósseo na prevenção ou redução da incidência de doenças ósseas, dentre elas, a osteoporose (Oselame et al, 2016).

Assim, avaliar as práticas alimentares e seus fatores associados, a partir das mulheres, pode trazer dados importantes para a exploração dos aspectos que constituem e impactam as escolhas alimentares, o modo de comer, a organização doméstica e o planejamento e como estas dimensões impactam na saúde destas mulheres e conseqüentemente de suas famílias. Considerando estes aspectos, o objetivo deste artigo foi descrever a adequação das práticas alimentares às recomendações do Guia alimentar para a população brasileira e analisar fatores associados a essas práticas em mulheres adultas com obesidade.

Metodologia

Trata-se de um estudo de corte transversal, com 107 mulheres adultas com obesidade, atendidas na atenção primária.

A população de estudo teve como critérios de inclusão ser mulher, ter entre 18 e 60 anos, possuir IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ e $< 40 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 2000), não estar em qualquer outro método de controle de peso, não estar em tratamento farmacológico para o tratamento da obesidade, não apresentar condições médicas ou psiquiátricas graves, não ter diabetes com tratamento com insulina e não estar grávida ou amamentando.

Foram excluídas da amostra as mulheres que estavam em algum tratamento nutricional ou médico para o controle do peso ou realizando tratamento farmacológico para obesidade, mulheres que apresentaram condições médicas ou psiquiátricas graves (incluindo transtornos alimentares, depressão de fase aguda, esquizofrenia e outros), diabetes dependentes de insulina, estar grávida, amamentando ou com intenção de engravidar durante o tempo do estudo, mulheres com idade acima de 60 anos e analfabetas.

Para a seleção da amostra foram utilizadas listas de mulheres participantes do projeto de intervenção “Avaliação da efetividade de intervenções nutricionais para o cuidado em saúde de mulheres com obesidade em Viçosa-MG”, recrutadas através de listas dos serviços de saúde do município de Viçosa - MG

O cálculo amostral foi realizado a partir da população de mulheres acompanhadas pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) no município de Viçosa, no ano de 2021, com diagnóstico de obesidade grau I, II e III ($n = 1307$). Considerado o nível de significância de 5% e um poder de 95% para detectar efeitos principais significativos de grupo e tempo, com um tamanho de efeito pequeno a moderado (Cohen's $f = 0,25$), e permitindo uma taxa de abandono de cerca de 20%. O cálculo foi realizado utilizando o software GPower versão 3.1.9.7, totalizando 168 mulheres. Houve uma perda de dados devido a desistências na participação da pesquisa, totalizando então 107 mulheres participantes da pesquisa.

A coleta de dados foi realizada entre dezembro de 2022 e março de 2023, utilizando-se o instrumento de coleta: escala de adesão às práticas alimentares recomendadas pelo Guia Alimentar para a população brasileira (GAPB) proposta por Gabe e Jaime (Gabe e Jaime, 2020). A escala considera quatro dimensões: planejamento (constitui-se na aquisição de alimentos, combinação de refeições e no seu consumo), organização doméstica (aborda o preparo e consumo das refeições em casa), escolha dos alimentos (aborda itens relacionados ao hábitos de consumo de ultraprocessados) e modos de comer (aborda como ocorre o consumo de alimentos e refeições, regularidade e características do ambiente), utiliza uma escala Likert de

4 pontos ('concordo totalmente', 'concordo', 'discordo', 'discordo totalmente'), é auto aplicável e foi proposta para utilização na população adulta brasileira (18 a 60 anos). O escore final da pontuação da escala é calculado pela soma simples de todas as opções de respostas. As participantes que atingiram pontuação até 31 são classificadas em “Atenção” (inadequada) e compõe o grupo 1, de 32 a 41 pontos em “Siga em frente” (risco à saúde) e compõe o grupo 2 e acima de 42 pontos “Excelente” (práticas adequadas) em relação a suas práticas alimentares, grupo 3.

As variáveis analisadas foram, variáveis sociodemográficas: idade (anos), situação conjugal (casada ou solteira), raça (branca, parda ou amarela, preta), escolaridade (1-4 anos de estudo, 5-9 anos, médio e técnico, superior e pós) moradia (própria, cedida ou alugada) e recebimento de auxílio do governo (sim ou não), variáveis clínicas: hipertensão (se sim ou não), diabetes (se sim ou não), pressão sistólica (<130 mmHg) e diastólica (<85 mmHg) e pulso (50 a 100 bpm); variáveis de estilo de vida: prática de atividade física (se pratica – sim ou não), fumo (se fuma - sim ou não), consumo de álcool (se faz o consumo de álcool - sim ou não). As variáveis bioquímicas analisadas foram colesterol, LDL, VLDL, HDL, TyG, glicose, hemoglobina glicada, HOMA IR e insulina. Já as variáveis do DEXA foram: classificação óssea da coluna e do fêmur, massa gorda kg, gordura do tronco, gordura ginóide e andróide, Densidade mineral óssea coluna e fêmur e t-score da coluna e do fêmur.

A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov–Smirnov. Os dados foram apresentados como mediana (intervalo interquartil) ou média (desvio padrão). As comparações entre os grupos foram avaliadas pelo teste de Kruskal-Wallis e pelo teste ANOVA. As variáveis categóricas foram avaliadas pelo teste Qui-quadrado para tendência linear.

As associações entre os grupos/perfis de práticas alimentares e as variáveis independentes foram obtidas por meio da regressão logística multinomial. A análise foi realizada utilizando SPSS v. 23 para Windows (SPSS, Inc., Chicago, IL, EUA). Para todas as análises, as variações foram consideradas estatisticamente significativas para $\alpha < 0,05$.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFV (número 5.693.565). As mulheres concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução Brasileira nº 466/2012 sobre pesquisas envolvendo seres humanos do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde, para autorizar as informações coletadas.

Elas foram informadas quanto à privacidade em relação à identificação do conteúdo, bem como a liberdade de se retirar da pesquisa a qualquer momento.

