



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO CLÍNICA E SOCIAL



DÉLIO ALBERTO DE OLIVEIRA SILVA CAMPOLINA

**POLIMORFISMO NO GENE NOS3 E DIABETES NA REGIÃO DOS
INCONFIDENTES: INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA**

OURO PRETO

2026

DÉLIO ALBERTO DE OLIVEIRA SILVA CAMPOLINA

**POLIMORFISMO NO GENE NOS3 E DIABETES NA REGIÃO DOS
INCONFIDENTES: INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola de Nutrição da Universidade Federal de
Ouro Preto, como parte dos requisitos
necessários para obtenção do título de Bacharel
em Nutrição.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Adriana Lúcia Meireles

Coorientadora: Ms^ª. Mariana Cassemira Aparecida Vidigal

OURO PRETO
2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C198p Campolina, Delio Alberto de Oliveira Silva.
Poliformismo no gene NOS3 e diabetes na região dos Inconfidentes
[manuscrito]: influência da prática de atividade física. / Delio Alberto de
Oliveira Silva Campolina. - 2026.
81 f.: il.: gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Lúcia Meireles.
Coorientadora: Ma. Mariana Cassemira Aparecida Vidigal.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Diabetes mellitus. 2. Óxido Nítrico Sintase Tipo III. 3. Polimorfismo genético. 4. Atividade física. 5. Epidemiologia. I. Meireles, Adriana Lúcia. II. Vidigal, Mariana Cassemira Aparecida. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 616.379-008.64(815.1)

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



FOLHA DE APROVAÇÃO

Délio Alberto de Oliveira Silva Campolina

Polimorfismo no gene NOS3 e diabetes na Região dos Inconfidentes: influência da prática da atividade física

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Nutricionista

Aprovada em 12 de fevereiro de 2026

Membros da banca

Prof^ª. Dr^ª. Adriana Lúcia Meireles - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof^ª. Dr^ª. Silvana Mara Luz Turbino Ribeiro (Universidade Federal de Ouro Preto)
Laudicéia Ferreira Fróis (Universidade Federal de Ouro Preto)
Mariana Cassemira Aparecida Vidigal (Universidade Federal de Ouro Preto)

Adriana Lúcia Meireles, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 18/03/2026



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Lucia Meireles, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/03/2026, às 16:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1077439** e o código CRC **1COA0D5B**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter guiado a minha caminhada e por se fazer presente de diferentes formas em minha vida. A Ele devo tudo e jamais conseguiria chegar até aqui sem seu apoio.

Ao meu pai e minha mãe, Délio Lúcio e Florencia, por não medirem esforços para que eu conquistasse meus objetivos, por me criarem com tanto amor, por me apoiarem em todos os momentos e por serem pessoas tão sensacionais. Pai, espero que um dia eu possa me tornar metade do homem que você é. Mãe, carregarei para sempre seu amor dentro do meu peito.

Às minhas irmãs, Amanda e Isadora, por me ensinarem desde pequeno o verdadeiro significado de amizade e irmandade.

À Isabella, por todo o suporte durante essa caminhada, teria sido muito mais difícil sem você.

À república Barraca Armada e seus moradores e ex-alunos pelo acolhimento desde o princípio, uma verdadeira família que levarei pra vida toda.

À professora Adriana e Mariana pela orientação, paciência e disponibilidade durante a produção deste trabalho.

A Universidade Federal de Ouro Preto e, em especial, a todo o corpo docente da Escola de Nutrição pelo ensino oferecido com excelência.

RESUMO

Introdução: O diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica de alta prevalência, em aproximadamente 10,2% da população brasileira em 2023 e fortemente influenciada por fatores metabólicos, comportamentais e genéticos. Entre os genes associados ao risco cardiometabólico, destaca-se o NOS3, cuja variante rs1799983 (G894T) pode reduzir a produção de óxido nítrico e contribuir para disfunção endotelial. A prática de atividade física (AF) pode exercer papel protetor ao aumentar a biodisponibilidade de óxido nítrico e melhorar a sensibilidade à insulina, podendo modular os efeitos desse polimorfismo. **Objetivo:** Avaliar a associação entre o polimorfismo rs1799983 do gene NOS3 e a presença de DM, bem como avaliar a influência da prática de atividade física. **Métodos:** Estudo com delineamento transversal, sendo parte do inquérito populacional COVID-Inconfidentes, conduzido com indivíduos ≥ 18 anos residentes nos municípios de Ouro Preto e Mariana, Minas Gerais. A variável desfecho, DM, foi definida pela combinação de hemoglobina glicada ($HbA1c \geq 6,5\%$), autorrelato médico ou uso de medicamentos classificados no sistema ATC (A10). A genotipagem da variável explicativa, o polimorfismo rs1799983 do gene *NOS3* foi realizada a partir de DNA genômico via PCR em tempo real (sistema TaqMan) por discriminação alélica, permitindo classificar os participantes com base na presença do alelo de risco (T). A variável moderadora, AF, foi avaliada conforme o questionário do Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) e categorizada segundo recomendações da OMS em ativos fisicamente e inativos fisicamente. Foram incluídas covariáveis sociodemográficas, de hábitos de vida e condições de saúde. As associações foram estimadas por teste qui-quadrado para analisar relação entre as covariáveis e presença de DM, regressão logística univariada e multivariada, considerando $p < 0,05$ e análise de moderação da AF. **Resultados:** Avaliamos 1.685 indivíduos (9,26% com DM; 69,83% inativos) e observamos que o genótipo TT (48,07%) aumenta significativamente a chance de diabetes. Essa forte associação foi demonstrada no modelo bruto (OR = 4,56; IC95%: 1,37–15,13) e confirmada após ajustes rigorosos (OR = 3,53; IC95%: 1,03–12,07). A ausência de moderação pela atividade física consolida essa variante como um marcador de risco independente.

Conclusão: Indivíduos com dois alelos T para o polimorfismo rs1799983 do NOS3 apresentaram maior chance de DM na população estudada. Os achados reforçam a importância da integração entre fatores genéticos e comportamentais no manejo e prevenção do DM.

Palavras-chave: Diabetes *mellitus*; Óxido Nítrico Sintase Tipo III; Polimorfismo genético; Atividade física; Epidemiologia

ABSTRACT

Introduction: Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease with high prevalence, affecting approximately 10.2% of the Brazilian population in 2023, and is strongly influenced by metabolic, behavioral, and genetic factors. Among the genes associated with cardiometabolic risk, *NOS3* stands out; its variant rs1799983 (G894T) may reduce nitric oxide production and contribute to endothelial dysfunction. Physical activity (PA) may exert a protective role by increasing nitric oxide bioavailability and improving insulin sensitivity, potentially modulating the effects of this polymorphism. **Objective:** To evaluate the association between the rs1799983 polymorphism of the *NOS3* gene and the presence of DM, as well as to assess the influence of physical activity. **Methods:** A cross-sectional study was conducted as part of the COVID-Inconfidentes population survey, involving individuals ≥ 18 years residing in Ouro Preto and Mariana, Minas Gerais. The outcome variable, DM, was defined by a combination of glycated hemoglobin ($HbA1c \geq 6.5\%$), medical self-report, or the use of medications classified under the ATC system (A10). Genotyping of the explanatory variable, the rs1799983 polymorphism of the *NOS3* gene, was performed using genomic DNA via real-time PCR (TaqMan system) by allelic discrimination, allowing participants to be classified based on the presence of the risk allele (T). The moderating variable, PA, was assessed according to the VIGITEL questionnaire and categorized as physically active or inactive based on WHO recommendations. Sociodemographic, lifestyle, and health condition covariates were included. Associations were estimated using the chi-square test to analyze the relationship between covariates and DM presence, and univariate and multivariate logistic regression ($p < 0.05$), including PA moderation analysis. **Results:** We evaluated 1,685 individuals (9.26% with DM; 69.83% inactive) and observed that the TT genotype (48.07%) significantly increases the odds of diabetes. This strong association was demonstrated in the crude model (OR = 4.56; 95% CI: 1.37–15.13) and confirmed after rigorous adjustment (OR = 3.53; 95% CI: 1.03–12.07). The absence of moderation by physical activity consolidates this variant as an independent risk marker. **Conclusion:** Individuals with two T alleles for the *NOS3* rs1799983 polymorphism showed a higher chance of DM in the studied population. The findings reinforce the importance of integrating genetic and behavioral factors in the management and prevention of DM.

Keywords: Diabetes mellitus; Nitric Oxide Synthase Type III; Genetic polymorphism; Physical activity; Epidemiology.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1 – Prevalência de diabetes na população de estudo.

Figura 2 – Prevalência do polimorfismo na população de estudo.

Figura 3 – Prevalência de ativos e inativos fisicamente na população de estudo.

Tabela 1 - Características sociodemográficas e de saúde e sua relação com o diabetes.

Tabela 2 - Análise da associação entre os genótipos do polimorfismo NOS3 e o diagnóstico de diabetes.

Tabela 3 - Moderação da atividade física na associação entre polimorfismo NOS3 e presença de diabetes. Covid-Inconfidentes (2020).

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF – Atividade Física

ATC - *Anatomical Therapeutic Chemical Classification System* (Classificação Anatômica Terapêutica Química)

AUP – Alimentos Ultraprocessados

CS – Comportamento Sedentário

DCNT – Doenças Crônicas não Transmissíveis

DM – Diabetes *Mellitus*

DM2 – Diabetes *Mellitus* tipo 2

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

eNOS – Óxido Nítrico Sintase Endotelial

HbA1c – Hemoglobina Glicada

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC – Índice de Massa Corporal

Mg – Miligrama

ng/ μ L – Nanograma por microlitro

NO – Óxido Nítrico

NOS3 – Gene Óxido Nítrico Sintase 3 (endotelial)

OMS – Organização Mundial da Saúde

PCR - Reação em Cadeia da Polimerase

SARS-CoV-2 – Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2

TOTG – Teste Oral de Tolerância a Glicose

VIGITEL – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE TABELAS E FIGURAS	6
1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 <i>Diabetes mellitus</i> (DM): definição dos diferentes tipos e diagnóstico	11
2.2 Panorama epidemiológico do diabetes <i>mellitus</i> e fatores associados	13
2.3 Polimorfismo do gene NOS3 e sua relação com a fisiopatologia do DM e atividade física	15
2.4 O papel da atividade física no DM	19
3 OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo geral	21
3.2 Objetivos específicos	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1 Desenho do estudo e amostra	22
4.2 Coleta de dados	22
4.3 Variáveis do estudo	23
4.4 Análise dos dados	26
4.5 Aspectos éticos e financiamento	27
5 RESULTADOS	28
5.1 Análise da relação entre as variáveis e DM	28
5.2 Análise de prevalências	30
5.3 Testes de associação e moderação	32
6 DISCUSSÃO	33
7 CONCLUSÃO	41
8 REFERÊNCIAS	42
APÊNDICE	48
ANEXOS	49

1 INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) configura-se como uma das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) de maior impacto global, caracterizada por distúrbios no metabolismo da glicose, decorrentes de defeitos na secreção ou na ação da insulina (Jurgen Harreiter; Roden, 2023). Sua prevalência tem aumentado progressivamente nas últimas décadas, acompanhada por elevação no número de mortes por DM (Malta *et al.*, 2022). Esse crescimento está associado a fatores como desigualdades socioeconômicas regionais e às transições demográficas e nutricionais, caracterizadas pelo envelhecimento populacional, maior consumo de dietas ricas em alimentos ultraprocessados (AUP), comportamento sedentário e aumento da obesidade (ABESO, 2016; Malta *et al.*, 2022; Schmidt *et al.*, 2011). No Brasil, a doença representa um relevante problema de saúde pública, estando associada a alta carga de morbimortalidade e demandando ações contínuas de prevenção e manejo (BRASIL, 2022).

Embora fatores ambientais e comportamentais desempenhem papel crucial no desenvolvimento do DM, fatores genéticos também influenciam a suscetibilidade individual à doença (Jurgen Harreiter; Roden, 2023).

Entre os genes associados ao DM e às suas complicações, destaca-se o gene NOS3, responsável pela expressão da enzima óxido nítrico sintase endotelial (eNOS), essencial para a produção de óxido nítrico (NO) (Li *et al.*, 2023). O NO participa da regulação do tônus vascular, perfusão tecidual, homeostase metabólica e sensibilidade à insulina (Marin Medina *et al.*, 2018), de modo que alterações na atividade da eNOS comprometem a função endotelial e favorecem a resistência insulínica, mecanismo central na fisiopatologia do diabetes mellitus tipo 2 (El-Lebedy, 2018).

Nesse contexto, o polimorfismo rs1799983 (G894T) do gene NOS3, ou Glu298Asp, tem sido amplamente investigado por sua associação com o DM e condições cardiometabólicas relacionadas (Araujo *et al.*, 2013; Boronat, 2021; El-Lebedy, 2018; Li *et al.*, 2023; Medina *et al.*, 2018). A substituição do alelo G por T pode estar associada à redução da biodisponibilidade de NO e à maior propensão à disfunção endotelial, o que pode influenciar o risco de desenvolvimento da doença (Shi *et al.*, 2021; Marin Medina *et al.*, 2018).

Além dos determinantes genéticos, a via do NO é sensível à influência de fatores comportamentais. A atividade física (AF), em particular, é reconhecida por estimular a atividade da eNOS, aumentar a biodisponibilidade de NO e melhorar a sensibilidade à insulina. Dessa forma, a prática regular de AF contribui tanto para a prevenção e controle do DM (Zago *et al.*, 2010). Dessa forma, a AF pode atuar como um potencial modulador dos efeitos de

variações genéticas relacionadas à via do NO.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Diabetes mellitus* (DM): definição dos diferentes tipos e diagnóstico

O DM compreende uma doença caracterizada por complicações no metabolismo da glicose que resultam, geralmente, no aumento de suas concentrações sanguíneas (Jurgen Harreiter; Roden, 2023). Esse distúrbio metabólico pode ter etiologia multifatorial, existindo dois tipos principais: diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) e tipo 2 (DM2) (Jurgen Harreiter; Roden, 2023).

A glicose é o principal substrato energético utilizado pelo organismo, ela deriva da digestão de carboidratos ou da gliconeogênese de gorduras e proteínas (Nakrani MN; Wineland RH; Anjun F, 2023). Após a ingestão alimentar, a glicose é absorvida no intestino e transportada na corrente sanguínea, causando aumento na glicemia, que abastece todos os tecidos que precisam de energia (Nakrani MN; Wineland RH; Anjun F, 2023). A metabolização da glicose ocorre por diferentes vias: a glicólise, que converte glicose em piruvato gerando o ATP; armazenamento sob a forma de glicogênio e, quando em excesso, conversão em ácidos graxos para estocagem (Rui, 2014).

O metabolismo da glicose e sua transformação em energia para o organismo depende da insulina, hormônio produzido pelas células beta do pâncreas (Rahman, 2021). A insulina promove a captação da glicose pelas células, atuando como “chave” que permite sua entrada (Rahman, 2021). Além disso, a insulina também estimula o armazenamento de glicogênio e inibe a produção hepática de glicose, garantindo assim a manutenção dos níveis glicêmicos dentro de uma faixa adequada, evitando a hiperglicemia (Rahman, 2021). A ausência da insulina faz com que o corpo perca a capacidade de metabolização da glicose (Rahman, 2021).

O DM do tipo 1 (DM1), que já foi chamado de diabetes insulino-dependente, é caracterizado pelo desenvolvimento de um processo autoimune, onde o sistema imunológico ataca as células Beta do pâncreas, levando assim a baixa produção de insulina e comprometendo os processos fisiológicos relacionados ao metabolismo da glicose no organismo (Rodrigues, 2022; Sampaio *et al.*, 2023). Fatores genéticos como histórico familiar, polimorfismos e a presença de antígenos leucocitários humanos (HLA), são frequentemente associados ao desenvolvimento do DM1 (Tait, 2024). Esses fatores podem ocorrer em consonância com fatores como infecções virais, alterações de microbiota e fatores nutricionais, aumentando assim o risco de desenvolvimento do DM1 (Tait, 2024).

O DM do tipo 2 (DM2) têm uma fisiopatologia diferente, nos pacientes portadores dessa condição há uma perda significativa da sensibilidade do corpo a insulina, o que faz com que o pâncreas aumente a produção para regular os níveis de glicose sanguíneos (Nakrani MN; Wineland RH; Anjum F, 2023). Os principais fatores envolvidos na resistência insulínica são a inflamação crônica de baixo grau, que leva a liberação de citocinas e quimiocinas que interferem na sinalização de insulina; estresse oxidativo e acúmulo de lipídios (lipotoxicidade) (Keane *et al.*, 2015). Considerada prevenível, o DM2 é causado por, além de causas genéticas, fatores socioeconômicos, ambientais, comportamentais e de saúde, sendo mais frequentemente associada ao excesso de peso, sedentarismo, envelhecimento e má alimentação (Vargas; Alicia, 2022). O tratamento do DM2 envolve mudanças no estilo de vida, como alimentação equilibrada, prática de atividade física, perda de peso, e em alguns casos, tratamento medicamentoso (Keane *et al.*, 2015).

Nesse contexto, a manutenção de estados hiperglicêmicos ao longo do tempo, característica comum ao DM2, pode desencadear uma série de alterações metabólicas e vasculares que culminam no desenvolvimento de complicações crônicas, afetando múltiplos sistemas do corpo. Entre as complicações destaca-se a retinopatia diabética, caracterizada pelo dano a vasos sanguíneos oculares, que podem aumentar a permeabilidade vascular da retina e levar à cegueira permanente. O excesso de glicose no sangue pode desencadear uma série de mecanismos lesivos que culminam na degeneração de fibras nervosas, essa degeneração pode levar a neuropatia diabética, uma condição caracterizada por danos aos nervos periféricos. Geralmente, a neuropatia pode causar sintomas como dor em queimação, formigamento, e diminuição dos reflexos em pés e pernas e pode, em casos mais graves, evoluir para amputações (Rodrigues, 2022).

Além das complicações nos pequenos vasos, o excesso contínuo de glicose no sangue e a resistência à insulina, típicos do DM2, também causam graves danos aos vasos sanguíneos maiores. Esse desequilíbrio metabólico, que frequentemente é agravado pela pressão alta, colesterol elevado e obesidade, acelera o acúmulo de placas de gordura e o entupimento das artérias. Como resultado dessas agressões constantes, ocorre um aumento drástico no risco de eventos cardiovasculares graves, como o infarto agudo do miocárdio, o acidente vascular cerebral (AVC) e a insuficiência cardíaca. Essas condições são as principais responsáveis por diminuir a expectativa e a qualidade de vida dos pacientes (dos Reis *et al.*, 2021).

Para a avaliação e o diagnóstico do Diabetes Mellitus (DM1 e DM2) segundo as diretrizes brasileiras, utilizam-se parâmetros com pontos de corte específicos: a glicemia de jejum deve ser maior ou igual a 126 mg/dL; a glicemia ao acaso, maior ou igual a 200 mg/dL; o Teste de Tolerância à Glicose (TOTG), maior ou igual a 200 mg/dL na primeira hora e maior ou igual a 200 mg/dL na segunda hora; e a hemoglobina glicada (HbA1c), maior ou igual a 6,5% (Golbert, Airton *et al.*, 2019; Rodacki *et al.*, 2024).

2.2 Panorama epidemiológico do diabetes *mellitus* e fatores associados

O DM representa um desafio significativo para a saúde pública global, e no Brasil, sua relevância epidemiológica não é diferente, sendo uma das principais causas de morbimortalidade. Conforme o relatório do inquérito Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) de 2023, o percentual de indivíduos que referiram diagnóstico médico de DM foi de 10,2% e cresceu 4,5% entre homens e 4,8% entre mulheres, de 2006 a 2023. A Federação Internacional de Diabetes (2024) estima, em seu 11º Atlas, que 589 milhões de adultos (20 a 79 anos) vivem com DM no mundo e a previsão é que esse número seja de 853 milhões de adultos em 2050. Já no Brasil, conforme a mesma fonte, aproximadamente 10,6% dos adultos entre 20 a 79 anos sejam portadores de DM.

