

Universidade Federal do Maranhão
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa,
Pós-Graduação e Internacionalização
Programa de Pós-Graduação em Educação Física
Mestrado Acadêmico

PPGEF

Programa de Pós-Graduação
em Educação Física - UFMA

**IMPACTO DO POLIMORFISMO DO GENE FTO NO PERFIL
ANTROPOMÉTRICO, PRESSÃO ARTERIAL, CONSUMO
ALIMENTAR E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE
PACIENTES ONCOLÓGICOS EM QUIMIOTERAPIA**

Isabella Cristina Loiola de Moraes Pereira

**SÃO LUÍS
2025**

ISABELLA CRISTINA LOIOLA DE MORAES PEREIRA

**IMPACTO DO POLIMORFISMO DO GENE FTO NO PERFIL
ANTROPOMÉTRICO, PRESSÃO ARTERIAL, CONSUMO
ALIMENTAR E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE
PACIENTES ONCOLÓGICOS EM QUIMIOTERAPIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre(a) em Educação Física.

Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Linha de Pesquisa: Análise do desempenho humano e esportivo

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim

Coorientadora: Profa. Dra. Flávia Castello Branco Vidal Cabral

São Luís
2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Pereira, Isabella Cristina Loiola de Moraes.

Impacto do polimorfismo do gene FTO no perfil antropométrico, pressão arterial, consumo alimentar e nível de atividade física de pacientes oncológicos em quimioterapia / Isabella Cristina Loiola de Moraes Pereira. - 2025.

82 f.

Coorientador(a) 1: Flávia Castello Branco Vidal Cabral.

Orientador(a): Carlos Eduardo Neves Amorim.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Física/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Perfil Genético. 2. Câncer. 3. Quimioterapia. 4. Consumo Alimentar. 5. Perfil Antropométrico. I. Amorim, Carlos Eduardo Neves. II. Cabral, Flávia Castello Branco

ISABELLA CRISTINA LOIOLA DE MORAES PEREIRA

IMPACTO DO POLIMORFISMO DO GENE FTO NO PERFIL ANTROPOMÉTRICO, PRESSÃO ARTERIAL, CONSUMO ALIMENTAR E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EM QUIMIOTERAPIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre(a) em Educação Física.

A banca examinadora da dissertação de mestrado, apresentada em sessão pública, considerou o(a) candidato(a) aprovado(a) em: ___/___/_____.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Flávia Castello Branco Vidal Cabral (Coorientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Andréa Dias Reis (Examinador Interno)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dra. Joelma Ximenes Prado Teixeira Nascimento (Examinador Externo)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Michel Monteiro Macedo (Examinador Externo)
Centro Universitário Uniredentor

Dedico este trabalho a Deus,
Aos meus pais, Dayna e Helder,
À minha irmã, Hellen,
À minha avó, Maria Dalva
E aos meus tios.

AGRADECIMENTOS

Nesta etapa tão significativa da minha vida, não poderia deixar de expressar minha imensa gratidão àqueles que contribuíram de forma especial para a realização deste trabalho.

Agradeço primeiramente a **Deus**, por ser minha fonte de força, sabedoria e inspiração em todos os momentos desta jornada.

Aos meus pais, **Dayna e Helder**, pelo amor incondicional, pelo exemplo de dedicação e por todo o apoio, sempre presentes em cada passo do meu caminho. Minha gratidão eterna por acreditarem nos meus sonhos e me encorajarem a alcançá-los.

À minha irmã, **Hellen Cristina**, pelo companheirismo, pelas palavras de incentivo, apoio e por estar ao meu lado em todos os momentos durante essa caminhada.

À minha avó, **Maria Dalva**, aos meus tios, e meus pimpolhos que sempre me inspiraram com seus gestos de carinho, apoio e sabedoria, tornando cada conquista ainda mais especial.

Ao meu grupo de pesquisa, **LAFEGS**, e aos integrantes por todo apoio e ajuda durante essa caminhada.

Agradeço ao meu orientador, **Prof. Dr. Carlos Amorim**, pela dedicação, paciência e ensinamentos indispensáveis para a concretização deste trabalho. Sua orientação foi além de uma simples orientação e contribuiu de forma significativa para meu crescimento acadêmico, profissional e humano.

Agradeço a **Universidade Federal do Maranhão (UFMA)**, o **Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF)**, aos professores do programa,

colegas de turma e amigos que fiz durante essa caminhada, meu sincero agradecimento por tornarem este percurso mais leve e enriquecedor, com trocas de conhecimento, parcerias e momentos que ficarão para sempre na memória.

Aos participantes da minha pesquisa, **pacientes oncológicos do Hospital de Oncologia do Maranhão Dr Tarquínio Lopes Filho**, e às instituições que colaboraram, sou profundamente grata pela disposição e pela confiança, viabilizando a realização deste estudo.

Por fim, minha gratidão se estende a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para que este trabalho fosse concluído. Cada gesto, palavra de incentivo e apoio fez toda a diferença para que esta etapa fosse realizada com sucesso

RESUMO

Introdução: A quimioterapia traz diferentes efeitos colaterais devido à sua ação em todas as células, incluindo as saudáveis. O perfil genético, antropométrico e de comportamento alimentar podem auxiliar na avaliação e conduta de pacientes em quimioterapia. **Objetivo:** Relacionar o polimorfismo rs 99396009 do gene FTO com os marcadores antropométricos, pressão arterial, consumo alimentar e nível de atividade física de pacientes oncológicos em quimioterapia. **Metodologia:** Estudo transversal observacional conduzido no Hospital de Câncer do Maranhão Dr. Tarquino Lopes Filho, entre maio de 2024 a setembro de 2024. Foram incluídos pacientes em tratamento quimioterápico. Foram analisados o polimorfismo do gene FTO, marcadores antropométricos através do Índice de Massa Corporal, circunferências do pescoço, cintura, quadril, panturrilha e a Relação Cintura Quadril, pressão arterial, nível de atividade física e consumo alimentar. **Resultados:** Foram analisados dados de 202 pacientes oncológicos em quimioterapia, majoritariamente mulheres (60,7%) com idade média de 55,5 anos ($\pm 14,1$). O câncer de mama foi o mais prevalente (24,3%), seguido por neoplasias do trato digestivo (21,3%). O IMC médio foi de 26,0 kg/m² ($\pm 5,12$), onde 48,2% apresentaram excesso de peso. O risco cardiovascular (por RCQ) foi elevado em 60% dos participantes e 40,8% apresentaram risco aumentado de sarcopenia (CPant). Considerando o nível de atividade física, 32,7% dos pacientes eram ativos ou muito ativos, sendo os homens mais ativos ($p=0,048$). Não foram encontradas associações significativas entre os genótipos FTO e marcadores antropométricos, risco ou comorbidades, exceto por diferenças na CP entre os genótipos TT e AA ($p=0,034$) e na CPantD entre AT e AA ($p=0,030$). O consumo alimentar foi inadequado na maioria dos pacientes, sem relação com o FTO. A RCQ foi o fator mais relevante na diferenciação entre os genótipos de FTO. **Conclusão:** Observou-se diferenças significativas entre a média da CP entre os genótipos FTO TT e AA e na Cpant entre AT e AA. Mesmo a análise genética não indicando uma associação significativa com doenças preexistente, classificação antropométrica, pressão arterial, consumo alimentar e nível de atividade física.

Palavras-chave: Perfil genético. Câncer. Quimioterapia. Consumo alimentar. Perfil antropométrico.

ABSTRACT

Introduction: Chemotherapy has different side effects due to its action on all cells, including healthy ones. The genetic, anthropometric and eating behavior profiles can help evaluate and manage patients undergoing chemotherapy. **Objective:** To investigate the relationship between the rs99396009 polymorphism of the *FTO* gene and anthropometric markers, blood pressure, dietary intake, and physical activity levels in oncology patients undergoing chemotherapy. **Methodology:** This cross-sectional observational study was conducted at the Maranhão Cancer Hospital Dr. Tarquino Lopes Filho between May and September 2024. Patients undergoing chemotherapy were included. Analyses included the *FTO* gene polymorphism, anthropometric markers through Body Mass Index (BMI), neck, waist, hip, and calf circumferences, Waist-Hip Ratio (WHR), blood pressure, physical activity levels, and dietary intake. **Results:** Data from 202 oncology patients undergoing chemotherapy were analyzed, predominantly women (60.7%) with a mean age of 55.5 years (± 14.1). Breast cancer was the most prevalent (24.3%), followed by digestive tract neoplasms (21.3%). The mean BMI was 26.0 kg/m² (± 5.12), with 48.2% of participants classified as overweight. Cardiovascular risk (assessed by WHR) was high in 60% of participants, and 40.8% were at increased risk of sarcopenia (calf circumference). Regarding physical activity levels, 32.7% of patients were active or very active, with men being more active ($p=0.048$). No significant associations were found between *FTO* genotypes and anthropometric markers, risk factors, or comorbidities, except for differences in neck circumference between TT and AA genotypes ($p=0.034$) and in adjusted calf circumference between AT and AA ($p=0.030$). Dietary intake was inadequate in most patients, with no association with *FTO*. WHR was the most relevant factor in differentiating *FTO* genotypes. **Conclusion:** Significant differences were observed in mean neck circumference between *FTO* TT and AA genotypes and in calf circumference between AT and AA. Although genetic analysis did not indicate a significant association with pre-existing diseases, anthropometric classification, blood pressure, dietary intake, or physical activity levels, WHR appeared to be a key differentiating factor among *FTO* genotypes.

Keywords: Genetic profile. Cancer. Chemotherapy. Food consumption. Anthropometric profile.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação de marcadores antropométricos de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.....	33
Figura 2 – Classificação da Pressão Arterial de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.....	34
Figura 3 – Frequências genótípicas do polimorfismo FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.....	36
Figura 4 – Importância das variáveis para a diferenciação dos genótipos FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025...	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica e clínica de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.....	31
Tabela 2 – Características antropométricas e pressão arterial de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.	32
Tabela 3 – Marcadores antropométricos e pressão arterial entre os gêneros de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025...	34
Tabela 4 – Nível de atividade física de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.....	35
Tabela 5 – Consumo alimentar entre genótipos de FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.	36
Tabela 6 – Comparação das variáveis contínuas entre genótipos de FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.	37
Tabela 7 – Associação entre comorbidades, classificação de marcadores e antropométricos, pressão arterial e genótipos de FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.....	38

LISTA DE SIGLAS

- ACS – Sociedade Americana do Câncer
- CC – Circunferência da Cintura
- CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
- cGan – Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição
- CM - Centímetros
- CNS - Conselho Nacional de Saúde
- CP – Circunferência do Pescoço
- CPantD – Circunferência da Panturrilha Direita
- CQ – Circunferência do Quadril
- DM – Diabetes Mellitus
- DNA – Ácido desoxirribonucleico
- Dp – Desvio Padrão
- FTO – Fat mass and obesity associated
- HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica
- IARC – Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer
- IMC – Índice de Massa Corporal
- IPAQ - Questionário internacional de atividade física
- KG - Quilogramas
- M - Metros
- m6A – RNA mensageiro N6-metiladenosina
- MA – Estado do Maranhão
- MÁX – Máximo
- Md - Média

MedDiet – Dieta do Mediterrâneo

MÍN - Mínimo

mRNA - RNA mensageiro

OMS – Organização Mundial de Saúde

PAD – Pressão Arterial Diastólica

PAS - Pressão Arterial Sistólica

PCR - Reação em Cadeia da Polimerase

RCest – Relação Cintura - estatura

RCQ – Relação Cintura-quadril

RI – Resistência a Insulina

SM – Síndrome Metabólica

SNPs - Polimorfismos de nucleotídeo simples

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

%GC – Percentual de Gordura Corporal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral	20
2.2 Objetivos Específicos	20
3 HIPÓTESES	21
3.1 Hipótese nula (H_0)	21
3.2 Hipótese alternativa (H_1)	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1 Tipo de estudo	22
4.2 Local e período da pesquisa	22
4.3 Critérios de inclusão e não inclusão	22
4.4 Cálculo amostral	22
4.5 Procedimento de coleta de dados e instrumentos	23
4.5.1 Protocolo de análise do FTO	23
4.5.1.1 Protocolo de análise	23
4.5.1.2 Análise do Polimorfismo rs9939609 do FTO	24
4.5.2 Antropometria e pressão arterial	24
4.5.3 Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ	27
4.5.4 Questionário de consumo alimentar	28
4.6 Aspectos éticos	29
4.7 Análise Estatística	29
5 RESULTADOS	31
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÃO	50
8 REFERÊNCIAS	51
APÊNDICES	59
ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

O câncer é um termo que abrange um grupo extenso de doenças que tem como principal característica o crescimento acelerado e desordenado de células anormais que podem invadir tecidos e órgãos adjacentes ou distantes. Devido a rápida divisão celular, as células anormais tendem a ser mais agressivas e têm a capacidade de formar tumores, que podem espalhar-se para outras regiões do corpo, podendo ocasionar metástase, uma das principais causas de morte pela doença (LIN *et al.*, 2021; Instituto Nacional do Câncer, 2022a).

De acordo com o relatório publicado pela Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC) e a Sociedade Americana do Câncer (ACS), em de 2022 ocorreram 20 milhões de novos casos de câncer e aproximadamente 10 milhões de mortes e estas previsões baseadas em dados demográficos indicam que o número anual de novos casos de câncer chegará a 35 milhões até 2050, um aumento de 77% em relação ao ano de 2022 (Bray *et al.*, 2024).

O impacto da incidência e da mortalidade por câncer está aumentando rapidamente no cenário mundial. Esse impacto crescente está relacionado às transições demográficas e epidemiológicas, ao envelhecimento populacional e às mudanças no comportamento e no ambiente que afetam o aumento da incidência e mortalidade (Instituto Nacional do Câncer, 2022a). Estimativas mostram que um em cada cinco indivíduos terão câncer durante sua vida (Ferlay *et al.*, 2021; Sung *et al.*, 2021).

O câncer é um dos maiores desafio de saúde pública no mundo, figurando como uma das principais causas de morte e limitando o aumento da expectativa de

vida em todo o mundo. Na maioria dos países, representa à primeira ou à segunda causa de morte prematura, antes dos 70 anos (Ferlay *et al.*, 2021).

No Brasil, no triênio de 2023 a 2025, estima-se que ocorrerão 704 mil casos novos de câncer. O câncer de pele não melanoma é estimado como o mais incidente, com 220 mil casos novos (31,3%), seguido pelos cânceres de mama, com 74 mil (10,5%); próstata, com 72 mil (10,2%); cólon e reto, com 46 mil (6,5%); pulmão, com 32 mil (4,6%); e estômago, com 21 mil (3,1%) casos novos. Estima-se que, entre os homens, os tipos de câncer mais frequentes serão: pele não melanoma, próstata, cólon e reto, pulmão, estômago e cavidade oral. Nas mulheres, os cânceres de pele não melanoma, mama, cólon e reto, colo do útero, pulmão e tireoide figurarão entre os principais (Instituto Nacional do Câncer, 2022b).

No Maranhão, estimativas apontam que até o final de 2025, a incidência de câncer será de 36 mil novos casos. Sendo as taxas de incidência para os tipos mais comuns de 56,47 casos por 100 mil homens para o câncer de próstata e 28,7 casos por 100 mil mulheres para o câncer de mama. Além disso, o estado apresenta uma das maiores taxas de câncer de colo do útero do Brasil com uma prevalência de 21,71 casos por 100 mil mulheres (Instituto Nacional do Câncer, 2023a).

No combate ao câncer, diferentes abordagens terapêuticas podem ser úteis, sendo passíveis de aplicação local ou sistêmica. As mais comuns incluem intervenções cirúrgicas, radioterapia e quimioterapia, sendo empregadas isoladamente ou em combinação, conforme cada situação. O procedimento cirúrgico, uma estratégia de tratamento localizada, envolve a remoção total ou parcial da neoplasia, tendo como objetivo a cura quando há diagnóstico precoce ou um efeito paliativo quando associado a outras modalidades, diminuindo a quantidade de células cancerígenas. (Instituto Nacional do Câncer, 2022b).

A quimioterapia é uma parte do tratamento em que se utilizam medicamentos para combater as células cancerígenas, podendo ser administrada via oral (comprimidos, cápsulas e líquidos); via intravenosa (injeção ou soro na veia ou cateter); via intramuscular; subcutânea; intratecal (espinha dorsal, sendo aplicada no liquor) e via tópica (líquido ou pomada aplicados na pele) (Instituto Nacional do câncer, 2023b).

Esse tratamento pode ser classificado não apenas pela via de administração, mas também pelo estágio da doença e objetivo do tratamento. A quimioterapia curativa visa eliminar as células cancerígenas, promovendo a cura, enquanto a paliativa busca aliviar sintomas e melhorar a qualidade de vida em estágios avançados. A quimioterapia adjuvante é aplicada após cirurgia ou radioterapia para destruir células residuais e reduzir o risco de recidiva, e a neoadjuvante é utilizada antes de outros tratamentos para reduzir o tamanho do tumor e facilitar sua remoção ou controle (American Cancer Society, 2019).