Resultados

As participantes tinham entre 18 e 59 anos e média de idade de 38 anos de idade. A maioria das participantes 52,3% eram casadas e cerca de 42,5% se consideravam da cor parda ou amarela. Cerca de 41% estudaram até o ensino médio ou fizeram algum curso técnico. A moradia, 45,6% informaram ter moradia própria e 26% declararam receber algum auxílio financeiro do governo, dentre estes auxílios estão o bolsa família, o auxílio doença, pensões ou aposentadorias e bolsas de estudos fornecidos pelas universidades.

Com relação às doenças crônicas 26,3% têm hipertensão e 2,8% têm diabetes (não dependentes de insulina). Com relação a consumo de álcool e tabagismo, 62,9% das participantes declararam fazer consumo de álcool habitualmente e 14,7% declararam fumar habitualmente. Com relação a saúde óssea 6,9% das mulheres tinham osteopenia na coluna e 5% osteopenia no fêmur.

Após a estratificação da escala, 75 mulheres, cerca de 70% da amostra, foram classificadas com práticas alimentares inadequadas e que conferem riscos à saúde e 32 mulheres cerca de 30% foram classificadas com práticas alimentares adequadas (excelentes).

Tabela 1. Associação das características demográficas, clínicas e de saúde óssea com os três grupos dos resultados da escala de práticas alimentares. Grupo 1 práticas alimentares inadequadas, grupo 2 práticas alimentares de risco à saúde e grupo 3 práticas alimentares excelentes.

Variáveis	Escala de Práticas Alimentares de acordo com o Guia da População Brasileira				p-valor
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	
	N	N	N	N	
Situação Conjugal atual					
Casada	16 (28,6%)	26 (46,4%)	14 (25,0%)	56 (52,3%)	0,042
Solteira	5 (9,8%)	27 (52,9%)	19 (37,3%)	51 (47,7%)	
Raça					
Branca	7 (21,9%)	18(56,2%)	7 (21,9%)	32 (30,2%)	0,608
Parda e Amarela	7 (15,6%)	22(48,9%)	16 (35,6%)	45 (42,5%)	
Preta	7 (24,1%)	12(41,4%)	10 (34,5%)	29 (27,4%)	

Escolaridade					
1-4 anos	3 (33,3%)	4 (44,4%)	2 (22,2%)	9 (8,9%)	0,675
5 a 9 anos	2 (14,3%)	6 (42,9%)	6 (42,9%)	14 (13,9%)	
Médio e técnico	10 (24,4%)	21 (51,2%)	10 (24,4%)	41 (40,6%)	
Superior e pós	5 (13,5%)	20 (54,1%)	12 (32,4%)	37 (36,6%)	
Moradia					
Própria	14 (29,8%)	24 (51,1%)	9 (19,1%)	47 (45,6%)	0,065
Alugada	4 (10,3%)	22 (56,4%)	13 (33,3%)	39 (37,9%)	
Cedida	3 (17,6%)	6 (35,3%)	8 (47,1%)	17 (16,5%)	
Recebimento de auxílio do Governo					
Sim	1 (3,8%)	13 (50,0%)	12 (46,2%)	26 (26,0%)	0,030
Não	17 (23,0%)	39 (52,7%)	18 (24,3%)	74 (74,0%)	
Hipertensão Arterial					
Sim	6 (24,0%)	13 (52,0%)	6 (24,0%)	25 (23,6%)	0,694
Não	15 (18,5%)	40 (49,4%)	26 (32,1%)	81 (76,4%)	
Diabetes Mellitus					
Sim	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0 (0,0%)	3 (2,8%)	0,104
Não	19 (18,4%)	52 (50,5%)	32 (31,1%)	103 (97,2%)	
Consumo de álcool					
Sim	13 (19,7%)	35 (53,0%)	18 (27,3%)	66 (62,9%)	0,592
Não	8 (20,5%)	17 (43,6%)	14 (35,9%)	39 (37,1%)	
Prática de Atividade Física					
Sim	9 (20,0%)	21 (46,7%)	15 (33,3%)	45 (43,7%)	0,871
Não	11 (19,0%)	30 (51,7%)	17 (29,3%)	58 (56,3%)	
Fumo					
Sim	3 (20,0%)	8 (53,3%)	4 (26,7%)	15 (14,7%)	0,905
Não	7 (24,1%)	15 (51,7%)	7 (24,1%)	29 (28,4%)	
Não, nunca fumou	10 (17,2%)	29 (50,0%)	19 (32,8%)	58 (56,9%)	
Classificação Óssea Coluna					
Normal	19 (20,0%)	47 (49,5%)	29 (30,5%)	95 (93,1%)	0,861
Osteopenia	2 (28,6%)	3 (42,9%)	2 (28,6%)	7 (6,9%)	
Classificação Óssea Fêmur					
Normal	19 (19,8%)	46 (47,9%)	31 (32,3%)	96 (95,0%)	0,260
Osteopenia	2 (40,0%)	3 (60,0%)	0 (0,0%)	5 (5,0%)	

*Teste qui-quadrado

Na amostra foi possível observar uma média de colesterol e LDL com valores alto, porém dentro dos limites dos parâmetros respectivamente, colesterol (177,6 mg/dL - desvio-padrão - DP 41,15) e LDL (107,76 mg/dL - desvio-padrão - DP 33,74) sendo seus valores de referência considerados dentro da normalidade inferior a 190 mg/dL para o colesterol total e inferior a 110 mg/dL para o LDL. A vitamina D apresentou média de valor de 32,59 ng/ml com desvio-padrão (DP) de 9,44, demonstrando um valor acima do parâmetro de normalidade de 20 ng/ml, porém ainda baixo de acordo com as pesquisas atuais. A massa gorda kg também apresentou resultado acima do normal (46,72 kg) e o T-score da coluna e fêmur apresentam valores médios de (1,10) e (1,01) respectivamente, acima do t-escore normal de -1 SD, como observados na tabela 2. Destaca-se também, resultados significativos da idade e da massa gorda, evidenciando a influência dessas variáveis com as práticas alimentares.

Tabela 2. Variáveis analisadas (distribuição normal) para análise da relação entre as variáveis e os três grupos do resultado da escala de práticas alimentares.