Esse crescimento da prevalência do DM reflete mudanças profundas no perfil de saúde e no estilo de vida da população. Os inquéritos nacionais evidenciam a consolidação das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) no país, impulsionadas por fatores de risco crescentes, como o excesso de peso, o sedentarismo e o consumo elevado de alimentos ultraprocessados (VIGITEL, 2024). Nesse cenário, a obesidade se destaca como o principal fator de risco modificável para o desenvolvimento do DM2, e o aumento contínuo de sua incidência na população brasileira é o pilar central para explicar o atual panorama epidemiológico da doença (SBD, 2023).

Dessa forma, a obesidade não apenas impulsiona o DM2, mas transcende o status de um distúrbio isolado para se consolidar como o gatilho primário de uma vasta gama de DCNTs, incluindo hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer (Brasil, 2022). Como consequência, o aumento expressivo das internações e óbitos associados a esse quadro metabólico sobrecarrega os sistemas de saúde e gera custos crescentes. Esse cenário reforça a urgência de estratégias de prevenção e controle mais eficazes, centradas na promoção de hábitos saudáveis e no combate aos ambientes obesogênicos (Brasil, 2022).

A prevalência de DM está intrinsecamente conectada com uma rede de comportamentos e características individuais que culminam na obesidade e em outras DCNTs (Cho *et al.*, 2025). Os padrões alimentares contemporâneos, marcados pela transição para dietas ricas em AUP, açúcares refinados e gorduras não saudáveis são centrais nesse processo, contribuindo para o ganho de peso e o desenvolvimento de resistência à insulina (Izar *et al.*, 2021; Louzada *et al.*, 2021). Complementar a isso, a redução da atividade física e o crescente comportamento sedentário, impulsionados por estilos de vida urbanos e avanços tecnológicos, diminuem o gasto energético e a sensibilidade do corpo à insulina (Goyal; Rakhra, 2024). Adicionalmente, outros fatores potencializam o risco de DM, como a idade avançada e a cor de pele preta ou parda, que conferem maior predisposição (Do Vale Moreira *et al.*, 2021; Elsayed *et al.*, 2024).

A compreensão da complexidade das DCNTs, como o DM, tem avançado consideravelmente, e a interação entre fatores genéticos, comportamentais e ambientais, é cada vez mais evidente. Entre as variações genéticas que podem impactar a predisposição a essas condições, destacam-se os polimorfismos, definidos como variações na sequência do DNA que ocorre em pelo menos 1,0% da população (Medina *et al.*, 2018). Essas pequenas modificações podem ter um papel significativo na suscetibilidade ou progressão de diversas enfermidades (Shi *et al.*, 2023). A genética do DM é um campo de estudo fundamental, que complementa a compreensão da influência de fatores comportamentais como dieta, inatividade física e comportamento sedentário. Embora a adoção de estilos de vida não saudáveis seja um motor para o aumento da prevalência de condições como a obesidade, que é um fator de risco primário para o DM2, a predisposição genética individual desempenha um papel imprescindível (El-Lebedy, 2018).

Além dos fatores relacionados ao excesso de peso, padrões alimentares e inatividade física, outros determinantes sociodemográficos e comportamentais exercem influência relevante sobre a ocorrência do DM. O consumo de bebidas alcoólicas, por exemplo, apresenta uma relação complexa com o diabetes, variando conforme a quantidade e o padrão de ingestão. O uso abusivo e crônico de álcool está associado ao aumento da resistência à insulina, disfunções pancreáticas e maior risco de desenvolvimento do DM2, além de dificultar o controle glicêmico em indivíduos já diagnosticados (Emanuele; Swade; Emanuele, 1998).

O tabagismo também se configura como um importante fator de risco modificável para o DM. Evidências indicam que fumantes apresentam maior risco de desenvolver DM2 quando comparados a não fumantes, devido a mecanismos que envolvem inflamação sistêmica, estresse oxidativo e piora da sensibilidade à insulina. Ademais, o tabagismo está associado a maior incidência de complicações micro e macrovasculares em pessoas com diabetes, agravando o impacto da doença sobre a morbimortalidade (Durlach *et al.*, 2022).

Aspectos sociodemográficos, como o estado civil, têm sido associados ao risco de desenvolvimento do diabetes mellitus. Indivíduos não casados, incluindo solteiros, divorciados ou viúvos apresentam maior risco de desenvolver DM 2 quando comparados àqueles casados ou em união estável (Karimi *et al.*, 2025). Essa associação foi observada mesmo após o ajuste para variáveis de confusão, como idade e fatores de estilo de vida, sugerindo que o estado civil constitui um marcador sociodemográfico relevante na epidemiologia do DM, porém, o mecanismo de associação entre o estado civil e o desenvolvimento de DM ainda não está claro na literatura.

A renda e as condições socioeconômicas constituem determinantes centrais no panorama epidemiológico do DM. Indivíduos com menor renda apresentam maior vulnerabilidade à doença, uma vez que enfrentam maiores barreiras de acesso a alimentos saudáveis, ambientes favoráveis à prática de atividade física e serviços de saúde de qualidade. Esse contexto contribui para maior exposição a dietas baseadas em AUP, maior prevalência de obesidade e diagnóstico tardio do DM, reforçando as desigualdades sociais em saúde (De *et al.*, 2025).

2.3 Polimorfismo do gene NOS3 e sua relação com a fisiopatologia do DM e atividade física

O gene NOS3 tem sido objeto de estudos no campo do DM (Boronat *et al.*, 2021; Shi *et al.*, 2021; Marin Medina *et al.*, 2018). Localizado no cromossomo 7q35-36, com 26 exons¹, o NOS3 é responsável pela codificação da enzima óxido nítrico sintase endotelial (eNOS) em uma das três isoformas da enzima óxido nítrico sintase (NOS) e a principal envolvida na regulação da homeostase vascular (Li *et al.*, 2023).

¹ Um éxon é uma região do genoma que termina dentro de uma molécula de mRNA. Alguns éxons são codificantes, pois contém informações para a produção de uma proteína, enquanto outros são não codificantes. Os genes no genoma consistem em éxons e íntrons.

A enzima eNOS sintetiza o NO, uma molécula gasosa com funções cruciais na fisiologia vascular e metabólica (Marin Medina *et al.*, 2018). As funções do NO são amplas e incluem a regulação do tônus vascular, atuando como um potente vasodilatador e, assim, auxiliando na manutenção da pressão arterial (Marin Medina *et al.*, 2018). Além disso, o NO exerce um papel protetor ao inibir a adesão e migração de leucócitos para as paredes dos vasos sanguíneos, a agregação plaquetária e a proliferação de células musculares lisas, processos envolvidos no desenvolvimento da aterosclerose (Boronat *et al.*, 2021; Shi *et al.*, 2021). No sistema renal, o NO contribui para a homeostase de sódio e água, regulando o *feedback* tubuloglomerular e a natriurese². A disfunção na produção ou biodisponibilidade do NO, conhecida como disfunção endotelial, é um marco em diversas patologias, incluindo as complicações micro e macrovasculares associadas ao DM (Boronat *et al.*, 2021). Em quadros de insuficiência renal, por exemplo, a produção de NO pode estar comprometida (Marin Medina *et al.*, 2018). É importante notar que o gene NOS3 possui um polimorfismo comum, o rs1799983, caracterizado pela substituição de uma guanina (G) por uma timina (T), o que pode influenciar a função da eNOS e, conseqüentemente, a produção de NO, com implicações para a saúde cardiovascular e metabólica (El-Lebedy, 2018).

O papel do NOS3 e sua relação com a resistência à insulina são estabelecidos por meio de um mecanismo indireto, mas de grande relevância clínica (El-Lebedy, 2018). A disfunção endotelial, muitas vezes resultante de alterações na via do NO, é um componente da patogênese da resistência à insulina (El-Lebedy, 2018). Uma função endotelial saudável, com adequada produção de NO, é fundamental para o fluxo sanguíneo ideal e para a entrega eficiente de glicose aos tecidos sensíveis à insulina, como músculos e tecido adiposo (El-Lebedy, 2018). Quando a produção de NO é comprometida devido a variações genéticas, a sinalização de insulina pode ser afetada, contribuindo para a resistência à insulina e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de DM2 (El-Lebedy, 2018).

² O feedback tubuloglomerular é um mecanismo autorregulatório renal que ajusta o fluxo sanguíneo e a taxa de filtração glomerular em resposta a alterações na concentração de cloreto de sódio no túbulo distal. Já a natriurese refere-se à excreção de sódio na urina, um processo vital para o controle do volume de fluidos corporais e da pressão arterial. (Marin Medina *et al.*, 2018; Boronat *et al.*, 2021).

Diversos polimorfismos no gene NOS3 têm sido associados à suscetibilidade a doenças crônicas, incluindo o DM e suas comorbidades. O polimorfismo rs1799983 (G894T ou Glu298Asp), localizado no exon 7 do gene NOS3, tem sido amplamente estudado (Araujo *et al.*, 2013; Boronat, 2021; El-Lebedy, 2018; Li *et al.*, 2023; Medina *et al.*, 2018). Essa variação resulta na substituição de um aminoácido (glutamato por aspartato) e é associada à redução da produção de NO, sendo um potencial marcador para o desenvolvimento de hipertensão (Shi *et al.*, 2021; Marin Medina *et al.*, 2018). No contexto do DM, a presença da variante rs1799983 do NOS3 foi associada a um risco 3,07 vezes maior de DM2 (El-Lebedy, 2018).

Embora a literatura apresente evidências crescentes da associação entre os polimorfismos do NOS3 e a suscetibilidade a condições como hipertensão, dislipidemia e complicações do DM, é importante notar que alguns estudos não encontraram associações significativas em determinadas populações ou etnias (Shi *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2023; Marin Medina *et al.*, 2018; Boronat *et al.*, 2021; Shi *et al.*, 2021; El-Lebedy, 2018). Isso ressalta a complexidade das interações gene-ambiente e a necessidade de mais pesquisas para elucidar o papel desses polimorfismos, considerando a diversidade genética e os fatores de estilo de vida que podem influenciar a expressão e a função do gene NOS3.

Sabe-se que a prática regular de AF tem papel central na manutenção da saúde vascular e da função endotelial, com potencial de aumentar a produção de NO (Zago *et al.*, 2010; Dawson *et al.*, 2017). Durante a AF, o aumento do fluxo sanguíneo gera maior estímulo de cisalhamento³ sobre o endotélio, ativando assim a enzima eNOS (Seals, Jablonski e Donato, 2011). O aumento da biodisponibilidade de NO promove vasodilatação, melhorando a perfusão tecidual durante a AF, o que favorece a captação de glicose e contribui para maior sensibilidade à insulina (Marin Medina *et al.*, 2018). Entretanto, a capacidade de produção de NO pode variar devido a polimorfismos no gene NOS3; variantes como o rs1799983 (G894T) e o rs2070744 (T-786C) podem reduzir a atividade ou a expressão da enzima, e indivíduos com essas variações tendem a apresentar menor vasodilatação dependente do endotélio (El-Lebedy, 2018; Shi *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2023).

³ Cisalhamento (*shear stress*) refere-se à força mecânica exercida pelo fluxo sanguíneo sobre a superfície das células endoteliais. O aumento do cisalhamento durante o exercício físico estimula mecanorreceptores endoteliais, ativando vias de sinalização intracelular que promovem a fosforilação e ativação da enzima óxido nítrico sintase endotelial (eNOS), resultando em maior produção de óxido nítrico (NO) e melhora da função vascular.

Nesse contexto, por mais que o efeito da AF regular seja modulado pelo genótipo NOS3, sua prática surge não apenas como um fator de proteção geral, mas também como uma intervenção capaz de mitigar parcialmente os efeitos negativos desses polimorfismos (Zago *et al.*, 2010; Dawson *et al.*, 2017). Evidências indicam que a AF pode aumentar a expressão da eNOS, melhorar a eficiência da via de síntese de NO e combater o estresse oxidativo, atenuando a perda funcional associada a variantes genéticas menos favoráveis (Seals, Jablonski e Donato, 2011; Marin Medina *et al.*, 2018). Dessa forma, mesmo indivíduos geneticamente predispostos à menor produção de NO podem se beneficiar substancialmente da prática de exercícios aeróbios e de força, que contribuem para restaurar o equilíbrio endotelial (El-Lebedy, 2018; Shi *et al.*, 2021).

O estudo de Zago e colaboradores (2010) com mulheres idosas pré-hipertensas, portadoras do polimorfismo T-786C, mostrou que seis meses de exercício aeróbico contribuíram para aumentar as relações entre NO, pressão arterial e fluxo sanguíneo em portadoras do alelo C. Isso sugere que a prática regular de AF pode atenuar os efeitos deletérios do polimorfismo T-786C, melhorando a resposta do controle cardiovascular, especialmente do NO, em indivíduos geneticamente predispostos a uma menor produção de NO. Embora os níveis de óxido nítrico na avaliação pós-treinamento não tenham apresentado diferenças significativas entre os grupos TT e TC+CC, o grupo TC+CC demonstrou um aumento nos níveis de NO, indicando uma melhora na atividade da eNOS após o treinamento físico. Esses achados reforçam a ideia de que a AF pode ser uma intervenção eficaz para modular o impacto genético na saúde vascular e metabólica, mesmo em indivíduos com variações genéticas que afetam a função do NOS3 (Zago *et al.*, 2010).

Assim, a interação entre AF, produção endógena de NO e polimorfismos do NOS3 mostra a complexidade da relação gene-ambiente. Enquanto as variantes genéticas podem modular a capacidade individual de resposta, o estilo de vida ativo desempenha papel na compensação dessas limitações, promovendo saúde vascular, metabólica e reduzindo o risco de desfechos associados ao DM2.

2.4 O papel da atividade física no DM

Conforme discutem Kanaley e colaboradores (2022), a AF é uma ferramenta poderosa no manejo do DM2, oferecendo uma gama de benefícios que vão além do controle glicêmico. Eles demonstraram que o treinamento aeróbico de curto prazo pode melhorar significativamente a sensibilidade à insulina em adultos com DM2, um efeito que ocorre em paralelo com a melhoria da função mitocondrial, e que a prática regular de exercícios aeróbicos têm sido consistentemente associada a reduções de 0,5% a 0,7% na hemoglobina glicada (HbA1c) (Kanaley *et al.*, 2022).

Além do treinamento aeróbico, o treinamento de força desempenha um papel vital. Essa modalidade tipicamente resulta em melhorias de 10,0% a 15,0% na força muscular, na densidade mineral óssea, na massa muscular, na pressão arterial e nos perfis lipídicos, e também contribui para a melhora da sensibilidade à insulina (Kanaley *et al.*, 2022). O aumento da massa muscular, por exemplo, eleva a capacidade do corpo de armazenar glicose, auxiliando no controle dos níveis de açúcar no sangue. Kanaley e colaboradores (2022) ressaltam que as intervenções que combinam exercícios aeróbicos e de resistência podem ser ainda mais eficazes na redução da HbA1c do que em qualquer modalidade isolada. Essa sinergia entre os dois tipos de exercício oferece um programa de exercícios mais completo e otimizado para indivíduos com DM2 (Kanaley *et al.*, 2022).

A intensidade da AF também desempenha um papel crucial. Treinos intervalados de alta intensidade, caracterizados por picos de esforço seguidos por períodos de recuperação, demonstraram ser uma modalidade eficiente para promover adaptações fisiológicas e metabólicas significativas (Kanaley *et al.*, 2022). Mesmo uma única sessão desses treinos pode reduzir a hiperglicemia pós-prandial em adultos com DM2. Adicionalmente, pequenas “doses” de atividade física ao longo do dia, como interrupções do tempo em comportamento sedentário com caminhadas leves ou atividades de resistência, podem atenuar modestamente os níveis de glicose e insulina pós-prandial (Kanaley *et al.*, 2022).

A resposta fisiológica a AF é modulada por variáveis individuais como sexo, idade e composição corporal, fatores que influenciam diretamente a produção de NO e a funcionalidade da eNOS. Mulheres tendem a apresentar maior biodisponibilidade de NO em comparação aos homens, principalmente, devido ao efeito vasodilatador do estrogênio, que aumenta a expressão e a fosforilação da eNOS, melhorando a função endotelial (Kypreos *et al.*, 2014). Após a menopausa, contudo, ocorre queda acentuada nessa proteção hormonal, reduzindo a capacidade vasodilatadora e a produção de NO, o que contribui para piora da sensibilidade à insulina e maior risco cardiometabólico (Kypreos *et al.*, 2014).

O envelhecimento, independentemente do sexo, é outro fator crucial relacionado à redução progressiva da capacidade de produzir NO. Com o avançar da idade, observa-se aumento do estresse oxidativo, diminuição da expressão de eNOS e menor eficiência da via L-arginina–NO–cGMP (Seals; Jablonski; Donato, 2011). Esses processos contribuem para a rigidez arterial, redução da perfusão muscular e comprometimento da captação de glicose, o que diminui a resposta metabólica ao exercício (Seals; Jablonski; Donato, 2011).

A obesidade, por sua vez, exerce forte impacto negativo sobre a produção de NO. O excesso de tecido adiposo visceral está associado a inflamação crônica de baixo grau, aumento da produção de espécies reativas de oxigênio e redução da disponibilidade de cofatores como a tetrahidrobiopterina (BH4), essenciais para o funcionamento adequado da eNOS. Como consequência, ocorre “desacoplamento” da enzima, diminuindo a síntese de NO e aumentando a geração de radicais livres, o que prejudica ainda mais a função vascular (Kwaifa *et al.*, 2020). Indivíduos com obesidade, portanto, apresentam menor resposta vasodilatadora ao exercício e menor estímulo dependente de cisalhamento, condição fundamental para ativação da eNOS (Kwaifa *et al.*, 2020). Ainda assim, estudos demonstram que programas estruturados de exercício podem melhorar significativamente a função endotelial, mesmo na presença de obesidade, restaurando, ao menos parcialmente, a produção de NO (Seals; Jablonski; Donato, 2011).

As diferenças na produção de NO entre mulheres, homens, idosos e indivíduos com obesidades são particularmente importantes em condições como o DM2, no qual a produção reduzida de NO e a disfunção endotelial são componentes centrais da fisiopatologia e moduladores da eficácia das intervenções baseadas em atividade física (Seals; Jablonski; Donato, 2011; Kwaifa *et al.*, 2020; Kanaley *et al.*, 2022).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a associação entre o polimorfismo rs1799983 do gene NOS3 e a presença de diabetes, bem como a influência da prática de atividade física nessa associação.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar a prevalência dos genótipos do polimorfismo rs1799983 do gene NOS3;
- Descrever a prevalência da presença DM e da prática de atividade física;
- Analisar a associação entre o polimorfismo rs1799983 do gene NOS3 e presença de DM;
- Testar o papel moderador da prática de AF na associação entre o polimorfismo rs1799983 do gene NOS3 e DM.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo e amostra

Este é um estudo de delineamento transversal, desenvolvido como parte do projeto Vigilância Epidemiológica da COVID-19 na região dos Inconfidentes/MG (conhecido como COVID-Inconfidentes). Esse projeto é um inquérito soro epidemiológico populacional domiciliar em Ouro Preto e Mariana, Minas Gerais

Os participantes elegíveis para o estudo incluíam residentes de domicílios permanentes na área urbana dos municípios, com 18 anos ou mais. Foram excluídos aqueles com comprometimento cognitivo ou dificuldades de compreensão que impedissem o preenchimento do questionário, moradores de centros sociais ou instituições de longa permanência e aqueles que no momento da coleta de dados encontravam-se em isolamento em função de contaminação pelo vírus SAR-Cov-2, como medida para garantir a biossegurança dos entrevistadores.