Os impactos desse tratamento vão além do combate ao câncer, podendo gerar efeitos adversos devido à sua ação sobre todas as células, incluindo as saudáveis. Os efeitos colaterais como perda de apetite, náuseas, vômitos e estomatite, podem dificultar a ingestão oral de alimentos e a absorção de nutrientes, ocasionando a perda de peso, diminuição da taxa de reação aos medicamentos anticâncer, aumento da toxicidade dos medicamentos anticancerígenos, redução da taxa de sobrevivência e redução da qualidade de vida (KIM *et al.*, 2019).

Diversos fatores de risco estão associados ao desenvolvimento do câncer, incluindo obesidade, sedentarismo, alimentação rica em alimentos ultraprocessados e pobre em frutas e verduras, consumo de bebidas alcoólicas, mesmo em pequenas quantidades, tabagismo, exposição à radiação e agentes infecciosos, como vírus e

bactérias, além disso, a predisposição genética também desempenha um papel significativo (Instituto Nacional do Câncer, 2022a).

Morze *et al.*, (2021) apontou que a maior adesão à Dieta Mediterrânea (MedDiet), dieta com alto consumo de frutas, vegetais e grãos integrais, bem como a baixa ingestão de carne vermelha e processada foi associada a um risco reduzido de mortalidade por câncer, sugerindo que a MedDiet pode ter um efeito protetor contra a morte por câncer. Além disso, a adesão à MedDiet foi associada a um risco reduzido de vários tipos de câncer, incluindo câncer de mama, colorretal, cabeça e pescoço, bexiga, gástrico, fígado, respiratório, entre outros. Isso sugere que a Dieta Mediterrânea pode ter um efeito protetor contra esses tipos de câncer.

Outro fator importante na resposta ao tratamento e no prognóstico do paciente oncológico é o nível de atividade física. Um estudo realizado com indivíduos adultos em tratamento oncológico mostrou que pacientes fisicamente ativos apresentavam menos fadiga, melhores escores de qualidade de vida e relataram menos sintomas adversos do tratamento como falta de apetite, insônia, diarreia, dor e náuseas. Em contrapartida, pacientes poucos ativos apresentavam qualidade de vida mais baixa e mais efeitos adversos (Caetano *et al.*, 2020).

Por ser uma doença multifatorial, o câncer pode ter origem hereditária. Variações germinativas, fatores internos, são alterações genéticas presentes desde o nascimento e podem predispor indivíduos ao câncer, enquanto variações somáticas, fatores externos, são adquiridas ao longo da vida e contribuem para que haja alteração no DNA e ocorra o desenvolvimento tumoral. Identificar essas alterações genéticas pode auxiliar no diagnóstico precoce e promover um tratamento personalizado (Silva *et al.*, 2024)

Do ponto de vista genético, Abdollahi *et al.* (2022) e Szkup *et al.* (2018) apresentaram o gene FTO (*Fat Mass and Obesity Associated*), que está associado à obesidade, com uma influência no risco de câncer por meio de várias vias de sinalização. Um mecanismo-chave discutido é o papel do gene FTO na desmetilação de mRNA N6-metiladenosina (m6A), uma modificação que impacta os processos celulares relacionados ao câncer. Os autores destacam que fatores ambientais, como atividade física e dieta, podem modular a expressão do gene FTO, influenciando potencialmente o desenvolvimento do câncer. Além disso, indivíduos com polimorfismos específicos do gene FTO podem apresentar diferentes riscos de câncer, com alguns exigindo maior ingestão de nutrientes para mitigar esses riscos.

O gene FTO está localizado na região cromossômica 16q12.2, e possui diversos polimorfismos de nucleotídeo simples (SNPs), já descritos relacionados ao índice de massa corporal. Por ser bastante expresso no hipotálamo, região relevante no que se refere ao comportamento do apetite, o FTO tem sido amplamente associado à regulação da homeostase energética, atribuindo-se ao alelo de risco, a diminuição da saciedade e aumento do apetite, além de perda do controle sobre a ingestão alimentar (Cunha *et al.*, 2021).

No SNP FTO rs9939609, indivíduos que são homozigotos para o alelo de risco (AA) têm um peso 3 kg superior e um risco 1,7 vezes maior de desenvolver obesidade em comparação àquelas que não possuem o alelo de risco (TT). Pesquisas têm investigado o impacto das variantes do FTO sobre os reguladores da homeostase energética, com o intuito de esclarecer os mecanismos que afetam o risco de obesidade associado ao FTO. Nesse contexto, as evidências indicam que o FTO pode ter um papel crucial na regulação da ingestão alimentar. Isso é corroborado por estudos que mostram que indivíduos homozigotos para o alelo de risco têm uma

sensação de saciedade reduzida, fazem escolhas alimentares inadequadas e consomem uma quantidade maior de energia (WEST et al., 2018).

No estudo realizado por Cho et al. (2021), foi identificado que os participantes com os genótipos rs9939609 (AT+AA) tinham um índice de massa corporal (IMC) superior em comparação aos que possuíam o homozigoto selvagem (TT). A associação mais significativa foi encontrada em relação a características relacionadas à obesidade. O genótipo FTO rs9939609 (AT+AA) estava associado a um aumento no risco de obesidade, que mostrou correlação com o IMC.

Na avaliação do risco em pacientes com câncer, os marcadores antropométricos são importantes indicadores. Uma revisão integrativa apresentou dados que mostram a maior parte da amostra com perfil nutricional obesogênico e associou aos valores elevados de índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e relação cintura-quadril (RCQ) com um aumento no risco de doenças cardiovasculares e mortalidade em pacientes com câncer. Tem-se também a circunferência da panturrilha, que pode ser utilizada como um indicador indireto de redução da massa muscular (SILVA *et al.*, 2023; Ferreira *et al.*, 2018).

Dolly *et al.* (2020) mostrou uma grande variação entre os pacientes em terapia de câncer na perda da massa muscular, massa gorda e densidade óssea, apresentando um estado catabólico generalizado associado a carga da doença.

Diante da importância no cuidado com pacientes oncológicos em quimioterapia, compreender a interação de fatores genéticos, composição corporal, pressão arterial, fatores comportamentais como hábitos alimentares e nível de atividade física é essencial. Permitindo uma abordagem personalizada, ajudando a identificar os pacientes com maior predisposição a desnutrição ou obesidade, possibilitando

estabelecer estratégias nutricionais e terapêuticas para melhorar o prognóstico e a qualidade de vida durante o tratamento.

Assim, este estudo objetiva relacionar os impactos polimorfismo do gene FTO com o estado nutricional, níveis pressóricos e de atividade física em pacientes oncológicos em quimioterapia.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar possíveis relações entre o polimorfismo rs9939609 do gene FTO e os marcadores antropométricos, a pressão arterial, o consumo alimentar e nível de atividade física de pacientes oncológicos em quimioterapia.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a amostra quanto aspectos sociodemográficos, clínicos, antropométricos, hábitos de atividade física e alimentares;
- Avaliar riscos para obesidade, pressão arterial, doenças cardiovasculares e sarcopenia;
- Identificar a distribuição genotípica do polimorfismo rs9939609 do FTO;
- Identificar possíveis relações entre os gêneros e marcadores antropométricos e nível de atividade física;
- Identificar possíveis relações entre os marcadores antropométricos e pressão arterial ao polimorfismo do gene FTO;
- Comparar as classificações de marcadores antropométricos, nível de atividade física e pressão arterial e o polimorfismo do gene FTO.

3 HIPÓTESES

3.1 Hipótese nula (H_0)

O polimorfismo rs9939609 do FTO não impactam o perfil antropométrico, pressão arterial, consumo alimentar e nível de atividade física de pacientes oncológicos em quimioterapia.

3.2 Hipótese alternativa (H_1)

O polimorfismo rs9939609 do FTO impactam o perfil antropométrico, pressão arterial, consumo alimentar e nível de atividade física de pacientes oncológicos em quimioterapia.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal e observacional.

4.2 Local e período da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Hospital de Câncer do Maranhão Dr. Tarquinio Lopes Filho, na cidade de São Luís (MA), entre maio e setembro de 2024.

4.3 Critérios de inclusão e não inclusão

Foram avaliados 202 pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico, sendo incluídos aquelas com idade ≥ 18 anos, de ambos os sexos, sem distinção social ou étnica.

Não foram incluídos os pacientes que não conseguiram responder aos questionamentos da pesquisa, seja por motivos cognitivos ou clínicos e os que não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

4.4 Cálculo amostral

O tamanho da amostra foi estimado por meio do software G*Power 3.1.9.7, utilizando um teste ANOVA para medidas repetidas entre fatores, com um delineamento que especificamente três grupos e dez medidas repetidas. As

configurações utilizadas foram: Tamanho do efeito (f): 0,25 (considerado um efeito médio); Erro alfa (α): 0,05; Poder estatístico ($1 - \beta$): 0,80; Número de grupos: 3; Número de repetições repetidas: 10; Correlação entre medidas repetidas: 0,5.

Com esses parâmetros, o cálculo foi elaborado em um tamanho total de 90 participantes, com um grau de liberdade do numerador de 2 e grau de liberdade do denominador de 87. A estatística crítica de F foi de 3,1013, e o parâmetro de não-centralidade λ foi estimado em 10,23. A potência estatística final obtida foi de 0,81, diminuindo um poder adequado para a detecção do efeito esperado.

4.5 Procedimento de coleta de dados e instrumentos

Os dados foram registrados na Ficha de coleta de dados (APÊNDICE A) e se deu após a ciência e concordância dos avaliados em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

4.5.1 Protocolo de análise do FTO

4.5.1.1 Protocolo de análise

As amostras de swab da mucosa bucal foram coletadas no Hospital de Câncer do Maranhão Dr. Tarquinio Lopes Filho. O DNA dos participantes foi obtido de amostras salivares coletadas em tubos Salivette® (Sarstedt, Sarstedt Inc., Nümbrecht e Alemanha) de acordo com as recomendações do fabricante e posteriormente armazenadas em freezer a -20°C .

As análises moleculares foram realizadas no Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Federal do Maranhão, com infraestrutura adequada, com condições

físicas e equipamentos para tais análises.

Para extração do DNA foi utilizado o kit DNA *Extract All Reagents* Kit (Life Technologies®) conforme protocolo do fabricante. Todo o conteúdo do tubo de coleta foi transferido para um tubo de 1,5/2,0mL, centrifugado em velocidade máxima por 1 minuto e o sobrenadante retirado e descartado, deixando o pellet de células. O *pellet* foi homogeneizado e incubado por 3 minutos a 95°C com 100uL da solução de lise. Posteriormente, 100uL de solução estabilizadora de DNA foi adicionado e a mistura final armazenada em freezer -20°C até posterior utilização.

4.5.1.2 Análise do Polimorfismo rs9939609 do FTO

A região do DNA que abrangem o polimorfismo SNP rs9939609 do gene FTO foi amplificada através da técnica de PCR em tempo real no equipamento *StepOne* (Life Technology, USA) utilizando-se sonda Taqman® específica para o polimorfismo. O protocolo de análise das amostras foi realizado conforme Hui *et al.* (2008), no qual a reação foi composta por 10 µL de *Taqman Genotyping Master Mix* e 20ng de DNA. A reação ocorreu com um ciclo de 2 minutos a 50°C, 10 minutos a 95°C, seguidos por 40 ciclos a 95°C por 15 segundos e 60°C por 1 minuto.

4.5.2 Antropometria e pressão arterial

Para análise das circunferências foi utilizado uma trena antropométrica da SANNY® (Brasil), sendo medidos: pescoço, cintura, quadril e panturrilha direita. Já o peso e altura foram coletados do prontuário eletrônico do paciente.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela divisão do peso (kg) pela altura (m) ao quadrado. Para as classificações de IMC, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 1995), foram usados os valores para adultos < 18,5 kg/m² (baixo peso); 18,5 a 24,9kg/m² (eutrofia); 25 a 29,9kg/m² (sobrepeso); e > 30 kg/m² (obesidade) e para participantes com 60 anos ou mais foram avaliados e classificados em baixo peso, IMC <22kg/m²; eutrofia, IMC 22 a 27kg/m² e sobrepeso IMC >27 kg/m² (Posner *et al.*, 1993) (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificação do Índice de Massa Corporal para adultos de acordo com a Organização Mundial de Saúde.

Classificação	IMC (kg/m²)
Adultos	
Baixo Peso	<18,5
Eutrofia	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidade	> 30
Idosos	
Baixo peso	< 22
Eutrofia	22 - 27
Sobrepeso	>27

A medida da Circunferência da Cintura (CC) foi realizada, no nível natural da cintura, ponto médio entre a crista ilíaca anterior superior e a última costela, com precisão de 0,1 cm. O acúmulo de gordura na cintura, ou obesidade abdominal, foi classificado Nível 1 (risco aumentado) correspondeu aos valores de CC entre 80,0 e 87,9 cm para as mulheres, e entre 94,0 e 101,9 cm para os homens e nível 2 (risco muito aumentado) correspondeu a uma CC > 88,0 cm para mulheres e > 102,0 cm para homens, respectivamente. Valores abaixo de 80,0 cm para as mulheres e 94,0 cm para os homens foram classificados como adequados (World Health Organization, 1995).

Verificou-se o risco cardiovascular com base na Relação Cintura-Quadril (RCQ), obtida pela divisão dos perímetros da cintura (cm) e do quadril (cm). Para medir o perímetro da cintura, a fita métrica era posicionada na menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca. Para aferição da Circunferência do Quadril (CQ), a fita métrica era posicionada na área de maior protuberância glútea (Lohman T, Roche A, Martorell R, 1988). De acordo com a OMS, as classificações para risco de saúde em função dessa medida são: Baixo risco: considerados valores $\leq 0,80$ para mulheres e $\leq 0,95$ para homens; Risco moderado: 0,81 a 0,85 para mulheres e 0,96 a 1,0 para homens; e Alto risco: $> 0,85$ para mulheres e $> 1,0$ para homens (World Health Organization, 2000).

A Circunferência do Pescoço (CP) foi analisada como parâmetro de risco cardiovascular e medida utilizando-se uma fita métrica. Os participantes foram convidados a ficarem eretos, com a cabeça posicionada no plano horizontal de *Frankfort*. A borda superior da fita métrica foi colocada logo abaixo da proeminência da laringe e aplicada perpendicularmente ao longo do eixo do pescoço. O ponto de corte para classificação de risco foi >37 para homens e >35 para mulheres (Yang *et al.*, 2010).

Circunferência de panturrilha direita (CPantD) foi usada como um indicador muscular para o diagnóstico de sarcopenia. A medição foi realizada no ponto de maior manifestação da panturrilha, com o indivíduo sentado, mantendo uma perna em um ângulo de 90° e os pés apoiados no chão. O ponto de corte para classificação de massa muscular deficiente foi considerado abaixo de 34 cm para homens e abaixo de 33 para mulheres acima de 18 anos (Chen *et al.*, 2020).

Os valores da Pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram obtidos do prontuário eletrônico do paciente.

4.5.3 Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ

O nível de atividade física geral foi analisado de acordo com o questionário de atividade física de formato curto e semana normal (IPAQ) (ANEXO A), versão 8, validado e utilizado no Brasil (Matsudo *et al.*, 2001).

O IPAQ versão curta foi aplicado avaliando o número de dias em que os participantes realizaram atividades vigorosas, moderadas e caminhadas ao longo dos últimos 7 dias. Além disso, foi registrado o tempo médio diário despendido em cada uma dessas atividades, com base em sessões de pelo menos 10 minutos consecutivos. Antes da aplicação, os participantes receberam uma explicação sobre os quatro níveis de intensidade incluídos no questionário: vigorosa, moderada, caminhada e comportamento sedentário. As respostas foram então registradas pelo aplicador do questionário, garantindo maior clareza e precisão nos dados coletados.

Os pacientes foram classificados de acordo com seu nível de atividade física. Considerando muito ativo aquele que atende às recomendações de exercícios vigorosos (≥ 5 dias por semana, com sessões de ≥ 60 minutos) ou combinados de exercícios vigorosos (≥ 3 dias por semana, com sessões de ≥ 50 minutos) com atividades moderadas e/ou caminhada (≥ 5 dias por semana, com sessões de ≥ 30 minutos). Foi classificado como ativo aquele que realizou exercícios vigorosos (≥ 3 dias por semana, com sessões de ≥ 40 minutos), ou atividades moderadas/caminhadas (≥ 5 dias por semana, com sessões de ≥ 60 minutos), ou qualquer combinação de atividades que totalizasse ≥ 300 minutos semanais em ≥ 5 dias por semana. Já o irregularmente ativo envolveu aqueles que praticaram atividade física, mas em frequência ou duração insuficiente para serem considerados ativos.