Variáveis	Escala de Práticas Alimentares de acordo com o Guia da População Brasileira				p-valor
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	
	Mean - Standard Deviation	Mean - Standard Deviation	Mean - Standard Deviation	Mean - Standard Deviation	
Idade (anos)	41,41 (10,04)	38,83 (10,57)	33,94 (9,26)	37,86 (10,37)	0,019
Pressão Sistólica (mmHg)	119,38 (12,58)	117,77 (13,22)	122,39 (14,27)	119,47 (13,44)	0,321
Pressão Diastólica (mmHg)	79,95 (10,55)	79,52 (11,22)	82,23 (11,76)	80,41 (11,21)	0,560
Pulso (bpm)	73,55 (9,02)	75,77 (15,03)	78,07 (9,46)	76,02 (12,44)	0,449
Colesterol total (mg/dL)	181,91 (39,77)	171,43 (43,70)	184,53 (37,46)	177,62 (41,15)	0,320
HDL (mg/dL)	49,00 (6,15)	51,02 (6,51)	50,44 (8,37)	50,42 (7,04)	0,535
LDL (mg/dL)	111,98 (34,70)	102,42 (34,62)	113,70 (31,12)	107,76 (33,74)	0,266
Vitamina D (Ng/MI)	31,95 (6,89)	32,41 (9,83)	33,31 (10,44)	32,59 (9,44)	0,857
Massa Gorda (kg)	43,11 (7,41)	46,70 (8,52)	49,42 (10,15)	46,72 (9,02)	0,043
Gordura do Tronco (g)	24,48 (6,06)	25,59 (6,15)	27,32 (6,80)	25,86 (6,35)	0,262

Gordura Ginóide (g)	7,72 (1,67)	8,58 (2,08)	8,83 (2,02)	8,47 (2,00)	0,120
T-score da Coluna	0,42 (1,05)	0,52 (1,16)	0,54 (1,05)	0,50 (1,10)	0,926
Densidade mineral óssea coluna (g/cm ²)	1,24 (0,13)	1,26 (0,15)	1,26 (0,13)	1,25 (0,14)	0,904
T-score Fêmur	0,10 (1,00)	0,58 (1,09)	0,42 (0,83)	0,43 (1,01)	0,178

*Teste Anova

Na tabela 3 podemos observar que a média da renda total das participantes foi de R\$2.400,00 reais, o IMC teve média total de 35,60 k/m² e a idade média das participantes foi de 38 anos. A pressão arterial teve como média total o valor de 119,47 mmHg, pressão sistólica, 80,41 mmHg, pressão diastólica e pulsação de 76,02 bpm. O colesterol total teve média total de 177,62 Mg/Dl, HDL 50,42 Mg/Dl e LDL 107,76 Mg/Dl. Já a vitamina D apresentou média total de 32,59 Ng/ml. A massa gorda por kg apresentou resultado total de 46,72 kg, a gordura do tronco de 25,86g, e a gordura ginóide 8,47 g. Já a composição óssea teve como média total, 0,50 o T-score da coluna, 0,43 o t-score do fêmur e 1,25 a densidade mineral óssea.

Na tabela 4 são apresentados as análises brutas e ajustes dos fatores associados ao grupo/perfil alimentar. As seguintes variáveis permaneceram associadas: t- score fêmur, idade e recebimento de auxílio financeiro pelo governo. O t-score fêmur é aproximadamente duas vezes maior nas participantes do grupo 2 (de práticas alimentares que podem trazer riscos a saúde) em comparação ao grupo 1 (de práticas alimentares inadequadas). A idade é cerca de 8,5% menor no grupo 3 (de práticas alimentares saudáveis) comparado ao grupo 1 ($1/0,921 = 1,085$ ou seja 8,5%).

Outro resultado encontrado em nossos estudos é a associação do recebimento de algum tipo de auxílio financeiro do governo com a alimentação e as práticas alimentares, mostrando que as mulheres participantes do estudo que recebem algum tipo de auxílio do governo (bolsa família, o auxílio doença, pensões ou aposentadorias e bolsas de estudos fornecidos pelas universidades) tem cerca de quinze vezes mais chance de estar no grupo 3 de práticas alimentares excelentes se comparadas ao grupo 1 que obteve resultado de práticas alimentares inadequadas.

Tabela 3. Comparação das variáveis independentes de acordo com os três grupos da escala de práticas alimentares.

Variáveis	Escala de Práticas Alimentares de acordo com o Guia da População				p-valor
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	
	Median - Percentile (25) (75)	Median - Percentile (25) (75)	Median - Percentile (25) (75)	Median- Percentile (25) (75)	
Renda total (R\$)	2604,00 (1302,00) (3305,50)	2600,00 (1212,00) (3960,00)	1750,00 (950,00) (2640,00)	2400,00 (1212,00) (3500,00)	0,317
IMC (kg/m ²)	35,68 (31,910) (36,80)	34,99 (33,20) (38,45)	36,40 (34,17) (40,84)	35,60 (33,21) (39,19)	0,129
CC (cm)	112,00 (99,00) (116,20)	105,10 (101,00) (112,00)	109,00 (100,00) (121,00)	109,00 (100,00) (116,20)	0,555
CQ (cm)	115,00 (110,00) (124,50)	121,00 (116,00) (125,50)	118,00 (112,00) (129,00)	119,00 (113,00) (125,50)	0,137
TyG	4,49 (4,41) (4,64)	4,51 (4,35) (4,66)	4,48 (4,35) (4,73)	4,50 (4,35) (4,68)	0,999
Glicose (mg/dL)	85,00 (82,00) (89,00)	85,00 (81,00) (88,00)	85,00 (80,00) (89,00)	85,00 (80,50) (88,50)	0,951
HOMA-IR	2,66 (1,97) (5,40)	3,18 (2,20) (4,33)	4,45 (2,63) (7,49)	3,14 (2,30) (5,32)	0,053
Hemoglobina glicada %	5,30 (5,10) (5,60)	5,30 (5,00) (5,50)	5,20 (4,80) (5,40)	5,30 (4,90) (5,50)	0,331
VLDL (mg/dL)	19,70 (16,80) (23,40)	20,20 (16,00) (26,00)	19,30 (14,20) (30,60)	19,80 (15,40) (25,60)	0,901
TGL (mg/dL)	98,50 (84,00) (117,00)	101,00 (80,00) (130,00)	94,00 (72,00) (148,00)	98,50 (74,00) (128,00)	0,895
Insulina (Uui/MI)	12,45 (117,00) (20,30)	15,40 (11,50) (20,40)	19,90 (13,30) (32,00)	15,05 (11,40) (23,45)	0,017
Gordura Andróide (g)	3,49 (3,07) (4,19)	3,71 (3,40) (4,09)	3,92 (3,35) (4,89)	3,74 (3,35) (4,22)	0,457
Densidade mineral óssea Fêmur (g/cm ²)	1069,50 (1016,00) (1191,00)	1122,50 (1005,50) (1289,50)	1126,00 (1041,00) (1232,00)	1119,00 (1015,00) (1232,00)	0,469

*Teste Kruskal Wallis

Tabela 4. Análise multivariada – regressão logística multinomial com resultado final do estudo.