Os participantes do projeto COVID-Inconfidentes foram selecionados por meio de uma amostragem por conglomerados em três estágios: primeiro, os setores censitários foram escolhidos com probabilidade proporcional ao número de domicílios; em seguida, os domicílios foram selecionados por amostragem sistemática; por fim, um morador de 18 anos ou mais foi escolhido aleatoriamente utilizando o aplicativo Sorteador de Nomes®. O peso amostral de cada unidade selecionada (setor censitário, domicílio e indivíduo) foi calculado para refletir as projeções populacionais de 2019 (DATASUS), com ajustes para compensar as perdas de entrevistas devido à não resposta.

4.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada entre outubro e dezembro de 2020, sempre nos finais de semana (sexta, sábado e domingo), de modo a facilitar a participação de moradores que trabalhavam durante a semana.. Na semana anterior, uma equipe de pesquisadores fazia o arrolamento dos domicílios, utilizando os critérios definidos pelo delineamento amostral para selecionar os domicílios que participaram do estudo (Meireles *et al.*, 2023)

Em cada domicílio selecionado, bem como nos domicílios vizinhos à esquerda e à direita, foram afixados *folders* informativos, comunicando que aquele endereço havia sido sorteado para participar do estudo e que a coleta de dados ocorreria no final de semana.

Durante os dias de coleta, quando havia domicílio fechado, ausência ou recusa do morador selecionado, a equipe procedia à abordagem do domicílio à direita e, caso não obtivesse êxito, do domicílio à esquerda. Persistindo a recusa ou a ausência de moradores, avançava-se para o próximo domicílio listado no arrolamento. Antes da coleta de dados, foram

realizadas ações de sensibilização, incluindo a distribuição de *folders* e cartazes em locais públicos, divulgação da pesquisa por meio de rádios, mídias sociais (Instagram, Facebook e WhatsApp®), celebrações religiosas e programas de televisão.

A entrevista presencial, face a face, foi conduzida na residência dos participantes por estudantes de graduação da área da saúde, devidamente treinados, utilizando um questionário eletrônico (*software* Data Goal®) que abrangia variáveis sociodemográficas e econômicas, hábitos de vida, condições gerais de saúde, saúde mental, sono, alimentação e nutrição.

A coleta de sangue foi realizada por um técnico de enfermagem, utilizando venopunção na área da fossa antecubital, enquanto o participante estava sentado com o braço apoiado. As amostras foram armazenadas e processadas no Laboratório de Epidemiologia (LEPI) da Escola de Medicina da Universidade Federal de Ouro Preto. Os tubos de soro foram centrifugados a 2.500 rpm por 15 minutos, aliquotados e armazenados em *freezer* -80 graus Celsius.

4.3 Variáveis do estudo

Variável desfecho: Diabetes Mellitus

Para determinar a presença de DM, combinaram-se três variáveis: hemoglobina glicada, autorrelato médico e uso de medicamentos.

A medição da hemoglobina glicada (HbA1c) foi realizada utilizando o método de imunoturbidimetria. As amostras foram processadas em um analisador automático *COBAS INTEGRA 400 plus* (Roche, Alemanha), seguindo rigorosamente os protocolos do fabricante. Para assegurar a confiabilidade dos resultados, o equipamento passou por calibrações regulares com controles de qualidade específicos (HbA1c Control N e HbA1c Control P, da Roche) antes de cada análise. Cada amostra de sangue total necessitou de um volume mínimo de 400 µL. A interpretação dos níveis de HbA1c seguiu os valores de corte estabelecidos: abaixo de 5,7% (considerado normal), entre 5,7% e 6,5% (indicativo de pré-diabetes) e igual ou superior a 6,5% (diabetes).

O autorelato de diagnóstico de DM baseou-se na pergunta: Algum médico ou outro profissional de saúde já disse que o(a) sr(a) tem Diabetes ou açúcar no sangue?

O uso de medicamentos específicos para a DM também foi avaliado. Assim, a classificação dos fármacos foi feita conforme o sistema ATC (*Anatomical Therapeutic Chemical*), um padrão reconhecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para categorizar medicamentos e produtos de saúde (WHO, 2024).

Com base nesses critérios, um indivíduo foi classificado com DM se atendessem a pelo menos um dos seguintes requisitos: nível de HbA1c de 6,5% ou mais, autorrelato médico de

DM ou relato de uso de qualquer medicamento pertencente à classe ATC A10 (fármacos destinados ao tratamento do DM).

Variável explicativa: Polimorfismo rs1799983 no gene NOS3

A variável explicativa foi o polimorfismo rs1799983 no gene NOS3. Para a sua identificação, o processo iniciou-se com a extração de DNA genômico a partir de amostras de sangue venoso dos participantes. O protocolo de extração envolveu o descongelamento de 600 µL de sangue total, seguido pela imediata purificação do DNA utilizando o kit *Wizard Genomic DNA Purification* (Promega, EUA), conforme as diretrizes do fabricante. Após a extração, as amostras de DNA foram armazenadas em solução de hidratação a 4°C por 24 horas e, subsequentemente, mantidas a -20°C até o momento da quantificação e genotipagem. A quantificação do DNA foi realizada por fluorimetria, utilizando o Fluorômetro *t* 2.0 (Invitrogen).

A genotipagem do polimorfismo foi conduzida por meio da técnica de discriminação alélica *TaqMan*, empregando um software de detecção de sequência no sistema *7500 Fast Real-Time PCR System* (Applied Biosystems, Foster City, CA, EUA). O protocolo de genotipagem consistiu em uma mistura de 1 µL de DNA (com concentração entre 1 e 20 ng/µL), 5 µL de *TaqMan™ Universal PCR Master Mix*, 1 µL de 20x Primer Mix e 4,5 µL de água, seguindo estritamente as instruções do fabricante.

A amplificação dos fragmentos de DNA ocorreu por meio do *TaqMan® SNP Genotyping Assay* (Applied Biosystems, Foster City, USA), utilizando a reação em cadeia da polimerase (PCR) em tempo real. As etapas térmicas foram as seguintes: uma desnaturação inicial a 95°C por 10 minutos, seguida por 40 ciclos de anelamento a 95°C por 15 segundos e uma extensão final a 60°C por 1 minuto, com o uso de primers específicos da *Thermo Scientific* (Assay ID: C_1799983_20 para o polimorfismo rs1799983 do gene NOS3). Controles negativos foram incluídos em todas as execuções experimentais para assegurar o controle de qualidade e identificar qualquer contaminação potencial. As leituras dos resultados foram cuidadosamente analisadas e, em casos de interpretações inconclusivas, as amostras foram submetidas a uma amplificação suplementar para confirmação, quando necessário.

No presente estudo, a distribuição da frequência dos genótipos do polimorfismo analisado foi avaliada para confirmar a conformidade com o equilíbrio de *Hardy-Weinberg* ($p > 0,05$), um indicativo de que a amostra é representativa da população. Os participantes foram categorizados com base na variação de uma substituição de guanina (G) por uma timina (T), sendo o alelo T considerado o alelo de risco. Consequentemente, os participantes foram

classificados em homozigotos selvagens (GG), heterozigotos (GT) ou homozigotos mutantes (TT).

Variável moderadora

A variável moderadora deste estudo foi a prática de atividade física. A prática de atividade física no lazer foi avaliada com base na frequência, duração e tipo de atividade. Os participantes foram classificados como fisicamente ativos (com 150 minutos ou mais por semana de atividade moderada, ou 75 minutos ou mais por semana de atividade vigorosa, ou uma combinação de ambas) e fisicamente inativos (com menos de 150 minutos por semana de atividade física moderada, ou menos de 75 minutos por semana de atividade vigorosa), de acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2020).

A prática de AF foi investigada a partir de uma questão adaptada do estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), formulada da seguinte forma: “Você pratica atualmente algum tipo de exercício físico ou esporte?” (respostas: sim ou não). Nos casos em que a resposta foi “sim”, os participantes deveriam informar o tipo de atividade, a frequência semanal e a duração média. O volume semanal de AF foi calculado multiplicando-se a frequência (0–7 dias) pelo tempo de prática (minutos/dia). Ressalta-se que o equivalente metabólico da atividade (METs) foi utilizado para classificar a intensidade das práticas (moderada ou vigorosa), sendo obtido a partir do Compêndio de Atividades Físicas.

A análise de moderação envolve a estimação de termos de interação em modelos de regressão, os quais exigem maior poder estatístico. No presente estudo, a estratificação do polimorfismo em três categorias (homozigoto selvagem, heterozigoto e homozigoto mutado) resultou em um número reduzido de observações em algumas combinações entre genótipo e atividade física, levando a problemas de estimabilidade dos parâmetros. Diante dessa limitação, optou-se por combinar os genótipos heterozigoto e homozigoto mutado em uma única categoria, adotando um modelo genético dominante, definido pela presença de pelo menos um alelo de risco (T). Essa abordagem é amplamente utilizada em estudos quando o número de indivíduos em determinadas categorias é insuficiente para a estimação estável de modelos mais complexos (Figuroa *et al.*, 2023).

Covariáveis

As covariáveis deste estudo para possíveis controles de confusão foram divididas em características sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde.

As variáveis sociodemográficas avaliadas foram: sexo (masculino ou feminino), idade

(18 a 34 anos, 35 a 64 anos ou ≥ 65 anos), cor da pele autodeclarada (branca, parda, preta ou amarela), estado civil (sem companheiro (a) ou com companheiro (a)), escolaridade (não alfabetizado, até 9 anos de estudo ou mais de 9 anos de estudo) e renda familiar (até 2 salários mínimos, entre 2 e 4 salários mínimos ou >4 salários mínimos).

Para avaliação dos hábitos de vida foi avaliado o consumo de tabaco, a partir da pergunta: "O(a) sr(a) fuma ou já fumou cigarro ou algum outro produto do tabaco?". Também foi avaliado o consumo de bebidas alcoólicas, as categorias para essa variável foram: não consome, consome de 1 a 2 vezes por mês, consome de 3 a 4 vezes por mês, consome de 1 a 2 vezes por semana, consome de 3 a 4 vezes por semana, consome de 5 a 6 vezes por semana ou consome todos os dias.

Além disso, foram avaliados dados antropométricos como peso e altura autorreferidos, para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). O valor do peso foi obtido através da pergunta: "Qual o seu peso atual? (Caso o(a) sr(a) não saiba o seu peso exato, preencha com um valor aproximado)", e a altura a partir da pergunta: "Qual a sua altura? (Caso o(a) sr(a) não saiba a sua altura exata, preencha com um valor aproximado)". A partir do cálculo do IMC, realizado pela divisão do peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros, os indivíduos foram classificados de acordo com os pontos de corte preconizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Foram categorizados como "sem excesso de peso" os participantes que apresentaram IMC inferior a 25 kg/m^2 , enquanto a classificação "com excesso de peso" englobou os indivíduos com IMC igual ou superior a 25 kg/m^2 .

4.4 Análise dos dados

Para caracterização da amostra e identificação das prevalências, as variáveis foram analisadas de forma descritiva, por meio de distribuição de frequência e número absoluto. Para verificar a relação entre as variáveis sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde foi realizado teste de qui-quadrado de Pearson.

Para analisar a associação entre o polimorfismo rs1799983 do gene NOS3 e DM foi realizada regressão logística univariada e multivariada. A análise multivariada foi ajustada pelas variáveis sexo, idade, consumo de álcool e tabagismo, selecionadas com base em sua plausibilidade biológica e em evidências da literatura científica como potenciais fatores de confusão. Essas variáveis estão associadas tanto ao risco de diabetes mellitus quanto a alterações na função endotelial, na biodisponibilidade de óxido nítrico e na sensibilidade à insulina, podendo influenciar a expressão do polimorfismo rs1799983 do gene NOS3 (Schmidt *et al.*, 2011; Seals; Jablonski; Donato, 2011; Shi *et al.*, 2021).

E, por fim, para testar o papel moderador da atividade física na associação entre o polimorfismo rs1799983 do gene NOS3 e DM foram incluídos no modelo de regressão os termos de interação entre o polimorfismo e a variável modificadora de efeito. Os termos de interação foram obtidos pela multiplicação das variáveis envolvidas. Para todos os testes, foi considerado como nível de significância estatística valor $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas no *software* STATA®, versão 17.0, operando o comando "svy", que considera uma amostragem complexa.

4.5 Aspectos éticos e financiamento

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, sob número CAAE 32815620.0.1001.5149 e aprovado na data de 22 de setembro de 2020. Todos os procedimentos seguiram as diretrizes e normas brasileiras para pesquisas envolvendo seres humanos. Os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, as etapas, bem como os riscos e benefícios de sua participação. Os indivíduos que concordaram em participar assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Anexo 2).

O projeto possui financiamento CAPES (Edital n.º 9/2020-PROCESSO n.º 23038.003012/2020–16) no valor de R\$320.915,00. O recurso foi utilizado para o planejamento, coleta de dados e aquisição do material de consumo para análise da presença do anticorpo anti-SARS-CoV-2 no sangue (triagem sorológica de anticorpos) da população avaliada. Além disso, possui financiamento FAPEMIG (Edital n.º 001/2021-APQ-02445–21) no valor de R\$39.479,12. O recurso da FAPEMIG foi utilizado para análises bioquímicas.

5 RESULTADOS

5.1 Análise da relação entre as variáveis e DM

No total, foram avaliados 1.685 indivíduos, dos quais a maioria eram do sexo feminino (62,6%), situavam-se na faixa etária de 35 a 64 anos (44,1%) eram de cor da pele parda. Em relação ao estado civil, a maioria declarou não possuir companheiro (53,2%). Quanto à escolaridade, observou-se que 68,9% tinham mais de nove anos de estudo e 33,3% dos participantes situavam-se na faixa de dois a quatro salários-mínimos (Tabela 1).

No que diz respeito aos hábitos de vida, a maioria relatou não consumir bebidas alcoólicas (41,5%) e não ser tabagista (84,6%). Além disso, 69,8% foram classificados como inativos fisicamente (Tabela 1).

Observou-se também que 56,3% apresentavam excesso de peso. Quanto ao polimorfismo genético analisado, a maior frequência foi do genótipo TT (48,4%), seguido do TG (42,8%) e GG (8,9%) (Tabela 1).

As variáveis que apresentaram relação estatística significativa com o DM foram: sexo, idade, cor da pele, escolaridade e prática de atividade física. Entre os hábitos de vida, a frequência de consumo de bebida alcoólica, o tabagismo e a prática de AF mostraram-se significativamente relacionadas ao desfecho. Além disso, entre as condições de saúde, o IMC e o polimorfismo genético (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise descritiva das características sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde e fatores associados ao diabetes. COVID-Inconfidentes, 2020.

Variáveis	Diabetes Mellitus			Valor-p
	Total (%)	Não % (IC 95%)	Sim % (IC 95%)	
<i>Características sociodemográficas</i>				
Sexo	1685			0,011
Feminino	1055 (62,2)	49,5 (42,3-56,7)	71,9 (55,9-83,2)	
Masculino	630 (37,4)	50,5 (43,2-57,7)	28,1 (16,1-44,0)	
Idade	1685			< 0,001
18 a 34 anos	464 (27,6)	37,1 (32,8-41,6)	4,9 (1,4-15,4)	
35 a 59 anos	774 (45,9)	53,4 (48,8-57,9)	59,5 (46,5-71,4)	
≥ 60 anos	447 (26,5)	9,4 (7,1-12,5)	35,5 (24-49,0)	
Cor da pele	1646			<0,001
Branca	506 (30,7)	26,5 (21,2-32,7)	15,1 (8,8-24,6)	
Parda	726 (44,1)	50,2 (43,4-57)	38,2 (26,1-52,0)	
Preta	338 (20,5)	18,3 (14-23,6)	39,7 (28,3-52,4)	
Amarela	76 (4,6)	4,8 (3,7-6,3)	15,1 (8,8-24,6)	
Estado civil	1685			0,355
Sem companheiro (a)	912 (54,1)	43,3 (40,4-54,3)	39,5 (26,3-54,4)	
Com companheiro (a)	773 (45,9)	52,7 (45,7-59,5)	60,5 (45,6-73,7)	
Escolaridade	1685			<0,001
Não alfabetizado	24 (1,4)	0,7 (0,4-1,4)	15,1 (4,7-39,3)	
Até 9 anos de estudo	469 (27,8)	28,1 (23,1-33,7)	45,6 (34,5-57,1)	
Mais de 9 anos de estudo	1192 (70,7)	71,2 (65,6-76,1)	39,3 (28,1-51,7)	
Renda familiar¹	1564			0,812
Até 2 salários-mínimos	613 (39,2)	39,4 (34,1-44,9)	44,4 (30,9-58,8)	
Entre 2 e 4 salários-mínimos	532 (34,0)	33,5 (27,9-39,6)	31,1 (18,7-46,9)	
> 4 salários-mínimos	419,0 (26,8)	27,1 (21,6-33,5)	24,6 (13,5-40,4)	
<i>Hábitos de vida</i>				
Frequência de bebida alcoólica	1677			0,003
Não consomem	749 (44,7)	39,9 (33,7-46,6)	62,7 (50-73,8)	
De 1 a 4 vezes por mês	334 (19,9)	20,1 (16,6-24,2)	18,1 (9,5-31,7)	
De 1 a 2 vezes por semana	426 (25,4)	27,5 (22,4-33,3)	15,5 (8,9-25,5)	
3 ou mais vezes por semana	168 (10,0)	12,4 (7,9-18,8)	3,7 (1,6-8,3)	
Tabagismo	1685			0,002
Não	1435 (85,2)	83,9 (79,1-87,7)	94,2 (89-96,9)	
Sim	250 (14,8)	16,1 (12,2-20,9)	5,8 (3-10,9)	
Prática de atividade física	1684			<0,001
Fisicamente ativo	504 (29,9)	31,5 (26,5-37)	12,1 (7,4-19,1)	
Fisicamente inativo	1180 (70,1)	68,5 (62,9-73,5)	87,9 (80,9-92,6)	

Tabela 1 - Análise descritiva das características sociodemográficas, hábitos de vida e condições de saúde e fatores associados ao diabetes. COVID-Inconfidentes, 2020 (Continuação).

<i>Condições de saúde</i>			
IMC	1469		0,002
Sem excesso de peso	675 (45,9)	45 (37,7-52,6)	22,7 (13,8-35,1)
Com excesso de peso	794 (54,1)	54,9 (47,4-62,3)	77,2 (64,9-86,2)
Polimorfismo	1669		0,023
Homozigoto selvagem (GG)	148 (8,9)	10,8 (6,3-17,9)	3,2 (1,2-8,1)
Heterozigoto mutado (TG)	714 (42,8)	45,3 (41,2-49,5)	38,5 (27,3-50,9)
Homozigoto mutado (TT)	807 (48,4)	43,9 (37,6-50,3)	58,3 (45,8-69,9)

IMC: índice de massa corporal.

Os diferentes valores de n entre as variáveis indicam missings.

Valores de p em negrito indicam significância estatística (p-valor <0,05).

5.2 Análise de prevalências

Figura 1 – Prevalência de diabetes na população de estudo.

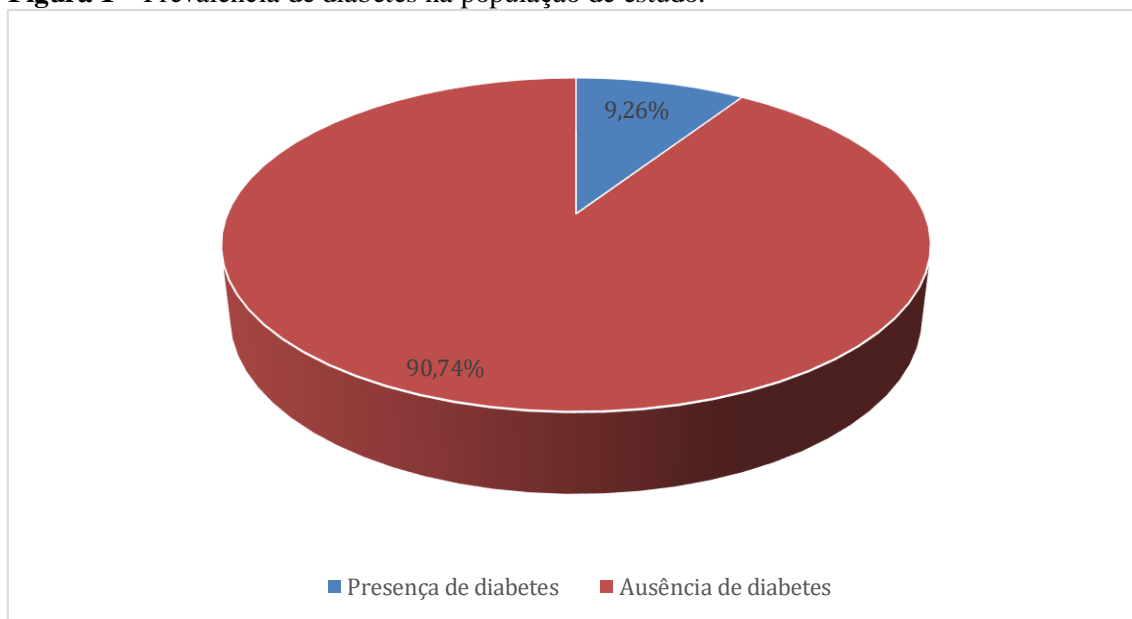


Figura 2 – Prevalência do polimorfismo do gene NOS3 na população de estudo. COVID-Inconfidentes, 2020.

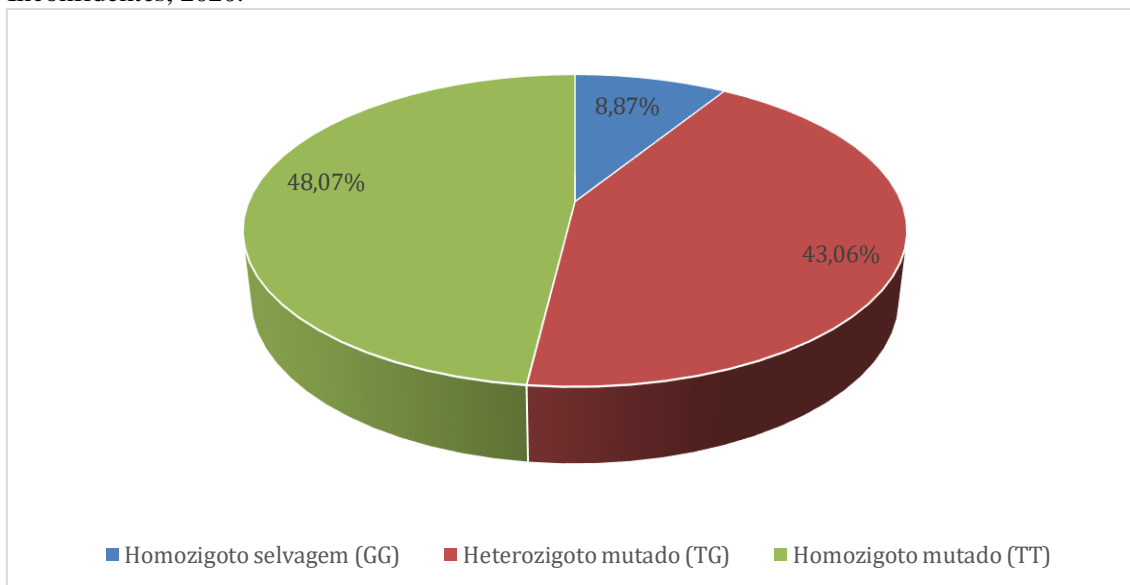
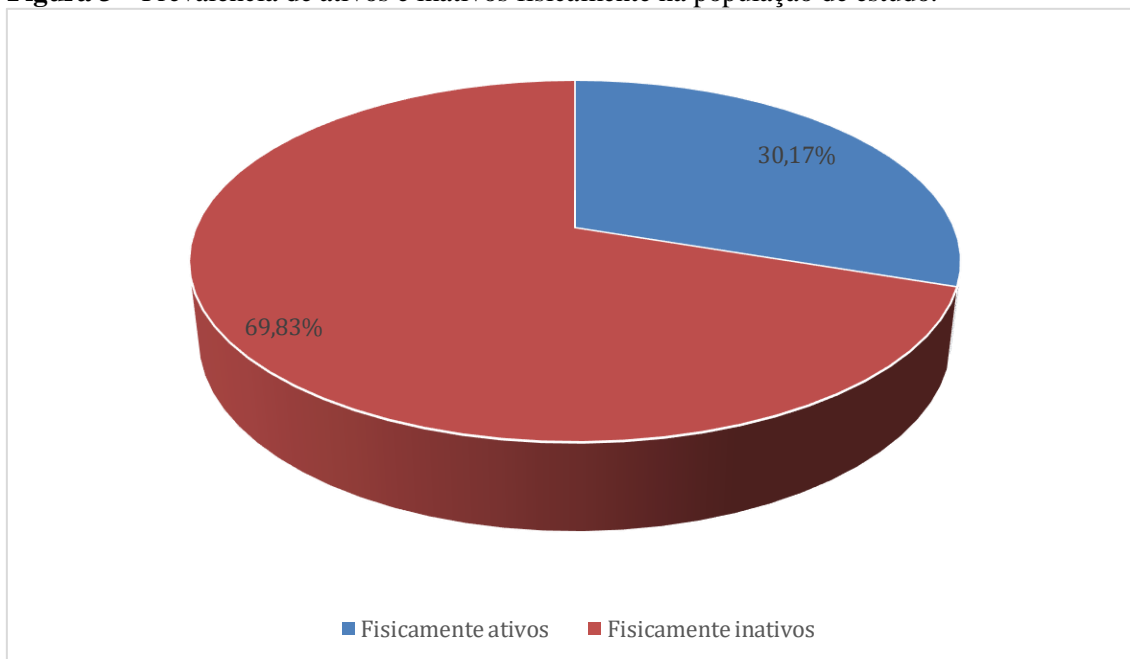


Figura 3 – Prevalência de ativos e inativos fisicamente na população de estudo.



A Tabela 2 apresenta a análise da associação entre os genótipos do polimorfismo NOS3 e a presença de DM, utilizando modelo de regressão logística bruto e ajustado.

5.3 Testes de associação e moderação

Tabela 2 - Associação entre os genótipos do polimorfismo rs1799983 NOS3 e a presença de diabetes. COVID-Inconfidentes, 2020.

Polimorfismo rs1799983 NOS3	Presença de diabetes	
	Modelo Bruto	Modelo ajustado ^a
	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)
Homozigoto selvagem (GG)	1,00	1,00
Heterozigoto mutado (TG)	2,91 (0,93-9,08)	2,27 (0,69-7,46)
Homozigoto mutado (TT)	4,56 (1,37-15,13)**	3,53 (1,03-12,07)*

OR: *Odds Ratio*

^a O modelo foi ajustado pelo conjunto mínimo e suficiente de variáveis: sexo, idade, uso de álcool e uso de tabaco

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

No modelo ajustado, observou-se associação estatisticamente significativa entre o genótipo TT e a presença de DM, com OR de 3,53 (IC95%: 1,03–12,07). O genótipo TG apresentou OR intermediário (2,27), porém sem significância estatística.

No modelo ajustado, que incluiu as variáveis de sexo, idade, uso de álcool e tabaco, apenas o genótipo TT apresentou associação estatisticamente significativa com a presença de DM. O genótipo TT apresentou 3,53 vezes mais chances de presença de DM quando comparado ao GG (Tabela 2).

O termo de interação entre presença de pelo menos um alelo de risco (T) e atividade física não foi estatisticamente significativo, indicando ausência de efeito moderador da atividade física nessa associação.

Tabela 3 - Moderação da atividade física na associação entre polimorfismo NOS3 e presença de diabetes. Covid-Inconfidentes (2020).

NOS3 x Atividade física	Presença de diabetes	
	Modelo bruto	Modelo ajustado ^a
	OR (IC 95%) (p-valor)	OR (IC 95%) (p-valor)
Homozigoto selvagem (GG) e ativo	1	1
Heterozigoto (GT)/Homozigoto mutado (TT) e inativo	0,89 (0,28-2,81) (0,847)	1,20 (0,34-4,19) (0,779)

^aModelo ajustado pelas variáveis: sexo, idade, consumo de bebida alcoólica e tabagismo.

6 DISCUSSÃO

A prevalência de DM identificada na população de estudo foi semelhante aos valores observados pelo VIGITEL em 2023 (10,2%), embora possa variar conforme idade, região e características sociodemográficas da amostra. Esse percentual sugere que, mesmo em populações aparentemente saudáveis, o DM permanece como um agravo relevante, reforçando a necessidade de estratégias contínuas de rastreamento e prevenção. Assim, o achado indica que a população avaliada acompanha a tendência geral do país, evidenciando a importância de intervenções que promovam hábitos de vida saudáveis e identificação precoce dos indivíduos em risco (VIGITEL, 2023).

No presente estudo, encontrou-se uma relação estatística entre o sexo biológico e a presença de DM, sendo que a maioria dos portadores de DM eram do sexo feminino. Esse achado vai de encontro com os resultados apresentados pelo VIGITEL (2023), que mostrou que a prevalência de diagnóstico é maior entre as mulheres (11,1%) em relação aos homens (9,1%). Alguns fatores podem explicar essa diferença estatística. Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) a DM gestacional, que é uma condição exclusiva da gravidez, pode ser um fator preditor para o desenvolvimento de DM2 futuramente (Zajdenverg *et al.*, 2022). Segundo a Fabresgo, até 50% das mulheres diagnosticadas com DMG foram diagnosticadas com DM2 até 10 anos pós-parto (Cereser *et al.*, 2025). Além disso, a queda do estrogênio após a menopausa também é um fator de risco bem estabelecido para alterações metabólicas devido a alterações na distribuição de gordura corporal e, conseqüente, aumento na resistência a insulina (Torres-Torres *et al.*, 2024).

Embora as mulheres tenham maior prevalência de DM, estudos apontam que isso também pode ser, em partes, devido ao maior acesso e busca por serviços de saúde, resultando em subdiagnóstico dos homens. Carvalho Malta e colaboradores (2022) compararam indicadores de cuidado assistencial em adultos com diagnóstico de DM no Brasil em 2013 e 2019 e tiveram associação significativa em alguns. As mulheres utilizaram programas para aquisição de medicamentos (53,4%), tiveram maior proporção de atendimento médico no ano anterior (81,0%), maior proporção de realização de consulta para acompanhamento de DM em Unidade Básica de Saúde (51,1%), e se internaram menos devido a DM ou alguma complicação (13,1%). Um estudo feito por Neves e colaboradores (2022) também mostrou as diferenças em números de diagnósticos de DM em homens e mulheres no Brasil, onde elas representavam 57,0% da população de indivíduos com DM (Carvalho Malta *et al.*, 2022).

Ao avaliarmos a faixa etária e sua relação com o diagnóstico de DM, percebe-se que ambos fatores estão estatisticamente relacionados. A frequência de diagnóstico de DM aumenta à medida que a idade avança, ou seja, aumenta quando compara-se a população de 18 a 34 com àqueles de 35 a 59 anos. Esse dado se assemelha com pesquisas semelhantes, o VIGITEL (2023) relata uma prevalência maior para pessoas com 65 anos ou mais, sendo que 52,7% da população diagnosticada com DM têm 55 anos ou mais. No presente estudo o número de pessoas com DM se concentra na faixa etária de 35 a 59 anos pois eles representam a maior parte dos participantes do estudo (45,9%). A frequência mais elevada de DM em idades mais avançadas pode ser explicado por alguns mecanismos de grande relevância clínica: o aumento da resistência à insulina por perda de massa muscular, aumento de gordura corporal e maior inflamação crônica; diminuição progressiva da função das células beta; maior exposição cumulativa a fatores de risco; mudanças hormonais e metabólicas e, presença de doenças associadas como hipertensão e dislipidemias (Jakub Mesinovic *et al.*, 2023).

Observou-se uma relação significativa entre a cor de pele e o diagnóstico de DM, achado que é consistente com a literatura nacional. Pesquisas como a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 têm demonstrado que indivíduos pretos e pardos apresentam maior frequência de DM quando comparados aos brancos (IBGE; Ministério da Saúde, 2020). Tendência atribuída não apenas a fatores genéticos, mas principalmente, a determinantes sociais da saúde (Brito *et al.*, 2023). A população preta e parda historicamente é exposta a desigualdades socioeconômicas, menor acesso a serviços de saúde, piores condições de trabalho, maior vulnerabilidade alimentar e maiores níveis de estresse crônico, tende a reunir mais fatores de risco ao longo da vida como obesidade e hipertensão (Brito *et al.*, 2023; Esthefane *et al.*, 2024).

Intrinsecamente ligada a essas disparidades raciais e estruturais está a questão educacional, que atua como um dos principais determinantes dessas condições de vulnerabilidade. A literatura aponta que a escolaridade funciona como um marcador de oportunidades ao longo da vida, influenciando desde a inserção no mercado de trabalho até a qualidade da alimentação, do ambiente de moradia e do acesso a cuidados preventivos. Pessoas com menor escolaridade tendem a enfrentar mais barreiras para realizar acompanhamento regular, compreender informações de saúde e adotar práticas de autocuidado, o que aumenta a exposição cumulativa a fatores de risco, como alimentação inadequada, inatividade física e obesidade (Barros *et al.*, 2022). O VIGITEL, também demonstra esse padrão, destacando que a prevalência de DM diminui à medida

que o nível de instrução aumenta

Além das estatísticas de base populacional, pesquisas clínicas locais reforçam o impacto prático da escolaridade no manejo da doença. Um estudo transversal buscou relacionar a escolaridade e o DM2, ele foi realizado em uma UBS em Ribeirão Preto, São Paulo. O estudo avaliou 123 portadores de DM2 e, a partir de questionários a escolaridade e o tempo de doença foram estatisticamente significantes, influenciando assim a atitude e conhecimento do paciente com DM2 (Rodrigues *et al.*, 2012). Garcês e colaboradores (2023) também exploraram o tema da desigualdade e escolarização e como isso afeta o enfrentamento ao DM. Segundo os pesquisadores, a taxa de mortalidade por DM de brasileiros com até 3 anos de estudo foi duas vezes maior que a taxa de mortalidade geral. A mortalidade também tem tendência geral a estar mais localizada em locais com piores indicadores sociais (Garcês *et al.*, 2023).

No presente estudo, a relação observada entre o consumo de álcool e a maior prevalência de DM sugere que o uso de bebidas alcoólicas representa um fator de risco comportamental relevante nessa população. Esse achado encontra amplo respaldo na literatura científica contemporânea, que destaca os efeitos deletérios do consumo excessivo ou crônico de álcool sobre a homeostase glicêmica. Pesquisas recentes demonstram que a ingestão contínua de álcool por indivíduos diabéticos, ou com predisposição à doença, agrava significativamente o controle glicêmico e favorece o desenvolvimento da resistência à insulina. Esse mecanismo ocorre, em grande parte, devido à toxicidade hepática induzida pelo etanol, que não apenas desregula a secreção e a sinalização de hormônios como a insulina e o glucagon, mas também compromete a função das células beta pancreáticas. Além disso, o abuso de álcool interfere negativamente no metabolismo lipídico, potencializando o ganho de peso e o risco de disfunção metabólica sistêmica (Bitew *et al.*, 2023; Garedo *et al.*, 2024).

Outro resultado relevante no presente estudo foi a relação entre o tabagismo e o DM. O efeito prejudicial do uso crônico de tabaco já está bem estabelecido: atua como a principal causa de morte evitável no mundo, aumenta a mortalidade geral em 79,0% e está diretamente ligado a doenças cardiovasculares, cânceres e afecções respiratórias (Lim *et al.*, 2022). Especificamente na desregulação glicêmica, os danos causados pelo cigarro englobam a promoção de inflamação sistêmica, aumento do estresse oxidativo e forte resistência insulínica. Além de favorecer o surgimento da doença, a exposição ao tabaco em indivíduos diabéticos multiplica o desenvolvimento de lesões micro e macrovasculares, piorando de forma drástica o prognóstico e a morbimortalidade geral

desses pacientes (Durlach et al., 2022).

No presente estudo, observou-se elevada proporção de inatividade física entre os participantes, achado que se aproxima de estimativas nacionais. Dados da Pesquisa Nacional de Saúde indicam que apenas cerca de 30,0% da população brasileira atinge níveis considerados suficientes de AF (IBGE; Ministério da Saúde, 2020), sugerindo que a baixa adesão à prática de AF é um padrão observado em diferentes contextos populacionais.

Esse cenário pode ter sido agravado pelo contexto da pandemia de COVID-19. Estudo baseado em dados do VIGITEL demonstrou redução da prática de AF no lazer e no deslocamento, acompanhada por aumento da prática insuficiente de AF e do comportamento sedentário na população adulta brasileira (Malta et al., 2021). Resultados semelhantes foram observados no inquérito COVID-Inconfidentes, que identificou aumento do tempo diário em comportamento sedentário e da prevalência de sedentarismo durante o período pandêmico (Menezes-Júnior et al., 2023). Em conjunto, esses achados sugerem que as mudanças impostas pela pandemia podem ter contribuído para a manutenção de níveis elevados de inatividade física, o que ajuda a contextualizar o padrão observado neste estudo.

No presente estudo, observou-se uma relação entre o IMC e a presença de DM, achado que está em consonância com o estudo Gray e colaboradores (2015), que analisaram uma ampla coorte de indivíduos idosos e demonstraram que mesmo níveis moderados de sobrepeso já representam risco aumentado para o desenvolvimento de DM2 (Gray et al., 2015).

No presente estudo, observou-se associação entre IMC elevado e maior frequência de DM, indicando que o excesso de peso constitui um fator relevante na ocorrência da doença na população analisada. Esse achado é consistente com evidências da literatura. O estudo de Gray et al. (2015) demonstra que mesmo elevações do IMC se associam a maior probabilidade de DM. Indivíduos classificados como levemente acima do peso (IMC entre 25 e 27,49 kg/m²) apresentaram aumento do risco, especialmente entre as mulheres (OR = 1,31), em comparação aos homens (OR = 1,14), e esse risco se intensifica progressivamente com o avanço das categorias de IMC, alcançando valores próximos a 2,0 em obesidade moderada e superiores a 2,5 em casos de obesidade grave.

A associação entre IMC e DM pode ser compreendida a partir de mecanismos fisiopatológicos amplamente descritos, como o aumento da resistência periférica à insulina, a maior produção de mediadores inflamatórios e as alterações hormonais

relacionadas à adiposidade visceral (Shah; Mehta; Reilly, 2008). A consistência entre os resultados do presente estudo e os achados da literatura sugere que o impacto do excesso de peso sobre o risco de DM segue um padrão amplamente observado em diferentes populações. Além disso, Gray et al. (2015) destacam que o IMC elevado está associado não apenas ao desenvolvimento de DM, mas também à maior probabilidade de complicações da doença, indicando que o excesso de peso influencia tanto o surgimento quanto a progressão do quadro clínico.

Um estudo observacional realizado em 2013 no Hospital Universitário da Universidade Federal Fluminense por Araujo e colaboradores, que incluiu 145 pacientes com insuficiência cardíaca predominantemente sistólica também avaliou a frequência do alelo T no polimorfismo Glu298Asp. O estudo apresentou diferenças em relação aos nossos resultados, sendo GG o genótipo com mais prevalência (40,0%), seguido de TG (48,3%) e TT (11,7%) (Araújo *et al.*, 2013).

Uma possível explicação para a discrepância entre os achados diz respeito às diferenças nas características populacionais das amostras. Enquanto o estudo realizado no Hospital Universitário da UFF avaliou exclusivamente pacientes com insuficiência cardíaca predominantemente sistólica, a população analisada em nosso trabalho apresenta perfil epidemiológico distinto, o que pode influenciar a distribuição de variantes genéticas. Além disso, fatores étnicos e geográficos também podem ter contribuído, uma vez que a composição genética das populações brasileiras varia substancialmente entre regiões e grupos estudados. Outro aspecto relevante refere-se ao tamanho amostral: a amostra consideravelmente maior do presente estudo pode oferecer um retrato mais abrangente da variabilidade genética, ao passo que o estudo comparativo, com 145 participantes, pode apresentar maior suscetibilidade a flutuações aleatórias. Por fim, diferenças metodológicas, como critérios de inclusão, técnicas laboratoriais empregadas e rigor no controle de qualidade das análises genotípicas, também podem ter impactado os resultados e contribuído para a variação observada entre os dois estudos.

Outro estudo que investigou a prevalência dos genótipos do polimorfismo rs1799983 avaliou 136 pacientes com DM2, com e sem doença cardiovascular, e 136 indivíduos do grupo controle (El-Lebedy, 2018). Nesse trabalho, o genótipo TT apresentou prevalência de 2,3% entre os controles e 4,4% entre os pacientes. Já o genótipo TG foi observado em 11,7% do grupo controle e 33,8% dos pacientes, enquanto o genótipo GG foi o mais frequente, correspondendo a 86,0% dos controles e 61,8% dos pacientes. Esses dados mostram uma maior proporção dos genótipos contendo o alelo T

(TG e TT) no grupo de pacientes (El-Lebedy, 2018).

Assim como nos estudos anteriores, essas diferenças também podem ser atribuídas ao perfil clínico específico da população investigada, composta exclusivamente por indivíduos com DM2, que apresentam estado inflamatório crônico e disfunção endotelial já estabelecida, fatores que podem interagir com a expressão fenotípica de variantes do gene NOS3. Outro aspecto relevante é a possível presença de interações gene–doença e gene–ambiente que podem estar presentes na população avaliada.

A meta-análise de Jia e colaboradores (2013), que avaliou 19 estudos e mais de 4.000 participantes, identificou que o alelo T aumenta significativamente o risco de DM, especialmente, em modelo recessivo (TT vs. GG/GT) e na comparação direta TT vs. GG, com OR variando entre 1,28 e 1,33 (Jia *et al.*, 2013). Esses resultados confirmam que a presença dupla do alelo mutado está relacionada a um risco aumentado, reforçando o padrão observado no presente estudo, cujo efeito para o genótipo TT foi ainda mais elevado (Jia *et al.*, 2013).

El-Lebedy (2018) também mostrou de forma consistente que o polimorfismo rs1799983 foi significativamente mais frequente entre os indivíduos com DM2, conferindo aumento de aproximadamente 3,07 vezes no risco da doença. Da mesma forma, em pacientes com DM2 complicados por doenças cardiovasculares a frequência do alelo T também se mostrou elevada, associando-se a um risco 3,08 vezes maior de DCV. Esses achados sugerem que a variante rs1799983 contribui para a suscetibilidade metabólica e cardiovascular por comprometer mecanismos dependentes de NO (El-Lebedy, 2018).

No estudo conduzido por Raina e colaboradores de 2021, foi investigada a relação entre o polimorfismo rs1799983 (G894T) do gene NOS3 e a suscetibilidade ao DM2, evidenciando que a presença do alelo T representa um fator de risco relevante para o desenvolvimento da doença. Os autores observaram que indivíduos portadores dos genótipos GT e, especialmente, TT apresentaram maior predisposição ao DM2 quando comparados ao genótipo selvagem GG, reforçando a importância funcional da substituição Glu298Asp na redução da atividade da eNOS e, conseqüentemente, na diminuição da biodisponibilidade de óxido nítrico. O estudo também destacou que a combinação do rs1799983 com outros fatores metabólicos, como dislipidemia e hipertensão, intensifica o risco para o desenvolvimento de DM, sugerindo que o impacto desse polimorfismo pode ser amplificado pela presença de comorbidades e por condições ambientais que potencializam a disfunção endotelial. Assim, o trabalho de Raina e colaboradores reforça que o rs1799983 não atua de forma isolada, mas integra um

conjunto de determinantes genéticos e metabólicos que modulam a vulnerabilidade ao DM2 (Raina *et al.*, 2021).

Em um estudo de coorte prospectiva envolvendo 24.309 mulheres caucasianas livres de diabetes no início do acompanhamento, Conen e colaboradores avaliaram a associação entre polimorfismos relacionados à função endotelial, incluindo o rs1799983 do gene *NOS3*, e a incidência de diabetes mellitus tipo 2. Após mais de uma década de seguimento, não foi observada associação significativa entre esse polimorfismo e o risco de desenvolvimento de DM2, sugerindo que o rs1799983 pode não atuar como um preditor consistente da doença em populações predominantemente europeias e geneticamente mais homogêneas (Conen *et al.*, 2008).

Do ponto de vista biológico, é possível que o impacto funcional do rs1799983 seja relativamente pequeno quando comparado à magnitude de outros determinantes metabólicos, como obesidade, idade e inflamação, o que pode obscurecer potenciais interações com a AF. Até o momento, não foram identificados estudos que tenham avaliado de forma direta e robusta a atividade física como moderadora da associação entre o polimorfismo rs1799983 e o risco de DM, o que limita conclusões mais definitivas. Dessa forma, a inexistência de significância estatística pode refletir da ausência de interação biológica relevante, reforçando a necessidade de estudos futuros com delineamentos específicos para interação gene-ambiente.

Apesar dos achados relevantes, o presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, temos o delineamento do estudo, estudos longitudinais ou de intervenção podem ser mais adequados para esclarecer a relação entre as variáveis e possível efeito modificador da atividade física. Além disso, deve-se considerar o potencial viés de informação, uma vez que dados comportamentais e antropométricos como a prática de atividade física, o consumo de álcool, o tabagismo, o peso e a altura foram obtidos de forma autorreferida pelos participantes, o que pode gerar erros de classificação ou viés de memória.

Por outro lado, a pesquisa apresenta pontos fortes que garantem a confiabilidade dos seus resultados. Destacam-se o método rigoroso de amostragem (por conglomerados em três estágios) e os critérios bem definidos para o diagnóstico do Diabetes Mellitus. Além disso, a análise estatística foi robusta, ajustando cuidadosamente variáveis de confusão, como sexo, idade, consumo de álcool e tabaco, sempre com base na literatura. Por fim, como há poucos trabalhos de base populacional sobre o tema no Brasil, o estudo ajuda a preencher uma lacuna importante, ampliando o entendimento sobre a relação entre

o polimorfismo rs1799983 e o DM na nossa população.

7 CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a presença do alelo T do polimorfismo rs1799983 do gene NOS3, particularmente no genótipo homozigoto mutado (TT), está associada a maior chance de diabetes mellitus. A atividade física não se configurou como moderadora dessa associação, sugerindo que o efeito do polimorfismo sobre a presença de DM pode ocorrer independentemente desse fator comportamental na população estudada. Ao mesmo tempo, a associação do diabetes com características sociodemográficas e comportamentais, como idade, escolaridade, excesso de peso, tabagismo, consumo de álcool e inatividade física, reforça o caráter multifatorial da doença.

Este estudo amplia o conhecimento sobre a relação entre o polimorfismo rs1799983 e o diabetes na população brasileira e destaca a importância de abordagens integradas que considerem simultaneamente fatores genéticos e ambientais. Investigações futuras devem aprofundar a análise de interações gene-ambiente, incluir a avaliação de marcadores biológicos, como níveis séricos de óxido nítrico, e explorar possíveis respostas diferenciadas à atividade física entre portadores das variantes do NOS3, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais individualizadas de prevenção e cuidado em saúde.

8 REFERÊNCIAS

1. ADRIANA LÚCIA MEIRELES et al. COVID-Inconfidentes - SARS-CoV-2 seroprevalence in two Brazilian urban areas in the fourth quarter 2020: study protocol and initial results. *Población y Salud en Mesoamérica*, 30 jun. 2023.
2. ARAUJO, M. et al. Genetic Polymorphism G894T and the Prognosis of Heart Failure Outpatients. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 1 jan. 2013.
3. BARROS, M. B. DE A. et al. Changes in prevalence and in educational inequalities in Brazilian health behaviors between 2013 and 2019. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 38, p. e00122221, 13 jul. 2022.
4. BITEW, Z. W. et al. Prevalence of Glycemic Control and Factors Associated With Poor Glycemic Control: A Systematic Review and Meta-analysis. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, v. 60, p. 004695802311557, jan. 2023.
5. BORONAT, M. NOS3 RS1799983 and RS2070744 Polymorphisms and their Association with Advanced Chronic Kidney Disease and Coronary Heart Disease in Canarian Population with Type 2 Diabetes. *Acta Endocrinologica (Bucharest)*, v. 17, n. 4, p. 440–448, 2021.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de atenção às pessoas com sobrepeso e obesidade no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS) do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Ministério da Saúde, 2022.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis - Brasília: Ministério da Saúde, 2023.*
8. BRITO, K. et al. Access to diabetes diagnosis in Brazil based on recent testing

- and consultation: The Brazilian national health survey, 2013 and 2019. *Frontiers in Endocrinology*, v. 14, 22 mar. 2023.
9. CARVALHO MALTA, D. et al. Indicadores da linha de cuidado de pessoas com diabetes no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde 2013 e 2019. *Epidemiol. Serv. Saúde*, v. 31, n. 1, 2022.
 10. CERESER, E. F. et al. Diabetes gestacional e o risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2 pós-parto Gestational diabetes and the risk of developing type 2 diabetes after childbirth Diabetes gestacional y el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 después del parto. *Archives of Health*, p. 1-05, 2025.
 11. CHO, M.; LEE, H.; LEE, J. E. Ultra-processed food intake, genetic polymorphisms and the risk of dyslipidaemia in the adult Korean population. *Public Health Nutrition*, v. 28, n. 1, 2025.
 12. CONEN, D. et al. Renin–angiotensin and endothelial nitric oxide synthase gene polymorphisms are not associated with the risk of incident type 2 diabetes mellitus: a prospective cohort study. *Journal of Internal Medicine*, v. 263, n. 4, p. 376–385, abr. 2008.
 13. DAWSON, E. A. et al. Do acute effects of exercise on vascular function predict adaptation to training? *European Journal of Applied Physiology*, v. 118, n. 3, p. 523–530, 12 dez. 2017.
 14. DE, N. et al. Impacto das Desigualdades Socioeconômicas na Prevalência de Diabetes Mellitus Tipo 2 e no Acesso ao Tratamento no Brasil: Um Estudo Ecológico com Dados do DATASUS. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, n. 3, p. 412–426, 7 mar. 2025.
 15. Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, SP
 16. DO VALE MOREIRA, N. C. et al. Race/ethnicity and challenges for optimal insulin therapy. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 175, p. 108823, 1 maio 2021.
 17. DURLACH, V. et al. Smoking and diabetes interplay: A comprehensive review and joint statement. *Diabetes & Metabolism*, v. 48, n. 6, p. 101370, 1 nov. 2022.
 18. DOS REIS, M. A. O. DE M. et al. Complicações cardiovasculares em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 13, n. 3, p. e6426, 30 mar. 2021.
 19. EL-LEBEDY, D. Interaction between endothelial nitric oxide synthase

- rs1799983, cholesteryl ester-transfer protein rs708272 and angiotensin-like protein 8 rs2278426 gene variants highly elevates the risk of type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Cardiovascular Diabetology*, v. 17, n. 1, 4 jul. 2018.
20. ELSAYED, N. A. et al. 13. Older Adults: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care*, v. 48, n. Supplement_1, p. S266–S282, 9 dez. 2024.
21. ESTHEFANE, F. et al. Racial inequalities in the development of multimorbidity of chronic conditions: results from a Brazilian prospective cohort. *International journal for equity in health*, v. 23, n. 1, 12 jun. 2024.
22. FIGUEROA, Manuel Alejandro Contreras et al. Association of the rs5186 polymorphism of the AGTR1 gene with decreased eGFR in patients with type 2 diabetes from Mexico City. *Nefrología (English Edition)*, v. 43, n. 5, p. 546-561, 2023.
23. ASTER WAKJIRA GAREDO et al. Glycemic control and associated factors in patients with type 2 diabetes in Southwest Ethiopia: a prospective observational study. *BMC Endocrine Disorders*, v. 24, n. 1, 5 dez. 2024.
24. Golbert, Airton *et al.* Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2019-2020. São Paulo: Clannad, p. 1-491, 2019.
25. GOYAL, J.; RAKHRA, G. Sedentarism and Chronic Health Problems. *Korean Journal of Family Medicine*, v. 45, n. 5, p. 239–257, 20 set. 2024.
26. GRAY, N. et al. Relation between BMI and Diabetes Mellitus and Its Complications among US Older Adults. *Southern Medical Journal*, v. 108, n. 1, p. 29–36, jan. 2015.
27. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA; Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal. Rio de Janeiro: IBGE; 2020.
28. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas, 11th edn. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2025.
29. IZAR, M. C. DE O. et al. Posicionamento sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular – 2021. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 116, n. 1, p. 160–212, jan. 2021.

30. JAKUB MESINOVIC et al. Type 2 Diabetes Mellitus and Sarcopenia as Comorbid Chronic Diseases in Older Adults: Established and Emerging Treatments and Therapies. *Diabetes & Metabolism Journal*, 14 set. 2023.
31. JIA, Z. et al. Association of endothelial nitric oxide synthase gene polymorphisms with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis. *Endocrine journal*, v. 60, n. 7, p. 893–901, 1 jan. 2013.
32. JÜRGEN HARREITER; RODEN, M. Diabetes mellitus: definition, classification, diagnosis, screening and prevention (Update 2023). *Wiener Klinische Wochenschrift*, v. 135, n. S1, p. 7–17, 1 jan. 2023.
33. KANALEY, J. A. et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 54, n. 2, p. 353–368, fev. 2022.
34. KARIMI, M. A. et al. Marital status and risk of type 2 diabetes among middle-aged and elderly population: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, v. 11, 3 jan. 2025.
35. KEANE, K. N. et al. Molecular Events Linking Oxidative Stress and Inflammation to Insulin Resistance and β -Cell Dysfunction. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, v. 2015, p. 1–15, 2015.
36. KWAIFA, I. K. et al. Endothelial Dysfunction in Obesity-Induced Inflammation: Molecular Mechanisms and Clinical Implications. *Biomolecules*, v. 10, n. 2, p. 291, 13 fev. 2020.
37. KYPREOS, K. E. et al. Regulation of Endothelial Nitric Oxide Synthase and High-Density Lipoprotein Quality by Estradiol in Cardiovascular Pathology. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, v. 19, n. 3, p. 256–268, 12 jan. 2014.
38. LI, R. et al. Polymorphism of NOS3 gene and its association with essential hypertension in Guizhou populations of China. *PLOS ONE*, v. 18, n. 2, p. e0278680, 9 fev. 2023.
39. LIM, K. H. et al. Assessment of association between smoking and all-cause mortality among Malaysian adult population: Findings from a retrospective cohort study. *Tobacco Induced Diseases*, v. 20, n. May, p. 1–10, 31 maio 2022.
40. LOUZADA, M. L. DA C. et al. Impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na saúde de crianças, adolescentes e adultos: revisão de

- escopo. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. suppl 1, 2021.
41. MALTA, D. C. et al. Mudanças nas doenças crônicas e os fatores de risco e proteção antes e após a terceira onda da COVID-19 no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 28, p. 3659–3671, 1 dez. 2023.
 42. MEDINA, A. M. et al. NOS3 Polymorphisms and Chronic Kidney Disease. *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 40, n. 3, p. 273–277, 28 maio 2018.
 43. MENEZES-JÚNIOR et al. Sedentary behavior is associated with poor sleep quality during the COVID-19 pandemic, and physical activity mitigates its adverse effects. *BMC Public Health*, v. 23, n. 1, 12 jun. 2023.
 44. NAKRANI MN;WINELAND RH;ANJUM F. Physiology, Glucose Metabolism. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32809434>>.
 45. NEVES, R. G. et al. Inequalities in care for the people with diabetes in Brazil: A nationwide study, 2019. *PLOS ONE*, v. 17, n. 6, p. e0270027, 29 jun. 2022.
 46. RAHMAN, S. Role of Insulin in Health and Disease: an Update. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 12, p. 6403, 15 jun. 2021.
 47. RAINA, P. et al. Association of eNOS and MCP-1 Genetic Variants with Type 2 Diabetes and Diabetic Nephropathy Susceptibility: A Case–Control and Meta-Analysis Study. *Biochemical Genetics*, 20 fev. 2021.
 48. RODACKI, M. et al. Diagnóstico de diabetes mellitus. *Conectando Pessoas eBooks*, 1 jan. 2024.
 49. RODRIGUES, F. F. L. et al. Relação entre conhecimento, atitude, escolaridade e tempo de doença em indivíduos com diabetes mellitus. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 25, n. 2, p. 284–290, 2012.
 50. RODRIGUES, J. Caracterização da população com Diabetes Mellitus tipo 2 e avaliação da atenção à saúde no Brasil . [s.l: s.n.]. Acesso em: 2 dez. 2025.
 51. RUI, L. Energy Metabolism in the Liver. *Comprehensive Physiology*, v. 4, n. 1, p. 177–197, 10 jan. 2014.
 52. SAMPAIO, V. V. L. et al. Diabetes Mellitus tipo 1 - uma revisão abrangente sobre a etiologia, epidemiologia, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 5, p. 24239–24249, 6 out. 2023.
 53. SCHMIDT, M. I. et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet*, v. 377, n. 9781, p. 1949–1961, jun. 2011.

54. SEALS, DOUGLAS R.; JABLONSKI, KRISTEN L.; DONATO, ANTHONY J. Aging and vascular endothelial function in humans. *Clinical Science*, v. 120, n. 9, p. 357–375, 18 jan. 2011.
55. SHAH, A.; MEHTA, N.; REILLY, M. P. Adipose Inflammation, Insulin Resistance, and Cardiovascular Disease. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 32, n. 6, p. 638–644, nov. 2008.
56. SHI, J. et al. Association between eNOS rs1799983 polymorphism and hypertension: a meta-analysis involving 14,185 cases and 13,407 controls. *BMC Cardiovascular Disorders*, v. 21, n. 1, 9 ago. 2021.
57. SHI, Y. et al. Association of the endothelial nitric oxide synthase (eNOS) 4a/b polymorphism with the risk of incident diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and updated meta-analysis. *Annals of Medicine*, v. 55, n. 1, 24 jun. 2023.
58. TAIT, B. D. A review of the genetics of type I diabetes. *Exploration of Immunology*, v. 4, n. 4, p. 568–576, 25 set. 2024.
59. THIAGO SANTOS GARCÊS et al. Relação indicadores de desenvolvimento social e mortalidade por diabetes mellitus no Brasil: análise espacial e temporal. *Revista Latino-americana De Enfermagem*, v. 31, 1 dez. 2023.
60. TORRES-TORRES, J. et al. Cellular and Molecular Pathophysiology of Gestational Diabetes. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 21, p. 11641, 2024.
61. VARGAS, E.; ALICIA, M. Biochemistry, Insulin Metabolic Effects. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525983/>>.
62. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2025. Oslo, Norway, 2024
63. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Report on Diabetes. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf>.
64. ZAGO, A. et al. Artigo Original Efeito do Exercício Físico e do Polimorfismo T-786C na Pressão Arterial e no Fluxo Sanguíneo de Idosas Effect of Physical Activity and T-786C Polymorphism in Blood Pressure and Blood Flow in the Elderly. [s.l: s.n.]. Acesso em: 24 jun. 2025.
65. ZAJDENVERG, L. et al. Rastreamento e diagnóstico da hiperglicemia na gestação. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes*, 2022.

APÊNDICE

Apêndice 1: Declaração de uso de IAGen

Durante a preparação deste documento, eu, Délio Alberto de Oliveira Silva Campolina estudante de graduação do curso de nutrição declaro o uso de IAGen ChatGPT modelo GPT-4^o (Omni) exclusivamente para correções gramaticais, revisão de sentenças, aprimoramento da lógica e clareza dos parágrafos, bem como para traduções. Após o uso desta ferramenta/modelo/serviço, a pessoa autora revisou e editou o conteúdo em conformidade com os princípios éticos para uso de IAGen (Resolução CONPEP 144) e com os acordos estabelecidos com a pessoa orientadora da pesquisa. Dessa forma, assumo total responsabilidade pelo conteúdo da publicação

ANEXOS

Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
COVID-INCONFIDENTES**



Pesquisa “Conhecendo a dimensão da epidemia da COVID-19 em municípios brasileiros: prevalência, percepção de risco e estratégias de proteção à saúde no contexto da pandemia.”

Apresentação e objetivo do estudo: Em contextos de novas epidemias como a da COVID-19, conhecer a magnitude real da doença, sua dinâmica de transmissão e sua distribuição demográfica, geográfica e social é chave para prevenção de novos casos e óbitos na população. Desta forma, este projeto objetiva conhecer, acompanhar e monitorar a situação do novo Coronavírus e da COVID-19 em Belo Horizonte, Ouro Preto, Mariana e Itabirito e seus efeitos intra-urbanos socioeconômicos e na saúde.

Participação no estudo: O(A) Sr.(a) é convidado a participar do projeto, que envolve a realização de entrevista face a face e coleta de amostra de sangue venoso para a triagem sorológica. A entrevista face a face terá duração, aproximada, de 30 minutos e envolve perguntas sobre perfil sociodemográfico, hábitos e comportamentos, condições de saúde física e mental, exposição e adoção de medidas preventivas para a COVID-19 e sintomatologia nos 15 dias anteriores à entrevista. Para a coleta de amostra de sangue será feita uma coleta de sangue no braço, por um profissional treinado e a partir de procedimentos adequados, porém, como em qualquer coleta de sangue, poderão ocorrer pequenos desconfortos. Todos os procedimentos de segurança serão adotados pela equipe de coleta visando minimizar risco de disseminação da infecção por COVID-19. O(A) Sr.(a). receberá o resultado do teste de COVID-19 até 7 dias após a coleta. Uma sub-amostra de todos os indivíduos entrevistados será ainda contactada por telefone (por 3 vezes, cerca de 5 a 10 minutos cada) para a coleta de um recordatório alimentar (descrição de tudo o que foi consumido no dia anterior). O(A) sr(a) pode fazer parte desta sub-amostra, desde que selecionado e que nos autorize a fazer este contato. Além desses procedimentos, precisamos da autorização do(a) Sr.(a) para acessar dados referentes a hospitalizações e eventos de saúde constantes em registros e sistemas de informação em saúde.

Confidencialidade: Os pesquisadores garantem que toda a informação é considerada CONFIDENCIAL e que a sua identificação será mantida como informação sigilosa. Toda a informação será guardada apenas com um número, sem conter o seu nome. Os relatórios e

resultados deste estudo serão apresentados sem nenhuma forma de identificação individual. Não haverá nenhuma contribuição em dinheiro (ressarcimento ou ajuda de custo) pela participação na pesquisa. A participação do(a) Sr.(a) é fundamental, sendo importante que ocorra em toda as etapas da pesquisa, no entanto é de caráter voluntário. O(A) Sr.(a) poderá se recusar a responder alguma questão da entrevista, deixar de realizar a coleta de sangue e ainda interromper sua participação na pesquisa a qualquer momento. Caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização ou ressarcimento, de acordo com a legislação vigente. Em caso de dúvida, o (a) Sr.(a) poderá me perguntar ou entrar em contato com a professora Dra. Adriana Lúcia Meireles, uma das coordenadoras deste projeto na UFOP por email (adriana.meireles@ufop.edu.br) ou por telefone (31-99403-7979). Também poderá entrar em contato com Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, na Av. Antônio Carlos, 6627 - Unidade administrativa II, 2º andar, sala 2005 - Pampulha - Belo Horizonte/MG ou pelo telefone (31) 3409-4592.

Para possibilitar a sua participação será necessário que confirme seu consentimento assinando o presente documento, o qual esclarece os procedimentos que serão desenvolvidos durante a coleta de dados da pesquisa e detalha os aspectos éticos requeridos pela Resolução MS/CNS 466/2012 e CNS nº 510 de 2016. Em caso de desconforto e/ou constrangimento, poderá em qualquer momento recusar-se a participar, parar a entrevista, não responder qualquer pergunta ou retirar seu consentimento. Esse termo de consentimento foi elaborado em duas vias. Após a sua confirmação em participar, uma via permanecerá com o pesquisador responsável e a outra com o(a) Sr.(a). A assinatura desse termo de consentimento indica que o(a) Sr.(a) compreendeu as informações referentes à pesquisa e que o(a) Sr.(a) aceita participar de cada uma das etapas e que deu o seu consentimento.

É necessário o seu consentimento para cada uma das etapas: a) O(A) Sr.(a) consente em participar da pesquisa? Sim Não

Se sim, informe seus dados:

Nome do participante: _____

Nome da Mãe: _____

Documento de identidade: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Endereço: _____

Contatos: Telefone fixo: _____ Telefone celular: _____

E mail: _____

b) O(A) Sr.(a) consente em responder ao questionário? Sim Não

c) O(A) Sr.(a) consente em fazer a coleta de sangue? Sim Não

d) O(A) Sr.(a) autoriza a obtenção de dados sobre internações e eventos em saúde de qualquer natureza em registros junto aos sistemas de informação de saúde? Sim Não

e) O(A) Sr.(a) autoriza ser contactado via telefone, e-mail ou correspondência para obtenção de informações adicionais se necessário? Sim Não

Assinatura do entrevistado

Local, _____ Data: ___/___/___

Entrevistador: _____

Assinatura do entrevistador: _____

Anexo 3: Questionário

COVID-Inconfidentes: Vigilância Epidemiológica da COVID-19 na região dos Inconfidentes



INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

1) DADOS CADASTRAIS E SINTOMATOLOGIA

1.1) ID: _____

1.2) Situação do domicílio:

- () Domicílio selecionado anteriormente (MAPA)
 () Domicílio vizinho (primeiro)
 () Domicílio vizinho (segundo)
 () Domicílio novo sorteio

1.3) Município de residência e notificação:

- () Mariana
 () Ouro Preto

1.4) Você é estrangeiro?

- () Não
 () Sim. País de origem: _____

1.5) Você é profissional de saúde?

- () Não
 () Sim

1.6) Qual seu CPF? ____ . ____ . ____ - ____

1.7) Qual seu nome completo: _____

1.8) Qual o nome completo da sua mãe : _____

1.9) Qual sua data de nascimento: ____ / ____ / ____

1.10) Qual seu endereço completo: _____

1.11) Contato telefônico: () _ _ _ _ _ - _ _ _ _ _

1.12) Qual o seu sexo?

- () Feminino
 () Masculino (*Pular para 1.13*)

Se sexo feminino:

1.12.1) A senhora está grávida?

- () Não
 () Sim
 () 77- Não se aplica

1.13) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve FEBRE, MEDIDA POR TERMÔMETRO?

- () Não (*Pular para 1.14*)
 () Sim

Se sim:

1.13.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.13.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.14) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve SENSACÃO DE FEBRE?

() Não (*Pular para 1.15*)

() Sim

Se sim:

1.14.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.14.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.15) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve DOR DE GARGANTA?

() Não (*Pular para 1.16*)

() Sim

Se sim:

1.15.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.15.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.16) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve TOSSE?

() Não (*Pular para 1.17*)

() Sim

Se sim:

1.16.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.16.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.17) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve DIFICULDADE DE RESPIRAR?

() Não (*Pular para 1.18*)

() Sim

Se sim:

1.17.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.17.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.18) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve PALPITAÇÃO OU CORAÇÃO ACELERADO?

() Não (*Pular para 1.19*)

() Sim

Se sim:

1.18.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.18.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.19) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve DIARREIA?

() Não (*Pular para 1.20*)

() Sim

Se sim:

1.19.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.19.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.20) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) teve VÔMITOS?

() Não (*Pular para 1.21*)

() Sim

Se sim:

1.20.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.20.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.21) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) SENTIU MENOS CHEIRO?

() Não (*Pular para 1.22*)

() Sim

Se sim:

1.21.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.21.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.22) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) SENTIU MENOS GOSTO?

() Não (*Pular para 1.23*)

() Sim

Se sim:

1.22.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.22.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.23) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) SENTIU CANSAÇO FORA DO COMUM?

() Não (*Pular para 1.24*)

() Sim

Se sim:

1.23.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.23.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

1.24) Nos últimos 15 dias, o(a) sr(a) REPAROU MANCHAS NA PELE?

() Não (*Pular para 1.25*)

() Sim

Se sim:

1.24.1) Há quantos dias começou? R: _____

1.24.2) Quantos dias durou? R: _____ / () Ainda estou com este sintoma

2) DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS E ECONÔMICOS2.1) Em relação à cor da pele, como o(a) sr(a) se considera? (*Entrevistador, leia as opções*)

() Branco

() Pardo

() Preto

() Indígena

() Amarelo

() Outro

() Não sabe / Não respondeu

2.2) Qual seu estado civil? (*Entrevistador, leia as opções*)

() Solteiro

() Casado/União estável

() Viúvo

() Divorciado/separado

2.3) O(a) sr(a) tem filhos?

- Não
 Sim. Quantos? _____

2.4) Até que série e grau o(a) sr(a) estudou? (*Entrevistador, não leia as opções, marque a opção segundo o relato*)

- Nunca frequentou a escola
 Alfabetização de adultos
 Primeiro grau ou fundamental I ou primário (1a. à 4a. série) incompleto
 Primeiro grau ou fundamental I ou primário (1a. à 4a. série) completo
 Fundamental II ou curso ginásial ou ginásio (5ª à 8ª ou 9a. série) incompleto
 Fundamental II ou curso ginásial ou ginásio (5ª à 8ª ou 9a. série) completo
 Ensino médio ou segundo grau ou colégio ou técnico ou normal ou científico ou supletivo (1o. ao 3o. ano) incompleto
 Ensino médio ou segundo grau ou colégio ou técnico ou normal ou científico ou supletivo (1o. ao 3o. ano) completo
 Terceiro grau ou superior incompleto
 Terceiro grau ou superior completo
 Especialização ou Pós-graduação Latu-Sensu
 Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado e/ou Doutorado)
 Não sabe / Não respondeu

2.5) Atualmente com quem você mora?

- Família
 Sozinho
 Moradia compartilhada (amigos/trabalho)
 República estudantil

2.6) Quantos cômodos há no seu domicílio, incluindo banheiro e cozinha? (Não considere como cômodo: corredores, varandas abertas, garagem e outros compartimentos para fins não residenciais)

R: _____

- Não sabe / Não respondeu

2.7) Quantos cômodos no seu domicílio são dormitórios?

R: _____

- Não sabe / Não respondeu

2.8) Quantas pessoas moram neste domicílio?

R: _____

- Não sabe / Não respondeu

2.9) ANTES DA PANDEMIA (até março de 2020), qual era renda familiar mensal? Considere a renda bruta mensal somando todos os membros da sua família. (*Entrevistador, não leia as opções, marque a opção segundo o relato*)

- Menos de 1 salário mínimo (menos de R\$ 1.045,00)
 De 1 a 2 salários mínimos (R\$ 1.045,00 – 2.089,00)
 De 2 a 3 salários mínimos (R\$ 2.090,00 – 3.134,00)
 De 3 a 4 salários mínimos (R\$ 3.135,00 – 4.179,00)
 De 4 a 5 salários mínimos (R\$ 4.180,00 – 5.224,00)
 De 5 a 10 salários mínimos (R\$ 5.225,00 – 10.449,00)
 De 10 a 15 salários mínimos (R\$ 10.450,00 – 15.674,00)
 Mais de 15 salários mínimos (mais de R\$ 15.675,00)
 Não sabe / Não respondeu

2.10) Após início da pandemia (março de 2020), houve ALTERAÇÃO na renda familiar mensal? *(Entrevistador, leia as opções)*

- Não, não houve alteração (Pular para 2.11)
 Sim, reduziu. O impacto foi pequeno
 Sim, reduziu. O impacto foi grande
 Sim, aumentou
 Não sabe / Não respondeu

Se sim:

2.10.1) Qual é a renda familiar mensal ATUAL? Considere a renda bruta mensal somando todos os membros da sua família. *(Entrevistador, não leia as opções, marque a opção segundo o relato)*

- Menos de 1 salário mínimo (menos de R\$ 1.045,00)
 De 1 a 2 salários mínimos (R\$ 1.045,00 – 2.089,00)
 De 2 a 3 salários mínimos (R\$ 2.090,00 – 3.134,00)
 De 3 a 4 salários mínimos (R\$ 3.135,00 – 4.179,00)
 De 4 a 5 salários mínimos (R\$ 4.180,00 – 5.224,00)
 De 5 a 10 salários mínimos (R\$ 5.225,00 – 10.449,00)
 De 10 a 15 salários mínimos (R\$ 10.450,00 – 15.674,00)
 Mais de 15 salários mínimos (mais de R\$ 15.675,00)
 Não sabe / Não respondeu

2.11) ATUALMENTE o(a) sr(a) está trabalhando?

- Não *(Pular para 3.1)*
 Sim
 Não sabe / Não respondeu

Se trabalha:

2.11.1) Qual é o seu trabalho ou atividade principal atual?

R: _____

2.11.2) Após o início da pandemia (março/2020) houve alteração no seu regime/contrato de trabalho? *(Entrevistador, leia as opções)*

- Não houve alteração
 Não trabalhava antes da pandemia
 Sim, houve redução da carga horária SEM prejuízo da remuneração
 Sim, houve redução da carga horária COM prejuízo da remuneração
 Sim, houve cancelamento do contrato/demissão
 Não sabe / Não respondeu

2.11.3) Atualmente, como está sua rotina de trabalho quanto ao local? *(Entrevistador, leia as opções)*

- Todas as atividades de trabalho estão sendo realizadas no meu domicílio (home-office).
 Parte das atividades são realizadas no ambiente de trabalho tradicional, ou seja, alguns dias no domicílio e outras no local de trabalho.
 Todas as atividades de trabalho estão sendo realizadas no meu ambiente de trabalho.
 Não sabe / Não respondeu

2.11.4) O(a) sr(a) trabalha em esquema de turnos?

- Não *(Pular para 3.1)*
 Sim
 Não sabe / Não respondeu

Se sim:

2.11.4.1) Se sim, qual tipo de turno o(a) sr(a) já trabalhou?

- Noturno

- Turno alternante/revezado
- Turno 12/36h
- Turno 24h/48h
- Outro: _____
- Não sabe / Não respondeu

2.11.4.2) Há quanto tempo o(a) sr(a) trabalha em turnos?

R: _____ (anos) _____ (meses)

- Não sabe / Não respondeu

3) HÁBITOS DE VIDA

3.1) Atualmente o(a) sr(a) está em distanciamento social? (*Distanciamento social é a diminuição na interação e contato entre as pessoas de uma comunidade para diminuir a velocidade de transmissão do vírus; diferente de isolamento social, que é uma medida que visa separar as pessoas doentes das não doentes, para evitar a propagação do vírus*)

- Não (*Pular para 3.2*)
- Sim, totalmente
- Sim, parcialmente
- Não sabe / Não respondeu

Se sim:

3.1.1) Há quanto tempo o(a) sr(a) está em distanciamento social?

R: _____ meses _____ dias

3.2) Como tem sido sua rotina de atividades? (*Entrevistador, leia as opções. Pode marcar mais de uma opção*)

- Saio todos os dias para trabalhar, estudar ou outra atividade regular
- Saio às ruas para me exercitar
- Vou à academia para fazer alguma atividade física
- Frequento restaurantes e/ou bares
- Participo de comemorações e/ou encontros (como churrascos, festas de aniversário)
- Visito familiares e amigos mais próximos
- Saio apenas para necessidades essenciais como comprar comida/remédios
- Fico em casa o tempo todo
- Não sabe / Não respondeu

3.3) Na maioria das vezes, o(a) sr(a) costuma ter os comportamentos descritos abaixo? (*Entrevistador, leia as opções. Pode marcar mais de uma opção*)

- Usar máscaras para sair de casa
- Usar máscaras para receber pessoas ou produtos que são entregues na minha casa
- Evitar tocar nos olhos, nariz e boca após contatos com superfícies ou pessoas fora de casa
- Manter distância de no mínimo 1,5m de outras pessoas quando está fora de casa
- Trocar as roupas quando chega em casa
- Tirar os sapatos quando chega em casa
- Lavar as mãos com água e sabão ou passar álcool em gel sempre que chega em casa ou recebe algum produto
- Higienizar com água e sabão, com álcool ou sanitizantes (água sanitária, etc) todos os produtos adquiridos fora do domicílio
- Evitar aglomerações de pessoas, como festas, churrascos, encontros ou bares(butecos)/restaurantes
- Nenhuma das alternativas
- Não sabe / Não respondeu

3.4) ATUALMENTE, de segunda a domingo o(a) sr(a) fica exposto ao sol em algum momento do dia?

- Não (*Pular para 3.5*)

() Sim

Se sim:

3.4.1) De segunda a domingo, quantas vezes na semana o(a) sr(a) fica exposto ao sol ANTES DAS 10:00?

- Não fico exposto (*Pular para 3.4.3*)
- 1 vez
- 2 vezes
- 3 vezes
- 4 vezes
- 5 vezes
- 6 vezes
- 7 vezes
- Não sabe / Não respondeu (*Pular para 3.4.3*)

3.4.2) Por quanto tempo o(a) sr(a) fica exposto ao sol no horário de ANTES DAS 10:00?

R: _____ (horas) _____ (minutos)

3.4.3) De segunda a domingo, quantas vezes na semana o(a) sr(a) fica exposto ao sol ENTRE 10:00 às 15:00?

- Não fico exposto (*Pular para 3.4.5*)
- 1 vez
- 2 vezes
- 3 vezes
- 4 vezes
- 5 vezes
- 6 vezes
- 7 vezes
- Não sabe / Não respondeu (*Pular para 3.4.5*)

3.4.4) Por quanto tempo o(a) sr(a) fica exposto ao sol no horário de ENTRE 10:00 às 15:00?

R: _____ (horas) _____ (minutos)

3.4.5) De segunda a domingo, quantas vezes na semana o(a) sr(a) fica exposto ao sol APÓS às 15:00?

- Não fico exposto (*Pular para 3.4.7*)
- 1 vez
- 2 vezes
- 3 vezes
- 4 vezes
- 5 vezes
- 6 vezes
- 7 vezes
- Não sabe / Não respondeu (*Pular para 3.4.7*)

3.4.6) Por quanto tempo o(a) sr(a) fica exposto ao sol no horário de APÓS às 15:00?

R: _____ (horas) _____ (minutos)

3.4.7) O(a) sr(a) utiliza algum tipo de proteção ao se expor ao sol? (Entrevistador, leia as opções; pode marcar mais de uma opção)

- Não
- Sim, chapéu/boné
- Sim, capas
- Sim, roupas de manga comprida
- Sim, protetor solar

Sim, uso sombrinhas ou guarda-chuva/sol

3.5) ANTES DA PANDEMIA (março/2020) você ficava exposto ao sol em algum momento do dia?

(Entrevistador, leia as opções)

Não

Sim, ficava exposto ao sol como atualmente, considerando a frequência e tempo de exposição

Sim, mas a exposição ao sol era MAIOR

Sim, mas a exposição ao sol era MENOR

Não sabe / Não respondeu

3.6) Durante os primeiros meses da pandemia (março a julho/2020), houve mudança na sua exposição ao sol?

(Entrevistador, leia as opções)

Não

Sim, AUMENTEI a minha exposição ao sol

Sim, DIMINUEI a minha exposição ao sol

Sim, INTERROMPI totalmente a minha exposição ao sol

Não sabe / Não respondeu

3.7) ATUALMENTE o(a) sr(a) pratica algum tipo de exercício físico (caminhada, corrida, musculação, treino funcional, pilates, crossfit, yoga, etc)?

Não *(Pular para 3.8)*

Sim

Não sabe / Não respondeu *(Pular para 3.8)*

Se sim:

3.7.1) Qual exercício físico/esporte o(a) sr(a) pratica ATUALMENTE? Quantos dias por semana o(a) sr(a) costuma praticar este exercício físico ou esporte? E no dia que o(a) sr(a) pratica este exercício ou esporte, quanto tempo dura esta atividade? *(Entrevistador, não leia as opções, marque a opção segundo o relato. Pode marcar mais de uma opção)*

Caminhada

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Corrida

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Ciclismo

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Musculação

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Ginástica aeróbica (spinning, step, jump)

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Alongamento

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Ioga

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Pilates

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Hidroginástica

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Natação

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Lutas e artes marciais (jiu-jitsu, caratê, judô, capoeira)

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Esportes coletivos (futebol, basquetebol, voleibol, tênis)

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Dança (balet, salão, axé, forró).

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

Outros R: _____

Frequência (dias na semana) e tempo (minutos) R: _____

3.8) ANTES DA PANDEMIA (março/2020) você praticava exercício físico? (*Entrevistador, leia as opções*)

Não

Sim, praticava como atualmente, considerando a frequência e duração do exercício

Sim, mas minha prática de exercício físico era MAIOR

Sim, mas minha prática de exercício físico era MENOR

Não sabe / Não respondeu

3.9) DURANTE OS PRIMEIROS MESES DA PANDEMIA (março a julho/2020), houve mudança na sua prática de exercício físico? (*Entrevistador, leia as opções; pode marcar mais de uma opção*)

Não

Sim, INTERROMPI a prática de exercício físico

Sim, DIMINUEI a prática do exercício físico

Sim, INICIEI a prática de algum exercício físico

Sim, MUDEI o TIPO de exercício físico

Sim, MUDEI apenas o LOCAL da prática do exercício físico

Sim, AUMENTEI a prática de exercício físico

Não sabe / Não respondeu

3.10) ATUALMENTE, de segunda a sexta, quanto tempo (em horas) ao todo por dia o(a) sr(a) tem FICADO sentado (inclua o tempo usado para celular, TV, computador, tablet, livros, carro, transporte público)?

R: _____h

3.11) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), de segunda a sexta, quanto tempo (em horas) ao todo por dia o(a) sr(a) FICAVA sentado (inclua o tempo usado para celular, TV, computador, tablet, livros, carro, transporte público)?

R: _____h

3.12) DURANTE OS PRIMEIROS MESES DA PANDEMIA (março a julho/2020), de segunda a sexta, quanto tempo (em horas) ao todo por dia o(a) sr(a) FICAVA sentado (inclua o tempo usado para celular, TV, computador, tablet, livros, carro, transporte público)?

R: _____h

3.13) O(a) sr(a) fuma ou já fumou cigarro ou algum outro produto do tabaco? (*Entrevistador, leia as opções*)

Não, nunca fumei (*Pular para 3.14*)

Sim, já fumei mas parei de fumar há mais de seis meses (*Pular para 3.14*)

Sim, já fumei mas parei de fumar há menos de seis meses (*Pular para 3.14*)

Sim, fumo desde antes da pandemia

Sim, comecei a fumar após o início da pandemia

Se sim:

3.13.1) ATUALMENTE quantos cigarros em média o(a) sr(a) fuma por dia?

R: _____

3.13.2) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), seu consumo de cigarros era diferente?

Não (*Pular para 3.14*)

Sim

Se sim:

3.13.2.1) ANTES DA PANDEMIA quantos cigarros em média o(a) sr(a) fumava por dia?

R: _____

3.14) ATUALMENTE, com que frequência o(a) sr(a) costuma consumir alguma bebida alcoólica?

- Não faço uso de bebida alcoólica (*Pular para 3.15*)
- De 1 a 2 vezes ao mês
- De 3 a 4 vezes ao mês
- De 1 a 2 vezes por semana
- De 3 a 4 vezes por semana
- De 5 a 6 vezes por semana
- Todos os dias da semana

Se sim:

3.14.1) (MASCULINO) Nos últimos 30 dias, o sr chegou a consumir 5 ou mais doses de bebida alcoólica em uma única ocasião? Considere uma dose de bebida alcoólica equivalente a uma lata de cerveja ou uma taça de vinho, ou uma dose de cachaça, uísque ou qualquer outra bebida alcoólica destilada.

(FEMININO) Nos últimos 30 dias, a sra chegou a consumir 4 ou mais doses de bebida alcoólica em uma única ocasião? Considere uma dose de bebida alcoólica equivalente a uma lata de cerveja ou uma taça de vinho, ou uma dose de cachaça, uísque ou qualquer outra bebida alcoólica destilada.

- Não
- Sim
- Não sabe / Não respondeu

3.15) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), seu consumo de bebida alcoólica era diferente?

- Não (*Pular para 3.16*)
- Sim

Se sim:

3.15.1) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), com que frequência o(a) sr(a) costumava consumir alguma bebida alcoólica?

- Não fazia uso de bebida alcoólica
- De 1 a 2 vezes ao mês
- De 3 a 4 vezes ao mês
- De 1 a 2 vezes por semana
- De 3 a 4 vezes por semana
- De 5 a 6 vezes por semana
- Todos os dias da semana

3.16) Você possui alguma crença/religião?

- Não (*Pular para 4.1*)
- Sim

Se sim:

3.16.1) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), com que frequência você ia a templos, igrejas, cultos/celebrações religiosas?

- Mais do que uma vez por semana
- Uma vez por semana
- Duas a três vezes por mês

- Algumas vezes por ano
- Uma vez por ano ou menos
- Nunca
- Não sabe / Não respondeu

3.16.2) E ATUALMENTE, com que frequência você está participando de cultos/celebrações religiosas de forma presencial ou online?

- Mais do que uma vez por semana
- Uma vez por semana
- Duas a três vezes por mês
- Algumas vezes por ano
- Uma vez por ano ou menos
- Nunca
- Não sabe / Não respondeu

4) CONDIÇÃO DE SAÚDE

4.1) O(a) sr(a) classificaria seu estado de saúde como: *(Entrevistador, leia as opções)*

- Muito bom
- Bom
- Regular
- Ruim
- Muito ruim
- Não sabe / Não respondeu

4.2) Comparando com o mesmo mês do ano passado, o(a) sr(a) classificaria seu estado de saúde em: *(Entrevistador, leia as opções)*

- Muito melhor que agora
- Pouco melhor que agora
- O mesmo que agora
- Um pouco pior que agora
- Muito pior que agora
- Não sabe / Não respondeu

4.3) ATUALMENTE, o(a) sr(a) sente alguma dor física (dor no corpo) na maioria dos dias?

- Não *(Pular para 4.4)*
- Sim
- Não sabe / Não respondeu

Se sim:

4.3.1) Há quanto tempo o(a) sr(a) sente dor física (dor no corpo) na maioria dos dias? *(Entrevistador, leia as opções)*

- Menos de 3 meses
- Entre 3 e 6 meses
- Mais de 6 meses
- Não sabe / Não respondeu

4.4) Algum médico ou outro profissional de saúde já disse que o(a) sr(a) tem *(Entrevistador, leia as opções)*:

- Hipertensão ou pressão alta?
- Diabetes ou açúcar no sangue?
- Asma ou bronquite?
- Doença pulmonar crônica?
- Câncer (qualquer tipo)?
- Doença crônica nos rins?

-] Alguma doença no coração?
-] Depressão?
-] Transtorno de ansiedade?
-] Apneia do sono?
-] Hipo ou hipertireoidismo?
-] Outras: _____
-] Nenhuma das alternativas acima

- 4.5) Nos últimos 30 dias, o(a) sr(a) usou algum medicamento?
) Não (*Pular para 4.6*)
) Sim. Quantos? _____

Se sim, responda as perguntas X a Y para todos os medicamentos que o(a) sr(a) utiliza:

4.5.1) Qual o nome do medicamento?

R: _____

4.5.2) Qual a indicação (para que usa o medicamento)?

R: _____

4.5.3) Quem ou onde ele foi receitado/recomendado?

-) Consulta médica
-) Outro profissional de saúde
-) Rádio/TV/jornal/internet
-) Indicação de parentes/amigos/vizinhos
-) Outro R: _____

4.5.4) Há quanto tempo o(a) sr(a) utiliza esse medicamento?

-) Usa conforme necessidade (*Pular para 4.6*)
-) Menos de 30 dias
-) De 1-3 meses
-) De 3-12 meses
-) Mais de 1 ano

4.5.5) O(a) sr(a) deixou de tomar esse medicamento nos últimos 7 dias?

-) Não (*Pular para 4.6*)
-) Sim
-) Não se aplica

4.5.5.1) Se sim, qual o motivo?

-) Esqueceu de tomar
-) Teve efeito adverso (colateral)
-) Por falta de dinheiro para comprar
-) Decidiu interromper o uso
-) Outro motivo R: _____
-) Não se aplica

4.6) Nos últimos 3 MESES o(a) sr(a) usou algum suplemento alimentar a base de vitaminas ou minerais?

-) Não (*Pular para 4.7*)
-) Sim

Se sim:

4.6.1) Se sim, eles continham algumas das vitaminas abaixo? (*Entrevistador, leia as opções; pode marcar mais de uma opção*)

-] Folato ou ácido fólico ou vitamina B9

- Vitamina B6 ou piridoxina
- Vitamina B12 ou cobalamina
- Vitamina D ou colecalciferol ou suplementação por óleo de bacalhau
- Multivitamínico. Qual? _____
- Outros: _____
- Não sabe / Não respondeu
- Não se aplica

4.7) Você acredita estar com COVID-19 nesse momento?

- Não
- Sim
- Não sabe / Não respondeu

4.8) Você acredita já ter tido COVID-19?

- Não
- Sim
- Não sabe / Não respondeu

4.9) Você procurou assistência médica em algum momento por suspeita de COVID-19?

- Não
- Sim
- Não sabe / Não respondeu

4.10) Você já realizou algum exame para COVID-19?

- Não (*Pular para 4.11*)
- Sim
- Não sabe / Não respondeu

Se sim:

4.10.1) Qual o resultado do teste?

- Negativo
- Positivo
- Não sabe / Não respondeu

4.10.2) Qual tipo de exame foi realizado? (*Entrevistador, leia as opções*)

- Exame de sangue (“colhido na veia”)
- Exame de sangue (“colhido na ponta do dedo”)
- Swab (cotonete) no nariz ou boca
- Não sabe / Não respondeu

4.11) O(a) sr(a) já teve contato com alguém que está ou já foi infectado pela COVID-19? (*Entrevistador, leia as opções*)

- Não
- Não sabe
- Provavelmente sim, mas não confirmado com um teste
- Sim, confirmado com um teste

4.12) No seu domicílio algum morador é considerado do grupo de risco para COVID-19? Pessoas acima de 60 anos ou com doenças cardiovasculares, diabetes, doenças respiratórias, doença neurológica ou renal, imunossupressão, obesidade, asma, gestantes ou mulheres que tiveram filhos a menos de 42 dias (que estão de resguardo).

- Não
- Sim
- Não sabe / Não respondeu

4.13) Qual o seu peso atual? (Caso o(a) sr(a) não saiba o seu peso exato, preencha com um valor aproximado)

R: _____(Kg)

() Não sei / Não respondeu

4.14) Qual seu peso antes da pandemia (março/2020)? (Caso o(a) sr(a) não saiba o seu peso exato, preencha com um valor aproximado)

R: _____(Kg)

() Não sei / Não respondeu

4.15) Qual a sua altura? (Caso o(a) sr(a) não saiba a sua altura exata, preencha com um valor aproximado)

R: _____(m)

() Não sei / Não respondeu

5) SAÚDE MENTAL

Agora vamos falar sobre como o(a) sr.(a) tem se sentido nas **ÚLTIMAS DUAS SEMANAS**, as opções de resposta são: Nenhuma vez; Vários dias; Mais da metade dos dias; Quase todos os dias.

Durante as ÚLTIMAS DUAS SEMANAS, com que frequência o(a) sr(a) foi incomodado(a) por qualquer um dos problemas abaixo:		Nenhuma vez	Vários dias	Mais da metade dos dias	Quase todos os dias
5.1)	Sentiu-se nervoso(a), ansioso(a) ou muito tenso(a) (<i>Leia as opções</i>)	()	()	()	()
5.2)	Não foi capaz de impedir ou de controlar as preocupações	()	()	()	()
5.3)	Preocupou-se muito com diversas coisas	()	()	()	()
5.4)	Dificuldade para relaxar	()	()	()	()
5.5)	Ficou tão agitado(a) que se tornou difícil permanecer sentado(a)	()	()	()	()
5.6)	Ficou facilmente aborrecido(a) ou irritado(a)	()	()	()	()
5.7)	Sentiu medo como se algo horrível fosse acontecer	()	()	()	()
5.8)	Teve pouco interesse ou pouco prazer em fazer as coisas?	()	()	()	()
5.9)	Se sentiu “para baixo”, deprimido(a) ou sem perspectiva?	()	()	()	()
5.10)	Dificuldade para pegar no sono, ou permanecer dormindo, ou dormiu mais do que de costume?	()	()	()	()
5.11)	Se sentiu cansado(a) ou com pouca energia?	()	()	()	()

5.12)	Falta de apetite ou comeu demais?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.13)	Se sentiu mal consigo mesmo(a) ou achou que é um fracasso ou que decepcionou sua família ou a você mesmo(a)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.14)	Dificuldade para se concentrar nas coisas, como ler o jornal ou ver televisão?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.15)	Lentidão para se movimentar ou falar, ou esteve tão agitado(a) que você ficava andando de um lado para o outro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.16)	Pensou em se ferir de alguma maneira ou que seria melhor estar morto(a)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ENTREVISTADOR, SE ASSINALOU UMA VEZ OU MAIS QUALQUER UM DOS PROBLEMAS ACIMA, pergunte:

5.17) Qual o grau de dificuldade que os mesmos lhe causaram para realizar seu trabalho, tomar conta das coisas em casa ou para se relacionar com as pessoas? (*Entrevistador, leia as opções*)

- Nenhuma dificuldade
 Pouca dificuldade
 Muita dificuldade
 Extrema dificuldade
 Não sabe / Não respondeu
 Não se aplica

6) HÁBITOS DE SONO

Índice PSQI

6.1) Durante o ÚLTIMO MÊS, que horas o(a) sr(a) geralmente foi para a cama à noite?

R: _____ h: _____ min
 Não sei / Não respondeu

6.2) Durante o ÚLTIMO MÊS, quanto tempo (em minutos) o(a) sr(a) geralmente levou para dormir à noite?

R: _____ min
 Não sei / Não respondeu

6.3) Durante o ÚLTIMO MÊS, que horas o(a) sr(a) geralmente levantou de manhã?

R: _____ h: _____ min
 Não sei / Não respondeu

6.4) Durante o ÚLTIMO MÊS, quantas horas de sono o(a) sr(a) teve por noite? Pode ser diferente do número de horas que o(a) sr(a) ficou na cama:

R: _____ h
 Não sei / Não respondeu

Agora vamos falar sobre o seu sono no ÚLTIMO MÊS, as opções de resposta são: Nenhuma vez no último mês; Menos de 1 vez por semana; 1 ou 2 vezes por semana; 3 ou mais vezes por semana

	Durante o ÚLTIMO MÊS, com que frequência o(a) sr(a) foi incomodado(a) por qualquer um dos problemas abaixo:	Nenhuma vez no último mês	Menos de 1 vez por semana	1 ou 2 vezes por semana	3 ou mais vezes por semana
6.5)	Não conseguiu adormecer em até 30 minutos (Entrevistador, leia as opções)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.6)	Acordou no meio da noite ou de manhã cedo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.7)	Precisou levantar para ir ao banheiro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.8)	Não conseguiu respirar confortavelmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.9)	Tossiu ou roncou forte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.10)	Sentiu muito frio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.11)	Sentiu muito calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.12)	Teve sonhos ruins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.13)	Teve dor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.14)	Outros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.15) Durante o ÚLTIMO MÊS, com que frequência o(a) sr(a) tomou medicamento (prescrito ou “por conta própria”) para lhe ajudar a dormir? (Entrevistador, leia as opções)

- Nenhuma vez no último mês
 Menos de 1 vez por semana
 1 ou 2 vezes por semana
 3 ou mais vezes por semana
 Não sei / Não respondeu

6.16) No ÚLTIMO MÊS, com que frequência o(a) sr(a) teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)? (Entrevistador, leia as opções)

- Nenhuma vez no último mês
 Menos de 1 vez por semana
 1 ou 2 vezes por semana
 3 ou mais vezes por semana
 Não sei / Não respondeu

6.17) Durante o ÚLTIMO MÊS, quão difícil foi para o(a) sr(a) manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)? (Entrevistador, leia as opções)

- Nenhuma dificuldade
 Um problema leve
 Um problema razoável
 Um grande problema
 Não sei / Não respondeu

6.18) Durante o ÚLTIMO MÊS, como o(a) sr(a) classificaria a qualidade do seu sono de uma maneira geral? (Entrevistador, leia as opções)

- Muito boa
 Boa

- () Ruim
 () Muito ruim
 () Não sei / Não respondeu

7) ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Agora vamos falar sobre a sua alimentação nos ÚLTIMOS TRÊS MESES.

	Nos ÚLTIMOS TRÊS MESES quantos dias por semana o(a) sr(a) costuma comer:	Nenhum dia	De 1 a 2 dias por semana	De 3 a 4 dias por semana	De 5 a 6 dias por semana	Todos os dias (inclusive sábado e domingo)
7.1)	Feijão (ou soja, ervilha, lentilha, grão de bico)?	()	()	()	()	()
7.2)	Oleaginosas (castanha, amendoim, nozes, amêndoas, macadâmia, entre outros)?	()	()	()	()	()
7.3)	Verdura ou legume (alface, tomate, cenoura, chuchu, berinjela, abobrinha – não considerar batata, mandioca ou inhame)?	()	()	()	()	()
7.4)	Vegetais verde-escuros (espinafre, couve, agrião, rúcula)?	()	()	()	()	()
7.5)	Carne vermelha (boi e porco)?	()	()	()	()	()
7.6)	Frango/galinha?	()	()	()	()	()
7.7)	Peixes (sardinha, atum, salmão)?	()	()	()	()	()
7.8)	Ovos?	()	()	()	()	()
7.9)	Frutas?	()	()	()	()	()
7.10)	Refrigerante ou suco artificial (pó, caixinha ou garrafa)?	()	()	()	()	()
7.11)	Bebidas achocolatadas ou iogurte com sabor?	()	()	()	()	()
7.12)	Leite, queijo ou outros derivados?	()	()	()	()	()
7.13)	Biscoito industrializado (de pacote)?	()	()	()	()	()
7.14)	Salgadinho de pacote (Cheetos, Doritos, Fandangos, Batata Ruffles ou qualquer outra marca)?	()	()	()	()	()
7.15)	Macarrão (miojo) ou sopas instantâneas?	()	()	()	()	()
7.16)	Hambúrguer, linguiça, salsicha ou frios como mortadela, salame, presunto, peito de peru?	()	()	()	()	()

7.17)	Produtos congelados (pizza, pratos prontos, nuggets, batata frita)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.18)	Enlatados em conserva (milho, azeitona, seleta de legumes, palmito)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.19)	Pão de forma, de hambúrguer ou de cachorro quente ou outro pão doce?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.20)	Pães (sal ou francês), bolos simples e massas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.21)	Guloseimas e doces (bala, chiclete, bombom, sorvete industrializado, gelatina e chocolate etc)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.22)	Troca a comida do almoço por sanduíches, salgados, pizza ou outros lanches?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.23)	Troca a comida do jantar por sanduíches, salgados, pizza ou outros lanches?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7.24) O(a) sr(a) percebeu, no geral, alteração no preço dos alimentos durante a pandemia? *(Entrevistador, leia as opções)*

- Não *(Pular para 7.25)*
 Sim, os preços aumentaram
 Sim, os preços diminuíram *(Pular para 7.25)*
 Não sei / Não respondeu

Se sim:

7.24.1) Caso tenha observado aumento do preço, para quais alimentos? *(Pode marcar mais de uma opção)*

- Frutas, verduras e legumes
 Carne
 Arroz, feijão
 Oleaginosas (castanha, amendoim, nozes, amêndoas, macadâmia, entre outros)
 Leite, queijo e iogurte
 Produtos congelados (pizza, pratos prontos, nuggets, batata frita)
 Guloseimas e doces
 Outros alimentos industrializados/ ultraprocessados (refrigerante, salgadinho de pacote, enlatados, etc)

7.25) Quais alimentos o(a) sr(a) tem consumido que te dão prazer, conforto e bem-estar? *(Entrevistador, não leia as opções. Pode marcar mais de uma opção)*

- Batata chips
 Sorvete
 Biscoitos/Bolos
 Chocolates/doces
 Macarrão/pizza
 Verduras, legumes/salada
 Sopa
 Pães (pão francês, pão doce, pão de queijo, pão com creme)
 Carnes ou churrascos

- Hambúrguer/sanduíche
 Não tenho consumido
 Outros: _____
 Não se aplica

7.26) Comparado a ANTES DA PANDEMIA, o(a) sr(a) modificou o consumo de alimentos que te dão prazer, conforto e bem-estar?

- Sim, aumentei
 Sim, diminuí
 Não, não alterei o consumo
 Não sei / Não respondeu

Agora farei perguntas sobre a sua alimentação atualmente e antes da pandemia (março/2020):

7.27) ATUALMENTE, qual é a principal forma de compra de itens alimentares? (*Entrevistador, leia as opções*)

- Presencial
 Delivery (Serviço de entrega) via telefone/whatsapp
 Delivery (Serviço de entrega) via aplicativo/site
 Não compra
 Outros: _____

7.28) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), qual era a principal forma de compra de itens alimentares? (*Entrevistador, leia as opções*)

- Presencial
 Delivery (Serviço de entrega) via telefone/whatsapp
 Delivery (Serviço de entrega) via aplicativo/site
 Não compra
 Outros: _____

7.29) ATUALMENTE, quais os três principais locais onde o(a) sr(a) obtém a maior parte dos alimentos que consome? (*Entrevistador: Não leia as opções. Pode marcar até TRÊS opções*)

- Supermercados e hipermercados
 Sacolão/hortifruti
 Açougue e peixaria
 Mercados locais ou de bairro (incluindo mercearia, minimercado e armazém)
 Feiras
 Horta doméstica
 Direto do agricultor
 Loja de conveniência ou em postos de gasolina
 Vendedor Ambulante e venda informal (incluindo trailer, food truck, etc)
 10- Padaria
 Lanchonete (inclui casas de chá, de sucos, sorveteria, pastelaria e similares)
 Bares e restaurantes
 Doação
 Outros: _____
 Não sei / Não respondeu

7.30) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), quais eram os três principais locais onde o(a) sr(a) obtinha a maior parte dos alimentos que consome? (*Entrevistador: Não leia as opções. Pode marcar até TRÊS opções*)

- Supermercados e hipermercados
 Sacolão/hortifruti
 Açougue e peixaria
 Mercados locais ou de bairro (incluindo mercearia, minimercado e armazém)

- Feiras
- Horta doméstica
- Direto do agricultor
- Loja de conveniência ou em postos de gasolina
- Vendedor Ambulante e venda informal (incluindo trailer, food truck, etc)
- 10- Padaria
- Lanchonete (inclui casas de chá, de sucos, sorveteria, pastelaria e similares)
- Bares e restaurantes
- Doação
- Outros: _____
- Não sei / Não respondeu

7.31) ATUALMENTE, com qual frequência você realiza refeições fora do seu domicílio? Considerar todo e qualquer alimento preparado e consumido fora de casa.

- Não tenho esse hábito
- De 1 a 2 vezes ao mês
- De 3 a 4 vezes ao mês
- De 1 a 2 vezes por semana
- De 3 a 4 vezes por semana
- De 5 a 6 vezes por semana
- Todos os dias da semana
- Não sei / Não respondeu

7.32) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), com qual frequência você realizava refeições fora do seu domicílio? Considerar todo e qualquer alimento preparado e consumido fora de casa.

- Não tenho esse hábito
- De 1 a 2 vezes ao mês
- De 3 a 4 vezes ao mês
- De 1 a 2 vezes por semana
- De 3 a 4 vezes por semana
- De 5 a 6 vezes por semana
- Todos os dias da semana
- Não sei / Não respondeu

7.33) ATUALMENTE, com qual frequência você realiza refeições no seu domicílio que foram preparados em outro local? (Como, por exemplo, delivery ou retirado no restaurante/local para ser consumido em casa)?

- Não tenho esse hábito
- De 1 a 2 vezes ao mês
- De 3 a 4 vezes ao mês
- De 1 a 2 vezes por semana
- De 3 a 4 vezes por semana
- De 5 a 6 vezes por semana
- Todos os dias da semana
- Não sei / Não respondeu

7.34) ANTES DA PANDEMIA (março/2020), com qual frequência você realizava refeições no seu domicílio que foram preparados em outro local? (Como, por exemplo, delivery ou retirado no restaurante/local para ser consumido em casa)?

- Não tenho esse hábito
- De 1 a 2 vezes ao mês
- De 3 a 4 vezes ao mês
- De 1 a 2 vezes por semana
- De 3 a 4 vezes por semana
- De 5 a 6 vezes por semana

- Todos os dias da semana
- Não sei / Não respondeu

7.35) ATUALMENTE, considerando as refeições que foram preparados fora do seu domicílio (restaurantes ou delivery), qual o PRINCIPAL grupo de alimentos você consome? (*Entrevistador: leia as opções*)

- Alimentos e refeições in natura ou minimamente processados, como frutas, verduras, legumes, arroz, feijão, carne e outros
- Alimentos ultraprocessados, como salgado, pizza, sanduíche, nuggets, batata frita
- Guloseimas e doces, como sobremesas, balas, chocolates, sorvete e outros
- Não sei / Não respondeu

Escala de Segurança Alimentar - EBIA

Agora, vou fazer algumas perguntas sobre o acesso do seu domicílio aos alimentos. Em todas as questões, o sr(a) deve responder referente aos ÚLTIMOS 3 MESES. Algumas perguntas são parecidas umas com as outras, mas é importante que todas sejam respondidas

7.36) Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar mais comida?

- Não
- Sim
- Não sei / Não respondeu

7.37) Nos últimos três meses, os alimentos acabaram antes que os moradores deste domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida?

- Não
- Sim
- Não sei / Não respondeu

7.38) Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?

- Não
- Sim
- Não sei / Não respondeu

7.39) Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio comeram apenas alguns alimentos que ainda tinham porque o dinheiro acabou?

- Não
- Sim
- Não sei / Não respondeu

7.40) Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer uma refeição porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
- Sim
- Não sei / Não respondeu

7.41) Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez comeu menos do que devia porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
- Sim
- Não sei / Não respondeu

7.42) Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez sentiu fome, mas não comeu, porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

7.43) Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou um dia inteiro sem comer porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

7.44) Existe algum morador com menos de 18 anos?

- Não (Finalizar o questionário)
 Sim

Se sim:

7.44.1) Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos, alguma vez, deixou de ter uma alimentação saudável e variada porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

7.44.2) Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos, alguma vez, não comeu quantidade suficiente de comida porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

7.44.3) Nos últimos três meses, alguma vez, foi diminuída a quantidade de alimentos das refeições de algum morador com menos de 18 anos, porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

7.44.4) Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos deixou de fazer alguma refeição, porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

7.44.5) Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos, sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

7.44.6) Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou sem comer por um dia inteiro porque não havia dinheiro para comprar comida?

- Não
 Sim
 Não sei / Não respondeu

Fim. Obrigado!!

Anexo 3: Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Conhecendo a dimensão da epidemia da COVID-19 em municípios brasileiros: prevalência, percepção de risco e estratégias de proteção à saúde no contexto da pandemia

Pesquisador: Waleska Teixeira Caiaffa

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 32815620.0.1001.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.292.475

Apresentação do Projeto:

Abaixo o resumo do projeto apresentado pela pesquisadora:

"Em contextos de novas epidemias como a da COVID-19, conhecer a magnitude real da doença, sua dinâmica de transmissão e sua distribuição demográfica, geográfica e social é chave para prevenção de novos casos e óbitos na população. Dessa forma, este projeto objetiva conhecer, acompanhar e monitorar a situação do novo Coronavírus e da COVID-19 em Belo Horizonte, Ouro Preto, Mariana e Itabirito e seus efeitos intraurbanos socioeconômicos e na saúde. Para isto, será proposto um estudo multimétodos, a partir de um inquérito soropidemiológico que contará com quatro painéis de coleta de dados domiciliares nos municípios escolhidos com intervalo de 21 dias em função do período de incubação do vírus.

A amostragem será estratificada por conglomerado em três estágios: setor censitário, domicílio e morador com idade igual ou maior a 18 anos. Cada painel constará de 3.500 entrevistas e coletas, totalizando uma amostra de 14.000 indivíduos. Após consentimento dos participantes será coletada amostra de sangue por punção venosa para a triagem sorológica (teste rápido de anticorpos anti-SARS-CoV-2 e, em paralelo, sangue -embebido em papel de filtro) e extração de material genético (DNA). O morador responderá a um questionário contendo perguntas sobre: perfil sociodemográfico, determinantes sociais da saúde, hábitos e comportamentos, condições de

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 8627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3406-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 4.292.475

saúde física e mental, exposição e adoção de medidas preventivas para a COVID-19 e sintomatologia nos 15 dias anteriores à entrevista. Para a avaliação quantitativa do consumo alimentar, uma subamostra será selecionada para aplicação de recordatórios de 24 horas, por inquérito telefônico. O estudo contará, também, com um componente

qualitativo, que se desenvolve a partir de 100 entrevistas semiestruturadas com intuito de compreender a percepção de risco à Covid-19 e analisar as respectivas estratégias de proteção da saúde adotadas, explorando desigualdades sociais e intra-urbanas. Paralelamente, será realizada análise de dados secundários extraídos dos SIS do SUS, para delinear o real cenário epidemiológico da COVID-19 tanto do estado atual e projeções, nos quatro municípios investigados e nas Regiões Geográficas Intermediárias do Brasil, a fim de amparar a tomada de decisão dos gestores para melhor organização dos serviços de saúde e equacionamento das carências. Os resultados deste projeto orientarão esforços para a comunicação de riscos

baseada em evidências científicas, social e culturalmente relevantes e necessária no entendimento das desigualdades sociais (intra-urbanas) da distribuição dos casos de COVID-19. Além disso, dentro do quadro atual de políticas restritivas, as informações geradas por este estudo serão essenciais para planejar a volta gradativa às atividades cotidianas da população."

Objetivo da Pesquisa:

Abaixo os objetivos elencados pela pesquisadora:

"Objetivo Primário:

Conhecer, monitorar e acompanhar a situação do novo coronavírus em Belo Horizonte e municípios da região dos Inconfidentes e seus efeitos socioeconômicos e na saúde, por meio de inquérito soropidemiológico de base populacional, com componente qualitativo e análise de dados secundários.

Objetivo Secundário:

Com o inquérito sorológico espera-se:

- Determinar a prevalência do SARS-CoV-2 nos quatro municípios investigados;
- Comparar a prevalência do SARS-CoV-2 utilizando diferentes técnicas diagnósticas (PCR-Real Time e teste rápido imunocromatográfico);
- Comparar a sensibilidade e especificidade do teste rápido anti- SARS-CoV-2 utilizando eluato de sangue dessecado em papel-filtro, em relação ao mesmo teste realizado com sangue capilar.

Com inquérito epidemiológico espera-se:

- Caracterizar o perfil sócio-demográfico e genético dos indivíduos infectados nos quatro municípios investigados, determinar os fatores de risco associados à infecção pelo SARS-CoV-2;

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 4.292.475

- Identificar os sintomas mais prevalentes entre os sintomáticos e descrever o percentual de assintomáticos;
- Identificar os meios de comunicação mais utilizados para obtenção da informação sobre a COVID-19 e descrever os comportamentos adotados para o controle da transmissão / práticas de prevenção;
- Caracterizar o acesso e a utilização dos serviços de saúde, bem como analisar os efeitos social, econômico e na saúde física e mental da população diante da pandemia.

Com a pesquisa qualitativa espera-se:

- Compreender a percepção de risco à COVID-19;
- Analisar as respectivas estratégias de proteção da saúde, explorando desigualdades sociais e intra-urbanas.

Com a análise de dados secundários espera-se:

- Conhecer a dinâmica socioespacial da epidemia e os eventos em saúde relacionados à COVID-19, nos períodos pré- e pós-pandemia, nos quatro municípios investigados e nas Regiões Geográficas Intermediárias do Brasil, segundo o IBGE em 2017, por meio da análise de dados secundários utilizando indicadores socioeconômicos e de saúde;
- Desenvolver ferramentas que facilitem o acesso da população, profissionais de saúde e gestores às informações confiáveis;
- Realizar projeções e cálculo de necessidades em saúde na rede assistencial para o enfrentamento da pandemia;
- Monitorar os preços dos alimentos durante cenários de crise.

Com o inquérito telefônico espera-se:

- Avaliar a ingestão alimentar durante a pandemia de COVID-19 e sua associação com a gravidade dos sintomas."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios elencados pela pesquisadora:

"Riscos:

O estudo representa um risco mínimo para a saúde dos participantes e de exposição da identidade pessoal, pois envolve apenas a aplicação de um questionário curto e o exame bioquímico, com uma picada na face lateral do dedo e punção venosa que será realizada por profissional treinado. A qualquer momento e se houver qualquer desconforto, o participante poderá suspender sua participação. Todos os procedimentos de segurança serão adotados pela equipe de investigação visando não apenas minimizar seu próprio risco de infecção, quando em contato próximo com

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 4.292.475

indivíduos com infecção por COVID-19, mas também minimizar o risco de disseminação entre outros participantes da investigação. Ademais, para minimizar o risco de exposição da identidade pessoal os participantes receberão um número de identificação logo no início do estudo e os seus dados serão mantidos em sigilo.

Benefícios:

Os benefícios do projeto serão diretos e indiretos. Com relação aos benefícios diretos, com base nos resultados do exame, aqueles indivíduos que forem positivos poderão receber o manejo adequado e tempestivo para a doença. Adicionalmente, os resultados do estudo irão servir para fornecer dados mais precisos sobre o COVID-19, traçar estratégias para o combate da pandemia e subsidiar ações e programas de prevenção."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se do pedido de um emenda de projeto aprovado por este colegiado em junho de 2020. O estudo é relevante e apresenta financiamento da CAPES para sua execução.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos apresentados pela pesquisadora no pedido de emenda foram os seguintes:

- Projeto na PB com a inserção das solicitações na emenda;
- Carta ao CEP com o pedido de emenda, que inclui: "Os pesquisadores gostariam de solicitar a forma de coleta de sangue dos voluntários e a inclusão de um inquérito telefônico para a avaliação quantitativa do consumo alimentar (metodologia detalhada nas páginas 9, 10 e 11 do projeto detalhado) e a análise de polimorfismos na amostra de sangue ao protocolo da pesquisa referida. As inclusões viabilizarão a realização de dois objetivos específicos (informações incluídas nas páginas 06 e 07) a saber:
 - Caracterizar o perfil sociodemográfico e genético dos indivíduos infectados nos quatro municípios investigados, determinar os fatores de risco associados à infecção pelo SARS-CoV-2;
 - Avaliar a ingestão alimentar durante a pandemia de COVID-19 e sua associação com a gravidade dos sintomas.

Tais modificações também foram incluídas no TCLE e se devem aos seguintes raciais:

Novos dados publicados a respeito da dinâmica de contaminação por COVID-19 sugerem que estudos em painéis sejam realizados a cada 21 dias, em função do tempo de incubação do vírus;

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 4.292.475

Considerando-se as evidências de que o teste rápido com amostra de sangue obtida por punção digital (capilar) tem baixa sensibilidade, solicitamos a substituição pelo método de ELISA, que demanda uma quantidade maior de amostra sanguínea, e por consequência, coleta por punção venosa;

Em adição, as amostras de sangue obtidas por punção venosa também viabilizarão análises de genótipos associados a maior gravidade da COVID-19. Essa análise justifica-se uma vez que a patogênese da COVID-19 grave ainda é pouco entendida, mas estudos descrevem associações com alterações genéticas. Além disso, os hábitos alimentares também podem estar associados à gravidade da doença, e estes podem ser consistentemente modificados durante os períodos de isolamento social. Portanto, a determinação de fatores associados à maior gravidade de sintomas, entre estes, genéticos e nutricionais, tornam-se indispensáveis ao seu melhor entendimento. Para alcançar esses objetivos, o inquérito telefônico será realizado com os participantes do terceiro painel do estudo (01 a 19/12/2020), sendo o indivíduo entrevistado informado da continuidade da pesquisa e, caso concorde em participar, será agendada a data da primeira coleta dos dados.

Na visita ao domicílio, os entrevistados assinarão o TCLE. Ressalta-se, portanto, que não haverá alteração no processo amostral, na forma de recrutamento e nos critérios de inclusão e exclusão.

Ressaltamos que todas as alterações realizadas estão destacadas no Projeto Detalhado, Cronograma, Orçamento e TCLE. Sendo assim, foram anexados à parte desta carta: nova versão do projeto detalhado, novo orçamento, novo cronograma, novo TCLE, declaração de infraestrutura necessária à realização das análises."

- Orçamento atualizado;
- Cronograma atualizado;
- TCLE atualizado;
- Projeto brochura completo e atualizado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisadora apresentou todos os documentos referentes à solicitação das inclusões propostas no projeto, além dos documentos necessários. Portanto, sou S.M.J. favorável à aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.292.475

emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1631463_E1.pdf	15/09/2020 12:22:35		Aceito
Outros	carta_emenda.pdf	15/09/2020 12:19:39	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	15/09/2020 12:13:59	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	15/09/2020 12:13:28	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Emenda.pdf	15/09/2020 12:12:59	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_COVID_15set20.pdf	15/09/2020 12:11:52	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	DispensaTCLE.pdf	28/06/2020 16:47:05	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	28/06/2020 12:49:03	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	TermoDeConstituicaoDeBiorrepositorio.pdf	28/06/2020 12:01:16	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_Quali_final.pdf	28/06/2020 11:59:21	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEValidacao.pdf	28/06/2020 11:58:00	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Outros	Parecer.pdf	29/05/2020	Waleska Teixeira	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 4.292.475

Outros	Parecer.pdf	21:52:41	Caiaffa	Aceito
Outros	SEIUFMG0105437.pdf	24/05/2020 12:15:31	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Itabirito.pdf	24/05/2020 12:12:05	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Mariana.pdf	24/05/2020 12:11:46	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	OuroPreto.pdf	24/05/2020 12:11:34	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	22/05/2020 18:44:41	Waleska Teixeira Caiaffa	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 22 de Setembro de 2020

Assinado por:
Crissia Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br