Este grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação: Irregularmente Ativo A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade. Irregularmente Ativo B aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração. Sedentário foi aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação do nível de atividade física de acordo com o IPAC.

Categoria	Subcategoria	Frequência (dias/semana)	Duração
Muito ativo	Vigorosa A	≥ 5 dias	≥ 60 minutos por sessão
	Vigorosa B +	≥ 3 dias	50 minutos por sessão
	Corrida leve	≥ 5 dias	≥60 minutos por sessão
Ativo	Vigorosa	≥ 3 dias	≥ 40 minutos por sessão
	Moderada	≥ dias	≥60 minutos por sessão
	Ativo somado	≥ 5 dias	≥ 300 minutos por semana (soma de corrida, moderada e vigorosa)
Irregularmente Ativo A		Critério: 5 dias	OU Critério: 300 minutos por semana (atinge um dos critérios)
Irregularmente Ativo B			Não atinge nenhum dos critérios
Sedentário			Não realiza atividades físicas

4.5.4 Questionário de consumo alimentar

O segundo instrumento foi o questionário “Como está sua alimentação?” (ANEXO B), proposto pelo Ministério da saúde (2018), juntamente com a coordenação-Geral de alimentação e nutrição (cGan). O questionário é composto por questões quantitativas que avaliam o consumo das porções de todos os grupos alimentares e ingestão hídrica e de questões qualitativas referentes ao comportamento alimentar da população estudada. As respostas foram classificadas em adequado e não adequado, sendo consideradas adequadas porções com as

seguintes quantidades: frutas, três ou mais porções/dia; verduras e legumes, três ou mais porções/dia; leguminosas, uma porção/dia; carnes e ovos, duas porções/dia; cereais e tubérculos, seis porções/dia; leite e derivados, duas porções/dia.

4.6 Aspectos éticos

O Projeto de Pesquisa foi elaborado seguindo os princípios éticos estabelecidos na Resolução nº466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e suas complementares (BRASIL, 2012), e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP com apreciação e aprovação do mesmo sob o CAAE: 43392721.6.0000.5087 (ANEXO C), atendendo as normas nacionais e internacionais de ética em pesquisas envolvendo seres humanos.

4.7 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o software R, versão 4.2.2, no ambiente RStudio. Inicialmente foi avaliado o equilíbrio de *Hardy-Weinberg* utilizando o teste Qui-quadrado, confirmando que a distribuição dos genótipos AA, AT e TT estava em equilíbrio, garantindo a adequação da amostra para análises genéticas.

As variáveis contínuas foram avaliadas quanto à normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk* e à homogeneidade de variâncias utilizando o teste de Levene.

Foi aplicada uma ANOVA *One-Way* seguida pelo teste post hoc de *Tukey* para identificar diferenças entre variáveis contínuas e os genótipos de FTO (AA, AT, TT).

As diferenças entre os gêneros masculino e feminino foram avaliadas utilizando o teste t de *Student* para variáveis contínuas. As variáveis categóricas foram

analisadas utilizando o teste Qui-quadrado, avaliando associações entre os genótipos e características clínicas e antropométricas, ou Exato de *Fisher*, quando a frequência em alguma célula foi $<5,0\%$.

Adicionalmente, foi conduzida uma análise de *Random Forest* para identificar as variáveis mais relevantes na diferenciação entre os genótipos.

Todas as análises consideraram um nível de significância de $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

No presente estudo foram analisados 202 pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico, sendo a maioria mulheres (60,7%) e adultos com idades entre 18 e 59 anos (50,6%), com idade média de 55,5 anos ($\pm 14,1$). O câncer de mama foi o diagnóstico mais frequente (24,3%), seguido por neoplasias do sistema digestivo (21,3%) e hematológicas (17,3%). Entre as comorbidades, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) foi identificada em 38,1% dos participantes, enquanto a diabetes mellitus (DM) esteve presente em 15,8% deles (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica e clínica de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.

Variável	n (%)
Gênero	
Masculino	72 (39,3)
Feminino	130 (60,7)
Idade (anos)	
18 a 28	10 (4,6)
29 a 39	14 (6,9)
40 a 59	87 (39,1)
60 ou mais	90 (49,4)
Md \pm Dp	55,5 \pm 14,1
Tipo de câncer	
Mama	49 (24,3)
Trato digestivo	43 (21,3)
Sistema Hematológico	35 (17,3)
Sistema reprodutor feminino	21 (10,4)
Sistema Linfático	17 (8,4)
Próstata	11 (5,4)
Sistema Respiratório	11 (5,4)
Sistema Tegumentar (Pele e Tecidos Mole)	6 (3,0)
Outros	9 (4,5)
Comorbidades	
HAS	77 (38,1)
DM2	32 (15,8)

HAS: Hipertensão Arterial Sistólica; DM: Diabetes Mellitus; Md \pm Dp: Média \pm Desvio Padrão; Mín – Máx: Mínimo – Máximo.

Os participantes avaliados apresentaram, em média, altura de 1,57 m ($\pm 0,09$), peso de 64,2 kg ($\pm 13,8$) e IMC de 26,0 kg/m² ($\pm 5,12$). As medidas corporais incluíram

a CP com média de 34,8 cm ($\pm 3,34$), CC de 88,2 cm ($\pm 11,4$) e CQ de 97,7 cm ($\pm 9,7$), a RCQ, apresentou uma razão média de 0,903 ($\pm 0,075$) e CPantD média de 32,7 cm ($\pm 3,89$). As médias da PAS e PAD foram de 125 mmHg ($\pm 21,1$) e 76,3 mmHg ($\pm 13,2$), respectivamente (Tabela 1).

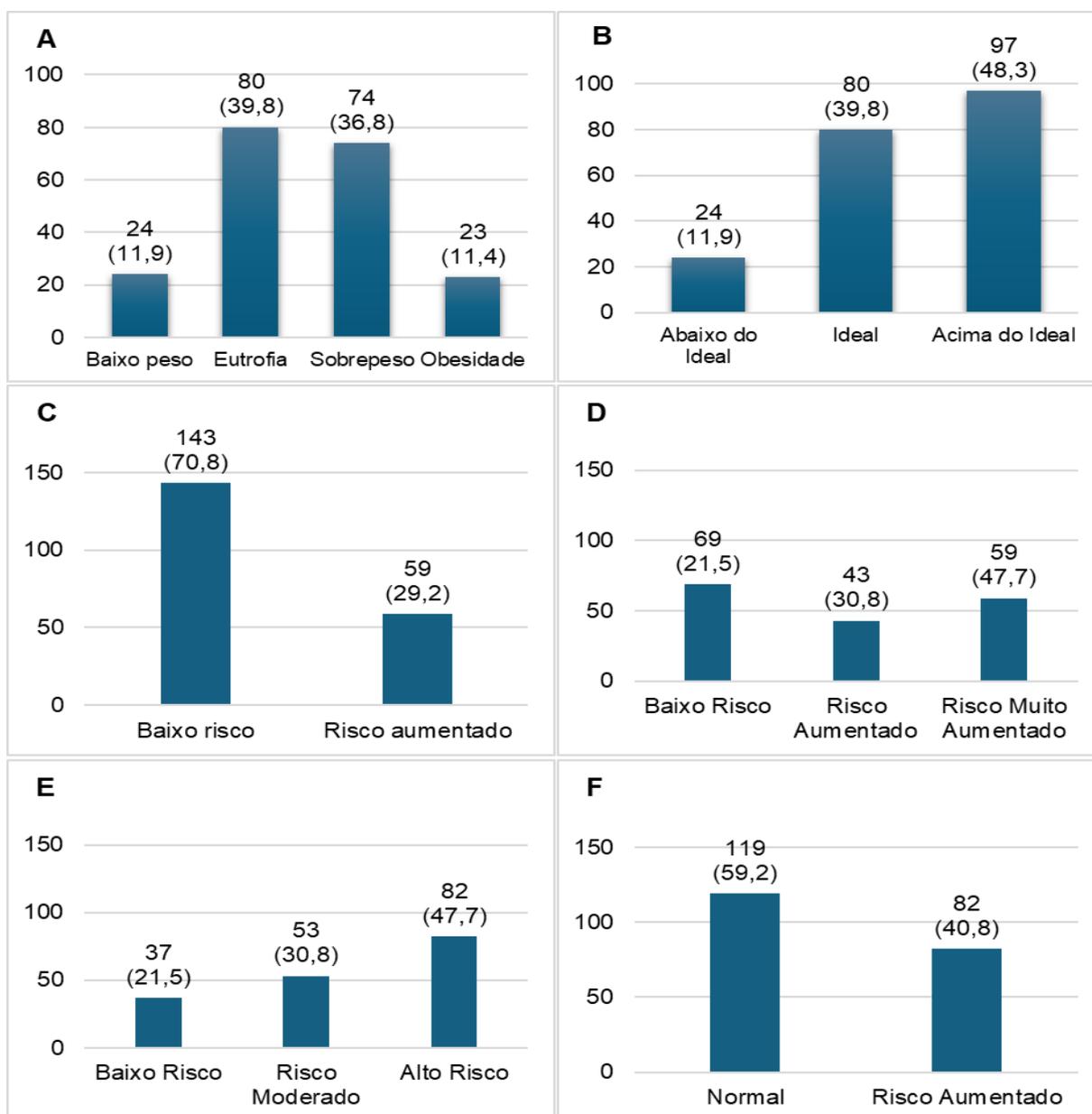
Tabela 2 – Características antropométricas e pressão arterial de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.

Variável	n	Md±Dp	Mín – Máx
Altura (m)	201	1,57±0,09	1,35 – 1,83
Peso (kg)	201	64,2±13,8	38 – 130
IMC (kg/m ²)	201	26±5,12	15,6 – 41,6
CPesc. (cm)	202	34,8±3,34	27,5 – 45
CC (cm)	173	88,2±11,4	64,5 – 127
CQ (cm)	172	97,7±9,7	76 – 129
RCQ	172	0,903±0,075	0,707 – 1,11
CPantD (cm)	201	32,7±3,89	24 – 47
PAS (mmHg)	197	125±21,1	71 - 189
PAD (mmHg)	197	76,3±13,2	44 – 114

IMC: Índice de massa corporal; CPesc.: Circunferência do Pescoço; CC: Circunferência da Cintura; CQ: Circunferência do Quadril; RCQ: Relação Cintura-Quadril; CPantD: Circunferência da Panturrilha Direita; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; Md±Dp: Média ± Desvio Padrão; Mín – Máx: Mínimo – Máximo.

Na classificação do IMC, 11,9% dos pacientes apresentaram baixo peso (n=24), 39,8% estavam eutróficos (n=80), 36,8% tinham sobrepeso (n=74) e 11,4% obesidade (n=23) (Figura 1A). Os dados revelam um índice elevado de pacientes com IMC alterado, com 48,2% acima do ideal (Figura 1B). Quanto à CP (Figura 1C), 70,8% (n=143) dos participantes foram classificados como de baixo risco para sobrepeso e obesidade. Já na análise da CC (Figura 1D), 60,0% (n=102) dos indivíduos apresentaram risco aumentado ou muito aumentado para doenças cardiovasculares. A avaliação do risco cardiovascular pela RCQ (Figura 1E) mostrou que a maioria dos pacientes (78,5%) está em risco moderado a alto. Por fim, a análise da CPantD (Figura 1F) indicou que 40,8% (n=82) dos participantes possuem risco elevado de sarcopenia.

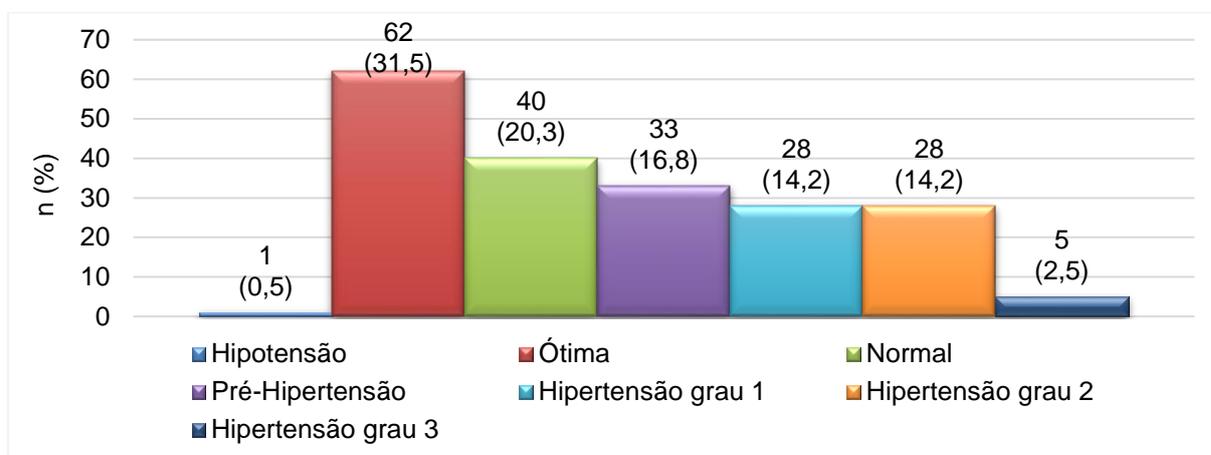
Figura 1 – Classificação de marcadores antropométricos de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.



A: IMC; B: IMC Ideal; C: Circunferência do Pescoço; D: Circunferência da Cintura; E: Relação Cintura-Quadril; F: Circunferência da panturrilha.

Em relação à classificação da Pressão Arterial, 47,7% (n=94) dos avaliados foram classificados entre Pré-hipertensão e Hipertensão Grau 3 (Figura 2).

Figura 2 – Classificação da Pressão Arterial de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.



PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; Md±Dp: Média ± Desvio Padrão; Mín – Máx: Mínimo – Máximo.

Homens apresentaram média significativamente superior no Peso ($69,2 \pm 13,7$ cm) (p -valor $< 0,001$), Circunferência do pescoço ($37,3 \pm 2,7$ cm), Circunferência da cintura ($91,1 \pm 10,3$ cm) e Relação Cintura-Quadril ($0,943 \pm 0,064$) (p -valor $< 0,001$) em relação às mulheres, que apresentaram, nesses marcadores respectivamente, $61,5 (\pm 13,2$ cm), $33,5 (\pm 2,9$ cm), $98,34 (\pm 10,5$ cm) e razão de $0,879 (\pm 0,072)$. As demais variáveis não apresentaram diferenças significativas entre os gêneros (Tabela 3).

Tabela 3 – Marcadores antropométricos e pressão arterial entre os gêneros de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.

Variáveis	Gênero		p-valor §
	Feminino Md±Dp	Masculino Md±Dp	
IMC (kg/m ²)	26,3±5,37	25,4±4,67	0,204
Peso (kg)	61,5±13,2	69,2±13,7	<0,001
CPesc (cm)	33,5±2,9	37,3±2,7	0,001
CC (cm)	86,5±11,7	91,1±10,3	0,001
CQ (cm)	98,34±10,5	96,6±8,2	0,213
RCQ	0,879±0,072	0,943±0,064	<0,001
CpantD (cm)	32,6±3,9	32,9±3,8	0,624
PAS (mmHg)	125,7±21,1	125,2±19,3	0,249
PAD (mmHg)	78,8±16,6	75,6±13,4	0,952

IMC: Índice de massa corporal; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; CPesc.: Circunferência do pescoço; CC: Circunferência da cintura; CQ: Circunferência do Quadril; RCQ: Relação cintura-quadril; CpantD: Circunferência da panturrilha direita; §: Teste t de Student.

Observou-se que 40,6% dos avaliados era sedentário, com predomínio significativo de mulheres, que apresentaram maior proporção dentre as categorias de sedentarismo e irregularmente ativos A e B (72,2%) e homens nas categorias ativo e muito ativo (41,7%) (p-valor = 0,048) (Tabela 3).

Tabela 4 – Nível de atividade física de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.

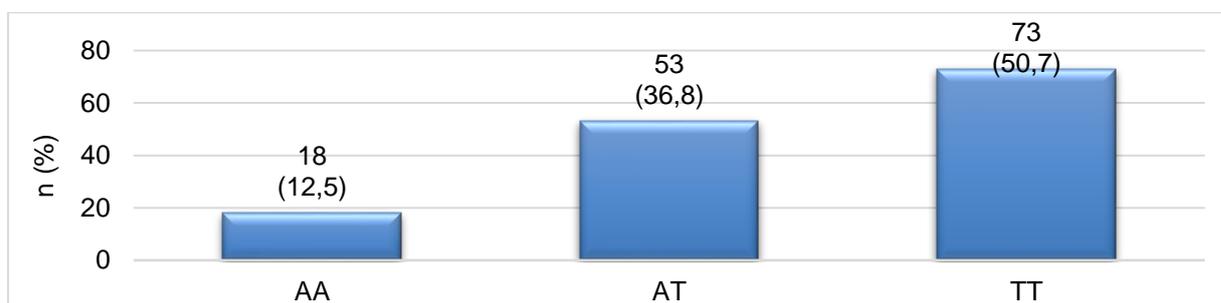
Variáveis	Total n (%)	Gênero		p-valor †
		Feminino n (%)	Masculino n (%)	
Nível de atividade física				
Sedentário	82 (40,6)	51 (39,2)	31 (43,1)	0,048
Irregularmente Ativo A	14 (6,9)	12 (9,2)	2 (2,8)	
Irregularmente Ativo B	40 (19,8)	31 (23,8)	9 (12,5)	
Ativo	61 (30,2)	34 (26,2)	27 (37,5)	
Muito Ativo	5 (2,5)	2 (1,5)	3 (4,2)	

†: Exato de Fisher.

Em relação ao polimorfismo de FTO, as frequências alélicas observadas foram T = 0,69 (69,1%) e A = 0,31 (30,9%). As proporções genóticas não diferiram significativamente das esperadas sob o equilíbrio de *Hardy-Weinberg* (p-valor = 0,250). O teste de Qui-quadrado resultou em um valor $X^2 = 2,74881$ com um p-valor de 0,097, indicando que não houve desvio significativo entre os genótipos observados e esperados. Esses resultados revelam que a amostra está em equilíbrio de *Hardy-Weinberg* e que as frequências alélicas e genóticas são consistentes com a distribuição esperada para este *locus* entre os participantes.

A análise genotípica do polimorfismo rs9939609 no gene FTO mostra que as frequências genóticas foram TT (homozigoto selvagem) em 73 avaliados (50,7%), AT (heterozigoto) em 53 (36,8%) e AA (homozigoto polimórfico) em 18 (12,5%) (Figura 3).

Figura 3 – Frequências genótípicas do polimorfismo FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.



A análise do questionário alimentar demonstrou que a maioria dos avaliados apresentou comportamento inadequado para consumo de frutas/dia (69,8%), verduras e legumes/dia (87,1%), leguminosas/dia (58,9%), arroz, milho e outros cereais (57,9%) e leites e derivados (75,7%), além da falta de hábito de ler rótulos dos alimentos industrializados (95,5%). Não foi observada diferença entre os hábitos de consumo alimentar e o genótipo FTO (Tabela 5).

Tabela 5 – Consumo alimentar entre genótipos de FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.

Consumo e hábitos alimentares	Total n (%)	FTO			p-valor
		AA n (%)	AT n (%)	TT n (%)	
Frutas/dia					
Adequado	61 (30,2)	5 (27,8)	20 (38,5)	14 (19,2)	0,058 #
Inadequado	141 (69,8)	13 (72,2)	32 (61,5)	59 (80,8)	
Verduras e legumes/dia					
Adequado	26 (12,9)	4 (22,2)	10 (19,2)	5 (6,8)	0,065 #
Inadequado	176 (87,1)	14 (77,8)	42 (80,8)	68 (93,2)	
Leguminosas/dia					
Adequado	83 (41,1)	7 (38,9)	24 (46,2)	31 (42,5)	0,846 #
Inadequado	119 (58,9)	11 (61,1)	28 (53,8)	42 (57,5)	
Arroz, milho e outros cereais/dia					
Adequado	85 (42,1)	6 (33,3)	19 (36,5)	32 (43,8)	0,594 #
Inadequado	117 (57,9)	12 (66,7)	33 (63,5)	41 (56,2)	
Proteínas/dia					
Adequado	185 (91,6)	15 (83,3)	47 (90,4)	66 (90,4)	0,658 #
Inadequado	17 (8,4)	3 (16,7)	5 (9,6)	7 (9,6)	
Retira gordura aparente das carnes					
Adequado	179 (90,9)	15 (88,2)	46 (93,9)	65 (90,3)	0,694 ¥
Inadequado	18 (9,1)	2 (11,8)	3 (6,1)	7 (9,7)	
Peixes					
Adequado	128 (63,4)	13 (72,2)	35 (67,3)	42 (57,5)	0,367 #

Inadequado	74 (36,6)	5 (27,8)	17 (32,7)	31 (42,5)	
Leite e derivados/dia					
Adequado	49 (24,3)	4 (22,2)	12 (23,1)	14 (19,2)	0,862 #
Inadequado	153 (75,7)	14 (77,8)	40 (76,9)	59 (80,8)	
Frituras, salgadinhos e embutidos					
Adequado	190 (94,1)	18 (100)	50 (96,2)	69 (94,5)	0,861 ¥
Inadequado	12 (5,9)	0 (0)	2 (3,8)	4 (5,5)	
Doces, refrigerantes e sucos industrializados					
Adequado	181 (89,6)	17 (94,4)	44 (84,6)	68 (93,2)	0,232 #
Inadequado	21 (10,4)	1 (5,6)	8 (15,4)	5 (6,8)	
Acréscimo de sal aos alimentos prontos					
Adequado	182 (90,1)	15 (83,3)	48 (92,3)	66 (90,4)	0,542 #
Inadequado	20 (9,9)	3 (16,7)	4 (7,7)	7 (9,6)	
Bebida alcoólica					
Adequado	176 (87,1)	14 (77,8)	46 (88,5)	64 (87,7)	0,486 #
Inadequado	26 (12,9)	4 (22,2)	6 (11,5)	9 (12,3)	
Leitura de rótulos dos alimentos					
Adequado	9 (4,5)	0 (0)	1 (1,9)	4 (5,5)	0,554 ¥
Inadequado	191 (95,5)	17 (100)	51 (98,1)	69 (94,5)	

Qui-Quadrado; ¥: Exato de Fisher.

As variáveis antropométricas foram analisadas conforme o genótipo de FTO. Os resultados indicaram diferença significativa na média da Circunferência do pescoço entre os grupos TT e AA (p-valor = 0,034), com maior média observada no grupo TT (35,4±3,3 cm). Da mesma forma, na Circunferência da Panturrilha Direita (CpantD), entre os grupos AT e AA (p-valor = 0,030) com o grupo AT apresentando maior média (32,9±4,3 cm). As demais variáveis não apresentaram diferenças significativas entre os genótipos (p>0,05) (Tabela 6).

Tabela 6 – Comparação das variáveis contínuas entre genótipos de FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.

Variável	FTO			p-valor
	AA	AT	TT	
	Md±Dp	Md±Dp	Md±Dp	
IMC (kg/m ²)	23,5±4,0	26,1±5,5	26,5±5,0	0,121
CPesc. (cm)	33,7±3,3 ^a	34,3±3,7	35,4±3,3 ^a	0,034 β
CC (cm)	84,2±8	87±11,9	90,1±10,5	0,715
CQ (cm)	93,4±10	98±9,7	98,1±9,1	0,253
RCQ	0,904±0,063	0,887±0,076	0,918±0,071	0,623
CPantD (cm)	30,8±3,3 ^b	32,9±4,3 ^b	32,8±3,4	0,030 β
PAS (mmHg)	134,5±25,8	127,5±19,9	125,9±20,6	0,534
PAD (mmHg)	78,9±16,0	78,0±11,0	79,4±20,3	0,688

IMC: Índice de massa corporal; CPesc.: Circunferência do pescoço; CC: Circunferência da cintura; CQ: Circunferência do Quadril; RCQ: Relação cintura-quadril; CpantD: Circunferência da panturrilha direita; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; β: teste *post hoc* de Tukey entre as categorias FTO, letras iguais indicam diferenças significativas entre os genótipos FTO,

Observou-se ausência de associações significativas entre os genótipos de FTO, comorbidades, classificação de marcadores antropométricos e pressão arterial (Tabela 7).

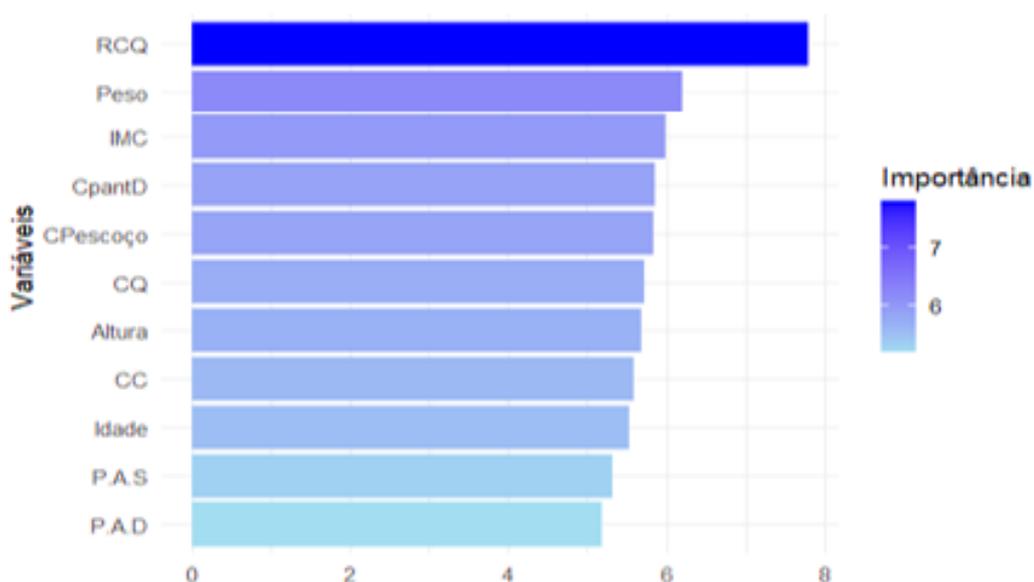
Tabela 7 – Associação entre comorbidades, classificação de marcadores e antropométricos, pressão arterial e genótipos de FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.

Variáveis	FTO			p-valor
	AA n (%)	AT n (%)	TT n (%)	
Comorbidades				
Diabetes	2 (11,1)	6 (11,5)	11 (15,1)	0,970 #
Hipertensão Arterial	6 (33,3)	22 (42,3)	28 (38,4)	0,614 #
Pressão Arterial				
Ótima	5 (29,4)	13 (25,0)	22 (31,0)	0,757 ¥
Normal	4 (23,5)	14 (26,9)	11 (15,5)	
Hipertensão	6 (33,3)	22 (42,3)	28 (38,4)	
Pré-hipertensão	3 (17,6)	8 (15,4)	14 (19,7)	
Hipertensão Estágio I	3 (17,6)	9 (17,3)	7 (9,9)	
Hipertensão Estágio II	2 (11,8)	6 (11,5)	15 (21,1)	
Hipertensão Estágio III	0 (0,0)	2 (3,8)	2 (2,8)	
IMC				
Baixo peso	2 (11,8)	7 (13,5)	7 (9,6)	0,252 ¥
Eutrofia	12 (70,6)	20 (38,5)	25 (34,2)	
Sobrepeso	3 (17,6)	18 (34,6)	35 (47,9)	
Obesidade Grau 1	0 (0,0)	5 (9,6)	3 (4,1)	
Obesidade Grau 2	0 (0,0)	1 (1,9)	2 (2,7)	
Obesidade Grau 3	0 (0,0)	1 (1,9)	1 (1,4)	
CPesc				
Baixo risco para sobrepeso	12 (66,7)	38 (73,1)	48 (65,8)	0,923 #
Risco aumentado para sobrepeso	6 (33,3)	14 (26,9)	25 (34,2)	
CC				
Baixo risco	6 (37,5)	19 (43,2)	21 (33,3)	0,817 #
Risco Aumentado	4 (25,0)	12 (27,3)	17 (27,0)	
Risco Muito Aumentado	6 (37,5)	13 (29,5)	25 (39,7)	
RCQ				
Baixo Risco	2 (12,5)	10 (22,7)	11 (17,5)	0,319 #
Risco Moderado	2 (12,5)	15 (34,1)	19 (30,2)	
Alto Risco	12 (75,0)	19 (43,2)	33 (52,4)	
Nível de atividade física				
Sedentário	10 (55,6)	21 (40,4)	27 (37,0)	0,205 ¥
Irregularmente Ativo A	0 (0,0)	4 (7,7)	7 (9,6)	
Irregularmente Ativo B	1 (5,6)	11 (21,2)	14 (19,2)	
Ativo	6 (33,3)	16 (30,8)	22 (30,1)	
Muito Ativo	1 (5,6)	0 (0,0)	3 (4,1)	

IMC: Índice de massa corporal; CPesc.: Circunferência do pescoço; CC: Circunferência da cintura; CQ: Circunferência do Quadril; RCQ: Relação cintura-quadril; CpantD: Circunferência da panturrilha direita; # Chi-Quadrado; ¥ Exato de Fisher.

Na análise de importância das variáveis realizada por meio do modelo de *Random Forest*, com o objetivo de identificar os fatores mais relevantes na diferenciação entre os genótipos de FTO. Entre as variáveis comprovadas, a razão cintura-quadril (RCQ) destacou-se como a mais importante (> 7 pontos). O peso e IMC apresentaram pontuação acima de 6, configurando as 2, 3ª variáveis mais importantes (Figura 4).

Figura 4 – Importância das variáveis para a diferenciação dos genótipos FTO de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. São Luís, Maranhão, 2025.



6 DISCUSSÃO

Este estudo buscou caracterizar o perfil antropométrico, pressão arterial, de consumo alimentar, nível de atividade física e polimorfismo do gene FTO, bem como relacionar as características antropométricas e nível de atividade física entre os gêneros e, ainda, relacionar o polimorfismo do gene FTO com o perfil antropométrico e pressão arterial de pacientes oncológicos em quimioterapia.

Sociodemográfica e características clínicas

A idade média, com predomínio de adultos e mulheres se assemelham aos achados de Carvalho *et al.* (2018) que analisou os parâmetros nutricionais de 52 pacientes oncológicos e apresentou idade média de aproximadamente 56 anos e 63% da amostra representada pelo sexo feminino. Casari *et al.* (2021), que avaliaram o estado nutricional e a presença de sintomas gastrointestinais em 101 pacientes oncológicos submetidos à quimioterapia, demonstrou uma média de idade de 58,6 anos, próximo aos nossos achados, e, ainda, maior prevalência de indivíduos do sexo feminino (58,4%).

Da mesma forma, no estudo recente de Silva (2024), que incluiu 46 mulheres com diagnóstico histopatológico de câncer de mama e 41 mulheres saudáveis, observou prevalência na faixa etária de 41 a 69 anos dentre as afetadas. Embora essa faixa seja ampla, os resultados estão em consonância com o esperado, visto que no Brasil, a faixa etária mais comum entre as pacientes diagnosticadas com câncer de mama é de 50 a 69 anos (Instituto Nacional do Câncer, 2022a).

Considerando o predomínio do câncer de mama como diagnóstico oncológico, essa prevalência é compatível com os achados da nossa pesquisa. Isto também é

reflexo de uma população adulta e envelhecida, faixa etária na qual o risco de desenvolvimento de doenças crônicas, incluindo câncer, tende a ser mais elevado, conforme evidenciado na literatura (Bray *et al.*, 2024).

O estudo de Casari *et al.* (2021) apresenta maior prevalência dos cânceres de trato gastrointestinal e de mama, como em nossos achados. Similarmente, o estudo também observou baixa frequência no diagnóstico de comorbidades como DM e HAS. Baixa frequência nessas comorbidades também foi descrita por Santos *et al.* (2023), que avaliaram 20 pacientes do sexo feminino, em tratamento quimioterápico.

Análise FTO

O gene FTO apresentou o genótipo selvagem TT com mais frequências nos participantes mostrando que a amostra estava em equilíbrio de *Hardy-Weinberg*. Esses resultados também foram observados no estudo de Rodrigues (2015), que observou que, dos 146 indivíduos classificados para o SNP rs9939609 do gene FTO, 42 indivíduos (28,8%) não apresentaram polimorfismo do gene FTO (TT), 72 (49,3%) tinham um alelo de risco (AT) e 32 (21,9%) apresentavam dois alelos de risco (AA) e, da mesma forma, no estudo de Gholamalizadeh *et al.* (2023), onde cerca de 36% (n = 154) dos participantes tinham genótipo TT selvagem e 46% (n = 275) tinham genótipo AA/AT.

Emond *et al.* (2017) sugerem que os alelos de risco do FTO podem se relacionar ao aumento do IMC, por meio da diminuição da responsividade à saciedade e do aumento do consumo calórico, quando evidenciou a relação entre o sobrepeso e obesidade em crianças norte-americanas portadoras do SNP rs9939609.

Outros estudos indicam que a influência obesogênica do FTO que pode ser exacerbada pela maior ingestão de energia e gordura, e não o contrário, embora ainda

haja pouca informação sobre as ligações entre o genótipo e a ingestão total de alimentos ou padrões alimentares (Livingstone *et al.*, 2016). Huang *et al.* (2017) evidenciaram interações significativas entre o FTO rs9939609 e a ingestão dietética de proteínas nas mudanças dos escores de apetite.

A análise demonstrou, nesta amostra, que os genótipos (AA, AT, TT) não estão relacionados a fatores de risco metabólico (como diabetes e hipertensão), nem às classificações do IMC, CC, RCQ, pressão arterial ou de atividade física. O estudo de Rodrigues (2015) da mesma forma, não encontrou relação entre o IMC e outros marcadores de obesidade e HAS ou Diabetes Mellitus em sua pesquisa. O estudo não realizou uma comparação direta entre os genótipos FTO e a média de IMC em sua amostra, no entanto, os valores observados, embora superiores aos resultados do presente estudo, apresentaram proximidade entre si (TT = $29,18 \pm 3,9$ kg/m² e AA/AT = $28,68 \pm 4,06$ kg/m²), assim como foi observado em nossos dados. Além disso, o estudo destaca que o IMC é elevado em pacientes oncológicos, independentemente do genótipo, quando comparados a indivíduos saudáveis.

Poucos estudos relacionaram as medidas de CP e da CPantD entre os genótipos do gene FTO em pacientes oncológicos. Nossos resultados demonstraram diferenças entre estas e os genótipos, a primeira entre TT e AA e a segunda entre AT e AA. Diferente do observado no estudo de Baik (2024), que avaliou associações específicas de gênero entre CP e o risco de Síndrome Metabólica em 14 anos na população Coreana e explorou o impacto do polimorfismo FTO rs9939609 nessas associações, nenhuma interação significativa foi encontrada entre o polimorfismo FTO e a CP.

Estudos em populações não oncológicas demonstram associações entre medidas antropométricas e os genótipos FTO. Como na pesquisa de Mehrdad *et al.*

(2020), que avaliou os índices antropométricos em portadores do polimorfismo FTO rs9939609 com sobrepeso na população iraniana para descobrir as associações desse polimorfismo com os índices de obesidade, demonstrou diferenças significativas entre os três grupos de genótipos em IMC, CC, RCQ, RCest, massa gorda total e %GC. Isso indicou que o polimorfismo FTO rs9939609 pode afetar essas variáveis. Da mesma forma, o estudo de Ramos (2011), que buscou a associação entre os polimorfismos rs9939609 e rs8050136 do gene FTO com variáveis metabólicas e de risco cardiovascular em mulheres na pós menopausa, mostrou que no SNP rs9939609, o genótipo homozigoto para o alelo A está associado com aumento da relação cintura quadril. De forma similar, nossos achados indicaram, na análise de Random Forest, a relevância do RCQ.

O nível de atividade física da maior parte dos avaliados é sedentário ou pouco ativo, o que foi significativamente mais observado em mulheres. Estudos mostraram que o risco aumentado de obesidade pela presença do SNP rs9939609 no gene FTO pode ser atenuado em 27% pela prática de atividade física, evidenciando o efeito do exercício sobre a genética (Kilpeläinen *et al.*, 2011). Porém, assim como nossos achados, onde não se observou relação entre o nível de exercício físico e os genótipos FTO, no estudo de Rodrigues (2015), que avaliaram a influência do polimorfismo rs9939609 na resposta de pacientes com obesidade grau III, a proporção de indivíduos fisicamente ativos também foi baixa e sem diferença entre os genótipos, não havendo relação entre essas características.

Antropometria

O peso e o IMC médio indicam uma prevalência de sobrepeso na amostra, um achado expressivo, dado que o excesso de peso é um fator de risco reconhecido para

diversos tipos de câncer, como câncer de mama pós-menopausa e câncer do sistema digestivo (ARNOLD *et al.*, 2015).

O aumento do IMC foi relatado como um fator relevante para o maior risco e gravidade do câncer de mama por Pinheiro *et al.* (2014), reforçando o papel da obesidade abdominal e da síndrome metabólica na carcinogênese, apesar de que somente o IMC elevado não diagnostica a obesidade abdominal. Além disso, a obesidade abdominal tem sido consistentemente associada ao aumento do risco de vários cânceres do sistema digestivo (Chiochetta, 2009).

A revisão de literatura de Silva *et al.* (2023a) evidenciou uma associação positiva entre o IMC elevado e o câncer de mama em mulheres na pós-menopausa, um dado que também foi observado em nossos achados. Em nossa amostra, houve predomínio de indivíduos com IMC acima do ideal e alta prevalência de câncer de mama. Além disso, este mesmo estudo relata que em mulheres obesas, níveis elevados de testosterona circulante estão associados a uma menor probabilidade de recidiva, ao contrário do que ocorre em mulheres com peso normal ou sobrepeso. Também observou que o valor do IMC no início do tratamento está relacionado à recorrência do câncer.

O estudo de revisão sistematizada realizado por Li *et al.* (2023) analisou a relação entre obesidade abdominal e cânceres digestivos, destacando que a circunferência da cintura e a RCQ são preditores mais eficazes para esses tipos de câncer, com a CC mostrando uma associação mais forte.

A obesidade abdominal, um dos componentes da síndrome metabólica (SM), está diretamente relacionada à resistência à insulina (RI), que desempenha um papel central em sua fisiopatologia. Estudos apontam associações positivas entre a SM e o câncer de mama, destacando que a RI tende a favorecer o desenvolvimento de

tumores mais agressivos e com pior prognóstico (Gilbert; Slingerland, 2013; HOWE *et al.*, 2013; Iyengar; Hudis; Dannenberg, 2015; Simpson; Brown, 2013). Ampliando a análise da obesidade além do aspecto antropométrico e considerando seus impactos sistêmicos, uma pesquisa com 21.000 mulheres estadunidenses na pós-menopausa evidenciou que tanto o aumento do IMC quanto a presença de SM estão positivamente associados à ocorrência de neoplasias mamárias (Kabat *et al.*, 2017).

Pressão arterial

Embora o diagnóstico clínico de HAS tenha sido referido por uma pequena parcela dos avaliados, a presente pesquisa identificou uma alta prevalência de indivíduos classificados entre Pré-hipertensão e Hipertensão Grau 3 baseado nos valores pressóricos, assim como no estudo de Carvalho *et al.* (2018), que apontou a prevalência de 75,0% de hipertensos. Souza *et al.* (2015) destacaram que o uso de quimioterápicos e fármacos adjuvantes no tratamento do câncer contribui para o aumento da sobrevida dos pacientes, mas, como efeito colateral, eleva a incidência de HAS.

Cabendo uma análise diagnóstica quanto essa comorbidade durante o período de tratamento, uma vez que estudos mostram que a hipertensão, por ser assintomática na maior parte dos casos, é frequentemente subdiagnosticada e subtratada, com uma grande proporção de indivíduos não cientes de sua condição (Meschia *et al.*, 2014; Carey *et al.*, 2018).

Nossa amostra foi avaliada e afetada por 3 dos 5 fatores de risco modificáveis descritos por Machado Filho (2025) para Hipertensão Arterial, que incluem: (1) Obesidade e sobrepeso; (2) Dieta inadequada, e (3) Sedentarismo, já que a falta de

atividade física é um fator de risco bem estabelecido para o desenvolvimento de hipertensão.

Risco cardiovascular

Nossos achados mostram que a maior parte dos avaliados apresentou risco elevado ou muito elevado segundo a circunferência da cintura e moderado a alto risco para doenças metabólicas conforme a RCQ, que demonstram padrões antropométricos associados a maior risco metabólico, incluindo obesidade abdominal. Este tipo de obesidade está relacionado com inflamação crônica e aumento do risco de câncer. O relatório "Dieta, Nutrição, Atividade Física e Câncer: uma Perspectiva Global", publicado pelo Instituto Nacional de Câncer (2020), fornece evidências que relacionam a gordura corporal, avaliada por medidas como a circunferência da cintura e a RCQ, ao risco aumentado de vários tipos de câncer.

Sarcopenia

Adicionalmente, a circunferência da panturrilha direita, indicador de massa muscular periférica, utilizada na avaliação de risco para sarcopenia, condição que pode coexistir com a obesidade e piorar o prognóstico oncológico (Mota, 2018). Embora predominem pacientes sem risco, nossos achados demonstram risco aumentado da sarcopenia tanto em homens quanto em mulheres. Embora a CP tenha boa capacidade na predição da diminuição da massa muscular, os diferentes pontos de corte disponíveis na literatura (31 a 35 cm) em mulheres e (33 a 34 cm) em homens (Kawakami *et al.*, 2015; Akin *et al.*, 2015; Bahat *et al.*, 2016; Barbosa-Silva *et al.*, 2016) dificultam a prática clínica.

Dentre os encontrados por Silva *et al.* (2023b) que analisaram a presença de sarcopenia em pacientes oncogeriátricos e encontrou baixos valores de circunferência da panturrilha associados à depleção de reservas e sarcopenia. O estudo observou 29,2% da prevalência dessa morbidade, valor menor que o observado em nossos achados. As diferenças podem ser resultantes devido à nossa amostra considerar homens e mulheres, diferentemente do estudo, que avaliou mulheres idosas, embora em nossa amostra a frequência de idosos seja expressiva.

O aumento da degradação de proteínas e a diminuição da síntese de proteínas são considerados as principais causas da perda muscular durante a caquexia do câncer. Os mecanismos moleculares da atrofia muscular na caquexia do câncer foram revisados por Yang *et al.* (2020).

O recente estudo de Lipshitz *et al.* (2024), que avaliou relações de biomarcadores de caquexia do câncer com qualidade de vida, apetite e caquexia, 60% dos casos foram categorizados como tendo caquexia. Outras pesquisas apresentam entre 15 e 40% dos pacientes com câncer apresentam caquexia e a caquexia sozinha pode ser a causa da morte em mais de 20% dos pacientes e que a caquexia pode ocorrer em aproximadamente 80% dos pacientes com câncer avançado (Mondello *et al.*, 2014), como também descrito por Au *et al.* (2021), que em uma metanálise que visou avaliar de forma abrangente os efeitos da massa magra em todas as causas de mortalidade em diferentes tipos de câncer, a mortalidade geral foi significativamente associada à sarcopenia em vários tipos de câncer, exceto no câncer hematopoiético, de mama, de ovário e de endométrio e de próstata.

Consumo alimentar

Em nossa pesquisa, o consumo alimentar apresentou comportamento inadequado para consumo de frutas, verduras e legumes, leguminosas, carboidratos e leites e derivados, além da falta de hábito de ler rótulos dos alimentos industrializados.

Pacientes oncológicos frequentemente apresentam deficiências de micronutrientes devido ao aumento das demandas nutricionais e às perdas decorrentes da redução na ingestão alimentar (Instituto Nacional do Câncer, 2015).

Isso também foi descrito no estudo de Pereira, Souza e Vieira (2021), com relação a frequência alimentar foi notado que mais da metade relataram baixo consumo de frutas, verduras e legumes, geralmente 3 porções ao dia, inferior ao valor recomendado 5 porções por dia. Em relação ao consumo de proteínas, o estudo referiu que a maioria dos participantes informou ter um bom consumo em sua alimentação, como observado em nossos achados. A maior parte dos participantes também citou que “quase nunca” ou “raramente” consomem frituras e embutidos, também semelhante ao descrito em nossos resultados. Esse é fator importante, uma vez que o consumo desses alimentos pode contribuir para o desenvolvimento de neoplasias devido à presença de aditivos como nitratos e nitritos, que aumentam o risco de certos tipos de câncer (Santos; Lourival, 2019).

Importante também ressaltar que as principais causas de desnutrição no tratamento oncológico são os sintomas causados pela própria patologia e do estresse causado pelo tratamento a que o paciente é submetido (Rodrigues *et al.*, 2020). Da mesma forma, o consumo inadequado de alimentos pode estar associado à perda de apetite e outros sintomas decorrentes da quimioterapia. Um estudo de revisão recente (Chrysostomou *et al.*, 2023), descreve que altas doses de quimioterápicos são

extremamente tóxicas e possuem potencial emetogênico (capacidade de ocasionar náuseas e vômitos), conseqüentemente, perda de apetite, mesmo após um dia do tratamento antineoplásicos. Esse fato pode estar relacionado aos consumo inadequado de alimentos observado em nossos achados.

Da mesma forma que nossos achados, foi descrita anteriormente uma tendência de pessoas com o alelo A do gene FTO de ter um maior consumo alimentar. Estudos indicam que indivíduos com esse alelo, especialmente em homozigose (AA), tendem a ter um apetite aumentado e uma maior ingestão calórica, o que pode contribuir para o ganho de peso e o desenvolvimento da obesidade (El-Sayed Moustafa; Froguel, 2013).

Dentre as limitações do estudo, o desenho transversal da pesquisa impede a avaliação de relações causais entre os fatores analisados. Além disso, embora a amostra tenha incluído 202 pacientes, o número pode ser considerado relativamente pequeno para análises genéticas e subgrupos específicos, limitando a detecção de associações estatisticamente significativas. O estudo não considerou fatores adicionais que poderiam influenciar os resultados, como o uso de medicamentos, o estágio do câncer e o impacto do tratamento na composição corporal e metabolismo dos pacientes.

Em relação aos pontos fortes, existe uma escassez na literatura de estudos que relacionam as medidas de CP e da CpantD com os genótipos do gene FTO em pacientes oncológicos. E nossos resultados demonstraram diferenças entre estas variáveis e os genótipos, a primeira entre TT e AA e a segunda entre AT e AA.

Sugere-se que futuros estudos que abordem essa temática de forma prospectiva e de forma mais ampla a relação entre fatores genéticos, antropométricos e hábitos de vida em pacientes oncológicos.

7 CONCLUSÃO

Observou-se diferenças significativas entre a média CP entre os genótipos do gene FTO TT e AA e na CpantD entre AT e AA. Mesmo a análise genética não indicando uma associação significativa com doenças preexistentes, classificação antropométrica, pressão arterial, consumo alimentar e nível de atividade física.

Os resultados indicaram hábitos alimentares inadequados entre a maioria dos pacientes, o que pode impactar negativamente a resposta ao tratamento, a qualidade de vida e o prognóstico. Diante disso, é essencial a implementação de estratégias nutricionais para orientar e incentivar melhores hábitos alimentares entre pacientes oncológicos, especialmente em quimioterapia. A promoção do consumo de alimentos *in natura* e a educação sobre a leitura de rótulos podem contribuir para a resposta ao tratamento, reduzir efeitos adversos e melhorar a qualidade de vida desses pacientes. Acrescendo ao consumo alimentar inadequado a maioria dos pacientes foi classificado como sedentários, aumentando ainda mais a vulnerabilidade dos pacientes e piora do prognóstico.

Apesar do genótipo rs9939609 do FTO e estes fatores não apresentarem associação estatisticamente significativa neste grupo de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápicos. Sugerimos a utilização de outros marcadores antropométricos que poderiam ser efetivos na avaliação dessa população.

8 REFERÊNCIAS

ABDOLLAHI, S.; HASANPOUR ARDEKANIZADEH, N.; POORHOSSEINI, S. M.; GHOLAMALIZADEH, M.; ROUMI, Z.; GOODARZI, M. O.; DOAEI, S. Unraveling the Complex Interactions between the Fat Mass and Obesity-Associated (FTO) Gene, Lifestyle, and Cancer. **Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)**, v. 13, n. 6, p. 2406–2419, 22 dez. 2022. <https://doi.org/10.1093/advances/nmac101>.

AKIN, S.; MUCUK, S.; ÖZTÜRK, A.; MAZICIOĞLU, M.; GÖÇER, Ş.; ARGUVANLI, S.; ŞAFAK, E. D. Muscle function-dependent sarcopenia and cut-off values of possible predictors in community-dwelling Turkish elderly: calf circumference, midarm muscle circumference and walking speed. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, n. 10, p. 1087–1090, out. 2015. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.42>.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Goals of Chemotherapy** | How is Chemotherapy Given? 2019. American Cancer Society – ACS. Disponível em: <https://www.cancer.org/cancer/managing-cancer/treatment-types/chemotherapy/how-is-chemotherapy-used-to-treat-cancer.html>. Acesso em: 27 jan. 2025.

ARNOLD, M.; KARIM-KOS, H. E.; COEBERGH, J. W.; BYRNES, G.; ANTILLA, A.; FERLAY, J.; RENEHAN, A. G.; FORMAN, D.; SOERJOMATARAM, I. Recent trends in incidence of five common cancers in 26 European countries since 1988: Analysis of the European Cancer Observatory. **European journal of cancer**, v. 51, n. 9, p. 1164–1187, 2015.

AU, P. C.-M.; LI, H.-L.; LEE, G. K.-Y.; LI, G. H.-Y.; CHAN, M.; CHEUNG, B. M.-Y.; WONG, I. C.-K.; LEE, V. H.-F.; MOK, J.; YIP, B. H.-K.; CHENG, K. K.-Y.; WU, C.-H.; CHEUNG, C.-L. Sarcopenia and mortality in cancer: A meta-analysis. **Osteoporosis and Sarcopenia**, v. 7, n. Suppl 1, p. S28–S33, mar. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2021.03.002>.