Variáveis	Modelo 1 – Univariada – Grupos			Modelo 2 – multivariada - Grupos		
	Grupo 1	Grupo 2 (intervalo de confiança)	Grupo 3 (intervalo de confiança)	Grupo 1	Grupo 2 (intervalo de confiança)	Grupo 3 (intervalo de confiança)
Companheiro	Ref.	0,301 (0,096-0,940)	0,230 (0,068-0,779)			
Moradia (própria)	Ref.	0,857 (0,185-3,977)	0,241 (0,050-1,158)			
Moradia (alugada)	Ref.	2,750 (0,479-15,794)	1,219 (0,215-6,922)			
Recebimento de auxílio do governo	Ref.	5,667 (0,685-46,843)	11,333 (1,327 – 96,808)		5,356 (0,618-46,397)	15,023 (1,619-139,440)
Idade	Ref.	0,976 (0,931-1,024)	0,927 (0,875-0,982)		1,022 (0,958-1,089)	0,921 (0,853-0,994)
IMC	Ref.	1,068 (0,948-1,204)	1,115 (0,984-1,264)			
Circunferência do Quadril	Ref.	1,044 (0,998-1,093)	1,032 (0,986-1,080)			
HOMA – IR	Ref.	0,995 (0,826-1,199)	1,107 (0,924-1,326)			
Insulina	Ref.	1,009 (0,954-1,068)	1,067 (1,008-1,130)			
Massa gorda	Ref.	1,061 (0,989-1,137)	1,095 (1,017-1,180)			
Gordura ginóide	Ref.	1,291 (0,964-1,730)	1,372 (1,002-1,880)			
T- Score Fêmur	Ref.	1,694 (0,964-2,977)	1,438 (0,789-2,622)		2,073 (1,017-4,226)	1,337 (0,630-2,838)

Discussão

O presente estudo encontrou resultados no que se refere aos recebimentos de auxílio do governo pelas mulheres e suas práticas alimentares. De acordo com o estudo as mulheres participantes que recebem algum auxílio do governo (aposentadoria, bolsa família ou pensões) tem cerca de 15 vezes mais chances de estar no grupo 3 de práticas excelentes, se comparadas ao grupo 1, grupo de práticas alimentares inadequadas, diferente do encontrado por outros estudos, onde entre as mulheres com obesidade, houve aumento no consumo de alimentos ricos em carboidratos e lipídios em relação à outra população que não recebia algum auxílio do governo (Cabral, 2013; Darmon, 2015). O resultado encontrado indica que o recebimento do auxílio do governo pode funcionar como um fator de proteção à saúde das mulheres, já que as mesmas têm mais chances de ter práticas alimentares saudáveis e conseqüentemente uma saúde melhor.

Outro resultado encontrado é a relação de melhores práticas alimentares (grupo 3) com a idade menor, se comparada a idade das demais mulheres do grupo 1 (de práticas alimentares inadequadas e grupo 2, de práticas alimentares que podem trazer riscos a saúde). Foi encontrado neste estudo, que a idade do grupo 3 é cerca de 8,5% menor se comparadas ao grupo 1 de práticas alimentares inadequadas, o que pode ser explicado pela população mais nova ter de fato, mais acesso a informação (redes sociais, internet e tecnologias) do que a população mais idosa, além de, terem uma crescente preocupação com o corpo, o que pode ser observado atualmente na população mais jovem, como práticas de exercício na academia e dietas, sendo uma população mais vulnerável e frequentemente bombardeada e influenciada pelas redes sociais, sobre práticas alimentares, padrão corporal e estilo de vida. Autores afirmam a relação da idade, crenças culturais e opiniões com relação ao tipo de alimentação consumida. Barrios e Costell, 2004, afirmam que as atitudes, as crenças e as opiniões da população exercem de certa forma uma grande influência na escolha e na compra de alimentos, variáveis sócio-demográficas como sexo, idade e renda também exercem influência no consumo e na escolha alimentar.

Um outro estudo realizado com adultos da cidade de São Paulo mostrou que o consumo de frutas, verduras e legumes está positivamente relacionado ao aumento

da idade e escolaridade, além do consumo ser mais frequente nas mulheres (Figueiredo et al., 2008).

O valor do t-score fêmur encontrado, foi aproximadamente duas vezes maior nas participantes do grupo 2 (siga em frente - práticas alimentares com risco à saúde) se comparadas ao grupo 1 de práticas alimentares inadequadas. É importante destacar que a saúde óssea ruim, está associada neste estudo a práticas alimentares não saudáveis, porém não é possível determinar a causa. Oselame et al, 2016 encontrou em seu estudo que uma alimentação não saudável pode elevar o risco de doenças ósseas como a osteopenia e conseqüentemente a osteoporose. Dados de um estudo epidemiológico, mostram que uma alimentação mais rica em gordura, especialmente as gorduras saturadas, podem contribuir para a redução da densidade mineral óssea (DMO) e elevação do risco de fraturas, na população jovem e idosa (Raisz, 2003). De acordo com o estudo de Corwin et al, 2002, o excesso de gordura foi negativamente associado com o conteúdo mineral ósseo e DMO em vários locais do esqueleto e em diferentes idades (Corwin et al, 2002).

É importante destacar que o risco de osteopenia, osteoporose e fraturas osteoporóticas pode ser elevado em pacientes com alto percentual de gordura corporal, independente do peso corpóreo, atividade física e da idade, além de sofrerem influência do consumo alimentar de alimentos saudáveis que contribuem para níveis calóricos, vitaminas e minerais adequados (Morais et al, 2007).

Conclusão

Nossos estudos indicam que cerca de 70% das mulheres participantes do estudo, têm práticas alimentares inadequadas, esses resultados tem implicações em riscos à saúde e que requerem atenção. Essas práticas se refletem na saúde das mulheres, podendo agravar o estado em que se encontram, principalmente práticas alimentares vindas de mulheres com obesidade, como é o caso da amostra estudada, podendo refletir não só em doenças crônicas, como também em doenças ósseas, como a osteopenia e a osteoporose. Outro dado encontrado, foi a associação do valor do t-score fêmur (duas vezes maior) nas participantes grupo 2 (siga em frente - práticas alimentares com risco à saúde), não se pode determinar a causa porém é

importante destacar que a saúde óssea ruim está associada neste estudo a práticas alimentares de risco, não saudáveis.

Apesar da limitação de ser um estudo transversal, este estudo foi embasado em dados de avaliação corporal advindos do equipamento DXA, equipamento com alta tecnologia avançada na avaliação corporal, considerado padrão ouro e obteve resultados também de exames bioquímicos e utilização de uma escala de práticas alimentares validada.

Outro dado importante encontrado, é o possível fator de proteção na alimentação das mulheres, exercido pelo recebimento de auxílio financeiro pelo governo. Porém é necessário que mais pesquisas sejam realizadas nesta temática a fim de, que possam embasar, melhores estratégias governamentais e de políticas públicas, para que as pessoas que apresentem algum tipo de vulnerabilidade socioeconômica, sejam assistidas de fato, por esses auxílios para terem acesso a uma alimentação adequada.

Nossos resultados demonstram importantes implicações das práticas alimentares, influência da idade e os impactos dos auxílios financeiros disponibilizados pelo governo, para população em sua alimentação e saúde.

Conflito de Interesses:

Não houve conflito de interesses no que se refere à publicação deste artigo.

Referências Bibliográficas

Rotenberg S; Vargas S. **Práticas alimentares e o cuidado da saúde: da alimentação da criança à alimentação da família.** Rev Bras Saúde Mater Infantil; 4(1):85–94, 2004. Doi: doi.org/10.1590/S1519-38292004000100008.

Gabe K. T; Jaime P. C. **Práticas alimentares segundo o Guia alimentar para a população brasileira: fatores associados entre brasileiros adultos, 2018.** Epidemiol Serv Saúde; 29(1):e2019045, 2020. Doi: doi.org/10.5123/S1679-49742020000100019.

Monteiro C. A; Cannon G; Moubarac J. C; Martins A. P. B; Martins C. A; Garzillo J, et al. **Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century.** A blueprint from Brazil. Public Health Nutr; 18(13):2311-22, 2015. Doi: doi.org/10.1017/S1368980015002165.

Oliveira M. S. S; Amparo-Santos L. **Food-based dietary guidelines: a comparative analysis between the Dietary Guidelines for the Brazilian Population 2006 and 2014.** Public Health Nutr; 21(01):210-7, 2018. Doi: doi: 10.1017/S1368980017000428.

Gabe, K. T.; JAIME, P. C. **Development and testing of a scale to evaluate diet according to the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian population.** Public health nutrition, v. 22, n. 5, p. 785-796, 2019.

Gomes A. T. S; GABE K. T; JAIME P. C. **Development and validation of an instrument to assess Brazilians' knowledge, perceptions, and behaviors toward salt and sodium.** J Clin Hypertens. 2022.

Barrios, E. X; Costell, E. Review: **Use of methods of research into consumer's opinions and attitudes in food research.** Food Science and Technology International, 10(6), 359-371, 2004.

Figueiredo, I. C. R., Jaime, P. C. & Monteiro, C. A. **Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo.** Revista Saúde pública, 42(5), 777-785, 2008.

Oselame C. S; Matos O; Oselame G. B; Neves E. B. **Analysis of total calorie, calcium and protein intake and relationship with bone mineral density in postmenopausal women.** Rev bras geriatr gerontol; 19(4):653-60, 2016. Doi: doi.org/10.1590/1809-98232016019.150127.

Strewler G. **Mineral metabolism and metabolic bone disease.** In: Greenspan F, Strewler G, editors. Basic & clinical endocrinology. New York: Prentice-Hall; p. 263-316, 1997.

Morais, G. Q; Burgos, M. G. P. de A. **Impacto dos nutrientes na saúde óssea: novas tendências.** Revista Brasileira De Ortopedia, 42(7), 189–194, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0102-36162007000700002>.

Raisz L. G; Rodan G. A. **Pathogenesis of osteoporosis.** Endocrinol Metab Clin North Am;32(1):15-24. Review, 2003.

Corwin R. L; Hartman T. J; Maczuga S. A; Graubard B. I. **Fat intake and bone health in NHANES III.** FASEB J; 16:A625, 2002.

World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization**, 253 p. (WHO Obesity Technical Report Series, n. 894), 2000.

14. Considerações Finais

As concentrações séricas de VLDL apresentaram associação com maiores valores do índice TyG, a gordura andróide com menores valores e o índice HOMA IR esteve associado a maiores valores do índice TyG, porém não foi encontrado associação entre o índice TyG e a saúde óssea. Os resultados encontrados trazem importantes reflexões sobre a necessidade da utilização do índice TyG na atenção primária da saúde. Destaca-se a necessidade de mais estudos para investigar a associação do índice TyG, resistência à insulina e saúde óssea em mulheres com obesidade, já que a literatura aponta conexões com este tema e que não foram encontrados neste estudo.

Além da importância da medição da resistência a insulina na atenção primária, as práticas alimentares interferem diretamente na saúde. Neste estudo cerca de 70% das mulheres com obesidade que participaram da pesquisa, obtiveram resultado de práticas alimentares inadequadas. O valor do t-score fêmur encontrado foi duas vezes maior nas participantes grupo 2 (siga em frente – de práticas alimentares com risco à saúde).