BAHAT, G.; TUFAN, A.; TUFAN, F.; KILIC, C.; AKPINAR, T. S.; KOSE, M.; ERTEN, N.; KARAN, M. A.; CRUZ-JENTOFT, A. J. Cut-off points to identify sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition. **Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)**, v. 35, n. 6, p. 1557–1563, dez. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.02.002>.

BAIK, I. Gender-specific associations among neck circumference, the rs9939609 FTO gene polymorphism, and the 14-year risk of metabolic syndrome in the Korean adult population. **Epidemiology and Health**, v. 46, p. e2024072, 2024. <https://doi.org/10.4178/epih.e2024072>.

BARBOSA-SILVA, T. G.; BIELEMANN, R. M.; GONZALEZ, M. C.; MENEZES, A. M. B. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: results of the COMO VAI? study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 7, n. 2, p. 136–143, maio 2016. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12049>.

BRAY, F.; LAVERSANNE, M.; SUNG, H.; FERLAY, J.; SIEGEL, R. L.; SOERJOMATARAM, I.; JEMAL, A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 74, n. 3, p. 229–263, 2024. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>.

CAETANO, A. F. P.; SILVA, D. A. S.; MARTINS, P. C.; TOSCANO, J. J. de O. IMPACT OF PHYSICAL ACTIVITY ON FATIGUE AND QUALITY OF LIFE OF CANCER PATIENTS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 26, p. 498–502, 11 dez. 2020. https://doi.org/10.1590/1517-8692202026062019_0045.

CAREY, R. M.; MUNTNER, P.; BOSWORTH, H. B.; WHELTON, P. K. Prevention and Control of Hypertension: JACC Health Promotion Series. **Journal of the American College of Cardiology**, SPECIAL FOCUS ISSUE: BLOOD PRESSURE. v. 72, n. 11, p. 1278–1293, 11 set. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.07.008>.

CARVALHO, A. C. L. M.; MARTINS, P. C.; ARAUJO, R. B.; CERDEIRA, C. D.; SILVA, R. B. V.; BARROS, G. B. S. Parâmetros nutricionais em pacientes oncológicos atendidos em um centro de referência no sul de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 64, n. 2, p. 159–166, 2018.

CASARI, L.; DA SILVA, V. L. F.; FERNANDES, O. A. M.; GOULARTE, L. M.; FANKA, D. E. V.; DE OLIVEIRA, S. S.; D'ALMEIDA, K. S. M. Estado nutricional e sintomas gastrointestinais em pacientes oncológicos submetidos à quimioterapia. **Revista brasileira de cancerologia**, v. 67, n. 2, 2021. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/1036>. Acesso em: 2 fev. 2025.

CHEN, L. K.; WOO, J.; ASSANTACHAI, P.; AUYEUNG, T. W.; CHOU, M. Y.; IJIMA, K.; ARAI, H. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 21, n. 3, p. 300-307.e2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>. Acesso em: 1 fev. 2025.

CHIOCHETTA, F. V. Prevalência do adenocarcinoma do esôfago em área geográfica de risco para o câncer de esôfago: resultados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre entre 1997 e 2006. Dissertação (**Mestrado em Medicina**) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/27747>. Acesso em: 2 fev. 2025.

CHO, H.W.; JIN, H.S.; EOM, Y.B. The interaction between FTO rs9939609 and physical activity is associated with a 2-fold reduction in the risk of obesity in Korean population. **Am J Hum Biol**. 2021 May;33(3):e23489. doi: 10.1002/ajhb.23489. Epub 2020 Aug 31. PMID: 32865273.

CHRYSOSTOMOU, D.; ROBERTS, L. A.; MARCHESI, J. R.; KINROSS, J. M. Gut Microbiota Modulation of Efficacy and Toxicity of Cancer Chemotherapy and Immunotherapy. **Gastroenterology**, v. 164, n. 2, p. 198–213, 1 fev. 2023. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2022.10.018>.

CUNHA, R. C. de S.; CUNHA, R. C. de S.; SILVA, S. M. D.; SOUZA, A. P. B. de; NEVES, J. P. R. A influência do polimorfismo rs9939609 do gene FTO na

predisposição à obesidade e na responsividade a diferentes intervenções nutricionais / The influence of the rs9939609 polymorphism of the FTO gene on the predisposition to obesity and responsiveness to different nutritional interventions. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 41743–41762, 23 abr. 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-575>.

DOLLY, A.; LECOMTE, T.; BOUCHÉ, O.; BORG, C.; TERREBONNE, E.; DOUILLARD, J.-Y.; CHAUTARD, R.; RAOUL, W.; TERNANT, D.; LEGER, J.; BLEUZEN, A.; DUMAS, J.-F.; SERVAIS, S.; BARACOS, V. E. Concurrent losses of skeletal muscle mass, adipose tissue and bone mineral density during bevacizumab / cytotoxic chemotherapy treatment for metastatic colorectal cancer. **Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)**, v. 39, n. 11, p. 3319–3330, nov. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.02.017>.

EL-SAYED MOUSTAFA, J. S.; FROGUEL, P. From obesity genetics to the future of personalized obesity therapy. **Nature Reviews. Endocrinology**, v. 9, n. 7, p. 402–413, jul. 2013. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2013.57>.

EMOND, J. A.; TOVAR, A.; LI, Z.; LANSIGAN, R. K.; GILBERT-DIAMOND, D. FTO genotype and weight status among preadolescents: Assessing the mediating effects of obesogenic appetitive traits. **Appetite**, v. 117, p. 321–329, 1 out. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.07.009>.

FERLAY, J.; COLOMBET, M.; SOERJOMATARAM, I.; PARKIN, D. M.; PIÑEROS, M.; ZNAOR, A.; BRAY, F. Cancer statistics for the year 2020: An overview. **International Journal of Cancer**, 5 abr. 2021. <https://doi.org/10.1002/ijc.33588>.

GHOLAMALIZADEH, M.; JONOUSH, M.; MOBARAKEH, K. A.; AMJADI, A.; ALAMI, F.; VALISOLTANI, N.; ASKARPOUR, S. A.; AZIZI-TABESH, G.; MOHAMMADIAN, M. K.; AKBARI, M. E.; RAJABIBAZL, M.; ALEMRAJABI, M.; POODINEH, J.; SADEGHI, H.; HOSSEINZADEH, P.; DAHKA, S. M.; BADELI, M.; JARRAHI, S. A. M.; DOAEI, S. The effects of FTO gene rs9939609 polymorphism on the association between colorectal cancer and dietary intake. **Frontiers in Nutrition**, v. 10, p. 1215559, 2023. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1215559>.

GILBERT, C. A.; SLINGERLAND, J. M. Cytokines, obesity, and cancer: new insights on mechanisms linking obesity to cancer risk and progression. **Annual Review of Medicine**, v. 64, p. 45–57, 2013. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-121211-091527>.

HOWE, L. R.; SUBBARAMAIAH, K.; HUDIS, C. A.; DANNENBERG, A. J. Molecular pathways: adipose inflammation as a mediator of obesity-associated cancer. **Clinical Cancer Research**, v. 19, n. 22, p. 6074–6083, 15 nov. 2013. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-12-2603>.

HUANG, T.; ZHENG, Y.; HRUBY, A.; WILLIAMSON, D. A.; BRAY, G. A.; SHEN, Y.; SACKS, F. M.; QI, L. Dietary Protein Modifies the Effect of the MC4R Genotype on 2-Year Changes in Appetite and Food Craving: The POUNDS Lost Trial. **The Journal of Nutrition**, v. 147, n. 3, p. 439–444, mar. 2017. <https://doi.org/10.3945/jn.116.242958>.

HUI, L.; DELMONTE, T.; RANADE, K. Genotyping using the TaqMan assay. **Current Protocols in Human Genetics**, v. 2, p. 2.10, jan. 2008. <https://doi.org/10.1002/0471142905.hg0210s56>.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Dieta, Nutrição, Atividade Física e Câncer: Umaperspectiva Global: Um Resumo do Terceiro Relatório de Especialistas com uma Perspectiva Brasileira**. INCA Rio de Janeiro, Brazil, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Causas e prevenção do câncer**. 2022a. Instituto Nacional do Câncer - INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/causas-e-prevencao-do-cancer>. Acesso em: 27 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Tratamento do câncer**. 2022b. Instituto Nacional do Câncer – INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/tratamento-do-cancer>. Acesso em: 27 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Maranhão** - estimativa dos casos novos. 27 fev. 2023a. Instituto Nacional do Câncer – INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa/estado-capital/maranhao/maranhao>. Acesso em: 27 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Quimioterapia**. 27 jan. 2023b. Instituto Nacional do Câncer – INCA. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tratamento/quimioterapia/quimioterapia>. Acesso em: 27 jan. 2025.

IYENGAR, N. M.; HUDIS, C. A.; DANNENBERG, A. J. Obesity and cancer: local and systemic mechanisms. **Annual Review of Medicine**, v. 66, p. 297–309, 2015. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-050913-022228>.

KABAT, G. C.; KIM, M. Y.; LEE, J. S.; HO, G. Y.; GOING, S. B.; BEEBE-DIMMER, J.; MANSON, J. E.; CHLEBOWSKI, R. T.; ROHAN, T. E. Metabolic Obesity Phenotypes and Risk of Breast Cancer in Postmenopausal Women. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, v. 26, n. 12, p. 1730–1735, dez. 2017. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-17-0495>.

KAWAKAMI, R.; MURAKAMI, H.; SANADA, K.; TANAKA, N.; SAWADA, S. S.; TABATA, I.; HIGUCHI, M.; MIYACHI, M. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. **Geriatrics & Gerontology International**, v. 15, n. 8, p. 969–976, ago. 2015. <https://doi.org/10.1111/ggi.12377>.

KILPELÄINEN, T. O.; QI, L.; BRAGE, S.; SHARP, S. J.; SONESTEDT, E.; DEMERATH, E.; AHMAD, T.; MORA, S.; KAAKINEN, M.; SANDHOLT, C. H.; HOLZAPFEL, C.; AUTENRIETH, C. S.; HYPPÖNEN, E.; CAUCHI, S.; HE, M.; KUTALIK, Z.; KUMARI, M.; STANČÁKOVÁ, A.; MEIDTNER, K.; ... LOOS, R. J. F. Physical activity attenuates the influence of FTO variants on obesity risk: a meta-analysis of 218,166 adults and 19,268 children. **PLoS medicine**, v. 8, n. 11, p. e1001116, nov. 2011. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001116>.

KIM, S. H.; LEE, S. M.; JEUNG, H. C.; LEE, I. J.; PARK, J. S.; SONG, M.; LEE, D. K.; LEE, S.-M. The Effect of Nutrition Intervention with Oral Nutritional Supplements on Pancreatic and Bile Duct Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. **Nutrients**, v. 11, n. 5, p. 1145, 22 maio 2019. <https://doi.org/10.3390/nu11051145>.

LI, X.; LIAN, Y.; PING, W.; WANG, K.; JIANG, L.; LI, S. Abdominal obesity and digestive system cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. **BMC public health**, v. 23, n. 1, p. 2343, 27 nov. 2023. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17275-2>.

LIN, L.; LI, Z.; YAN, L.; LIU, Y.; YANG, H.; LI, H. Global, regional, and national cancer incidence and death for 29 cancer groups in 2019 and trends analysis of the global cancer burden, 1990-2019. **Journal of Hematology & Oncology**, v. 14, n. 1, p. 197, 22 nov. 2021. <https://doi.org/10.1186/s13045-021-01213-z>.

LIPSHITZ, M.; VISSER, J.; ANDERSON, R.; NEL, D. G.; SMIT, T.; STEEL, H. C.; RAPOPORT, B. L. Relationships of emerging biomarkers of cancer cachexia with quality of life, appetite, and cachexia. **Supportive Care in Cancer**, v. 32, n. 6, p. 349, 14 maio 2024. <https://doi.org/10.1007/s00520-024-08549-5>.

LIVINGSTONE, K. M.; CELIS-MORALES, C.; NAVAS-CARRETERO, S.; SANCRISTOBAL, R.; FORSTER, H.; O'DONOVAN, C. B.; WOOLHEAD, C.; MARSAUX, C. F. M.; MACREADY, A. L.; FALLAIZE, R.; KOLOSSA, S.; TSIRIGOTI, L.; LAMBRINOU, C. P.; MOSCHONIS, G.; GODLEWSKA, M.; SURWIŁŁO, A.; DREVON, C. A.; MANIOS, Y.; TRACZYK, I.; ... FOOD4ME STUDY. Fat mass- and obesity-associated genotype, dietary intakes and anthropometric measures in European adults: the Food4Me study. **The British Journal of Nutrition**, v. 115, n. 3, p. 440–448, 14 fev. 2016. <https://doi.org/10.1017/S0007114515004675>.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

MACHADO FILHO, J. C. A. O PAPEL DA ATENÇÃO PRIMÁRIA NA REDUÇÃO DOS ÍNDICES DA HIPERTENSÃO ARTERIAL. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 6, n. 1, p. e616139–e616139, 2025.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. C.; BRAGGION, G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>.

MEHRDAD, M.; FARDAEI, M.; FARAROU EI, M.; EFTEKHARI, M. H. The association between FTO rs9939609 gene polymorphism and anthropometric indices in adults. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 39, n. 1, p. 14, 12 maio 2020. <https://doi.org/10.1186/s40101-020-00224-y>.

MESCHIA, J. F.; BUSHNELL, C.; BODEN-ALBALA, B.; BRAUN, L. T.; BRAVATA, D. M.; CHATURVEDI, S.; CREAGER, M. A.; ECKEL, R. H.; ELKIND, M. S. V.; FORNAGE, M.; GOLDSTEIN, L. B.; GREENBERG, S. M.; HORVATH, S. E.; IADECOLA, C.; JAUCH, E. C.; MOORE, W. S.; WILSON, J. A.; AMERICAN HEART ASSOCIATION STROKE COUNCIL; COUNCIL ON CARDIOVASCULAR AND STROKE NURSING; ... COUNCIL ON HYPERTENSION. Guidelines for the primary prevention of stroke: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. **Stroke**, v. 45, n. 12, p. 3754–3832, dez. 2014. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000046>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Teste como está sua alimentação**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guiadebolso_folder.pdf.

MONDELLO, P.; LACQUANITI, A.; MONDELLO, S.; BOLIGNANO, D.; PITINI, V.; ALOISI, C.; BUEMI, M. Emerging markers of cachexia predict survival in cancer patients. **BMC cancer**, v. 14, p. 828, 16 nov. 2014. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-14-828>.

MORZE, J.; DANIELEWICZ, A.; PRZYBYŁOWICZ, K.; ZENG, H.; HOFFMANN, G.; SCHWINGSHACKL, L. An updated systematic review and meta-analysis on adherence to mediterranean diet and risk of cancer. **European Journal of Nutrition**, v. 60, n. 3, p. 1561–1586, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02346-6>.

MOTA, A. P. Um novo olhar sobre composição corporal em mulheres com câncer ginecológico—exploração de possíveis fenótipos. **Trabalhos de Conclusão de Curso** (Residência Multiprofissional em Oncologia) – Instituto Nacional do Câncer, 2018. Disponível em: <https://ninho.inca.gov.br/jspui/handle/123456789/9665>. Acesso em: 2 fev. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Consenso Nacional de Nutrição Oncológica**. 2015. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/consenso_nacional_de_nutricao_oncologica_-_2a_edicao_2015_completo_0.pdf. Acesso em: 07 fev. 2025.

PEREIRA, A. L. S.; SOUZA, E. R.; VIEIRA, K. H. Avaliação da qualidade de vida e consumo alimentar de pacientes oncológicos. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 15, n. 96, p. 861–870, 2021. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1839>. Acesso em: 07 fev. 2025.

PINHEIRO, A. B.; NETO, N. J. S. B.; RIO, J. A.; CRUSOÉ, N. S. D. R.; DE OLIVEIRA PINTO, R. M.; SANTOS, Í. O.; PITHON, C.; MACHADO, C. A. C.; CORREIA, L. C. L. Associação entre índice de massa corpórea e câncer de mama em pacientes de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Mastologia**, v. 24, n. 3, p. 76–81, 2014.

POSNER, B. M.; JETTE, A. M.; SMITH, K. W.; MILLER, D. R. Nutrition and health risks in the elderly: the nutrition screening initiative. **American Journal of Public Health**, v. 83, n. 7, p. 972–978, jul. 1993.

RAMOS, R. B. Gene ligado a obesidade e massa gorda (fat mass and obesity associated; fto), menopausa e fatores de risco cardiovascular em mulheres na pós-menopausa. Dissertação (**Mestrado em Ciências Médicas**) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/30937>. Acesso em: 2 fev. 2025.

RODRIGUES, G. K. D. Interferência do polimorfismo rs9939609 do gene FTO na evolução antropométrica e metabólica após o tratamento cirúrgico da obesidade grau III. Tese (**Doutorado em Bioquímica e Imunologia**) – Universidade Federal de Minas Gerais 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A7FK76>. Acesso em: 2 fev. 2025.

RODRIGUES, S. G.; TEIXEIRA, F. S. B.; DOS SANTOS MARTINS, G.; FALCÃO, L. F.; SANTOS, T. de O. C. G.; DO VALLE, A. C. F.; DE SOUZA, A. L. G. Percepção de pacientes em tratamento oncológico ambulatorial sobre o ato de se alimentar. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 57, p. e3934–e3934, 2020. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/3934>. Acesso em: 07 fev. 2025.

SANTOS, E. M. C. dos; SILVA, L. M. L. da; SANTOS, E. M. C.; SOUZA, L. dos S. Associação entre o estado nutricional e a presença de toxicidade gastrointestinal em pacientes com câncer de mama. **BRASPEN Journal**, v. 33, n. 1, p. 9–14, 2023.

SANTOS, P. da S. dos; LOURIVAL, N. B. dos S. Consumo de compostos químicos oriundos de embutidos e sua correlação com o desenvolvimento do câncer: uma revisão. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 34, n. 67, p. 73–83, 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unifil.br/index.php/Revistatestes/article/view/970/907>. Acesso em: 07 fev. 2025.

SILVA, J. G.; CORDEIRO, G. G. S.; COSTA, F. B. S.; BROCK, Y. B.; DE ANDRADE, A. B.; CARDOSO, H. M. V. L.; ALVES, J. R. A.; PEREIRA, I. M. M.; FIGUEREDO, E. P. R.; DE VASCONCELOS, A. S. Associação entre subtipos intrínsecos de câncer de mama e IMC elevado: revisão sistemática. **Scire Salutis**, v. 13, n. 2, p. 113–125, 2023a.

SILVA, K.; SANTOS, N.; MENDONÇA, R. Sarcopenia e o estado nutricional de pacientes oncogeriátricos em tratamento quimioterápico. **BRASPEN Journal**, v. 38, n. 3, 2023b. DOI 10.37111/braspenj.2023.38.3.08. Disponível em: <https://braspenjournal.org/article/doi/10.37111/braspenj.2023.38.3.08>. Acesso em: 2 fev. 2025.

SILVA, L. O. da. Associação do polimorfismo rs16953002 do gene fto em pacientes com câncer de mama: estudo de caso-controle em mulheres do nordeste brasileiro. Dissertação (**Mestrado em Ciências da Saúde**) – Universidade Federal do Ceará, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/77133>. Acesso em: 2 fev. 2025.

SIMPSON, E. R.; BROWN, K. A. Obesity and breast cancer: role of inflammation and aromatase. **Journal of Molecular Endocrinology**, v. 51, n. 3, p. T51-59, dez. 2013. <https://doi.org/10.1530/JME-13-0217>.

SOUZA, V. B. de; SILVA, E. N.; RIBEIRO, M. L.; MARTINS, W. de A. Hypertension in patients with cancer. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 104, n. 3, p. 246–252, 2015.

SUNG, H.; FERLAY, J.; SIEGEL, R. L.; LAVERSANNE, M.; SOERJOMATARAM, I.; JEMAL, A.; BRAY, F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. **CA: a cancer journal for clinicians**, v. 71, n. 3, p. 209–249, maio 2021. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>.

SZKUP, M.; OWCZAREK, A. J.; SCHNEIDER-MATYKA, D.; BRODOWSKI, J.; ŁÓJ, B.; GROCHANS, E. Associations between the components of metabolic syndrome and the polymorphisms in the peroxisome proliferator-activated receptor gamma (PPAR- γ), the fat mass and obesity-associated (FTO), and the melanocortin-4 receptor (MC4R) genes. **Aging**, v. 10, n. 1, p. 72–82, 9 jan. 2018. <https://doi.org/10.18632/aging.101360>.

WEST, N.R.; DORLING, J.; THACKRAY, A.E.; HANSON, N.C.; DECOMBEL, S.E.; STENSEL, D.J.; GRICE, S.J. Effect of Obesity-Linked FTO rs9939609 Variant on Physical Activity and Dietary Patterns in Physically Active Men and Women. *J Obes.* 2018 Mar 1;2018:7560707. doi: 10.1155/2018/7560707. PMID: 29686893; PMCID: PMC5852866.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. [S. l.]: World Health Organization, 2000. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/42330>. Acesso em: 27 jan. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status**: the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee. World Health Organization, 1995. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/37003>. Acesso em: 27 jan. 2025.

YANG, G.-R.; YUAN, S.-Y.; FU, H.-J.; WAN, G.; ZHU, L.-X.; BU, X.-L.; ZHANG, J.-D.; DU, X.-P.; LI, Y.-L.; JI, Y.; GU, X.-N.; LI, Y.; BEIJING COMMUNITY DIABETES STUDY GROUP. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. **Diabetes Care**, v. 33, n. 11, p. 2465–2467, nov. 2010. <https://doi.org/10.2337/dc10-0798>.

YANG, W.; HUANG, J.; WU, H.; WANG, Y.; DU, Z.; LING, Y.; WANG, W.; WU, Q.; GAO, W. Molecular mechanisms of cancer cachexia-induced muscle atrophy (Review). **Molecular Medicine Reports**, v. 22, n. 6, p. 4967–4980, dez. 2020. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.11608>.

APÊNDICES

APÊNDICE A. FICHA DE COLETA DE DADOS**DADOS PESSOAIS**

Nome:	Idade:
Data de Nascimento:	Sexo: Masculino () Feminino ()
Diagnóstico:	Finalidade:
Peso:	Altura:
IMC:	P.A.:
H.A.S:	D.M.:

ANTROPOMETRIA**Circunferências:**

CQuadril:	CBraçoD:	CPantD:	Ccintura:	CAbdome:
CPescoço:	CBraçoE:	CPantE:		

APÊNDICE B. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

POLIMORFISMOS GENÉTICOS FTO E PPAR - GAMMA NO PERFIL ANTROPOMÉTRICO E NUTRICIONAL DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EM QUIMIOTERAPIA

Gostaríamos de convidar você para ser voluntário (a) do projeto de pesquisa, cujo título é: Polimorfismos genéticos FTO e PPAR - GAMMA no perfil antropométrico e nutricional de pacientes oncológicos em quimioterapia.

Com o intuito de analisar os polimorfismos em pacientes em quimioterapia, buscaremos evidenciar as possíveis relação com a composição corporal e consumo alimentar.

Neste estudo observacional descritivo, os procedimentos serão executados no Hospital de Câncer do Maranhão no município de São Luís no estado do Maranhão. Se você aceitar participar como voluntário, deverá realizar alguns testes como coleta da mucosa oral (material genético), aferição das dobras cutâneas com adipômetro científico (medidas antropométricas), responder dois questionários referentes ao consumo alimentar com diferentes alimentos e bebidas e ao nível de atividade física.

Dentre os objetivos deste estudo, destacamos os seguintes:

Gerais:

Relacionar os polimorfismos FTO e PPAR-GAMMA no perfil antropométrico e nutricional de pacientes oncológicos em quimioterapia.

Específicos:

Identificar a distribuição dos polimorfismos genéticos FTO e PPAR-GAMMA em pacientes em quimioterapia.

Correlacionar os impactos dos polimorfismos FTO e PPAR-GAMMA na:

- ✓ Composição corporal (%Gordura, %massa magra);
- ✓ IMC (Índice de massa corporal)
- ✓ Risco cardiovascular (RCQ);
- ✓ Consumo alimentar
- ✓ Nível de atividade física (IPAQ)

Durante todo o protocolo você será respaldado pelo auxílio dos pesquisadores, ficando isento de qualquer situação de discriminação ou preconceito. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

Com a sua participação nesta pesquisa poderemos disponibilizar os resultados em publicações de grande circulação para que os mesmos possam ser utilizados em condutas e protocolos clínicos beneficiando inúmeros pacientes que estejam nas mesmas condições que vocês. Os benefícios são extremamente relevantes, pois

podem ajudar a entender o papel dos parâmetros de saúde utilizados e estudados, podendo ser alvo de medidas preventivas e de intervenção no futuro.

Garantimos que nenhuma informação prestada nessa pesquisa será divulgada sem as devidas providências de anonimato.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

É importante que este documento seja rubricado em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, por você, nosso convidado, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou membro da equipe.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Em casos de dúvida ou qualquer desconforto, sinta-se na liberdade de contatar o responsável pelo projeto em questão: Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim (amorim.carlos@ufma.br);

Ao concordar com os expostos, você está comprometido a realizar os exercícios e testes necessários na pesquisa, todos sob orientação. Reafirmo novamente que em caso de qualquer exposição a lesão ou desconforto, você pode informar a equipe responsável, sua integridade e bem-estar são os fatores mais importantes e consideráveis.

Contato do pesquisador responsável:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim - Universidade Federal do Maranhão/UFMA

Endereço: Pinheiro - MA, 65200-000 Telefone: (98) 991187337 (em casos emergenciais) em horário comercial das 8 às 12 horas e das 14 às 18 horas de segunda a sexta-feira.

Contato do Comitê de ética em pesquisa CEP/HUUFMA:

Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para garantir a proteção dos participantes da pesquisa em sua integridade e

dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos.

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário. Telefone (98) 2109 1250, Endereço Rua Barão de Itapary, 227, quarto andar, Centro, São Luís -MA. CEP-65.020-070. Horário de Funcionamento: Atendimento 24 horas.

CONSENTIMENTO

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito de todos os dados que li e concordo, voluntariamente, em participar do estudo “Os polimorfismos genéticos FTO e PPAR - GAMMA no perfil antropométrico e nutricional de pacientes oncológicos em quimioterapia”. Além disso, estou ciente de que posso me recusar a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar me justificar e sem que isso seja motivo de qualquer tipo de constrangimento para mim.

São Luís, _____ de _____ de _____.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim
Pesquisador Responsável

Assinatura do participante

ANEXOS

ANEXO A. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____ Data: / ____ / ____ Idade: _____ Sexo: F () M ()
 Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação às pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre-se que:

atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a. Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias por **SEMANA** () Nenhum

1b. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: _____ Minutos:

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos:

3a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias por **SEMANA** () Nenhum

3b. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos:

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

_____horas _minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

_____horas _minutos

ANEXOS B. QUESTIONÁRIO DE CONSUMO ALIMENTAR**COMO ESTÁ SUA ALIMENTAÇÃO?**

Se você achar que mais de uma resposta está certa, escolha a que você mais costuma fazer quando come.

Lembre-se: responda o que você realmente come, e não o que gostaria ou acha que seria melhor.

Se você tiver alguma dificuldade para responder, peça ajuda a alguém próximo da família, amigo ou vizinho.

1 – Qual é, em média, a quantidade de frutas (unidade/ fatia/pedaço/copo de suco natural) que você come por dia?

- a. Não como frutas, nem tomo suco de frutas natural todos os dias
- b. 3 ou mais unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural
- c. 2 unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural
- d. 1 unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural

2 – Qual é, em média, a quantidade de legumes e verduras que você come por dia? Atenção! Não considere nesse grupo os tubérculos e as raízes (veja pergunta 4).

- a. Não como legumes, nem verduras todos os dias
- b. 3 ou menos colheres de sopa
- c. 4 a 5 colheres de sopa
- d. 6 a 7 colheres de sopa
- e. 8 ou mais colheres de sopa

3 – Qual é, em média, a quantidade que você come dos seguintes alimentos: feijão de qualquer tipo ou cor, lentilha, ervilha, grão-de-bico, soja, fava, sementes ou castanhas?

- a. Não consumo
- b. 2 ou mais colheres de sopa por dia
- c. Consumo menos de 5 vezes por semana
- d. 1 colher de sopa ou menos por dia

4 – Qual a quantidade, em média, que você consome por dia dos alimentos listados abaixo?

- a. Arroz, milho e outros cereais (inclusive os matinais); mandioca/macaxeira/aipim, cará ou inhame; macarrão e outras massas; batata-inglesa, batata-doce, batata-baroa ou mandioquinha: _____ colheres de sopa
- b. Pães: _____ unidades/fatias
- c. Bolos sem cobertura e/ou recheio: _____ fatias
- d. Biscoito ou bolacha sem recheio: _____ unidades

Para saber o número de porções consumidas, divida essas quantidades pelo equivalente a 1 porção, conforme o exemplo:

$$\frac{\text{Número de porções consumidas}}{\text{Equivalente a 1 porção}} = \text{Quantidade que você consome}$$

	Quantidade que você consome	Equivalente a 1 porção	Número de porções consumidas
a	9 colheres de sopa	3 colheres de sopa	$9 \div 3 = 3$
b	4 fatias	1 unidade/2 fatias	$4 \div 2 = 2$
c	0 fatia	1 fatia	$0 \div 1 = 0$
d	6 unidades	6 unidades	$6 \div 6 = 1$

SOMA DAS PORÇÕES CONSUMIDAS = $3+2+0+1 = 6$ porções

Seu cálculo:

	Quantidade que você consome	Equivalente a 1 porção	Número de porções consumidas
a	colheres de sopa	3 colheres de sopa	
b	unidades/fatias	1 unidade/2 fatias	
c	fatias	1 fatia	
d	unidades	6 unidades	

SOMA DAS PORÇÕES CONSUMIDAS = $a+b+c+d = \underline{\quad}$ porções

5 – Qual é, em média, a quantidade de carnes (gado, porco, aves, peixes e outras) ou ovos que você come por dia?

- Não consumo nenhum tipo de carne
- 1 pedaço/fatia/colher de sopa ou 1 ovo
- 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou 2 ovos
- Mais de 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou mais de 2 ovos

6 – Você costuma tirar a gordura aparente das carnes, a pele do frango ou outro tipo de ave?

- Sim
- Não
- Não como carne vermelha ou frango

7 – Você costuma comer peixes com qual frequência?

- Não consumo
- Somente algumas vezes no ano
- 2 ou mais vezes por semana
- De 1 a 4 vezes por mês

8 – Qual é, em média, a quantidade de leite e seus derivados (iogurtes, bebidas lácteas, coalhada, requeijão, queijos e outros) que você come por dia? Pense na quantidade usual que você consome: pedaço, fatia ou porções em colheres de sopa ou copo grande (tamanho do copo de requeijão) ou xícara grande, quando for o caso.

- Não consumo leite, nem derivados (vá para a questão 10)
- 3 ou mais copos de leite ou pedaços/fatias/ porções
- 2 copos de leite ou pedaços/fatias/porções
- 1 ou menos copos de leite ou pedaços/fatias/ porções

9 – Que tipo de leite e seus derivados você habitualmente consome?

- Integral
- Com baixo teor de gorduras (semidesnatado, desnatado ou light)

10 – Pense nos seguintes alimentos: frituras, salgadinhos fritos ou em pacotes, carnes salgadas, hambúrgueres, presuntos e embutidos (salsicha, mortadela, salame, lingüiça e outros). Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a. Raramente ou nunca
- b. Todos os dias
- c. De 2 a 3 vezes por semana
- d. De 4 a 5 vezes por semana
- e. Menos que 2 vezes por semana

11 – Pense nos seguintes alimentos: doces de qualquer tipo, bolos recheados com cobertura, biscoitos doces, refrigerantes e sucos industrializados. Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a. Raramente ou nunca
- b. Menos que 2 vezes por semana
- c. De 2 a 3 vezes por semana
- d. De 4 a 5 vezes por semana
- e. Todos os dias

12 – Qual tipo de gordura é mais usado na sua casa para cozinhar os alimentos?

- a. Banha animal ou manteiga
- b. Óleo vegetal como: soja, girassol, milho, algodão ou canola
- c. Margarina ou gordura vegetal

13 – Você costuma colocar mais sal nos alimentos quando já servidos em seu prato?

- a. Sim
- b. Não

14 – Pense na sua rotina semanal: quais as refeições você costuma fazer habitualmente no dia? Assinale no quadro abaixo as suas opções. Cada item vale um ponto, a pontuação final será a soma deles.

	NÃO (0)	SIM (1)
Café da manhã		
Lanche da manhã		
Almoço		
Lanche ou café da tarde		
Jantar ou café da noite		
Lanche antes de dormir		
Pontuação		

15 – Quantos copos de água você bebe por dia? Inclua no seu cálculo sucos de frutas naturais ou chás (exceto café, chá preto e chá mate).

- a. Menos de 4 copos
- b. 8 copos ou mais
- c. 4 a 5 copos
- d. 6 a 8 copos

16 – Você costuma consumir bebidas alcoólicas (uísque, cachaça, vinho, cerveja, conhaque etc.) com qual frequência?

- a. Diariamente
- b. 1 a 6 vezes na semana
- c. Eventualmente ou raramente (menos de 4 vezes ao mês)
- d. Não consumo

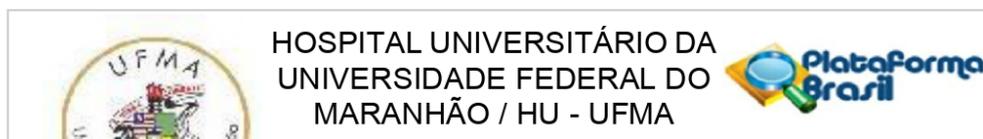
17 – Você faz atividade física REGULAR, isto é, pelo menos 30 minutos por dia, todos os dias da semana, durante o seu tempo livre? Considere aqui as atividades da sua rotina diária como o deslocamento a pé ou de bicicleta para o trabalho, subir escadas, atividades domésticas, atividades de lazer ativo e atividades praticadas em academias e clubes. Os 30 minutos podem ser divididos em 3 etapas de 10 minutos.

- a. Não
- b. Sim
- c. 2 a 4 vezes por semana

18 – Você costuma ler a informação nutricional que está presente no rótulo de alimentos industrializados antes de comprá-los?

- a. Nunca
- b. Quase nunca
- c. Algumas vezes, para alguns produtos
- d. Sempre ou quase sempre, para todos os produtos

ANEXO C. PARECER CONSUBSTANCIADO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Impacto clínico do ângulo de fase, dinamometria, composição corporal e nível de atividade física no prognóstico e tempo de internação de pacientes oncológicos

Pesquisador: Carlos Eduardo Neves Amorim

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 50822821.6.0000.5086

Instituição Proponente: UFMA campus Pinheiro

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.069.269

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1790484. Datado de 05/10/2021).

Introdução

O câncer é uma doença degenerativa, resultante do acúmulo de lesões no material genético das células, que pode acometer qualquer parte do organismo (BRASIL, 2014). É caracterizado por ser uma doença de proporção grave, que coloca em risco a vida do indivíduo, sem predisposição de idade ou sexo. Clinicamente, acarreta problemas como dor, perda de peso, redução de energia, crescimento de nódulos, entre outros (AMORIM et al., 2014). A qualidade de vida é uma condição cada vez mais relevante nessa doença, pois após o diagnóstico, todos os aspectos de vida do indivíduo são alterados, sendo a desnutrição, um fator de enorme influência. A bioimpedância elétrica (BIA) é um método de avaliação corporal que pode ser utilizado como método de detecção precoce de alterações no paciente, além de ser um método não invasivo e de fácil uso. O ângulo de fase (AF) produzido pela BIA é reconhecidamente um indicador da saúde a nível de membrana celular e também um importante fator prognóstico em diferentes situações clínicas (PEREIRA et al., 2019). A dinamometria manual (DM) ou força do aperto de mão (FAM) é um método utilizado na

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

UF: MA

Município: SAO LUIS

CEP: 65.020-070

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 5.069.269

avaliação nutricional dos pacientes por ser um marcador de prognóstico. É um método de fácil aplicabilidade, simples, rápido, de baixo custo, além de prever o status funcional muscular. Dessa forma, esse método de avaliação se torna de extrema importância como forma de avaliação e diagnóstico fidedigno da nutrição e qualidade de vida do paciente oncológico, afim de identificar riscos que aumentem as chances de complicações, mortalidade no período pós-operatório e maior tempo de internação hospitalar (LIMBERGER et al., 2014). Dentro das inúmeras ações alternativas que possuem o objetivo de prevenir e/ou tratar os casos de câncer, em conjunto com o tratamento convencional, a literatura científica aponta que o exercício físico crônico (treinamento físico) se caracteriza por uma estratégia eficaz, tanto na prevenção como no tratamento dos pacientes oncológicos. Portanto, vale ressaltar que a prática adequada e orientada do exercício físico, regularmente prescrita e supervisionada por um profissional de Educação Física, integrante do quadro de profissionais da área da saúde (BRASIL, 1998), é indicada academicamente como um tratamento adjuvante no combate ao câncer (NOGUEIRA e LIMA, 2018). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), entende-se por qualidade de vida "a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações". Contribuindo para isso está o exercício físico; como fator de prevenção, sua prática regular e devidamente prescrita apresenta relação direta com a diminuição dos fatores de riscos no desenvolvimento de várias doenças e até a redução em 30% de algum tipo de câncer. Auxiliando no tratamento do câncer, o exercício físico atua na manutenção do peso corporal total, nas funções neuromusculares, pode diminuir a caquexia e a fadiga e atuar diretamente no bem-estar e na qualidade de vida desses pacientes (FILHA et al, 2016). Vários fatores tem impacto no prognóstico dos pacientes oncológicos como curso clínico da doença, condições de risco, idade do paciente, acesso aos serviços de saúde, condições socioeconômicas, características tumorais, estadiamento, tipo e grau do tumor (HOFELMANN, et al, 2014). Em pacientes oncológicos, o tempo de internação pode aumentar a angústia do paciente, longa exposição a agentes causadores de outras doenças, exposição a infecções virais e bacterianas (LIMA, et al, 2013). O presente projeto torna-se relevante, pois pode contribuir para a realização de medidas preventivas e de intervenção no futuro para o prognóstico e tempo de internação de pacientes oncológicos.

Hipótese:

As variáveis avaliadas neste projeto se relacionam ou não com o tempo de internação e prognóstico de pacientes oncológicos.

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227	CEP: 65.020-070
Bairro: CENTRO	
UF: MA	Município: SAO LUIS
Telefone: (98)2109-1250	E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 5.069.269

Metodologia Proposta:

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo Trata-se de um estudo observacional.

4.2 Amostra Por conveniência, de acordo com o número de pacientes admitidos no hospital no período proposto para este projeto.

4.3 Critérios de inclusão Serão incluídos nesta pesquisa pacientes com diagnóstico recente de qualquer tipo de câncer no máximo de 30 dias anteriores a coleta dos dados iniciais, com idade acima de 18 anos e com a assinatura do TCLE, sem distinção de raça ou gênero e com liberados da equipe médica.

4.4 Critérios de exclusão Pacientes com sequelas neurológicas, com deficiência cognitiva, incapazes de compreender os comandos e realizar os testes, condições musculoesqueléticas e neurológicas que impediram a realização dos testes (analisados e impedidos de participar pela equipe médica do hospital), procedimentos paliativos ou recusa de consentimento.

4.5 Local e período da pesquisa A pesquisa será realizada na cidade de São Luís (MA), no Hospital de Câncer do Maranhão Dr. Tarquino Lopes Filho, no período de novembro de 2021 a agosto de 2022.

4.6 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados No primeiro contato do paciente com o hospital, para sua primeira consulta médica, ou seja, por início do tratamento, para diagnóstico oncológico ou mesmo internação hospital, serão informados sobre os objetivos da pesquisa, assim como realizada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A partir de então, será realizada a coleta de dados, em um só dia, por meio de entrevista, no qual serão coletadas as seguintes variáveis: gênero, idade, naturalidade, grau de escolaridade, atividade ocupacional, hábitos de vida, doenças pré-existentes, dados antropométricos (peso, altura e Índice de massa corpórea), diagnóstico clínico, histórico médico (doenças pré-existentes, cirurgias prévias, quimioterapia, radioterapia ou outro tratamento relacionado ao câncer). Os pacientes serão monitorados e acompanhados através dos dados contidos no prontuário médico sobre: o tipo de tratamento, estadiamento do tumor, terapias utilizadas, período e número de internações caso elas existam, procedimentos cirúrgicos e possíveis óbitos.

4.6.1 Ângulo de fase e composição corporal Será realizada a avaliação da composição corporal e ângulo de fase por meio Bioimpedância Tetrapolar Sanny (Modelo 1011) na primeira avaliação do paciente. A análise é comumente realizada para a avaliação da massa corpórea no pré e pós-operatório fornecendo parâmetros de massa celular corporal (MCC), massa extracelular (MEC),

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

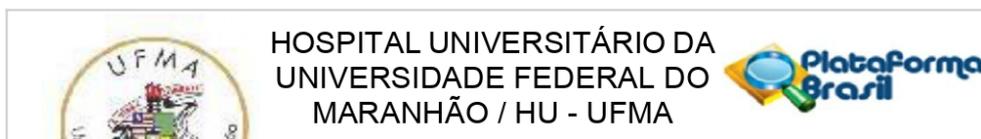
UF: MA

Município: SAO LUIS

CEP: 65.020-070

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 5.069.269

massa corporal magra (MCM) e gordura corporal (GC). Será realizada com os pacientes em decúbito dorsal em uma cama ou mesa de exame, com as pernas afastadas e os braços não tocando o tronco. Todas as avaliações serão realizadas no lado direito dos pacientes, usando a técnica de quatro eletrodos de superfície padrão (tetra polar) na mão e no pé. A resistência (R) e a reatância (Xc) serão medidas diretamente em Ohms a 50 kHz, 800 A usando RJL BIA. Será realizada uma avaliação de resistência (R) e reatância (Xc). O ângulo de fase será calculado usando a seguinte equação: $\text{Ângulo de fase} = (\text{Resistência} / \text{Reatância}) * (180 /)$ (LUKASKI et. Al, 1985).

4.6.2 Dinamometria Faremos a mensuração da força de preensão palmar por meio de Dinamômetro Hidráulico Lafayette (Biometrics Ltd). Para tanto, os indivíduos serão posicionados o mais próximo possível da posição sentada, com ombro aduzido e cotovelo flexionado a 90°, e antebraço em posição neutra. Os pacientes terão pelo menos 6 segundos para gerar um pico de força máxima, com intervalo de descanso de 60 segundos entre cada teste (BALDWIN; PARATZ; BERSTEN 2013; BOHANNON et al., 2006). A pontuação mais alta registrada em três tentativas serão usadas para análise. As pontuações de corte sugestivas de fraqueza adquirida na UTI são determinadas por uma força de preensão palmar < 11 kg para homens e < 7 kg para mulheres (ALI et al., 2008).

4.6.3 Avaliação da capacidade funcional.

Critério de Inclusão:

Serão incluídos nesta pesquisa pacientes com diagnóstico recente de qualquer tipo de câncer no máximo de 30 dias anteriores a coleta dos dados iniciais, com idade acima de 18 anos e com a assinatura do TCLE, sem distinção de raça ou gênero e com liberados da equipe médica.

Critério de Exclusão:

Pacientes com sequelas neurológicas, com deficiência cognitiva, incapazes de compreender os comandos e realizar os testes, condições musculoesqueléticas e neurológicas que impediram a realização dos testes (analisados e impedidos de participar pela equipe médica do hospital), procedimentos paliativos ou recusa de consentimento.

Metodologia de Análise de Dados: Os dados coletados serão analisados no software Stata / SE, versão 12.1 (Statacorp, College Station, Texas, EUA). O teste de Shapiro-Wilk será usado para avaliar a normalidade dos grupos. Variáveis quantitativas com distribuição normal serão apresentadas como média e desvio padrão, enquanto variáveis contínuas com distribuição não

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227	CEP: 65.020-070
Bairro: CENTRO	
UF: MA	Município: SAO LUIS
Telefone: (98)2109-1250	E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 5.069.269

normal serão descritas como mediana e intervalo interquartil. Suas diferenças serão determinadas usando o teste t de Student pareado e não pareado e o teste de Mann-Whitney. As variáveis categóricas iram ser apresentadas como números absolutos e porcentagens, e sua associação avaliadas pelo teste exato de Fisher. Os resultados serão considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$.

Desfecho Primário: influência da aptidão física inicial no prognóstico oncológico

Tamanho da Amostra no Brasil: 500

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Sim

Detalhamento:

O prognóstico dos pacientes será acompanhado pelo prontuário clínico dos mesmos com anuência do Hospital

Informe o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa: 500

O Estudo é Multicêntrico no Brasil? Não

Propõe dispensa do TCLE? Não

Haverá retenção de amostras para armazenamento em banco? Não

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar se a dinamometria, ângulo de fase, composição corporal, capacidade funcional, qualidade de vida e o nível de atividade física influenciam no prognóstico e tempo de internação de pacientes oncológicos.

Objetivo Secundário:

Objetivos específicos: Relacionar o prognóstico e tempo de internação dos pacientes com as seguintes variáveis:

1. Ângulo de fase
2. Composição

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 5.069.269

corporal

3. Dinamometria

4. Capacidade funcional

5. IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física⁶. European Organization for Research in the Treatment of Cancer Questionnaire – core 30.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Esta pesquisa tem riscos de leve a moderados, tanto durante a avaliação da força muscular por dinamometria como durante a realização do teste Time up and Go (TUG), que são: risco de queda durante a realização do Teste Time Up and Go (TUG), dor e estiramento muscular durante a dinamometria. Para evitar os possíveis riscos, contaremos com uma equipe auxiliar previamente treinada. Os pacientes serão avaliados quanto às condições de realização dos testes, pois poderão apresentar hipotensão postural e se possuírem algum grau de desequilíbrio que o ponha em risco, não poderão realizar o TUG. Manteremos a área de circulação livre de obstáculos, ambiente bem iluminado, assistência durante o teste, intervalo de descanso entre o procedimento de aplicação, supervisão do piso e da cadeira utilizada, orientar o paciente a solicitar auxílio sempre que for necessário e atenção as necessidades individuais de cada paciente.

Benefícios: Com a sua participação nesta pesquisa poderemos disponibilizar os resultados em publicações de grande circulação para que os mesmos possam ser utilizados em condutas e protocolos clínicos beneficiando inúmeros pacientes que estejam nas mesmas condições que vocês. Os benefícios são extremamente relevantes, pois podem ajudar a entender o papel dos parâmetros de saúde utilizados e estudados no histórico natural da doença, podendo ser alvo de medidas preventivas e de intervenção no futuro.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo Relevante pois a busca por variáveis preditivas do prognóstico de pacientes com câncer é uma crescente busca da ciência por sua repercussão clara no tratamento e sucesso das terapias propostas. O objetivo será avaliar se as variáveis escolhidas para esse projeto de pesquisa possuem interação com o tempo de internação e prognóstico dos pacientes com câncer hematológico. Trata-se de um estudo observacional que será realizado no Hospital de Câncer do Maranhão Dr. Tarquino Lopes Filho.

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 5.069.269

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo apresenta documentos referente aos "Termos de Apresentação Obrigatória":

Folha de rosto, Orçamento financeiro detalhado, Cronograma com etapas detalhada,

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Autorização do Gestor responsável do local para a realização da coleta de dados e Projeto de Pesquisa Original na íntegra em Word. Atende à Norma Operacional no 001/2013 (item 3/ 3.3).

Recomendações:

Após o término da pesquisa o CEP-HUUFMA solicita que se possível os resultados do estudo sejam devolvidos aos participantes da pesquisa ou a instituição que autorizou a coleta de dados de forma anonimizada.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O PROTOCOLO não apresenta óbices éticos, portanto atende aos requisitos fundamentais da Resolução CNS/MS nº 466/12 e suas complementares, sendo considerado APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa-CEP-HUUFMA, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº.466/2012 e Norma Operacional nº. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do projeto de pesquisa proposto.

Eventuais modificações ao protocolo devem ser inseridas à plataforma por meio de emendas de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Relatórios parcial e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente após a coleta de dados e ao término do estudo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1790484.pdf	05/10/2021 15:35:05		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/10/2021 15:33:47	Carlos Eduardo Neves Amorim	Aceito
Outros	CARTARESPOSTA.pdf	05/10/2021 15:31:44	Carlos Eduardo Neves Amorim	Aceito

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

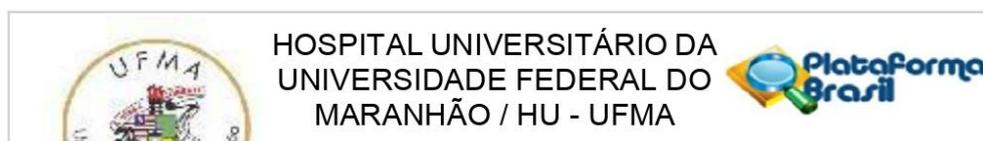
CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 5.069.269

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODETALHADO.pdf	17/09/2021 11:24:10	Carlos Eduardo Neves Amorim	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	17/09/2021 11:23:47	Carlos Eduardo Neves Amorim	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	17/09/2021 11:21:39	Carlos Eduardo Neves Amorim	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	10/07/2021 13:30:17	Carlos Eduardo Neves Amorim	Aceito
Declaração de concordância	ANUENCIAESCOLASAUDEPUBLICA.PDF	08/07/2021 16:02:38	Carlos Eduardo Neves Amorim	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO LUIS, 28 de Outubro de 2021

Assinado por:
Camiliane Azevedo Ferreira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SAO LUIS

Telefone: (98)2109-1250

E-mail: cep@huufma.br