As práticas alimentares também estiveram associadas positivamente ao recebimento de algum auxílio financeiro do governo e a idade (mulheres mais jovens

tenham práticas alimentares melhores). Dessa maneira, espera-se que os resultados alcançados sirvam de apoio para embasar, melhores estratégias governamentais e de políticas públicas, tanto na utilização do índice TyG na atenção primária, quanto em estratégias que melhorem as práticas alimentares da população.

15. Apêndice

Apêndice 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA NUTRIÇÃO
 Campus Universitário – Viçosa/MG – 36570-000
 Telefone: (31) 3899-2542 – Fax: (31) 3899-2541 – e-mail: dns@ufv.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Sra está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa “AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE INTERVENÇÕES NUTRICIONAIS PARA O CUIDADO EM SAÚDE DE MULHERES COM OBESIDADE EM VIÇOSA-MG”, que será realizada nas Unidades Básicas de Saúde de sua referência, junto à Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa/MG. Esta pesquisa pretende avaliar a efetividade de estratégias nutricionais desenvolvidas com base no cuidado integral e no Guia Alimentar para a População Brasileira em mulheres com obesidade atendidas nos serviços de Atenção Primária à Saúde de Viçosa, Minas Gerais, comparando a efetividade de três diferentes estratégias nutricionais, a fim de criar um protocolo de intervenção nutricional não prescritivo com base no cuidado integral em saúde e no GAPB. Esta pesquisa possibilitará a construção de indicadores qualitativos para o processo de controle e monitoramento da obesidade pela Vigilância Alimentar e Nutricional.

Visando alcançar estes objetivos serão adotados os seguintes procedimentos: randomização das participantes, atendimento nutricional com prescrição de dieta hipocalórica em um grupo, intervenções nutricionais com abordagens individuais focadas no comportamento alimentar em outro grupo, realização de atendimento nutricional em pequenos grupos, realização de grupos focais; aplicação de questionários, realização de entrevistas, coleta de amostra de sangue para realização de exames bioquímicos, coleta de fezes para análise de microbiota intestinal e avaliações antropométricas e de composição corporal utilizando métodos não invasivos (peso, estatura, perímetros da cintura e do pescoço, absormetria de raios X de dupla energia).

. Os possíveis riscos da participação são:

- Aqueles inerentes à realização de atividades em grupo, realização de entrevistas e grupos focais, quais sejam: as perguntas das entrevistas ou grupos focais não ficarem claras; ultrapassar o tempo previsto ao responder o questionário; cansaço, aborrecimento, constrangimento e/ou sentimentos de vergonha perante o entrevistador ou demais participantes; receio da possibilidade de ser prejudicado por expor opiniões, divulgar informações pessoais sensíveis, como aos relacionados ao seu hábito alimentar; sentir-se incomodado, desconfortável, constrangido ou apresentar alterações de humor ou comportamento durante gravações de áudio; alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias sobre condições física ou psicológica restritiva ou incapacitante; medo de não saber responder ou de ser identificado.
- Avaliação Antropométrica: constrangimento e desconforto ao ser pesado e medido.
- Coleta de sangue: dor, hematoma ou outro desconforto local. Raramente podem ocorrer desmaios ou infecção no local da punção. Uso da amostra para novas pesquisas sem a autorização do participante; descarte inadequado do material utilizado na coleta de sangue.
- Coleta de fezes: vergonha ou constrangimento.
- Avaliação por absormetria de raios X de dupla energia: doses pequenas de radiação.

Para a minimização dos possíveis riscos, as seguintes medidas serão adotadas:

- Aplicação de questionário, realização entrevistas, realização de grupos focais e intervenções em grupos: as atividades serão conduzidas por equipe capacitada e treinada, habilitada em realização de entrevista e grupos focais; a aplicação de questionários individuais ocorrerá em local reservado; antes de ser iniciada a entrevista e aplicação de questionários, as perguntas serão lidas em voz alta para que fiquem claras. Com o objetivo de minimizar os riscos durante a entrevista, aplicação dos questionários ou realização de grupo focal, caso a pergunta não fique clara ou fique confusa, o entrevistado poderá solicitar auxílio ao entrevistador. A entrevista a aplicação dos questionários será feita em local privativo, com participação apenas da dupla entrevistador/entrevistado; os grupos focais serão realizados nas dependências das Unidades Básicas de Saúde, em local reservado. Em todas as etapas as participantes terão sua identidade preservada por meio de código, para evitar qualquer forma de identificação pessoal, os arquivos de áudio ficarão arquivados em mídia digital, com acesso permitido apenas dos pesquisadores e orientador, as informações serão utilizadas exclusivamente para fins científicos e acadêmicos. Será garantida o respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes. Será garantida a não estigmatização e não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico – financeiro. Além disso, destaca-se que o pesquisador responsável estará à disposição para acolher as dúvidas e questionamentos, garantindo a liberdade da pesquisada em não responder questões que poderão constrangê-la. Os pesquisadores também estarão atentos aos sinais verbais e não verbais de desconforto.
- Avaliação nutricional: Será realizada em ambiente reservado, com equipamento adequado, somente com a presença do pesquisador e participante. Os pesquisadores serão capacitados para abordarem os resultados da avaliação sem estigmas ou constrangimentos relacionados o peso da participante.
- Coleta de sangue: seleção de laboratório com equipe qualificada para coleta de material biológico. Utilização de material descartável adequado. Utilizar serviços de laboratórios de análises bioquímicas certificados e com profissionais treinados em normas de segurança, capacitados para coleta de sangue do público adulto e com local reservado para este procedimento. Garantir que o material biológico e os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente para a finalidade prevista no seu protocolo.
- Coleta de fezes: Fornecimento de material adequada e orientações para transporte e armazenamento adequados e discretos.
- Avaliação por absormetria de raios X de dupla energia: doses pequenas de radiação: O exame será realizado por técnico especializado, utilizando o software do próprio equipamento para análise de composição corporal. As doses de radiação são pequenas, oferecendo risco mínimo à saúde sendo considerado seguro para mulheres não grávidas. Mulheres gestantes não serão incluídas na pesquisa.

Os benefícios diretos para a participante estão relacionados com o tratamento da obesidade e a avaliação do estado nutricional e bioquímico, cujos resultados serão disponibilizados às mesmas. Para os casos onde forem detectadas outras demandas de saúde serão feitos encaminhamentos da participante para os serviços de saúde local.

Para participar deste estudo a voluntária não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, ele terá assegurado o direito à indenização. A Sra terá pleno direito de retirar seu consentimento e interromper a participação em qualquer fase da pesquisa, sem necessidade de comunicado prévio. A participação será voluntária e a recusa não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que será atendido(a) pelo pesquisador. O(a) participante não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar. O nome ou o material que indique a sua participação não serão liberados sem a sua permissão.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo uma arquivada pela pesquisadora responsável no Laboratório de Planejamento e Gestão em Saúde – LabPlanGest, localizado no anexo do Prédio do Centro de Ciências Biológicas, Campus Universitário da Universidade Federal de Viçosa e a outra via será fornecida à Sra.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, após o término da pesquisa, em armário fechado com chave, na Universidade Federal de Viçosa, a fim de garantir a confidencialidade, a privacidade e a segurança das informações coletadas. Os dados que forem armazenados na forma digital, incluindo gravações, áudios e transcrições de entrevistas, serão armazenados em pen-drive protegido com senha, e guardados por no mínimo cinco anos sob a responsabilidade do pesquisador responsável (Glauce Dias da Costa) e após

este período serão destruídos. Para garantir o sigilo, a privacidade, a confidencialidade e a manutenção do anonimato das informações dos participantes da pesquisa, será feita codificação dos dados e senha de acesso ao banco de dados durante todas as fases da pesquisa. A divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes e o responsável, utilizando-se de codificação. Os pesquisadores tratarão em todo o tempo a identidade do participante com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizarão as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, contato _____ aceito participar e declaro que fui informada dos objetivos da pesquisa “AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE INTERVENÇÕES NUTRICIONAIS PARA O CUIDADO EM SAÚDE DE MULHERES COM OBESIDADE EM VIÇOSA-MG” de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim o desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Viçosa, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do participante voluntário

Assinatura do Pesquisador

Glauce Dias da Costa (Docente Coordenadora do projeto)

Nome da Pesquisadora Responsável: Glauce Dias da Costa
Endereço: Departamento de Nutrição e Saúde, na Avenida P.H. Rolfs S/N – Campus Universitário, Viçosa, MG.
Telefone: (31) 3612-5194
E-mail: glauce.costa@ufv.br

Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP/UFV – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
Universidade Federal de Viçosa,
Edifício Arthur Bernardes, piso inferior
Av. PH Rolfs, s/n – Campus Universitário. Cep: 36570-900, Viçosa-MG.
Telefone: (31) 3612-2316. Email: cep@ufv.br.

Anexo B: Questionário Inicial aplicado a todas as participantes

IDENTIFICAÇÃO DA PARTICIPANTE		
Nome: participante:	Grupo:	Código do
Endereço Completo (rua, número, bairro, complemento):		
Ponto de referência: CEP:		
Telefone Fixo: ()	Celular: ()	
E-mail:		

DADOS GERAIS - Na opção **outro** detalhar a resposta.

A. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS	TABULAÇÃO
A1. Data de nascimento DD/MM/AAAA	/ /
A2. Situação conjugal atual: (1) Casado no papel, morando junto (2) Casado no papel, morando sozinha (3) Solteiro (4) Com companheiro (5) Divorciado/Separado/Desquitado (6) Viúvo (7) Outro:	()
A3. Raça/Cor : (1) Branco (2) Pardo (3) Preta (4) Amarelo (5) Indígena	()
A4 Quantos filhos biológicos você tem?	()
A5. Qual a renda mensal da participante?	Valor: R\$
A6. Somando a sua renda com a renda das pessoas que contribuem com você, qual é a renda líquida mensal? (1) Sem rendimento (2) Até ¼ de salário (3) Mais de ¼ até ½ de salário (4) Mais de ½ até 1 de salário (5) Mais de 1 a 2 salários (6) Mais de 2 a 3 de salário (7) Mais de 3 a 5 (8) Mais de 5	Valor (se souber informar): R\$
A7. Você recebe algum benefício (auxílio) do governo para se sustentar atualmente? (1) Sim (2) Não (3) NSR (não sabe responder)	()
A7.1 Se sim, qual foi o benefício recebido?	
A7.2 Se sim, qual o valor do benefício recebido?	R\$
A8. Quantas pessoas dependem dessa renda?	()

A9. Qual a sua escolaridade? (1) Do 1º ao 4º ano (Ensino Fundamental Incompleto – antigo primário); (2) Do 5º ao 9º ano (Ensino Fundamental Completo – antigo ginásio); (3) Ensino Médio Incompleto (antigo 2º grau); (4) Ensino Médio Completo (antigo 2º grau); (5) Ensino Superior Incompleto; (6) Ensino Superior Completo; (7) Especialização; (8) Pós graduação (mestrado/doutorado); (8)Nível técnico; (9) Não determinado (10) NSR (99)	Escolaridade: ()
A10. Qual a profissão/ocupação?	

B. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E CONDIÇÕES DE MORADIA	TABULAÇÃO																																																					
B1. A casa que você mora atualmente é: (1) própria (2) Alugada (3) Cedida (4) NSR - não sabe responder	()																																																					
B2. Quantas pessoas moram na sua casa atualmente?																																																						
C. CONDIÇÕES DE SAÚDE	TABULAÇÃO																																																					
C1. Você tem hipertensão? (1) Sim (2) Não	()																																																					
C2. Você tem diabetes? (1) Sim (2) Não	()																																																					
C3. Hábito Intestinal: Como é o funcionamento do seu intestino?:																																																						
C3.1 Hábito intestinal: Responda às questões abaixo: Pontuação > 7 = constipação Escore de incontinência de Jorge e Wexner	C3: Escore (soma das pontuações) () C3.1: Constipação 1 sim () 2 Não ()																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Escore de Constipação</th> <th colspan="5">Escore</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frequência intestinal</td> <td>1-2 x por dia em 1-2 dias</td> <td>2 x por semana</td> <td>1 x por semana</td> <td>Menos de 1 x por semana</td> <td>Menos de 1 x por semana</td> </tr> <tr> <td>Dificuldade esforço evacuatório doloroso</td> <td>Nunca</td> <td>raramente</td> <td>Algumas vezes</td> <td>Geralmente</td> <td>sempre</td> </tr> <tr> <td>Sensação de evacuação incompleta</td> <td>Nunca</td> <td>raramente</td> <td>Algumas vezes</td> <td>Geralmente</td> <td>sempre</td> </tr> <tr> <td>Dor abdominal</td> <td>Nunca</td> <td>raramente</td> <td>Algumas vezes</td> <td>Geralmente</td> <td>sempre</td> </tr> <tr> <td>Tempo: Minutos na tentativa para evacuar</td> <td>Menos que 5</td> <td>5-10</td> <td>10-20</td> <td>20-30</td> <td>Mais que 30</td> </tr> <tr> <td>Auxílio/tipo de auxílio para evacuar</td> <td>Sem auxílio</td> <td>Laxativos estimulantes</td> <td>Auxílio digital ou enema</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Tentativa para evacuar sem sucesso em 24h (TESS em</td> <td>Nunca</td> <td>Menos que 3</td> <td>3-6</td> <td>6-9</td> <td>Maior que 9</td> </tr> </tbody> </table>	Escore de Constipação	Escore					0	1	2	3	4	Frequência intestinal	1-2 x por dia em 1-2 dias	2 x por semana	1 x por semana	Menos de 1 x por semana	Menos de 1 x por semana	Dificuldade esforço evacuatório doloroso	Nunca	raramente	Algumas vezes	Geralmente	sempre	Sensação de evacuação incompleta	Nunca	raramente	Algumas vezes	Geralmente	sempre	Dor abdominal	Nunca	raramente	Algumas vezes	Geralmente	sempre	Tempo: Minutos na tentativa para evacuar	Menos que 5	5-10	10-20	20-30	Mais que 30	Auxílio/tipo de auxílio para evacuar	Sem auxílio	Laxativos estimulantes	Auxílio digital ou enema	—	—	Tentativa para evacuar sem sucesso em 24h (TESS em	Nunca	Menos que 3	3-6	6-9	Maior que 9	
Escore de Constipação		Escore																																																				
	0	1	2	3	4																																																	
Frequência intestinal	1-2 x por dia em 1-2 dias	2 x por semana	1 x por semana	Menos de 1 x por semana	Menos de 1 x por semana																																																	
Dificuldade esforço evacuatório doloroso	Nunca	raramente	Algumas vezes	Geralmente	sempre																																																	
Sensação de evacuação incompleta	Nunca	raramente	Algumas vezes	Geralmente	sempre																																																	
Dor abdominal	Nunca	raramente	Algumas vezes	Geralmente	sempre																																																	
Tempo: Minutos na tentativa para evacuar	Menos que 5	5-10	10-20	20-30	Mais que 30																																																	
Auxílio/tipo de auxílio para evacuar	Sem auxílio	Laxativos estimulantes	Auxílio digital ou enema	—	—																																																	
Tentativa para evacuar sem sucesso em 24h (TESS em	Nunca	Menos que 3	3-6	6-9	Maior que 9																																																	

24h)						
Duração da constipação em anos	0	1-5	5-10	10-20	Maior que 20	
Total						
C4. Você costuma consumir bebida alcoólica? (1) Sim (2) Não						()
C5. Quantas vezes na semana você costuma consumir alguma bebida alcoólica? (1) 1 a 2 dias por semana; (2) 3 a 4 dias por semana; (3) 5 a 6 dias por semana; (4) todos os dias (inclusive sábado e domingo); (5) menos de 1 dia por semana; (6) menos de 1 dia por mês;						()
C6. Quantas doses você costuma consumir em uma semana normal? considerando uma dose como uma lata de cerveja, uma taça de vinho ou uma dose de cachaça, whisky ou qualquer outra bebida alcoólica destilada? (1) 1 dose por semana; (2) 2 doses por semana (3) 3 a 4 doses por semana (4) 5 a 6 doses por semana (6) menos de 1 dose por semana (7) menos de 1 dose por mês						()
C7. Quantas doses você costuma consumir em uma única ocasião? considerando uma dose como uma lata de cerveja, uma taça de vinho ou uma dose de cachaça, whisky ou qualquer outra bebida alcoólica destilada?						
C8. Você pratica alguma atividade física? (1) Sim (2) Não						()
C8.1 Se sim qual atividade?						
C8.2 Qual frequência: (1) 1 vez na semana; (2) Duas vezes na semana; (3) 3 vezes na semana; (4) 4 vezes na semana; (5) vezes na semana; (6) todo os dias da semana incluindo final de semana						()
C9. Você toma algum medicamento? (1) Sim (2) Não						()
C9.1 Qual o medicamento? e posologia?						
C10. Você é ou já foi fumante? (1) Sim (2) Não, já fumei (3) Não, nunca fumei						()
C11. Se (1) na resposta anterior, quantos cigarros você fuma por dia?						
C12. Que idade você tinha quando começou a fumar regularmente?						anos
C13. Você já tentou parar de fumar? (1) Sim (2) Não						()
C14. No passado, você já fumou? (1) Sim (2) Não						()
C15. Quantos cigarros você costumava fumar por dia?						

D. AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA ATUAL	TABULAÇÃO
D1. Peso atual:	
D2. Estatura:	
D3. IMC:	
D4. Circunferência do pescoço:	
D5. Circunferência da cintura:	
D6. Circunferência do quadril:	
D6.1. Circunferência do Braço	
D7. Pressão Arterial D7.1. Pressão Arterial Sistólica 1:_____ D7.1.1 Pressão Arterial Diastólica 1: _____ D7.2. Pressão Arterial Sistólica 2:_____ D7.1.2 Pressão Arterial Diastólica 2: _____ D7.3. Pressão Arterial Sistólica 3:_____ D7.1.3 Pressão Arterial Diastólica 3:_____	
D8. Pulso 1: D8.1: Pulso 2: D8.2: Pulso 3:	

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADOR
Nome e matrícula UFV:
Data da entrevista: / / Horário de início da entrevista: Horário de término da entrevista: