Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Farmácia
Curso de Graduação em Farmácia

Antônia Cristina de Assis

ASSOCIAÇÃO ENTRE O POLIMORFISMO ACE-I/D COM O RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE SARCOPENIA EM IDOSOS

Ouro Preto

2023

Antônia Cristina de Assis

ASSOCIAÇÃO ENTRE O POLIMORFISMO ACE-I/D E O RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE SARCOPENIA EM IDOSOS

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Farmacêutica na Universidade Federal de Ouro Preto.

Orientadora: Profa. Dra. Izinara Rosse
Coorientadora: Dra. Fernanda Caroline dos Santos

Ouro Preto

2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

A848a Assis, Antonia Cristina de.
Associação entre o polimorfismo ACE-I/D com risco de desenvolvimento de sarcopenia em idosos. [manuscrito] / Antonia Cristina de Assis. - 2023.
106 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Izinara Rosse.
Coorientadora: Dra. Fernanda Caroline dos Santos.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Farmácia. Graduação em Farmácia .

1. Polimorfismo (Genética). 2. Sarcopenia. 3. Músculo-Envelhecimento. 4. Idosos. I. Rosse, Izinara. II. Santos, Fernanda Caroline dos. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 612.67

Bibliotecário(a) Responsável: Soraya Fernanda Ferreira e Souza - SIAPE: 1.763.787

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE FARMACIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Antônia Cristina de Assis

Associação entre o polimorfismo ACE-I/D com o risco de desenvolvimento de sarcopenia em idosos

Monografia apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal
de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Farmácia

Aprovada em 30 de março de 2023

Membros da banca

Profa. Dra. Izinara Rosse da Cruz - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Dra. Fernanda Caroline dos Santos - Coorientadora - Centre for Addiction and Mental Health (CAMH)
Profa. Dra. Lenice Kappes Becker Oliveira - Universidade Federal de Ouro Preto
Profa. Dra. Vanessa Belo - Universidade Federal de Ouro Preto

Izinara Rosse da Cruz, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 23/05/2023

Documento assinado eletronicamente por **Izinara Rosse da Cruz**, **PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 23/05/2023, às 11:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 , informando o código verificador **0530281** e o código CRC **C8406CA3**.

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
Telefone: (31)3559-1069 - www.ufop.br

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, juntamente com a Escola de Farmácia por me receber como graduanda e ter possibilitado que me tornasse farmacêutica.

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG por promover o incentivo à pesquisa e ciência, particularmente pela concessão da minha bolsa de Iniciação Científica.

Agradeço ao Laboratório de Biologia Celular e Molecular – LBCM e a todos os colaboradores, por ter me acolhido e permitido a execução deste trabalho.

Agradeço ao Prof. Dr. Daniel Barbosa Coelho da Escola de Educação Física e Ana Carolina Silva, mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição da UFOP, colaboradores deste trabalho.

Agradeço à minha orientadora, Prof(a). Dr(a) Izinara Rosse e coorientadora, Dra. Fernanda Caroline dos Santos, por terem me aceitado quando eu pedi uma oportunidade, por terem acreditado, incentivado, por terem visto potencial em mim.

Agradeço à banca avaliadora, Profa. Dra. Lenice Kappes Becker Oliveira (UFOP) e Profa. Dra. Vanessa Belo (UFOP), pela disponibilidade.

Agradeço a minha família, meu pai Geraldo, minha mãe Maria e meu irmão Arlindo, por sempre me apoiarem e me incentivarem, especialmente a minha mãe por orar por mim e não me deixar desistir, além de sempre ter um bom conselho e palavras de aconchego.

Agradeço ao meu namorado Hugo Cunha, companheiro desde antes da graduação, me acompanhou em todo o processo, me ajudou a crescer, não me deixou desistir, sempre me apoiou, me incentivou e me incentiva a buscar meus sonhos.

Agradeço a Neuza por ser como uma segunda mãe e por vibrar esta conquista comigo.

Agradeço aos meus amigos Emília Pereira, Ana Luísa Antunes, Kamila Campos, Gabriela Fonseca e aos demais amigos que me acolheram, me ajudaram, me ouviram, me aconselharam e estiveram sempre ao meu lado. Agradeço pelos bons

momentos, pelas conversas de corredores, pelos cafés, pelos desabafos, enfim, por fazerem parte da minha vida.

Aos demais, muito obrigada!

RESUMO

A população brasileira vem aumentando a expectativa de vida nas últimas décadas e com isso, aumenta também a prevalência de doenças, como por exemplo a sarcopenia. Do grego, ‘Saex’ ou carne e ‘penia’ ou perda a sarcopenia é uma doença muscular que pode ser definida com uma perda involuntária de massa muscular esquelética e pode levar a diminuição de força e da funcionalidade. Além de aumentar o tempo de hospitalização em decorrência das complicações e causar altos custos para o sistema de saúde. Vários fatores vêm sendo associados a perda de massa muscular, como por exemplo o gene *ACE*. Este gene codifica a enzima ECA que é importante para o Sistema Renina-Angiotensina (RAS), responsável por converter angiotensina I (Ang I) em angiotensina II (Ang II). A angiotensina II parece estar associada ao declínio da massa muscular em idosos por vários mecanismos. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo verificar se há associação entre o polimorfismo ACE-I/D com o risco de desenvolvimento de sarcopenia em idosos de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Os indivíduos foram classificados quanto ao *status* de sarcopenica de acordo com o consenso europeu EWGSOP2, e também agrupados como sarcopênicos versus não sarcopenicos pelo consenso europeu EWGSOP2, por FM, IMM, VM, TC e FPP. A extração de DNA foi realizada pelo método de proteinase K. Foram genotipadas, para o polimorfismo ACE I/D 130 amostras por PCR seguida de eletroforese em gel de poliacrilamida 8%, onde 89 (68,46%) são do sexo feminino e 41 (31,53%) são do sexo masculino. Foram observados 59 (45,38%) indivíduos com genótipo DD, 60 (46,15%) indivíduos com genótipo ID e 11 (8,46%) indivíduos com o genótipo II para o polimorfismo ACE-I/D. A amostra se encontra em Equilíbrio de Hardy-Weinberg. Não foi observada diferença entre as frequências alélicas e genotípicas entre os sarcopenicos e os não sarcopenicos em todas as classificações realizadas. Foi observada associação entre a velocidade de marcha e o polimorfismo ACE-I/D (p=0,03) no sexo masculino, no qual os indivíduos portadores dos genótipos DD possuíam maior velocidade em relação aos portadores do genótipo II. Este estudo foi o primeiro a avaliar associação entre o polimorfismo ACE-I/D e a sarcopenia em idosos de Ouro Preto. Embora tenha sido observada associação do polimorfismo com um dos subfenótipos da sarcopenia, não foi observada associação com o *status* da doença.

LISTA DE ABREVIATURAS

ACE: Enzima Conversora de Angiotensina

Ang: Angiotensina

C: Canaleta

EWGSOP2: The European Working Group on Sarcopenia in Older People

FM: Força Muscular

GLM: Modelo Linear Generalizado

I: Inserção

IMM: Índice de Massa Muscular

NS: Não sarcopenicos

Pb: Pares de bases

PCR: Reação em cadeia polimerase

S: sarcopenicos

TC: Teste de Cadeira

VM: Velocidade Média

X2: Qui- quadradoVS: versus

Lista de tabelas

Tabela 1 Representação dos ciclos da PCR de genotipagem do polimorfismo ACE-I/D 27

Tabela 2 Análise descritiva da amostra 29

Tabela 3 Frequências alélicas da classificação por EWGSOP2 32

Tabela 4 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por EWGSOP2.....32

Tabela 5 Frequência genotípica da classificação EWGSOP2 33

Tabela 6 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação EWGSOP2.....33

Tabela 7 Frequências alélicas classificação por EWGSOP2 34

Tabela 8 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação EWGSOP2 34

Tabela 9 Frequências genotípicas da classificação por EWGSOP2.....35

Tabela 10 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação EWGSOP2...35

Tabela 11 Frequências alélicas da classificação por FPP 36

Tabela 12 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por FPP 36

Tabela 13 Frequências genotípicas da classificação por FPP 36

Tabela 14 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação por FPP.....37

Tabela 15 Frequências alélicas da classificação por TC 37

Tabela 16 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por TC 38

Tabela 17 Frequências genotípicas da classificação por TC 38

Tabela 18 Teste X^2 das frequências genotiícas da classificação por TC.....38

Tabela 19 Frequências alélicas da classificação por FM 39

Tabela 20 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por FM.....39

Tabela 21 Frequências genotípicas da classificação por FM 39

Tabela 22 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação por FM 40

Tabela 23 Frequências alélicas da classificação por VM.....41

Tabela 24 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por VM 41

Tabela 25 Frequências genotípicas da classificação por VM 42

Tabela 26 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação por VM 42

Tabela 27 Modelo de comparação por GLM de status de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....44

Tabela 28 Resultado do GLM de *status* de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 45

Tabela 29 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no status de sarcopenia por EWGSOP2 45

Tabela 30 Modelo de comparação por GLM do status sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino.....46

Tabela 31 Resultado do GLM do status sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino 47

Tabela 32 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D status sarcopenia por EWGSOP2 no sexo feminino 47

Tabela 33 Modelo de comparação por GLM de status de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 48

Tabela 34 Resultado do GLM de status de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....49

Tabela 35 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....49

Tabela 36 Modelo de comparação por GLM sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 51

Tabela 37 Resultado do GLM sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....51

Tabela 38 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....52

Tabela 39 Modelo de comparação GLM de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 53

Tabela 40 Resultado do GLM sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino 53

Tabela 41 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 54

Tabela 42 Modelo de comparação por GLM de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino 55

Tabela 43 Resultado do GLM de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 55

Tabela 44 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 56

Tabela 45 Modelo de comparação por GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 57

Tabela 46 Resultado do GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 58

Tabela 47 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 59

Tabela 48 Resultado do GLM status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino 59

Tabela 49 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 60

Tabela 50 Modelo de comparação GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 61

Tabela 51 Resultado do GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino 61

Tabela 52 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 62

Tabela 53 Modelo de comparação GLM dos resultados de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 63

Tabela 54 Resultado do GLM de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....64

Tabela 55 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....64

Tabela 56 Modelo de comparação GLM de status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 65

Tabela 57 Resultado do GLM de status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 66

Tabela 58 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 66

Tabela 59 Modelo de comparação GLM dos resultados de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 67

Tabela 60 Resultado GLM de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 68

Tabela 61 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 68

Tabela 62 Modelo de comparação GLM de status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D feminino.....69

Tabela 63 Resultado GLM de status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.....70

Tabela 64 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.....70

Tabela 65 Modelo de comparação GLM de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino 71

Tabela 66 Resultado GLM entre FPP e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....72

Tabela 67 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....72

Tabela 68 Modelo de comparação GLM entre o status sarcopenia por FPP e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....73

Tabela 69 Resultado do GLM de status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 74

Tabela 70 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....74

Tabela 71 Modelo de comparação GLM entre TC os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 76

Tabela 72 Resultado do GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 76

Tabela 73 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....77

Tabela 74 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 78

Tabela 75 Resultado do GLM de *status* sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....78

Tabela 76 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....78

Tabela 77 Modelo de comparação GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.....79

Tabela 78 Resultado GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 80

Tabela 79 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino.....80

Tabela 80 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 81

Tabela 81 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 82

Tabela 82 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 82

Tabela 83 Modelo de comparação GLM entre TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 83

Tabela 84 Resultado GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....84

Tabela 85 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 84

Tabela 86 Resultado GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 86

Tabela 87 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....86

Tabela 88 Modelo de comparação GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....88

Tabela 89 Resultado GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D ..88

Tabela 90 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 89

Tabela 91 Modelo de comparação GLM entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 90

Tabela 92 Resultado GLM entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....90

Tabela 93 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 91

Tabela 94 Modelo de comparação GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feiminino 92

Tabela 95 Resultado GLM VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.....92

Tabela 96 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 93

Tabela 97 Modelo de comparação GLM de status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 94

Tabela 98 Resultado GLM entre status sarcopenia e genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 94

Tabela 99 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 95

Tabela 100 Modelo de comparação GLM VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....96

Tabela 101 Resultado GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....96

Tabela 102 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino.....97

Tabela 103 Modelo de comparação GLM entre staus sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 98

Tabela 104 Resultado GLM entre status sarcopenia por VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 98

Tabela 105 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.....99

Lista de figuras

Figura 1 Eletroforese PCR 1 genotipagem do polimorfismo ACE-I/D 30

Figura 2 PCR de confirmação (PCR 2).....31

Figura 3 Gráfico frequências genotípicas da classificação por VM.....43

Figura 4 Gráfico de comparação entre status de sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 46

Figura 5 Comparação entre Status de sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.....48

Figura 6 Comparação entre status de sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/no sexo masculino.....50

Figura 7 Comparação entre sarcopenico x não sarcopenico por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....52

Figura 8 Comparação entre sarcopenicos e não sarcopenicos por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.....54

Figura 9 Comparação entre sarcopenicos e não sarcopenicos por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 56

Figura 10 Comparação entre status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....58

Figura 11 Comparação entre status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.....60

Figura 12 Comparação entre status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 62

Figura 13 Comparação entre FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.65

Figura 14 Comparação entre status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D.....67

Figura 15 Comparação entre FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 69

Figura 16 Comparação entre status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 71

Figura 17 Comparação entre FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 73

Figura 18 Comparação entre status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 75

Figura 19 Comparação entre TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D ... 77

Figura 20 Comparação entre status de sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 79

Figura 21 Comparação entre TC e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 81

Figura 22 Comparação entre status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 83

Figura 23 Comparação entre TC e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no seco masculino 85

Figura 24 Modelo de comparação GLM entre status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 85

Figura 25 Comparação entre status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 87

Figura 26 Comparação entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 89

Figura 27 Comparação entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D 91

Figura 28 Comparação entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 93

Figura 29 Comparação entre status sarcopenia VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino 95

Figura 30 Comparação entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 97

Figura 31 Comparação entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino 99

1 Sumário

1 INTRODUÇÃO 18

2 Objetivo GERAL 20

2.1 Objetivos Específicos 20

3 Metodologia 20

3.1 Cuidados éticos 20

3.2 Amostra 21

3.3 Antropometria 21

3.4 Diagnóstico da Sarcopenia 22

3.4.1 Força Muscular 22

3.4.2 Massa Muscular Esquelética 23

3.4.3 Desempenho Funcional e Capacidade Funcional 24

3.4.4 Determinação do *status* de sarcopenia 24

3.5 Coleta sanguínea 26

3.6 Extração do DNA 26

3.7 Genotipagem 26

3.8 Análise dos dados 27

4 Resultados e discussão 28

4.1 Análise descritiva 28

4.2 Frequências alélicas e genotípicas do polimorfismo ACE-I/D 29

4.3 Análise de associação 44

4.3.1 Status de sarcopenia EWGSOP2 44

4.3.2 Sarcopenicos e não sarcopenicos por EWGSOP2 50

4.3.3 Força muscular 57

4.3.3.1 Força de Preensão Palmar (FPP) 63
4.3.3.2 Teste da cadeira (TC) 75
4.3.4 Índice de Massa Muscular (IMM) 87
4.3.5 Velocidade de marcha (VM) 87
5 CONCLUSÃO 100
Referências 100

1 INTRODUÇÃO

A população brasileira vem crescendo nos últimos anos e segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 8,6% da população brasileira é constituída de pessoas com idade superior a 60 anos, e estima-se que em 2025 o número de idosos chegue a 32 milhões, tornando o Brasil o sexto país com maior população idosa no mundo (IBGE, 2010).

O aumento da população idosa e consequentemente o aumento da expectativa de vida, trazem consigo uma maior frequência de doenças e comorbidades relacionadas com o processo de envelhecimento como por exemplo a sarcopenia.

O termo sarcopenia foi utilizado pela primeira vez por Rosenberg (1989) e deriva do grego, ‘Saex’ ou carne e ‘penia’ ou perda. Sarcopenia é uma doença muscular que pode ser definida com uma perda involuntária de massa muscular esquelética e pode levar a diminuição de força e da funcionalidade (CRUZ-JENTOFT, 2019). É caracterizada pela perda de massa muscular de forma lenta e progressiva, que se associa a outras doenças crônicas, afetando diretamente a funcionalidade e a autonomia de muitos idosos, principalmente em relação a quedas e desenvolvimento de problemas osteomusculares (PICOLI, FIGUEIREDO e PATRIZZI, 2009). Vários fatores vêm sendo associados a perda de massa muscular durante o processo de envelhecimento em idosos, como sexo, múltiplas doenças crônicas, alteração de fatores endócrinos, diminuição de síntese proteica, menor densidade óssea, ativação catabólica de citocinas pró-inflamatórias, má nutrição e fatores genéticos (PICOLI, FIGUEIREDO e PATRIZZI, 2009). Dentre os fatores genéticos, vem sendo correlacionado com a perda de massa muscular em idosos o gene da enzima conversora de angiotensina (*Angiotensin Converting Enzyme - ACE*).

O gene *ACE* codifica a enzima *Angiotensin Converting Enzyme* (ECA) que é importante para o Sistema Renina-Angiotensina (RAS), responsável por converter angiotensina I (Ang I) em angiotensina II (Ang II). A ampla distribuição e as propriedades multifuncionais desses peptídeos sugerem que a ECA pode estar relacionada a várias condições patológicas. A angiotensina II parece estar associada ao declínio da massa muscular em idosos por vários mecanismos, que aumentam a quebra de proteínas, reduzem a síntese de proteínas e processos regenerativos,

além de causar resistência à insulina no músculo esquelético, e também diminuir o apetite (HANDAYANI, 2018).

Um polimorfismo no gene *ACE*, denominado ACE I/D, foi identificado. Trata-se da presença (inserção, alelo I) ou ausência (deleção, alelo D) de um segmento de 287 pares de bases (pb) no íntron 16 de uma repetição Alu. O genótipo DD tem sido sugerido como marcador de maior atividade da ECA e concentração de Ang II (GARATACHEA e LÚCIA, 2011) (SAYED-TABATABAEI, KRISTCHEVSKY e PAHOR, 2006) (KANG, KIM, *et al.*, 2012) e tem sido associado a menor massa muscular (MONTGOMERY, CLARKSON, *et al.*, 1999). Porém os resultados ainda são conflitantes (KANG, KIM, *et al.*, 2012) (GARATACHEA e LÚCIA, 2011) (VIGANO, TRUTSCHNIGG, *et al.*, 2009) devido a fatores heterogêneos, como étnicas, características do sujeito e a interação complexa entre genética e estado nutricional.

A sarcopenia é considerada uma síndrome geriátrica que acomete cerca de 35 milhões de pessoas nos EUA com 65 anos ou mais e este número chegaria a 70 milhões em 2030 (HEITZEL e SMITH, 2002), além da doença ser um gasto econômico com o tratamento de cerca de $18,5 bilhões de dólares no ano de 2000 ao EUA (JANSSEN, 2004). A sarcopenia possui vários fenótipos que contribuem para o seu aparecimento, reduz quantidade e qualidade de vida do paciente e é negligenciada e sub-tratada devido à complexidade de determinar quais variáveis medir, como medi-las, quais pontos de corte melhor orientam o diagnóstico e o tratamento (CRUZ-JENTOFT, 2010). Por isso a necessidade de avaliar biomarcadores eficientes a fim de facilitar o diagnóstico desta condição e melhorar o acompanhamento e o tratamento deste paciente, além de possibilitar diagnósticos precoces e prevenção da doença.

O presente projeto se justifica devido ao aumento da prevalência de sarcopenia em idosos bem como a dificuldade de diagnóstico clínico, tratamento e avaliação do tratamento, além de gerar altos custos ao sistema de saúde. A necessidade de diagnóstico precoce se faz presente, por isso foram avaliados voluntários da cidade de Ouro Preto – MG, a fim de determinar se o polimorfismo ACE-I/D pode estar associado ao risco de desenvolvimento de sarcopenia em idosos e talvez possa ser

um futuro biomarcador para a doença, facilitando o diagnóstico precoce, reduzindo custos para o sistema de saúde e melhorando a qualidade de vida dos idosos.

2 OBJETIVO GERAL

Verificar se há associação entre o polimorfismo ACE-I/D com o risco de desenvolvimento de sarcopenia em idosos.

2.1 Objetivos Específicos

• Descrever o *status* de sarcopenia dos voluntários;

• Genotipar o polimorfismo ACE-I/D na amostra;

• Inferir as frequências alélicas e genotípicas para o polimorfismo ACE-I/D para a amostra;

• Verificar se há associação entre o polimorfismo ACE-I/D com o risco de desenvolvimento da sarcopenia em idosos.

3 METODOLOGIA

3.1 Cuidados éticos

Este estudo é uma parceria com o Prof. Dr. Daniel Coelho Barbosa professor da Escola de Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto e a Mestre Ana Carolina Silva do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição da UFOP, onde eles submeteram o projeto ao Concelho Nacional de Saúde, envolvendo pesquisa com seres humanos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (UFOP), sob o CAAE 28686920.8.0000.5150.

Antes de realizarem quaisquer atividades referentes a este projeto, os voluntários receberam as devidas informações sobre o projeto e os procedimentos a serem realizados, bem como riscos e benefícios à participação, por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que foi assinado, onde ficou claro sobre a possibilidade de deixar a pesquisa assim que desejado. Todas as medidas foram devidamente tomadas para garantir a segurança e privacidade dos participantes.

3.2 Amostra

A amostra a ser avaliada neste estudo foi previamente coletada para o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado do nosso grupo de pesquisa, intitulada: “Associação do polimorfismo ACTN3-R577X com o *status* de sarcopenia e o desempenho de adultos de meia idade e idosos, pré e pós treinamento de força” (SILVA, 2021).

Durante este estudo, o recrutamento dos voluntários foi realizado por meio de cartazes afixados na Universidade Federal de Ouro Preto e em seu entorno. Os critérios de inclusão foram: ter idade igual ou superior a 50 anos e não apresentar impedimento para a prática de atividades físicas. Os critérios de exclusão foram a não assinatura do TCLE, frequência inferior a 70% nas atividades físicas realizadas, realização de cirurgia recentemente e ter sofrido fratura nos 6 meses que antecederam a intervenção. No total, foram avaliados 144 indivíduos, dos quais 100 eram mulheres e 44 eram homens.

3.3 Antropometria

A avaliação antropométrica foi realizada respeitando os seguintes aspectos: massa corporal (MC) e estatura (EST), para posterior cálculo do IMC, as circunferências do braço (CB), da cintura (CC), do abdome (CA), do quadril (CQ) e da panturrilha (CP), e as dobras cutâneas tricipital (DCT), bicipital (DCB), subescapular (DCSE) e suprailíaca (DCSI), para posterior cálculo do percentual de gordura corporal total (GCT).

Apesar das limitações no que diz respeito a diferenciação entre massa gorda e massa magra e suas distribuições, o IMC é considerado um bom indicador do estado nutricional, devido a capacidade de classificar os indivíduos em relação à nutrição (PEREIRA, 2016). Em valores baixos, o IMC está comprovadamente relacionado à desnutrição, baixa força e resistência muscular e também ao desenvolvimento precoce de sarcopenia (FURTADO, 2016).

Para determinar a MC (em kg) foi utilizada uma balança digital (Filizola®) com precisão de 0,02 kg, previamente calibrada. Os voluntários foram pesados descalços, utilizando roupas leves e em posição ortostática, com os pés juntos. A estatura (em metros) dos voluntários foi avaliada utilizando um estadiômetro

(SUNNY®) com precisão de 0,5 cm. Para a determinação do IMC utilizou-se a seguinte fórmula: IMC = MC/EST², onde: IMC = índice de massa corporal em Kg/m²; MC = massa corporal em Kg; EST² = Estatura em m².

A tomada de circunferências consiste em um procedimento simples, barato e não invasivo e parece ser relevante no diagnóstico da condição nutricional, da capacidade funcional e de saúde (SAMPAIO e FIGUEIREDO, 2005). A CP é um indicador sensível de alterações musculares no idoso, enquanto a CB apresenta boa sensibilidade para a desnutrição, e a CA é amplamente usada como indicador 35 de obesidade e risco cardiovascular (SANTOS, MACHADO e LEITE, 2010). A relação cintura quadril (RCQ) foi calculada a partir das circunferências CC e CQ. Todas as circunferências foram aferidas com fita métrica inelástica com precisão de 1mm, conforme Lohman *et al*. (1988).

As dobras cutâneas foram avaliadas com o auxílio de um picômetro (Cescorf®) de amplitude de leitura de 85 mm, sensibilidade igual a 0,1 mm e pressão de 10 g/mm^2 (LOHMAN, ROCHE e MARTPRELL, 1988). A estimativa de GCT será feita por meio da equação do somatório das quatro dobras cutâneas, segundo Durnin e Womersley (1974).

3.4 Diagnóstico da Sarcopenia

O diagnóstico de sarcopenia e sua gravidade foi avaliada com base no Consenso Europeu Revisado sobre sarcopenia, onde a baixa força muscular indica provável sarcopenia, a baixa massa muscular confirma o diagnóstico e o baixo desempenho físico e/ou capacidade funcional indicam sua gravidade (CRUZ-JENTOFT, 2010).

3.4.1 Força Muscular

A avaliação da força muscular foi realizada utilizando dois testes: o teste de Força de Preensão Palmar (FPP) e o teste de Levantar e Sentar na cadeira cinco vezes (TC).

Para o teste FPP, os indivíduos foram orientados a permanecerem sentados em uma cadeira do tipo escritório (sem apoio para braços) com a coluna ereta, joelhos flexionados a 90°, antebraços em meia pronação e punho neutro, movimentando-o no máximo até 30° de extensão, de maneira que falange do dedo indicador forme

um ângulo de aproximadamente 90°, que será sustentado pelo avaliador (DIAS, 2010; SILVA, 2012; TAVARES, 2016). Os participantes foram orientados a apertarem o equipamento com a mão dominante, utilizando o máximo de força, sob comando verbal incentivador do avaliador ao aumento da força do aperto (DIAS, 2010; COSTA, 2012).

O teste possuiu duração de 5 segundos e três repetições com intervalo de um minuto e utilizando a mão dominante. O melhor resultado foi utilizado para a avaliação de FPP (MOREIRA e ALVAREZ, 2002). O ponto de corte para a classificação foi < 27kgf para homens e < 16kgf para mulheres (DODDES e SAYER, 2014; CRUZ-JENTOFT, 2010).

O TC foi determinado através do teste de levantar e sentar cadeira e levantar cinco vezes consecutivas, sem o apoio dos membros superiores. Foi realizado um pré-teste, onde o indivíduo levantaria da cadeira com os braços cruzados no tórax. Os voluntários que não conseguiram realizar o pré-teste com segurança, tiveram sua participação cancelada. O ponto de corte foi de > 15 segundos (CESARI, 2009; CRUZ-JENTOFT, 2010).

3.4.2 Massa Muscular Esquelética

A determinação da quantidade de massa muscular foi obtida pela avaliação do Índice de Massa Muscular (IMM), obtida pela equação de Lee descrita a seguir (LEE, 2000):

- MME (Kg) = (0,244 x MC) + (7,8 x EST) + (6,6 x SEXO) – (0,098 x IDADE) + (ETNIA - 3,3), onde:
- MME = Massa Muscular Esquelética em Kg;
- EST = Estatura em m;
- MC = Massa Corporal em Kg;
- SEXO = 1 para homens e 0 para mulheres;
- IDADE = em anos; 39
- ETNIA = 1,2 para Asiáticos; 1,4 para afrodescendentes e 0 para caucasianos.

Após o cálculo, a MME foi normalizada para altura (massa muscular esquelética (Kg) / altura (m^2)) para determinação do IMM (JANSSEN, 2004). O ponto de corte

adotado para sarcopenia foi de <7,0 kg/m² para homens e <5,5 kg/m² para mulheres. (CRUZ-JENTOFT, 2019)

3.4.3 Desempenho Funcional e Capacidade Funcional

O desempenho físico foi avaliado pela Velocidade de Marcha em quatro metros, onde o indivíduo caminhou três vezes por quatro metros delimitados, livre de obstáculos e intercalando “aceleração” e “desaceleração”. Os resultados foram dados em metros por segundos (m/s). A média dos valores foram utilizadas para a análise dos dados. Para eliminar o componente de aceleração e desaceleração, os voluntários iniciaram a caminhada 1,2 m antes do início do percurso e terminaram 1,2 m após os 4 m de percurso, em velocidade usual.

Os voluntários receberam as seguintes orientações padronizadas do examinador: “O(a) Sr(a) está vendo aquela marca à sua frente?”; “Por favor, posicione-se a 1,2 m antes da linha de partida e caminhe até 1,2 m após a marca em sua velocidade usual”; “Por favor, comece a caminhada assim que o(a) Sr(a) estiver pronto(a)” (BANDINELLI, 2006; COPPIN, 2006; LANDI, 2006; ONDER, 2006; NOVAIS, MIRANDA e DOURADO, 2011). O ponto de corte foi ≤0,8 m/s para homens e mulheres, seguindo o Consenso Europeu (CRUZ-JENTOFT, 2010).

A avaliação da Capacidade Funcional foi realizada por Timed up and go (TUG), que consiste em avaliar em segundos o tempo em que o indivíduo gasta para levantar de uma cadeira padrão (altura do assento= 46 cm), caminhar por 3 metros, virar e voltar para a cadeira e se sentar, segundo Podsiadlo e Richardson (1991). Foi realizado um pré-teste sem contar o tempo para familiarização. Um cronômetro foi utilizado para medir o tempo de desempenho. O ponto de corte usado para a classificação do teste TUG foi ≥ 20 segundos (BISCHOFF, 2003; CRUZ-JENTOFT, 2010).

3.4.4 Determinação do *status* de sarcopenia

Conforme o Consenso Europeu (CRUZ-JENTOFT, 2010), a classificação dos indivíduos conforme o status de sarcopenia é: não sarcopenicos (indivíduos que não apresentaram baixa FM), prováveis sarcopenicos (indivíduos que apresentaram baixa FM), sarcopenicos (indivíduos que apresentaram baixa FM e MM ou baixo

desempenho físico) e sarcopenicos graves (apresentaram baixo FM, MM e baixo desempenho físico ou capacidade funcional).

Assim, os indivíduos do presente projeto foram classificados quanto ao *status* sarcopenia segundo os padrões do consenso europeu EWGOSP2, de acordo com os subfenótipos da sarcopenia. Indivíduos com baixa forca muscular, ou seja, FPP < 27kgf para homens e < 16kgf para mulheres e/ou TC >15 segundos foram considerados pré-sarcopenicos. Indivíduos com baixa FM e baixo índice de massa muscular (IMM <7,0 kg/m² para homens e <5,5 kg/m²) ou baixo desempenho físico (velocidade de marcha ≤0,8m/s) foram considerados sarcopenicos. Indivíduos com baixa FM, baixo IMM e baixo desempenho físico foram considerados sarcopenicos graves.

Adicionalmente, para este estudo, com o objetivo de estabelecer dois grupos para comparação, os indivíduos classificados como prováveis sarcopênicos, sarcopênicos e sarcopênicos graves, receberam todos o *status* de sarcopênicos, conforme realizado por Goltz (2014).

Considerando que o componente genético das diferenças interindividuais no tamanho e força muscular é substancial, tanto em jovens quanto em idosos e o fato de que não foi avaliado a resposta genética quanto as outras classificações de sarcopenia, verificou-se também se havia associação do polimorfismo ACE I/D com os subfenótipos da sarcopenia. Para isso, a amostra foi dividida em sarcopenicos e não sarcopenicos, separadamente, considerando cada um dos três subfenótipos individualmente (KHANAL, HE, *et al.*, 2020). Os três subfenótipos foram:

- Força muscular, nos qual foram considerados sarcopenicos os indivíduos com FPP < 27kgf para homens e < 16kgf para mulheres ou TC >15 segundos e ambos;
- Massa muscular esquelética, onde foram considerados sarcopenicos indivíduos com IMM <7,0 kg/m² para homens e <5,5 kg/m² para mulheres;
- Desempenho físico, no qual foram considerados sarcopenicos indivíduos com VM ≤0,8m/s (CRUZ-JENTOFT, 2019).

As análises de associação foram feitas com a amostra total e também separa de acordo com o sexo. Foi avaliado a comparação entre grupos de sarcopenicos e não sarcopenicos de acordo com o sexo, separadamente (KHANAL, HE, *et al.*, 2020).

3.5 Coleta sanguínea

Amostras de sangue periférico foram coletadas previamente, pelos colaboradores do curso de Educação Física, para a análise do perfil genético dos voluntários. As coletas foram realizadas por técnicos treinados, em local apropriado através de uma punção venosa. Utilizaram agulhas para múltiplas coletas, com inserção na veia de maior proeminência da fossa antecubital dos participantes, em tubos de 5 ml contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) como anticoagulante. Em seguida realizou-se a homogeneização das amostras devidamente identificadas com uma sequência numérica e armazenado em um freezer à temperatura de -20°C no Laboratório de Fisiologia do Exercício e Biomecânica da Escola de Educação Física da UFOP, para posterior análise do perfil genético para o ACE-I/D.

3.6 Extração do DNA

A extração do DNA foi realizada pelo método de proteinase K, seguido de precipitação salina, através de um protocolo adaptado de Sambrook, Fritshi e Maniatis (1989). O DNA da amostra foi armazenado no LBCM/DEFAR/UFOP.

3.7 Genotipagem

A genotipagem do polimorfismo ACE-I/D foi realizada através da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) seguida por eletroforese em gel (COELHO, 2016). As sequências de primers utilizadas foram 5′ - GCCCTGCAGGTGTCTGCAGCATGT-3′; (forward) e 5′ - GGATGGCTCTCCCCGCCTTGTCTC-3′ (reverse). Este método fornece um fragmento de 319 pb na presença do alelo D (deleção) e um fragmento de 597 pb na presença do alelo I (inserção). A fim de evitar erros na identificação de amostras heterozigotas (ID) entre as amostras homozigotas DD, uma segunda PCR foi realizada com primers específicos para o alelo I com as seguintes sequências de primers 5′ -TGGGACCACAGCGCCCGCCACTAC-3′ (forward) e 5′ -

TCGCCAGCCCTCCCATGCCCATAA-3′ (reverse). Esta segunda PCR permitiu a identificação de um fragmento de 355 pb quando o alelo I estivesse presente e não foram observados amplicons (bandas) para amostras verdadeiramente homozigotas DD. O ciclo de amplificação utilizado em ambas as PCRs, está descrito na tabela 1.

A separação e identificação dos fragmentos por eletroforese no gel de poliacrilamida ocorre por tamanho de fragmento, onde fragmentos menores atravessam com maior facilidade o gel de poliacrilamida em direção ao polo positivo enquanto os fragmentos maiores ficam mais próximos do polo negativo (SAMBROOK, FRITSCH e MAMIATIS, 2001). Desta forma, para observar os resultados, os produtos das PCRs foram visualizados através de eletroforese em gel poliacrilamida 8%, corados com prata.

Tabela 1 Representação dos ciclos da PCR de genotipagem do polimorfismo ACE-I/D

Ciclos	Temperatura	Tempo
1x	94°C	1 minuto
25x	94°C 70°C 72°C	30 segundos
1x	72°C	5 minutos

Legenda: Essas condições foram utilizadas na PCR 1, quanto na PCR 2.

Fonte: Feita pela autora

3.8 Análise dos dados

Para inferir as frequências alélicas e genotípicas para o polimorfismo ACE I/D e verificar se as frequências atendem ao Equilíbrio de Hardy-Weinberg foi utilizado o pacote de software de genética populacional (GENEPOP) (RAYMOND e ROUSSET, 2001).

As frequências alelicas e genotípicas foram inferidas manualmente e conferidas pelo programa Jamovi versão 2.3.21 Debug (O PROJETO JAMOVI, 2022)

Para verificar se há diferença entre as frequências alélicas e genotípicas do polimorfismo ACE-I/D de acordo com o *status* de sarcopenia foi realizado o teste de Qui-quadrado utilizando o programa Jamovi versão 2.3.21 aceitando o valor de significancia de $p<0,05$.

Para verificar se havia associação entre os perfis genotípicos do polimorfismo ACE I/D (II, ID e DD) e os dados fenotípicos foram utilizados GLM (General Linear Model) com uma variável e os testes ANOVA one way, com pós teste de Tukey para dados com distribuição normal e Kruskal-Wallis, com pós teste de Dunn para dados com distribuição não normal, pelo programa Jamovi versão 2.3.21 Debug. Indivíduos classificados como não sarcopenicos foram chamados de 1 e indivíduos sarcopenicos foram chamados de 2 para avaliar associação entre genótipos e as classificações de *status* de sarcopenia. Foram considerados significativos os resultados cujo valor de $p < 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise descritiva

Observa-se na tabela 2, as variáveis utilizadas neste trabalho para caracterizar a amostra, como idade, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), gordura corporal total (GCT), força de preensão palmar (FPP), teste de levantar e sentar da cadeira (TC), índice de massa muscular (IMM) e velocidade de marcha (VM); todas separadas pelo sexo. Pode-se observar também a média, o desvio padrão e o teste de Shapiro-Wilk para cara variável. Nota-se que para o sexo feminino as variáveis idade, altura, IMC, TC, IMM e VM; e para o sexo masculino as variáveis peso, IMC, TC, e IMM obtiveram distribuição não normal no teste de Shapiro-Wilk ($p<0,05$).

Tabela 2 Análise descritiva da amostra

Análise descritiva da amostra

					Shapiro-Wilk	
	Sexo	**N**	**Média**	**Desvio-padrão**	**W**	**p**
Idade	F	89	66.13	7.6992	0.963	0.013
	M	41	65.56	6.6635	0.966	0.253
Peso	F	89	67.18	14.3178	0.982	0.249
	M	41	76.14	13.6986	0.901	0.002
Altura	F	89	1.55	0.0689	0.963	0.012
	M	41	1.68	0.0616	0.956	0.117
IMC	F	89	34.98	36.2586	0.320	< .001
	M	41	27.11	4.5060	0.946	0.051
GCT (%)	F	43	37.03	6.9901	0.977	0.520
	M	32	39.13	6.5422	0.975	0.657
FPP (kgf)	F	89	21.45	5.8263	0.986	0.442
	M	41	34.55	10.5068	0.982	0.760
TC (s)	F	89	15.08	4.0248	0.925	< .001
	M	41	15.35	4.0616	0.938	0.026
IMM (lee)	F	89	7.82	1.4397	0.972	0.050
	M	41	10.19	1.2095	0.975	0.503
VM (m/s)	F	88	1.31	0.4130	0.972	0.056
	M	39	1.38	0.4507	0.977	0.602

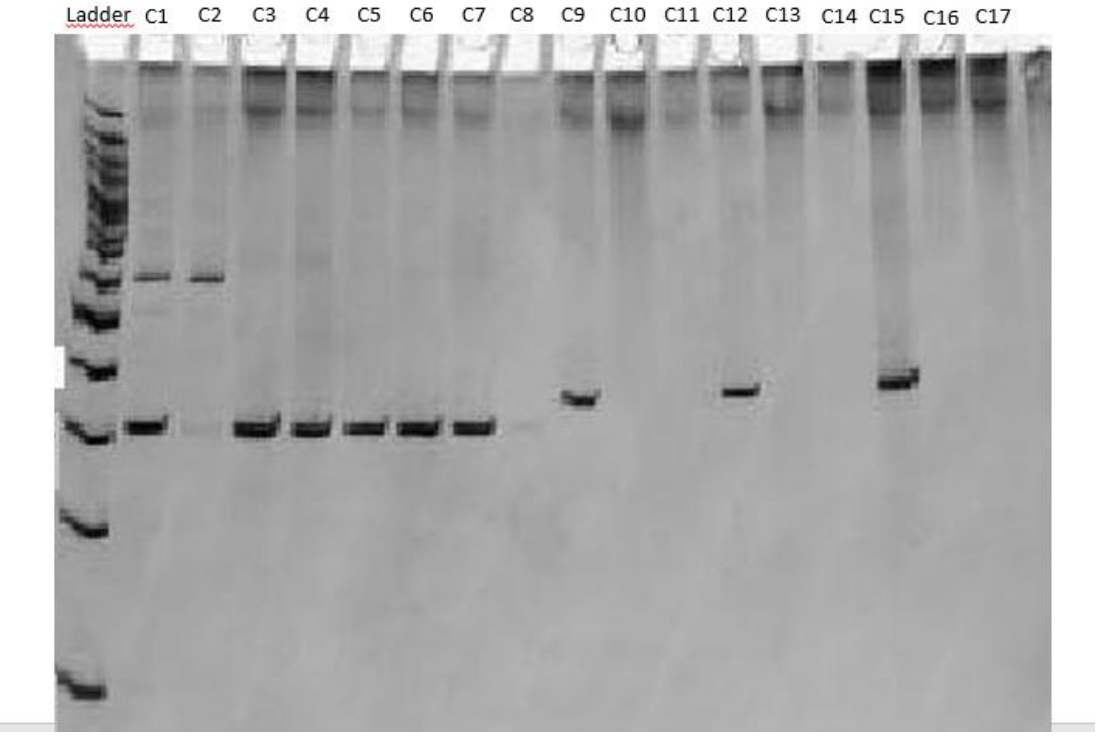
Legenda: Na tabela podemos ver uma descrição geral da amostra levando em consideração as variáveis idade, peso, altura, IMC, GCT, FPP, TTC, IMM e VM separadas pelo sexo e avaliadas quanto número de indivíduos, média, desvio padrão e o teste de Shapiro-Wilk, que mostra se a variável possui distribuição normal ou não normal. Observa-se que para idade, altura, IMC, TC, IMM e VC para o sexo feminino e peso, IMC e TC para o sexo masculino não possuem distribuição normal na amostra, p<0,05

Fonte: Feita pela autora

4.2 Frequências alélicas e genotípicas do polimorfismo ACE-I/D

Na figura 1 é possível observar um gel de eletroforese o qual foi utilizado para a genotipagem do polimorfismo ACE-I/D, PCR 1.

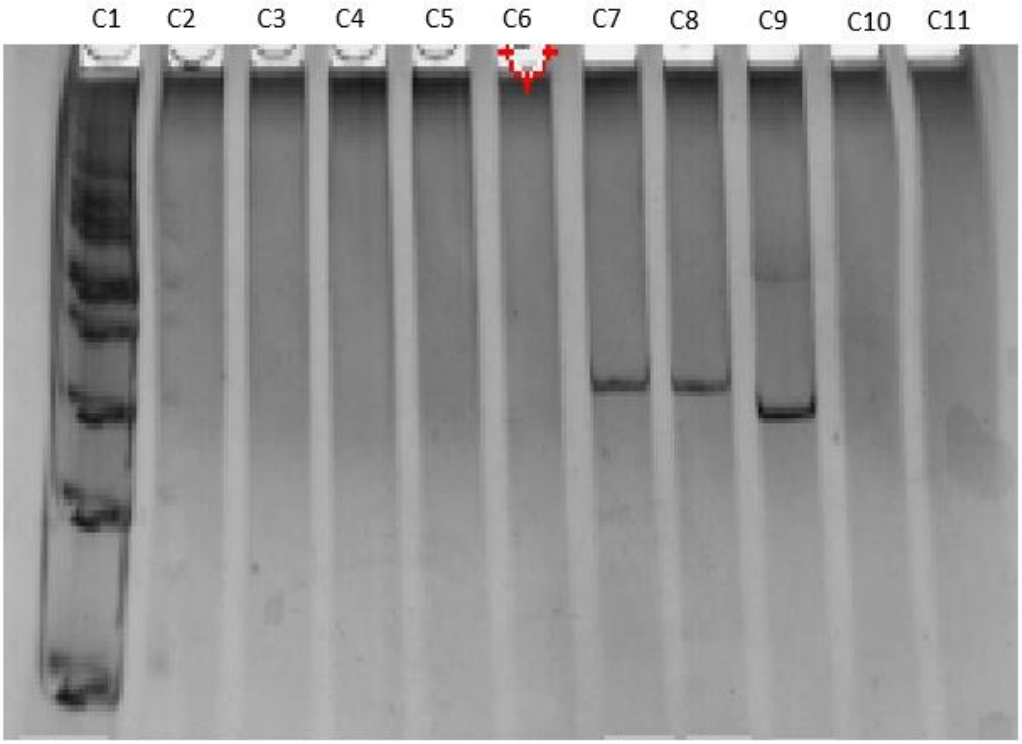
Figura 1 Eletroforese PCR 1 genotipagem do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: Representação de um gel de eletroforese. Na primeira canaleta da esquerda para a direta temos o Ladder de 100pb (Thermo Scientific). Em C1 a C16 tem-se as amostras e em C17 tem-se o controle negativo. Em C1 tem-se o exemplo do genótipo ID, com bandas nas alturas de 319pb e 597pb. E C2 tem-se o exemplo do genótipo II com banda na altura de 597pb. Em C3 tem-se o exemplo do genótipo DD com banda a na altura de 319pb.

Fonte: Feita pela autora

Figura 2 PCR de confirmação (PCR 2)



Legenda: Representação de um gel de eletroforese da PCR 2 ou PCR de confirmação, onde identifica somente a presença da inserção, (alelo I 355pb). O aparecimento da banda indica genótipo ID e o não aparecimento da banda indica genótipo DD. Na primeira canaleta da esquerda para a direta temos o Ladder de 100pb (Thermo Scientific). Em C1 a C6 tem-se as amostras com genótipos DD e em C7 e C8 tem-se amostras com genótipo confirmado, genótipo ID. Em C9 tem-se o controle positivo, uma amostra da primeira PCR com genótipo ID e em C10 tem-se o controle negativo, onde aplicasse um mix com todos os reagentes, exceto o DNA, avalia contaminação. C11 canaleta vazia.

Fonte: Feita pela autora

Na Figura 2 é possível observa o exemplo de um gel de poliacrilamida de uma PCR de confirmação, realizado segundo descrito na metodologia, com o objetivo de confirmar o genótipo DD, pois pode haver sobreposição das bandas dos genótipos DD e ID, portanto esta PCR avaliou a presença do alelo I, o ponto de diferença entre os genótipos.

No total, foram genotipadas amostras de 130 indivíduos no presente trabalho, onde 68,46% (89) são do sexo feminino e 31,53 (41) são do sexo masculino. Foram observadas frequências alélicas e genotípicas de 0,47 para o alelo D; 0,53 para o alelo I; 45,38% (59) para o genótipo DD, 46,15% (60) para o genótipo ID e 8,46% (11) para o genótipo II na amostra para o polimorfismo ACE-I/D.

As frequências alélicas e genotípicas observadas, para o *status* de sarcopenia segundo o consenso europeu EWGSOP2, podem ser observadas na tabela 3 e tabela 5, respectivamente. Não foram observadas diferenças entre as frequências entre os grupos (TAB. 4 e 6). Ainda que não tenha sido observado significância nos resultados, o que determina o risco de desenvolver sarcopenia de acordo com o consenso é a FM (CRUZ-JENTOFT, 2019) e de conforme pesquisas há associação entre o alelo D e o genótipos DD com o aumento de FM (MENEZES, 2019). Como também pode ser observado, o número de indivíduos classificados como sarcopenicos e sarcopenicos grave na presente a mostra foi muito baixo. O que aponta a necessidade de reamostragem.

Tabela 3 Frequências alélicas da classificação por EWGSOP2

	Alelos		
Status EWGSOP2	**D**	**I**	**Total**
Não sarcopenicos	90 (0,70)	38 (0,30)	128 (1)
Pré sarcopenico	85 (0,66)	43 (0,34)	128 (1)
Sarcopenico	3 (0,75)	1 (0,25)	4 (1)
Sarcopenico grave	0	0	0

Legenda: Tabela com a frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por EWGSOP2

Fonte: Feita pela autora

Tabela 4 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por EWGSOP2

	Valor	**gl**	**p**
χ^2	0.533	2	0.766
Teste Exato de Fisher			0.833
N	260		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por EWGSOP2, não houve diferença entre as frequências alélicas (p=0,76)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 5 Frequência genotípica da classificação EWGSOP2

	Genótipo ACE-I/D			
Status sarcopenia EWGSOP2	**DD**	**ID**	**II**	**Total**
Pré sarcopenico	28 (43,75%)	28 (45,31%)	7 (10,93%)	64 (100%)
Não sarcopenico	30 (46,87%)	30 (46,88%)	4 (6,25%)	64 (100%)
Sarcopenico	1 (50,00%)	1 (50,00%)	0	2 (100%)
Sarcopenico grave	0	0	0	0

Legenda: Tabela com a frequência dos genótipos DD, ID e II de acordo com o status de sarcopenia por EWGSOP2

Fonte: Feita pela autora

Tabela 6 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação EWGSOP2

	Valor	**gl**	**p**
χ^2	1.10	4	0.894
Teste Exato de Fisher			0.873
N	130		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos genótipos DD, ID e II de acordo. Não foi observado diferença entre os genótipos pelo status sarcopenia, (p=0,87)

Fonte: Feita pela autora

Adicionalmente, conforme mencionado na metodologia, com o intuito de se obter dois grupos de comparação os indivíduos classificados como prováveis sarcopenicos, sarcopenicos e sarcopenicos graves (segundo EWGSOP2) foram classificados como sarcopenicos e os demais como não sarcopenicos.

As frequências alélicas e genotípicas de acordo com a classificação sarcopenicos (pré-sarcopenicos + sarcopenicos + sracopenicos graves) vs não

sarcopenicos, é apresentada na tabela 7 e 9. Não foram observadas diferenças, como pode ser notado nas tabelas 8 e 10. Nota-se pela tabela 7 que a frequência do alelo D é maior que o alelo I em ambos os grupos. Quanto às frequências genotípicas, pode-se notar pela tabela 9 que as frequências dos genótipos DD e ID são maiores que as frequências do genótipo II em ambos os grupos.

Tabela 7 Frequências alélicas classificação por EWGSOP2

Tabelas de Contingência			
	Alelos (2)		
SxNS_EWGSOP2	**D**	**I**	**Total**
Sarcopenico	88 (0,66)	44 (0,34)	132 (1)
Não sarcopenico	0,70 (90)	0,30 (38)	128 (1)

Legenda: Tabela com a frequência dos alelos D e I de acordo com a classificação de sarcopenia por EWGSOP2. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas para sarcopenicos vs não sarcopenicos por EWGSOP2(p=0,52)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 8 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação EWGSOP2

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**p**
χ^2	0.400	1	0.527
N	260		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos alelos D e I de acordo com a classificação de sarcopenia por EWGSOP2. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas para sarcopenicos vs não sarcopenicos por EWGSOP2(p=0,52)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 9 Frequências genotípicas da classificação por EWGSOP2

Tabelas de Contingência				
	Genótipo ACE-I/D			
SxNS EWGSOP2	**DD**	**ID**	**II**	**Total**
Sarcopenico	29 (43,94%)	30 (45,46%)	7 (10,60%)	66 (100%)
Não sarcopenico	30 (46,87%)	30 (46,87%)	4 (6,26%)	64 (100%)

Legenda: Tabela com a frequência dos genótipos de acordo a classificação sarcopenia por EWGSOP2. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas para sarcopenicos vs não sarcopenicos por EWGSOP2(p=0,66)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 10 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação EWGSOP2

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**p**
χ^2	0.805	2	0.669
N	130		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos genótipos de acordo com a classificação sarcopenia por EWGSOP2. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas para sarcopenicos vs não sarcopenicos por EWGSOP2(p=0,66)

Fonte: Feita pela autora

As frequências alélicas e genotípicas de acordo com FPP, é apresentada na tabela 11 e 13. Não foram observadas diferenças, como pode ser notado nas tabelas 12 e 14. Nota-se pela tabela 11 que a frequência do alelo D é maior que o alelo I em ambos os grupos. Quanto às frequências genotípicas, pode-se notar pela tabela 13 que as frequências dos genótipos DD e ID são maiores que o genótipo II em ambos os grupos. Embora não foi notado diferença significativa, a literatura descreve maior força em atletas do futebol portadores do alelo D e principalmente genótipos DD (MENEZES, 2019).

Tabela 11 Frequências alélicas da classificação por FPP

Tabelas de Contingência			
	Alelo_FPP		
SxNS_FPP	**D**	**I**	**Total**
Sarcopenico	26 (0,61)	16 (0,39)	42 (1)
Não sarcopenico	152 (0,70)	66 (0,30)	218 (1)

Legenda: Tabela com a frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por FPP. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas entre o sarcopenicos e os não sarcopenicos por FPP (p=0,31).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 12 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por FPP

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**p**
χ^2	0.997	1	0.318
N	260		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por FPP, não foi observado diferença entre ambos os alelos nos grupos (p=0,31).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 13 Frequências genotípicas da classificação por FPP

Tabelas de Contingência				
	Genótipo ACE-I/D			
SxNS FPP	**DD**	**ID**	**II**	**Total**
Não sarcopenico	50 (45,87%)	52 (47,70%)	7 (6,43%)	109 (100%)
Sarcopenico	9 (42,86%)	8 (38,10%)	4 (19,04%)	21 (100%)

Legenda: Tabela com a frequência dos genótipos de acordo com o status de sarcopenia por FPP. Não foi observado diferença entre os genótipos nos 2 grupos (p=0,15)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 14 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação por FPP

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**p**
χ^2	3.70	2	0.157
N	130		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos alelos genótipos de acordo com o status de sarcopenia por FPP. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas em ambos os grupos (p=0,15)

Fonte: Feita pela autora

As frequências alélicas e genotípicas de acordo com a classificação por TC, é apresentada na tabela 15 e 17. Não foram observadas diferenças, como pode ser notado nas tabelas 16 e 18. Nota-se pela tabela 15 que a frequência do alelo D é maior que o alelo I em ambos os grupos. Quanto às frequências genotípicas, pode-se notar pela tabela 17 que a frequência do genótipo ID é ligeiramente maior comparado aos genótipos DD e maior que o genótipo II em ambos os grupos.

Tabela 15 Frequências alélicas da classificação por TC

Tabelas de Contingência			
	Alelo_TC		
SxNS_TC	**D**	**I**	**Total**
Sarcopenico	75 (0,66)	37 (0,34)	112 (1)
Não sarcopenico	102 (0,68)	46 (0,32)	148 (1)

Legenda: Tabela com a frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por TC. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas entre os grupos classificados por TC (p=0,73)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 16 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por Testes χ^2			
	Valor	**Gl**	**p**
χ^2	0.112	1	0.738
N	260		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por TC. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas entre os grupos classificados por TC (p=0,73)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 17 Frequências genotípicas da classificação por Tabelas de Contingência				
	Genótipo ACE-I/D			
SxNS TC	**DD**	**ID**	**II**	**Total**
Sarcopenico	25 (44,64%)	26 (46,43%)	5 (8,93%)	56 (100%)
Não sarcopenico	34 (45,94%)	34 (46,94%)	6 (6,06%)	74 (100%)

Legenda: Tabela com a frequência dos genótipos de acordo com o status de sarcopenia por TC. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas entre os grupos classificados por TC (p=0,98)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 18 Teste X^2 das frequências genotiícas da classificação por TC

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**p**
χ^2	0.0389	2	0.981
N	130		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos genótipos de acordo com o status de sarcopenia por TC. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas entre os grupos classificados por TC (p=0,98)

Fonte: Feita pela autora

As frequências alélicas e genotípicas de acordo com a classificação por FM, é apresentada na tabela 19 e 21. Não foram observadas diferenças, como pode ser

notado nas tabelas 20 e 22. Nota-se pela tabela 19 que a frequência do alelo D é maior que o alelo I em ambos os grupos. Quanto às frequências genotípicas, pode-se notar pela tabela 20 que as frequências dos genótipos DD e ID são maiores que as frequências do genótipo II em ambos os grupos.

Tabela 19 Frequências alélicas da classificação por FM

Tabelas de Contingência			
	Alelos_FM		
SxNS_FM	**D**	**I**	**Total**
Sarcopenico	87 (0,66)	44 (0,34)	131 (1)
Não sarcopenico	91 (0,71)	38 (0,29)	129 (1)

Legenda: Tabela com a frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por FM. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas entre sarcopenicos e não sarcopenicos por FM (p=0,47).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 20 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por FM

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**p**
χ^2	0.514	1	0.474
N	260		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por FM. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas entre sarcopenicos e não sarcopenicos por FM (p=0,47).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 21 Frequências genotípicas da classificação por FM

Tabelas de Contingência				
	Genótipo ACE-I/D			
SxNS FM	**DD**	**ID**	**II**	**Total**

Tabelas de Contingência				
	Genótipo ACE-I/D			
SxNS FM	**DD**	**ID**	**II**	**Total**
Sarcopenico	29 (43,94%)	29 (43,94%)	8 (12,12%)	66 (100%)
Não sarcopenico	30 (46,87%)	31 (48,44%)	3 (4,69%)	64 (100%)

Legenda: Tabela com a frequência dos genótipos de acordo com o status de sarcopenia por FM. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas entre sarcopenicos e não sarcopenicos por FM (p=0,0,31).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 22 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação por FM

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**P**
χ^2	2.33	2	0.313
N	130		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos genotípicas de acordo com o status de sarcopenia por FM. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas entre sarcopenicos e não sarcopenicos por FM (p=0,31).

Fonte: Feita pela autora

Não foi possível comparar as frequências alélicas e genotípicas por IMM porque não atendiam ao requisito. Foram observados somete 2 indivíduos com sarcopenicos, não sendo representativo o suficiente.

Com relação à classificação de acordo com a velocidade de marcha, as frequências alélicas observadas para os indivíduos sarcopenicos e não sarcopenicos podem ser observadas na tabela 23. Não foi observada diferença de frequência entre os grupos (TAB. 24). Entretanto, com relação às frequências genotípicas (Tab. 25), embora não tenha sido observada diferença entre os grupos (TAB. 27), foi possível observar maior frequência do genótipo ID nos indivíduos sarcopenicos em relação aos não sarcopenicos. Uma amostra maior poderia confirmar essa associação.

Tabela 23 Frequências alélicas da classificação por VM

Tabelas de Contingência			
	Alelos_VM		
SxNS_VM	**D**	**I**	**Total**
Sarcopenico	30 (65,2%)	16 (34,8%)	46 (100%)
Não sarcopenico	146 (70,2%)	62 (29,8%)	208 (100%)

Legenda: Tabela com a frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por VM. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas nos indivíduos sarcopenicos e não sarcopenicos por VM (p=0,50).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 24 Teste X^2 das frequências alélicas da classificação por VM

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**p**
χ^2	0.438	1	0.508
N	254		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos alelos D e I de acordo com o status de sarcopenia por VM. Não foi observado diferença entre as frequências alélicas nos indivíduos sarcopenicos e não sarcopenicos por VM (p=0,50).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 25 Frequências genotípicas da classificação por VM

Tabelas de Contingência				
	Genótipo ACE-I/D			
SxNS VM	**DD**	**ID**	**II**	**Total**
Não sarcopenico	51 (40,15%)	44 (34,64%)	9 (7,08%)	104 (100%)
Sarcopenico	8 (6,29%)	14 (11,02%)	1 (0,78%)	23 (100%)

Legenda: Tabela com a frequência dos genótipos de acordo com o status de sarcopenia por VM. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas nos indivíduos sarcopenicos e não sarcopenicos por VM (p=0,26).

Fonte: Feita pela autora

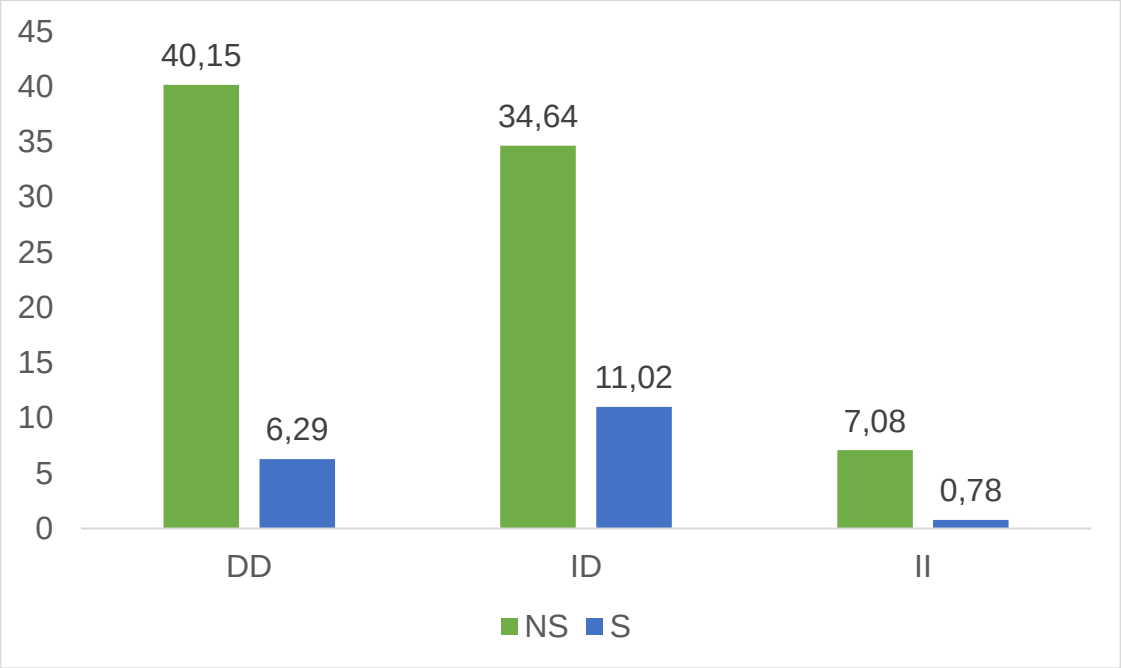
Tabela 26 Teste X^2 das frequências genotípicas da classificação por VM

Testes χ^2			
	Valor	**gl**	**P**
χ^2	2.69	2	0.261
N	127		

Legenda: Tabela com o teste de qui- quadrado da frequência dos genótipos de acordo com o status de sarcopenia por VM. Não foi observado diferença entre as frequências genotípicas nos indivíduos sarcopenicos e não sarcopenicos por VM (p=0,26).

Fonte: Feita pela autora

Figura 3 Gráfico frequências genotípicas da classificação por VM



Legenda: Comparação gráfica entre as frequências genotípicas do status de sarcopenia por VM. Observou-se inversão das frequências genotípicas entre os sarcopenicos e não sarcopenicos. O genótipo DD é mais frequente nos indivíduos não sarcopenicos e o genótipo ID é mais frequente nos indivíduos sarcopenicos por VM.

Fonte: Feita pela autora

De modo geral, não foi observada diferença entre as frequências alélicas e genotípicas para os indivíduos classificados como sarcopenicos e não sarcopenicos, seja por FM, TC, FPP, IMM e VM. Foi observado uma inversão das frequências genotípicas nos indivíduos sarcopenicos e não sarcopenicos por VM, o genótipo DD (40,15%) foi mais frequente nos indivíduos não sarcopenicos e o genótipos ID (11,02%) foi mais frequente nos indivíduos sarcopenicos. A literatura aponta uma a maior frequência do alelo D em atletas de força/potência, especialmente o genótipo DD, que está associado ao aumento da atividade da enzima ECA, influenciando hipertrofia (MENEZES, 2019).Como força muscular e performace e/ou desempenho físico são subfenótipos para o diagnóstico de sarcopenia, a literatura corrobora com o aumento da frequência do alelo D e do genótipo DD nos indivíduos não sarcopenicos, principalmente quanto a FM e VM, embora não tenha sido observado

diferença significativa na presente amostra, nosso resultados estão corroborando com a literatura.

4.3 Análise de associação

4.3.1 Status de sarcopenia EWGSOP2

Considerando a classificação do *status* de sarcopenia de acordo com o consenso europeu EWGSOP2 (CRUZ-JENTOFT, 2019) foi verificado se havia associação entre o *status* e o polimorfismo ACE-I/D para toda a amostra e separado por sexo. Não foi observada associação entre os genótipos DD, ID e II com o *status.* Entretanto, observa-se nas figuras 34, 35 e 36 que os indivíduos com o genótipo II, tanto na amostra total como em ambos os sexos, estão mais próximos ao valor 2, no eixo Y, que corresponde aos indivíduos classificados como sarcopenicos, comparados aos genótipos ID e DD.

Tabela 27 Modelo de comparação por GLM de status de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	status ~ 1 + Genótipo
R-squared	0.00473
Adj. R-squared	-0.01095

Legenda: Modelo GLM para analisar associação entre status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 28 Resultado do GLM de *status* de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.172	2	0.302	0.740
Genótipo	0.172	2	0.302	0.740
Residuals	36.259	127		
Total	36.431	129		

Legenda: Resultado GLM de associação entre status de sarcopenia por EWGSOP2 e os genótipos. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D (p=0,74)

Fonte: Feita pela autora

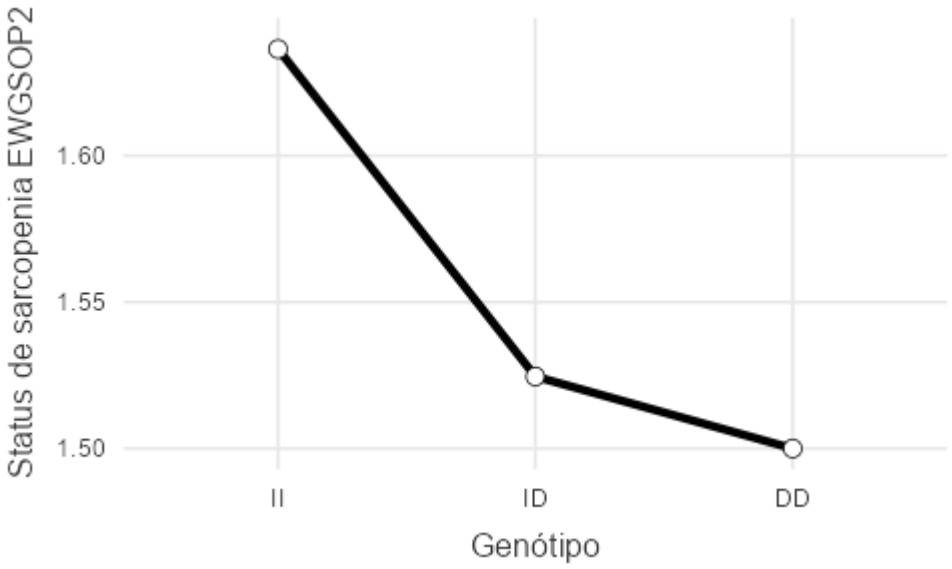
Tabela 29 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no status de sarcopenia por EWGSOP2

Post Hoc Comparisons - Genótipo							
Comparison							
Genótipo		**Genótipo**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
ID	-	DD	0.0246	0.0980	0.251	127	0.966
II	-	DD	0.1364	0.1757	0.776	127	0.718
II	-	ID	0.1118	0.1750	0.639	127	0.799

Legenda: Comparação entre os genótipos DD, ID e II com relação ao status de sarcopenia por EWGSOP2. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 4 Gráfico de comparação entre status de sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= pré-sarcopenico; 3= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação. Quanto mais próximo de 2 ou 3, mais próximo da associação com sarcopenia. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D (p=0,74).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 30 Modelo de comparação por GLM do status sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	status ~ 1 + Genótipo
R-squared	8.74e-5
Adj. R-squared	-0.0232

Legenda: Modelo GLM para analisar associação entre status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 31 Resultado do GLM do status sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	0.00229	2	0.00376	0.996
Genótipo	0.00229	2	0.00376	0.996
Residuals	26.24490	86		
Total	26.24719	88		

Legenda: Resultado GLM para analisar associação entre status sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. (p=0,99)

Fonte: Feita pela autora

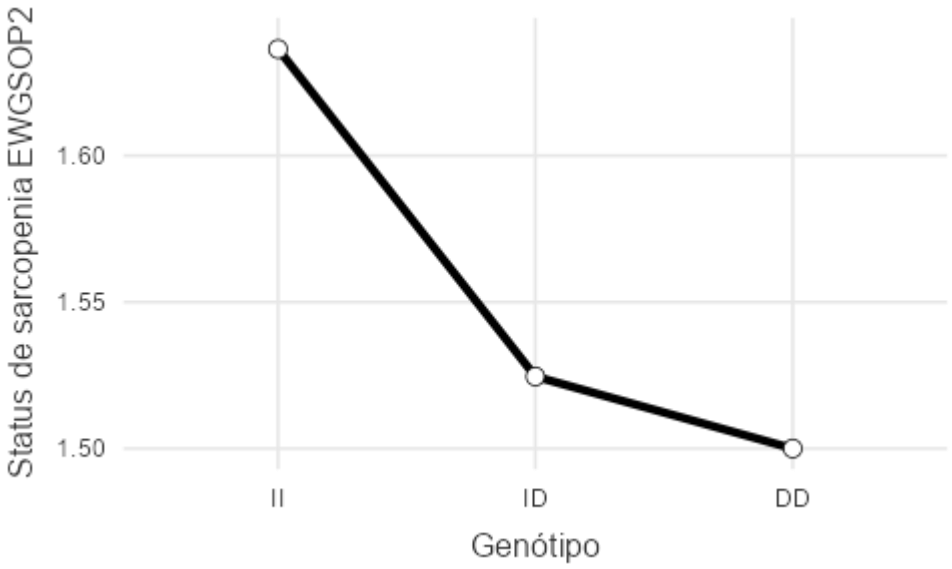
Tabela 32 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D status sarcopenia por EWGSOP2 no sexo feminino

Comparison							
Genótipo		**Genótipo**	**Difference**	**SE**	**t**	**Df**	p_{tukey}
ID	-	DD	-0.0102	0.119	-0.0855	86.0	0.996
II	-	DD	-5.86e−16	0.401	-1.46e−15	86.0	1.000
II	-	ID	0.0102	0.399	0.0256	86.0	1.000

Legenda: Comparação entre os genótipos DD, ID e II e associação com o status sarcopenia. Não foi observado associação entre status sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Fonte: Feita pela autora

Figura 5 Comparação entre Status de sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= pré-sarcopenico; 3= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação do status de sarcopenia por EWGSOP2 no sexo feminino. Quanto mais próximo de 2 ou 3, mais próximo do status sarcopenico. Não foi observado associação entre status sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,99)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 33 Modelo de comparação por GLM de status de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	Status de sarcopenia EWGSOP2 ~ 1 + Genótipo
R-squared	0.0168
Adj. R-squared	-0.0349

Legenda: Modelo GLM de avaliação de associação entre o status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 34 Resultado do GLM de status de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.168	2	0.326	0.724
Genótipo	0.168	2	0.326	0.724
Residuals	9.784	38		
Total	9.951	40		

Legenda: Resultado GLM para analisar associação entre status sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre o status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,78).

Feita pela autora

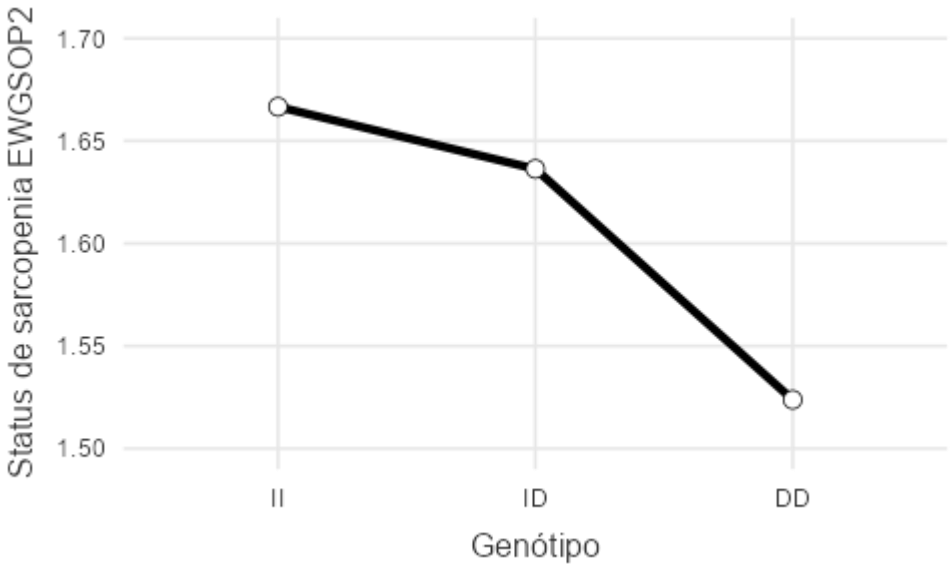
Tabela 35 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipo							
Comparison							
Genótipo		**Genótipo**	**Difference**	**SE**	**t**	**Df**	**p_{tukey}**
ID	-	DD	0.1126	0.189	0.596	38.0	0.823
II	-	DD	0.1429	0.202	0.707	38.0	0.761
II	-	ID	0.0303	0.228	0.133	38.0	0.990

Legenda: Teste de pós HOC comparando status sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre o status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,78).

Fonte: Feita pela autora

Figura 6 Comparação entre status de sarcopenia EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/no sexo masculino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= pré-sarcopenico; 3= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação de associação entre o status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Quanto mais próximo de 2 ou 3, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre o status de sarcopenia por EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,78).

Fonte: Feita pela autora

4.3.2 Sarcopenicos e não sarcopenicos por EWGSOP2

Foi verificado se havia associação entre a classificação de sarcopenia em sarcopenicos (pré-sarcopenicos+sarcopenico) e não sarcopenicos de acordo com o consenso europeu EWGSOP2 (CRUZ-JENTOFT, 2019) e o polimorfismo ACE-I/D para a amostra como um todo e de acordo com o sexo. Não foi observada associação entre os genótipos DD, ID e II com a classificação *status* de sarcopenia. Entretanto, é possível observar nas figuras 11, 12 e 13, que tanto para amostra como todo, como em ambos os sexos, indivíduos com genótipos II estão mais próximos ao valor 2, no eixo Y, que corresponde aos indivíduos classificados como sarcopenicos, comparados aos genótipos ID e II.

Tabela 36 Modelo de comparação por GLM sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_EWGSOP2 ~ 1 + `Genótipo (2)`
R-squared	0.00913
Adj. R-squared	-0.00648

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia e o polimorfismo ACE-I/D

Fonte: Feita pela autora

Tabela 37 Resultado do GLM sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.296	2	0.585	0.559
Genótipo (2)	0.296	2	0.585	0.559
Residuals	32.173	127		
Total	32.469	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D (p=0,55)

Fonte: Feita pela autora

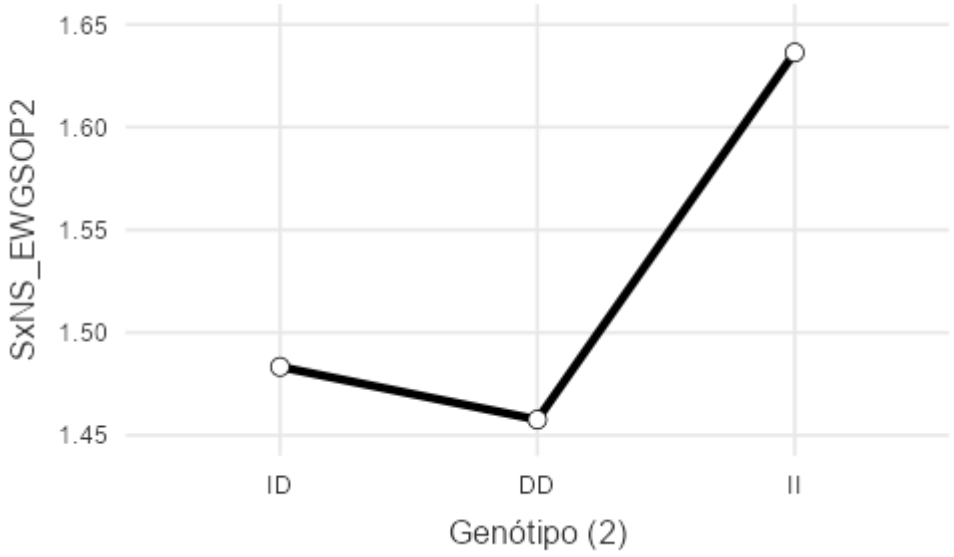
Tabela 38 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Post Hoc Comparisons - Genótipo (2)							
Comparison							
Genótipo (2)		**Genótipo (2)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	II	-0.1787	0.1653	-1.081	127	0.527
ID	-	DD	0.0257	0.0923	0.279	127	0.958
ID	-	II	-0.1530	0.1651	-0.927	127	0.624

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com o status sarcopenia. Não foi observado associação entre status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 7 Comparação entre sarcopenico x não sarcopenico por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação. Quanto mais próximo de 2, mais próximo da associação com sarcopenia. Não foi observado associação entre status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D (p=0,55)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 39 Modelo de comparação GLM de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_EWGSOP2 ~ 1 + `Genótipo (2)`
R-squared	0.00913
Adj. R-squared	-0.00648

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 40 Resultado do GLM sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.296	2	0.585	0.559
Genótipo (2)	0.296	2	0.585	0.559
Residuals	32.173	127		
Total	32.469	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,55).

Fonte: Feita pela autora

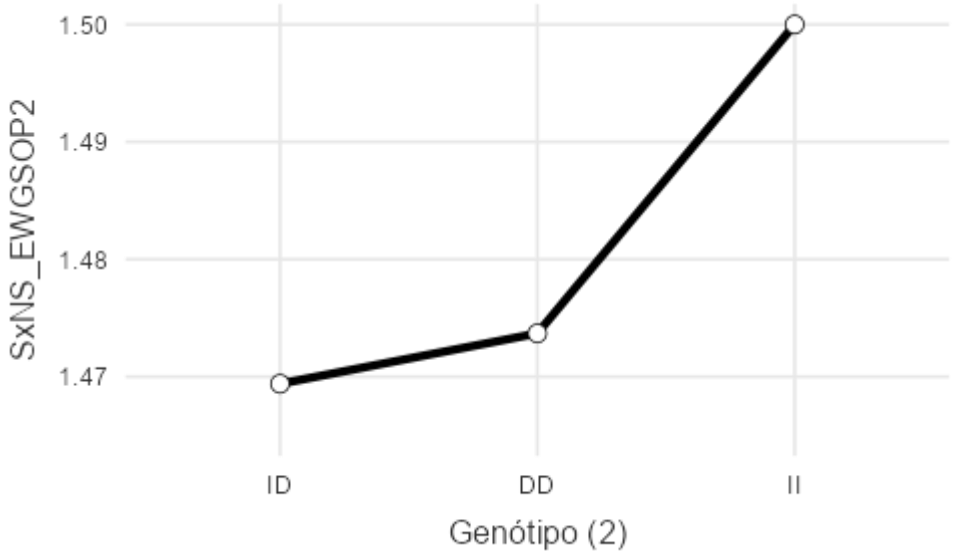
Tabela 41 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (2)							
Comparison							
Genótipo (2)		**Genótipo (2)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	II	-0.02632	0.368	-0.0714	86.0	0.997
ID	-	DD	-0.00430	0.110	-0.0391	86.0	0.999
ID	-	II	-0.03061	0.366	-0.0836	86.0	0.996

Legenda: Avaliação de qual genótipo teria a associação com status sarcopenia. Não foi observado de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 8 Comparação entre sarcopenicos e não sarcopenicos por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,55)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 42 Modelo de comparação por GLM de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_EWGSOP2 ~ 1 + `Genótipo (2)`
R-squared	0.0168
Adj. R-squared	-0.0349

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 43 Resultado do GLM de sarcopenia por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.168	2	0.326	0.724
Genótipo (2)	0.168	2	0.326	0.724
Residuals	9.784	38		
Total	9.951	40		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre o status sarcopenia e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,72).

Fonte: Feita pela autora

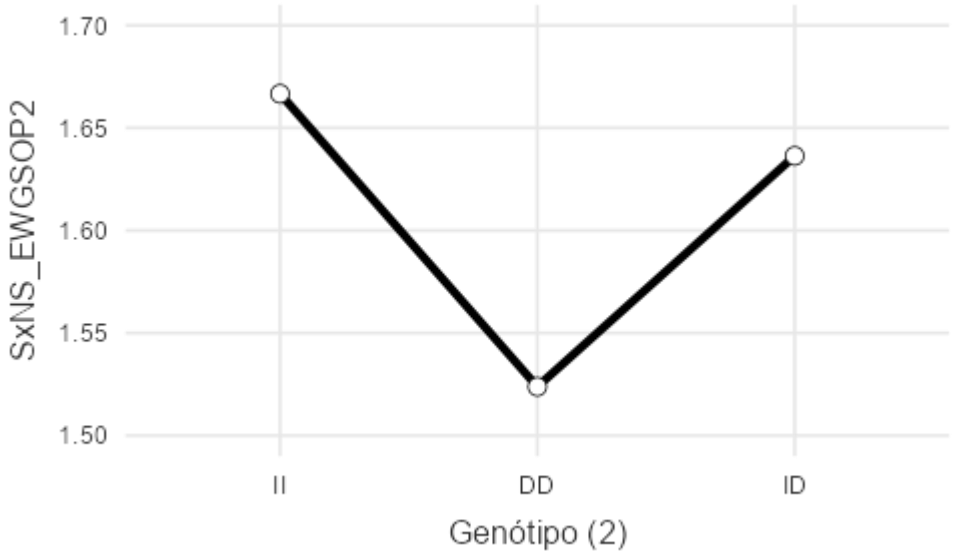
Tabela 44 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (2)							
Comparison							
Genótipo (2)		**Genótipo (2)**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.1126	0.189	-0.596	38.0	0.823
II	-	DD	0.1429	0.202	0.707	38.0	0.761
II	-	ID	0.0303	0.228	0.133	38.0	0.990

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação entre o status sarcopenia e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre o status sarcopenia e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 9 Comparação entre sarcopenicos e não sarcopenicos por EWGSOP2 com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação entre status sarcopenia EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre status sarcopenia EWGSOP2 e o polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,72);

Fonte: Feita pela autora

4.3.3 Força muscular

Foi verificado se havia associação entre a classificação do *status* de sarcopenia por FM (FPP < 27kgf para homens e < 16kgf para mulheres ou TC >15 segundos e ambos) e o polimorfismo ACE-I/D, levando em consideração a amostra como um todo e agrupados de acordo com o sexo. Não foi observada associação entre os genótipos DD, II e ID. Entretanto, é possível observar nas figuras 14,15 e 16 que tanto para amostra como todo, como na amostra agrupada de acordo com o sexo, que indivíduos portadores do genótipo II estão mais próximos ao valor 2, no eixo Y, que corresponde aos indivíduos classificados como sarcopenicos, comparados aos genótipos ID e DD.

Tabela 45 Modelo de comparação por GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_FM ~ 1 + `Genótipo (6)`
R-squared	0.01789
Adj. R-squared	0.00243

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D

Fonte: Feita pela autora

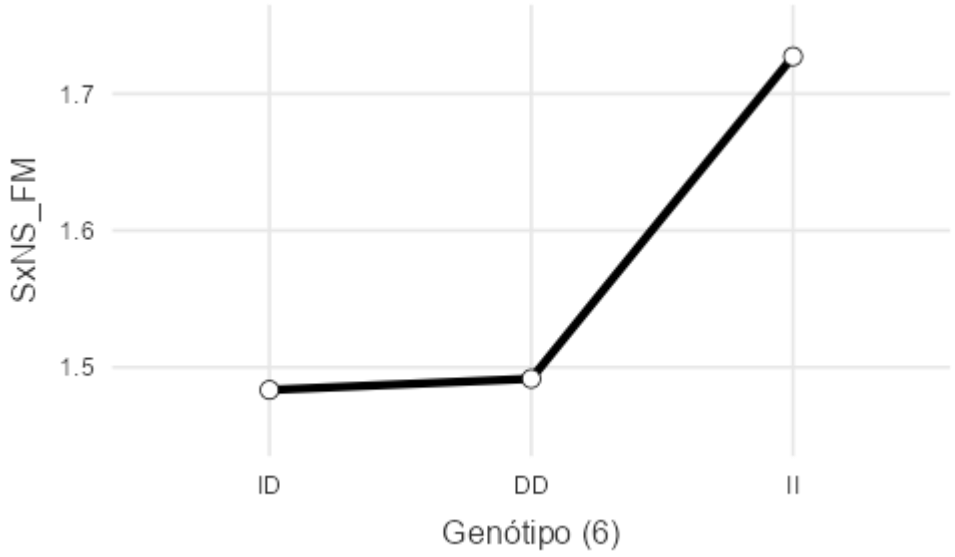
Tabela 46 Resultado do GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	0.581	2	1.16	0.318
Genótipo (6)	0.581	2	1.16	0.318
Residuals	31.911	127		
Total	32.492	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D. não foi observado associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D (p=0,31)

Fonte: Feita pela autora

Figura 10 Comparação entre status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D (p=0,31)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 47 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_FM ~ 1 + `Genótipo (6)`
R-squared	0.01789
Adj. R-squared	0.00243

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por FM e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 48 Resultado do GLM status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	0.581	2	1.16	0.318
Genótipo (6)	0.581	2	1.16	0.318
Residuals	31.911	127		
Total	32.492	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre status de sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por FM vs polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,31)

Fonte: Feita pela autora

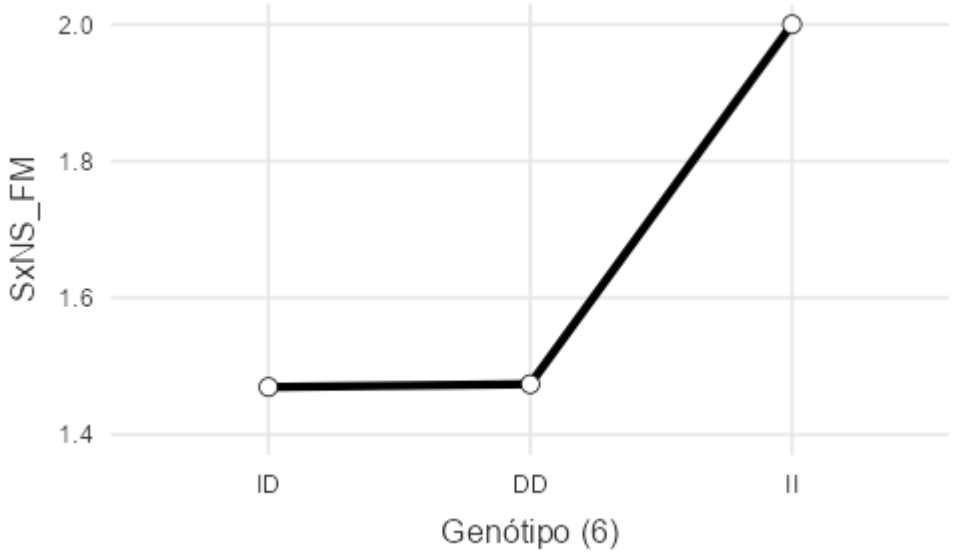
Tabela 49 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (6)							
Comparison							
Genótipo (6)		**Genótipo (6)**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	II	-0.52632	0.364	-1.4450	86.0	0.323
ID	-	DD	-0.00430	0.109	-0.0396	86.0	0.999
ID	-	II	-0.53061	0.362	-1.4650	86.0	0.313

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 11 Comparação entre status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação entre status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D (p=0,31)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 50 Modelo de comparação GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_FM ~ 1 + `Genótipo (6)`
R-squared	0.0131
Adj. R-squared	-0.0389

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 51 Resultado do GLM de status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	0.132	2	0.252	0.779
Genótipo (6)	0.132	2	0.252	0.779
Residuals	9.965	38		
Total	10.098	40		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,77)

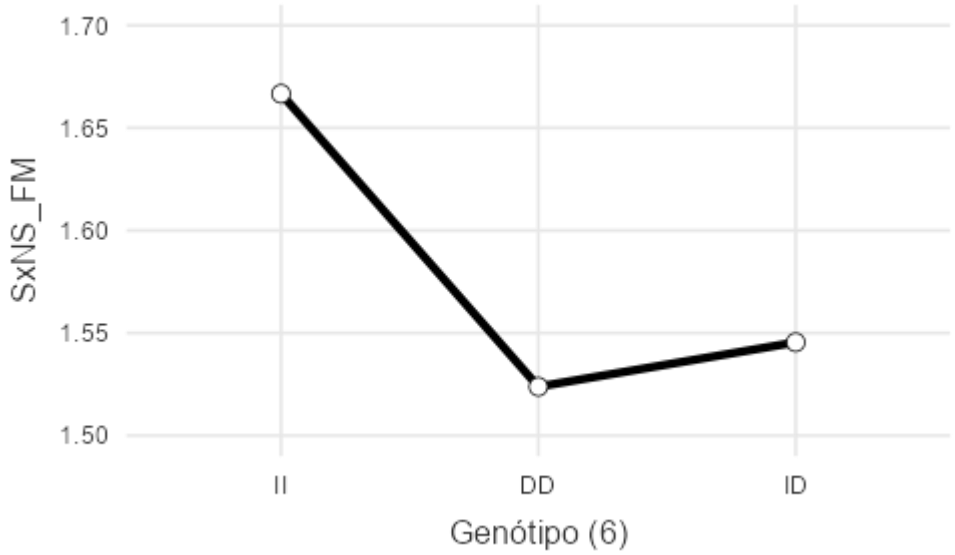
Tabela 52 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (6)							
Comparison							
Genótipo (6)		**Genótipo (6)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.0216	0.191	-0.114	38.0	0.993
II	-	DD	0.1429	0.204	0.700	38.0	0.765
II	-	ID	0.1212	0.230	0.527	38.0	0.859

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 12 Comparação entre status sarcopenia por FM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico.Representação gráfica da avaliação da associação. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,77)

Fonte: Feita pela autora

4.3.3.1 Força de Preensão Palmar (FPP)

Foi verificado se havia associação entre a classificação do *status* de sarcopenia de acordo com a FPP e o polimorfismo ACE-I/D, levando em consideração a amostra como um todo e agrupada de acordo com o sexo. Não foi observada associação. Entretanto, observa-se na figura 17 que indivíduos com genótipo II, na amostra total tiveram maior FPP comparados com os indivíduos com genótipos DD e ID. Na figura 19 e 21 observa-se redução da FPP para o genótipo II no sexo feminino e masculino. Nos gráficos 18, 20 e 22 pode-se observar que os indivíduos na amostra e em ambos os sexos, com o genótipo II estão mais próximos do valor 2 no eixo Y, que representa os o *status* sarcopenico, comparados aos indivíduos com os genótipos ID e DD, que estiveram mais próximos do valor 1, no eixo Y, que representa *status não sarcopenico.* Embora os resultados não tenham sido significativos eles corroboram com a literatura, uma vez que já está descrito a possível associação entre o alelo D e o genótipo DD à maior força muscular em atletas (MENEZES, 2019).

Tabela 53 Modelo de comparação GLM dos resultados de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	FPP (kgf) ~ 1 + `Genótipo ACE-I/D`
R-squared	0.02473
Adj. R-squared	0.00938

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o FPP e polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 54 Resultado do GLM de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	302	2	1.61	0.204
Genótipo ACE-I/D	302	2	1.61	0.204
Residuals	11915	127		
Total	12217	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D (p=0,20)

Fonte: Feita pela autora

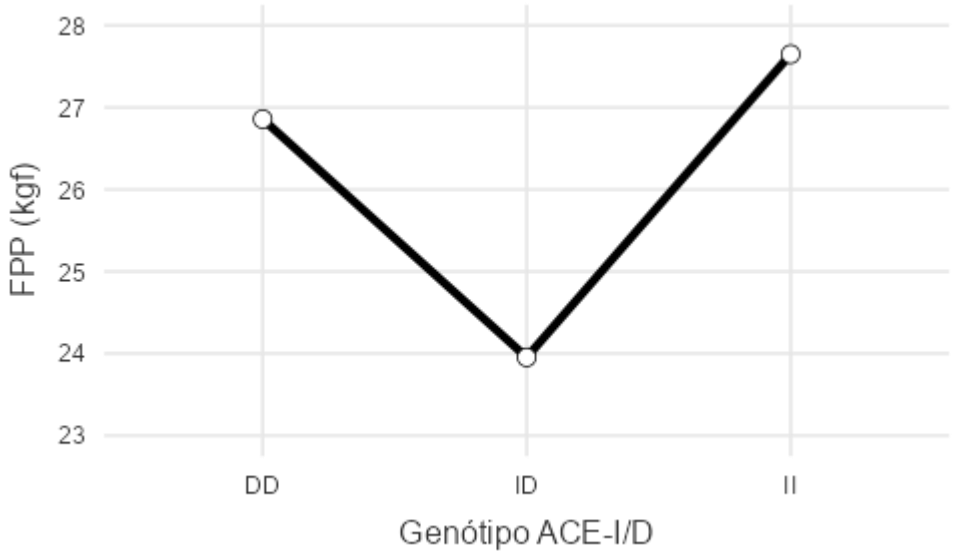
Tabela 55 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Post Hoc Comparisons - Genótipo ACE-I/D							
Comparison							
Genótipo ACE-I/D		**Genótipo ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**T**	**Df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	2.904	1.78	1.635	127	0.235
DD	-	II	-0.791	3.18	-0.249	127	0.966
ID	-	II	-3.696	3.18	-1.163	127	0.477

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre FPP e o polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 13 Comparação entre FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: Quanto mais próximo do limite superior maior a FPP. Não foi observado associação entre FPP e o polimorfismo ACE-I/D (p=0,20).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 56 Modelo de comparação GLM de status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_FPP ~ 1 + `Genótipo (3)`
R-squared	0.0285
Adj. R-squared	0.0132

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D

Fonte: Feita pela autora

Tabela 57 Resultado do GLM de status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.502	2	1.86	0.159
Genótipo (3)	0.502	2	1.86	0.159
Residuals	17.106	127		
Total	17.608	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia por FPP e o polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D (p=0,15)

Fonte: Feita pela autora

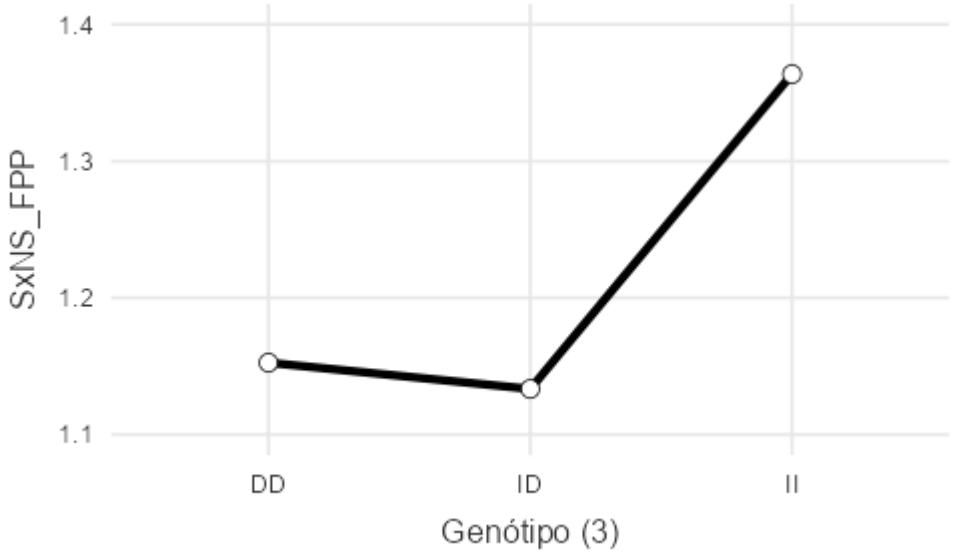
Tabela 58 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Post Hoc Comparisons - Genótipo (3)							
Comparison							
Genótipo (3)		**Genótipo (3)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	0.0192	0.0673	0.285	127	0.956
DD	-	II	-0.2111	0.1205	-1.751	127	0.190
ID	-	II	-0.2303	0.1204	-1.913	127	0.139

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com sarcopenia de acordo com o status sarcopenia por FPP. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 14 Comparação entre status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação entre status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D (p=0,15)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 59 Modelo de comparação GLM dos resultados de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	FPP ~ 1 + `Genótipos ACE-I/D`
R-squared	6.65e-4
Adj. R-squared	-0.0226

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por FPP e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 60 Resultado GLM de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**Df**	**F**	**P**
Model	1.99	2	0.0286	0.972
Genótipos ACE-I/D	1.99	2	0.0286	0.972
Residuals	2985.22	86		
Total	2987.20	88		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,97)

Fonte: Feita pela autora

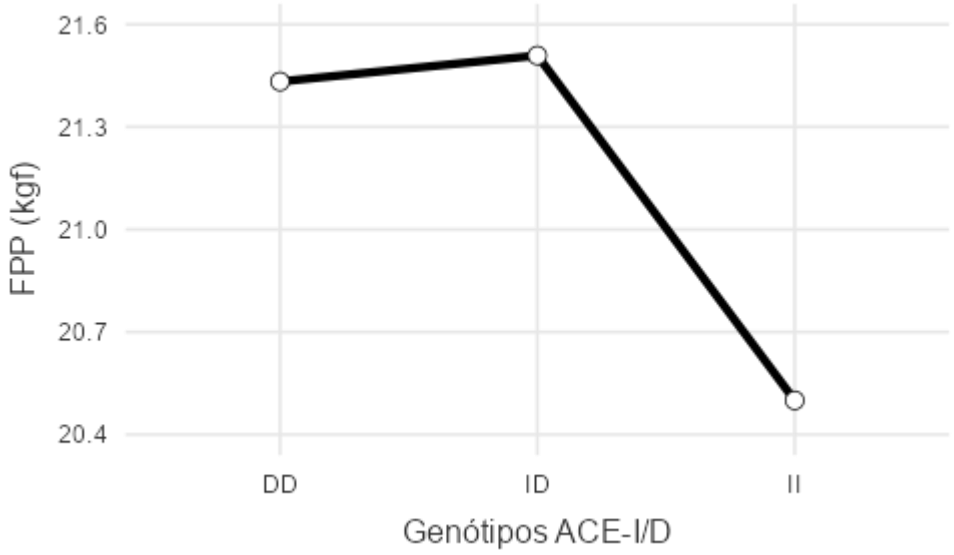
Tabela 61 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipos ACE-I/D							
Comparison							
Genótipos ACE-I/D		**Genótipos ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.0761	1.27	-0.0597	86.0	0.998
DD	-	II	0.9329	4.27	0.2183	86.0	0.974
ID	-	II	1.0090	4.25	0.2374	86.0	0.969

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Fonte: Feita pela autora

Figura 15 Comparação entre FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: Quanto mais próximo do limite superior maior FPP. Não foi observado associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,97)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 62 Modelo de comparação GLM de status de sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D feminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_FPP ~ 1 + `Genótipo (3)`
R-squared	0.0285
Adj. R-squared	0.0132

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 63 Resultado GLM de status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**Df**	**F**	**p**
Model	0.502	2	1.86	0.159
Genótipo (3)	0.502	2	1.86	0.159
Residuals	17.106	127		
Total	17.608	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,15)

Fonte: Feita pela autora

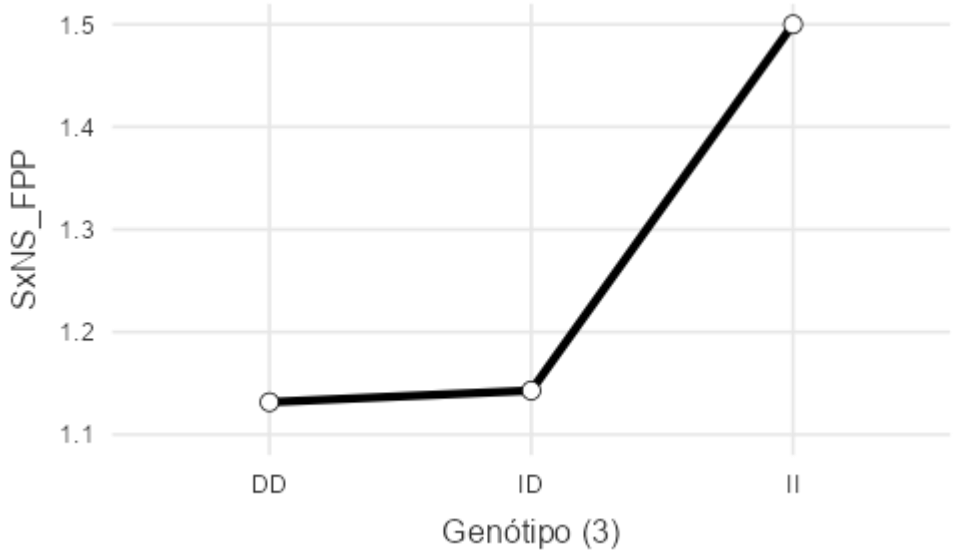
Tabela 64 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (3)							
Comparison							
Genótipo (3)		**Genótipo (3)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.0113	0.0767	-0.147	86.0	0.988
DD	-	II	-0.3684	0.2576	-1.430	86.0	0.330
ID	-	II	-0.3571	0.2561	-1.394	86.0	0.348

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com sarcopenia de acordo com o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 16 Comparação entre status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 65 Modelo de comparação GLM de FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	FPP ~ 1 + `Genótipos ACE-I/D`
R-squared	0.0792
Adj. R-squared	0.0307

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 66 Resultado GLM entre FPP e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**Df**	**F**	**P**
Model	350	2	1.63	0.209
Genótipos ACE-I/D	350	2	1.63	0.209
Residuals	4066	38		
Total	4416	40		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D (p=0,20)

Fonte: Feita pela autora

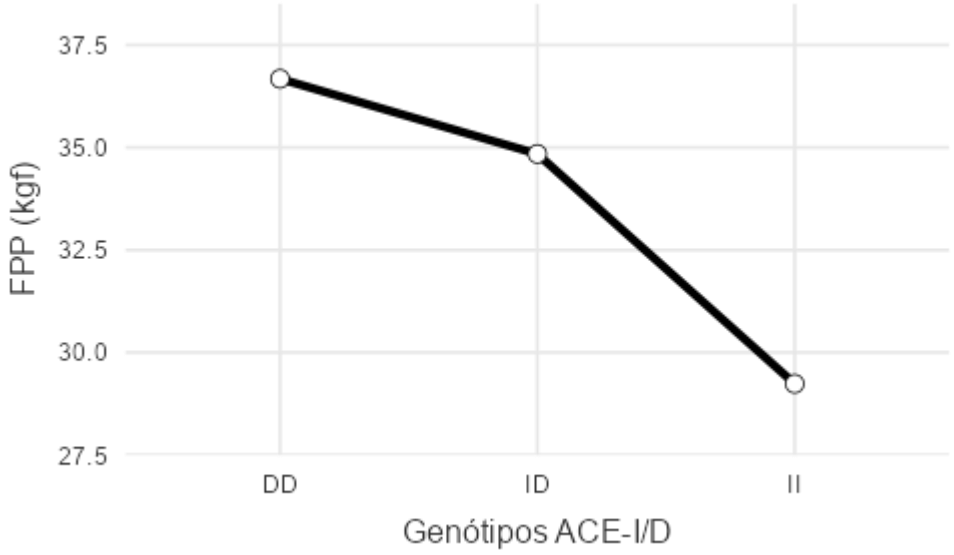
Tabela 67 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipos ACE-I/D							
Comparison							
Genótipos ACE-I/D		**Genótipos ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	1.83	3.85	0.476	38.0	0.883
DD	-	II	7.44	4.12	1.804	38.0	0.182
ID	-	II	5.60	4.65	1.205	38.0	0.457

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. não foi observado associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 17 Comparação entre FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino



Legenda: Representação gráfica da avaliação da associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Quanto mais próximo do limiar superior maior a FPP. Não foi observado associação entre FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 68 Modelo de comparação GLM entre o status sarcopenia por FPP e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_FPP ~ 1 + `Genótipo (3)`
R-squared	0.04532
Adj. R-squared	-0.00492

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 69 Resultado do GLM de status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.292	2	0.902	0.414
Genótipo (3)	0.292	2	0.902	0.414
Residuals	6.147	38		
Total	6.439	40		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,41)

Fonte: Feita pela autora

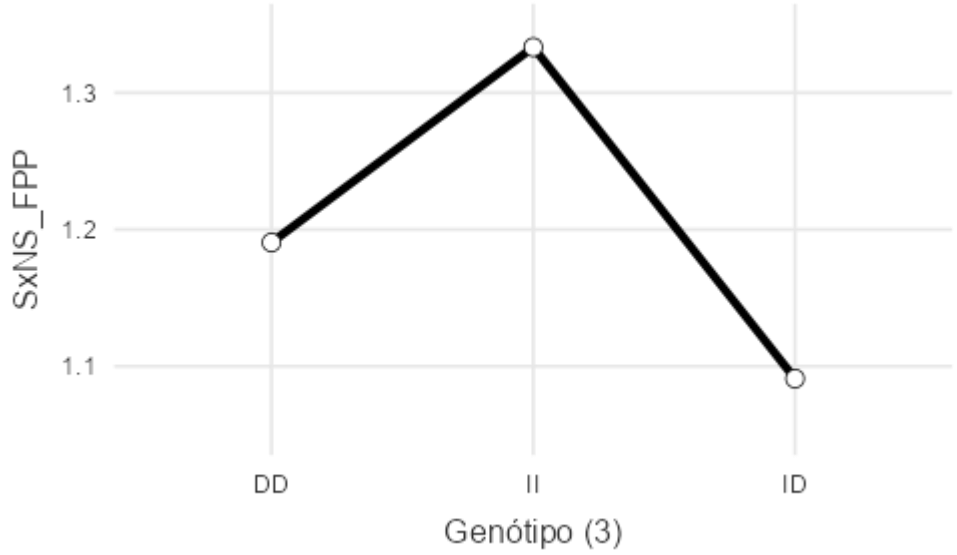
Tabela 70 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (3)							
Comparison							
Genótipo (3)		**Genótipo (3)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	0.0996	0.150	0.665	38.0	0.785
DD	-	II	-0.1429	0.160	-0.892	38.0	0.649
II	-	ID	0.2424	0.181	1.341	38.0	0.382

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação entre status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 18 Comparação entre status sarcopenia por FPP com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação entre status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre status sarcopenia por FPP e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,41)

Fonte: Feita pela autora

4.3.3.2 Teste da cadeira (TC)

Não foi observada associação entre o TC, bem como a classificação do *status* de sarcopenia por TC, e o polimorfismo ACE-I/D, levando em consideração a amostra como um todo e agrupado de acordo com o sexo. Pode-se observar nos gráficos 52, 54 e 56 que indivíduos com genótipo II, na amostra total e em ambos os sexos, demandaram mais tempo para a realização do teste, comparado aos indivíduos com genótipo DD e ID. Nos gráficos 53 e 55 pode-se observar que indivíduos com genótipo II estão mais próximos do valor 2, no eixo Y, que representa o *status* sarcopenico do que do valor 1 que representa o *status* não sarcopenico; mas ao avaliar separadamente para o sexo masculino, nota-se no gráfico 57 que os indivíduos com genótipos ID que estão mais próximos do valor que corresponde ao *status* sarcopenico.

Tabela 71 Modelo de comparação GLM entre TC os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	TC (s) ~ 1 + `Genótipo ACE-I/D`
R-squared	0.00883
Adj. R-squared	-0.00677

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre os resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D

Fonte: Feita pela autora

Tabela 72 Resultado do GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	18.4	2	0.566	0.569
Genótipo ACE-I/D	18.4	2	0.566	0.569
Residuals	2068.9	127		
Total	2087.3	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre os resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre TC e o polimorfismo ACE-I/D (p=0,56)

Fonte: Feita pela autora

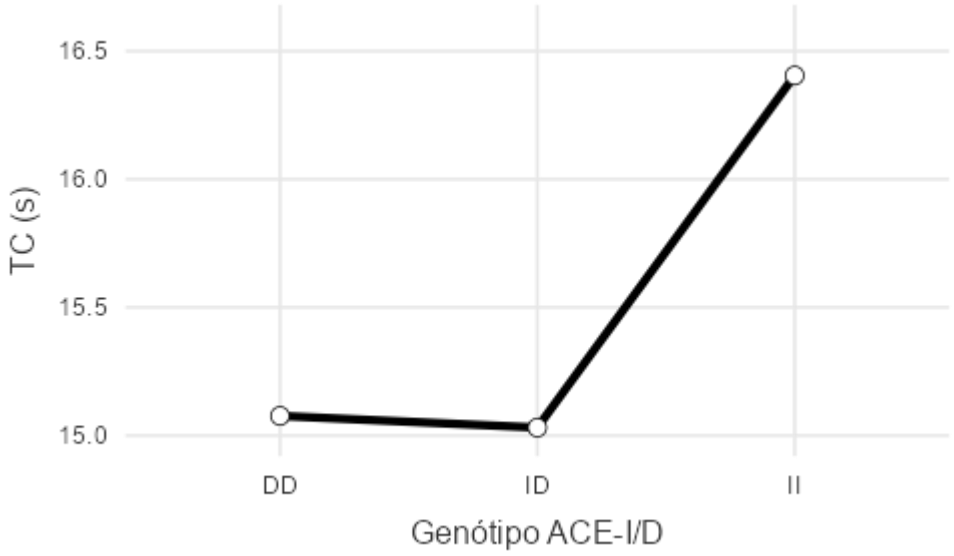
Tabela 73 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Post Hoc Comparisons - Genótipo ACE-I/D								
Comparison								
Genótipo ACE-I/D		**Genótipo ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**$p_{bonferroni}$**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	0.0454	0.740	0.0614	127	1.000	0.998
DD	-	II	-1.3281	1.326	-1.0019	127	0.955	0.577
ID	-	II	-1.3735	1.324	-1.0376	127	0.904	0.555

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação TC e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre TC e o polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 19 Comparação entre TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: Quanto mais próximo do limiar superior, significa que os tempos de realização do teste foram altos. Não foi observado associação entre TC e o polimorfismo ACE-I/D (p=0,56)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 74 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_TC ~ 1 + `Genótipo (5)`
R-squared	2.99e-4
Adj. R-squared	-0.0154

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D

Fonte: Feita pela autora

Tabela 75 Resultado do GLM de *status* sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	0.00954	2	0.0190	0.981
Genótipo (5)	0.00954	2	0.0190	0.981
Residuals	31.86739	127		
Total	31.87692	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre o o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D (p=0,98)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 76 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

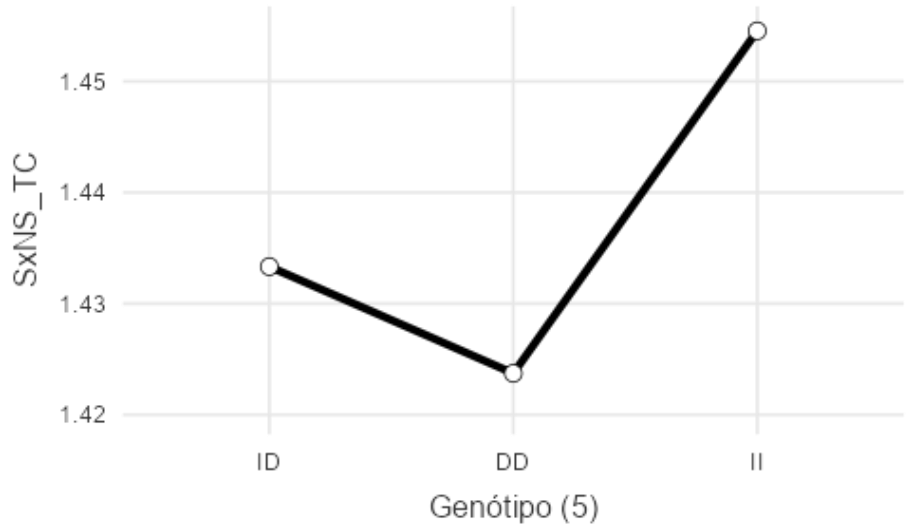
Post Hoc Comparisons - Genótipo (5)						
Comparison						
Genótipo (5)	**Genótipo (5)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**

Post Hoc Comparisons - Genótipo (5)							
Comparison							
Genótipo (5)		**Genótipo (5)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	II	-0.03082	0.1645	-0.187	127	0.981
ID	-	DD	0.00960	0.0918	0.105	127	0.994
ID	-	II	-0.02121	0.1643	-0.129	127	0.991

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre associação o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 20 Comparação entre status de sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Representação gráfica da avaliação da associação entre o staus sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D. Quanto mais próximo de 2, mais próximo de ser sarcopenico. Não foi observado associação entre o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D (p=0,98)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 77 Modelo de comparação GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Model Info
Info

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	TC (s) ~ 1 + `Genótipos ACE-I/D`
R-squared	0.0223
Adj. R-squared	-4.14e−4

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 78 Resultado GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	31.8	2	0.982	0.379
Genótipos ACE-I/D	31.8	2	0.982	0.379
Residuals	1393.7	86		
Total	1425.5	88		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre resultado de TC e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre resultado de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,37)

Fonte: Feita pela autora

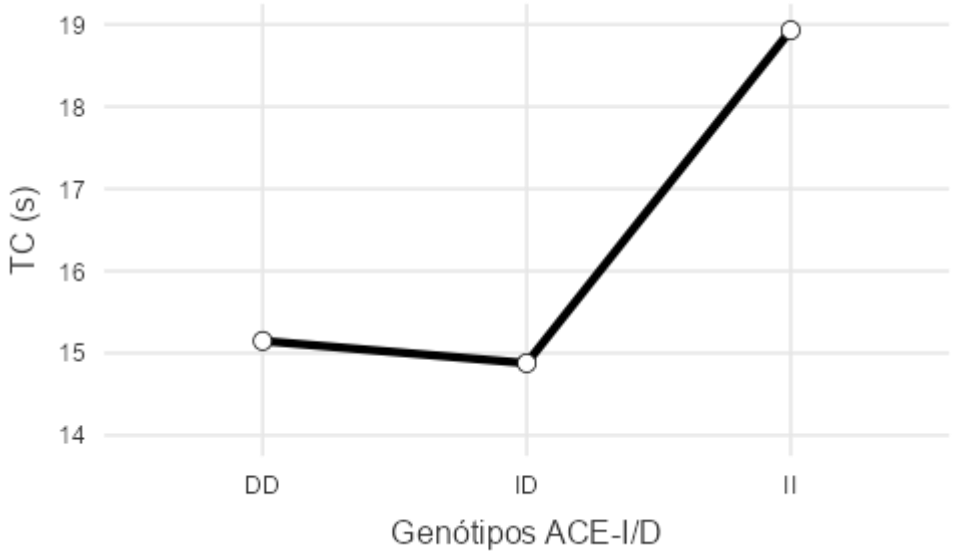
Tabela 79 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipos ACE-I/D							
Comparison							
Genótipos ACE-I/D		**Genótipos ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	0.270	0.870	0.311	86.0	0.948
DD	-	II	-3.782	2.920	-1.295	86.0	0.402
ID	-	II	-4.052	2.904	-1.395	86.0	0.348

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre resultado de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 21 Comparação entre TC e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: Quanto mais próximo do limiar superior, significa que os tempos de realização do teste foram altos. Não foi observado associação entre resultado de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 80 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_TC ~ 1 + `Genótipo (5)`
R-squared	2.99e-4
Adj. R-squared	-0.0154

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por TC e o polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 81 Modelo de comparação GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	0.00954	2	0.0190	0.981
Genótipo (5)	0.00954	2	0.0190	0.981
Residuals	31.86739	127		
Total	31.87692	129		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre status de sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,98)

Fonte: Feita pela autora

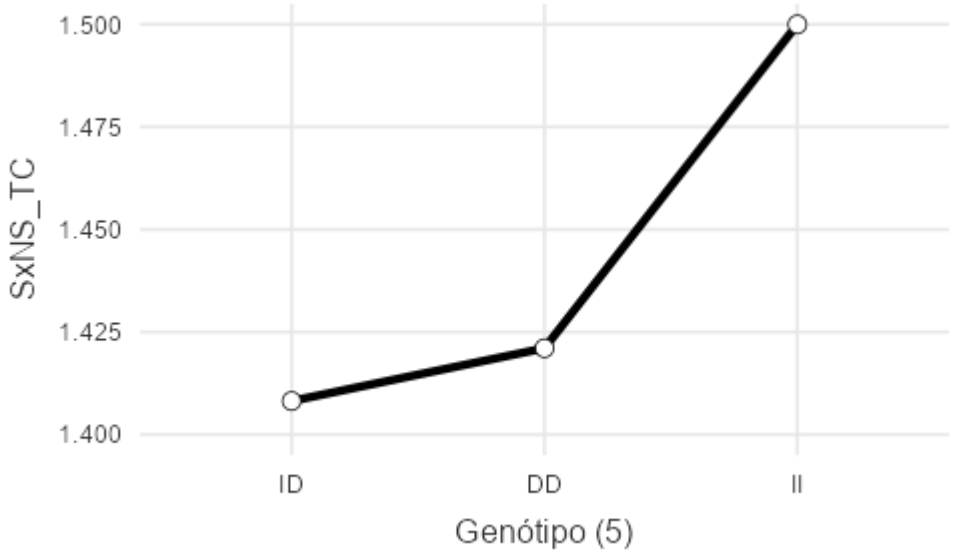
Tabela 82 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (5)							
Comparison							
Genótipo (5)		**Genótipo (5)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	II	-0.0789	0.364	-0.217	86.0	0.974
ID	-	DD	-0.0129	0.108	-0.119	86.0	0.992
ID	-	II	-0.0918	0.362	-0.254	86.0	0.965

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação entre o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 22 Comparação entre status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: 1= não sarcopeico; 2= sarcopenico. Quanto maus próximo de 2, mais susceptível a classificação de sarcopenicos. Não foi observado associação entre status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,98)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 83 Modelo de comparação GLM entre TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	TC (s) ~ 1 + `Genótipos ACE-I/D`
R-squared	0.0107
Adj. R-squared	-0.0414

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre os resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 84 Resultado GLM de TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	7.06	2	0.206	0.815
Genótipos ACE-I/D	7.06	2	0.206	0.815
Residuals	652.80	38		
Total	659.86	40		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,81)

Fonte: Feita pela autora

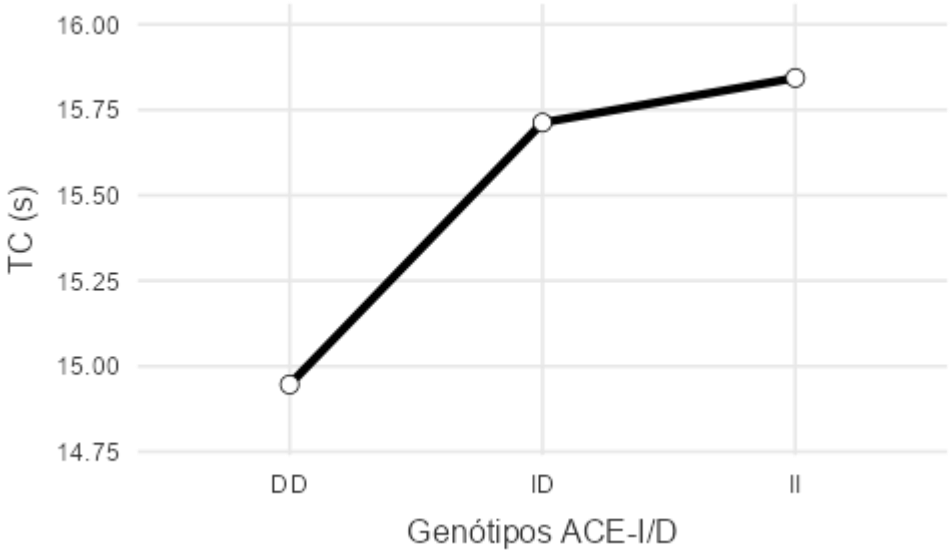
Tabela 85 Teste de pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipos ACE-I/D							
Comparison							
Genótipos ACE-I/D		**Genótipos ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.767	1.54	-0.4969	38.0	0.873
DD	-	II	-0.897	1.65	-0.5433	38.0	0.850
ID	-	II	-0.131	1.86	-0.0701	38.0	0.997

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 23 Comparação entre TC e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no seco masculino



Legenda: Quanto mais próximo do limiar superior, significa que os tempos de realização do teste foram altos. Não foi possível observas associação entre resultados de TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,81)

Fonte: Feita pela autora

Figura 24 Modelo de comparação GLM entre status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_TC ~ 1 + `Genótipo (5)`
R-squared	0.0101
Adj. R-squared	-0.0420

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Fonte: Feita pela autora.

Tabela 86 Resultado GLM do status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	0.103	2	0.193	0.825
Genótipo (5)	0.103	2	0.193	0.825
Residuals	10.092	38		
Total	10.195	40		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,82)

Fonte: Feita pela autora

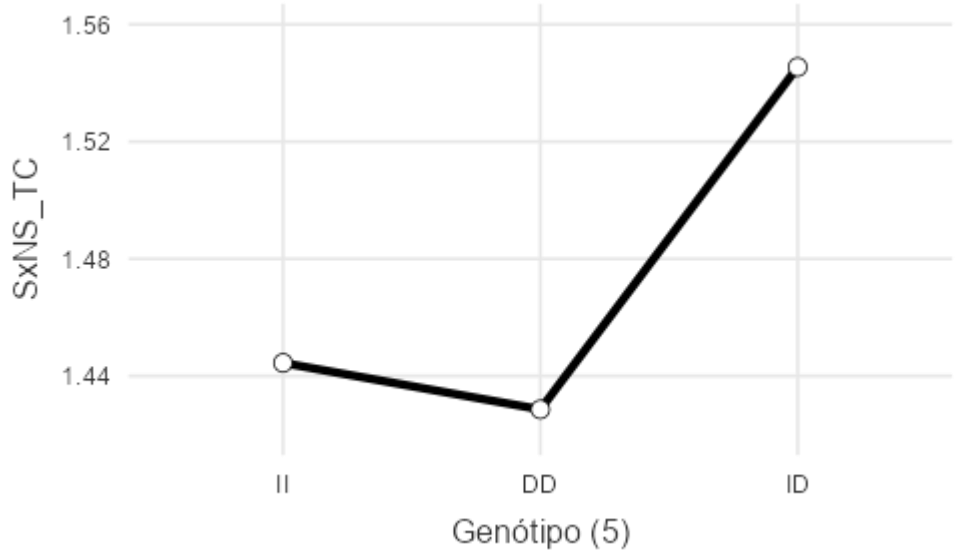
Tabela 87 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (5)							
Comparison							
Genótipo (5)		**Genótipo (5)**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.1169	0.192	-0.6094	38.0	0.816
II	-	DD	0.0159	0.205	0.0773	38.0	0.997
II	-	ID	-0.1010	0.232	-0.4361	38.0	0.901

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação o status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 25 Comparação entre status sarcopenia por TC com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Quanto mais próximo de 2, mas provável de ser classificado como sarcopenico. Não foi observado associação entre status sarcopenia por TC e polimorfismo ACE-I/D (p=0,82)

Fonte: Feita pela autora

4.3.4 Índice de Massa Muscular (IMM)

Não possível realizar a análise de associação entre os valor e status de sarcopenia quanto ao IMM, pois não atenderam ao requisito de representatividade significativa entre os sarcopenicos, foram identificados somente 2 indivíduos sarcopenicos quanto ao IMM, cada um com genótipos DD e ID.

4.3.5 Velocidade de marcha (VM)

Foi verificado se havia associação entre a VM, bem como a classificação do *status* de sarcopenia por VM, e o polimorfismo ACE-I/D, levando e consideração a amostra como um todo e agrupada de acordo com o sexo. Foi observada associação entre a VM e o polimorfismo para a amostra total (p=0,03). Adicionalmente, foi observado que os indivíduos com genótipo DD diferem dos portadores de genótipo II em maior VM (p=0,03). Observou-se também associação

entre o polimorfismo ACE-I/D e a VM para o sexo masculino, no qual os indivíduos com genótipo DD têm VM maior do que os indivíduos de genótipo ID (p=0,02). Levando em consideração o *status* sarcopenia por VM e o polimorfismo ACE-I/D, não foi encontrado associação. Estudo realizado por Costa e colaboradores (2009) demonstrou maior ocorrência do genótipo DD em relação ao genótipo II em nadadores de velocidade (potência) (COSTA, SILVA, *et al.*, 2009).

Tabela 88 Modelo de comparação GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	VM (m/s) ~ 1 + `Genótipo ACE-I/D`
R-squared	0.0524
Adj. R-squared	0.0371

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre os resultados de VM e polimorfismo ACE-I/D

Fonte: Feita pela autora

Tabela 89 Resultado GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**P**
Model	1.19	2	3.43	0.036
Genótipo ACE-I/D	1.19	2	3.43	0.036
Residuals	21.50	124		
Total	22.69	126		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre resultados de VM e polimorfismo ACE-I/D. Foi observado associação entre os resultados de VM e o polimorfismo ACE-I/D (p=0,03)

Fonte: Feita pela autora

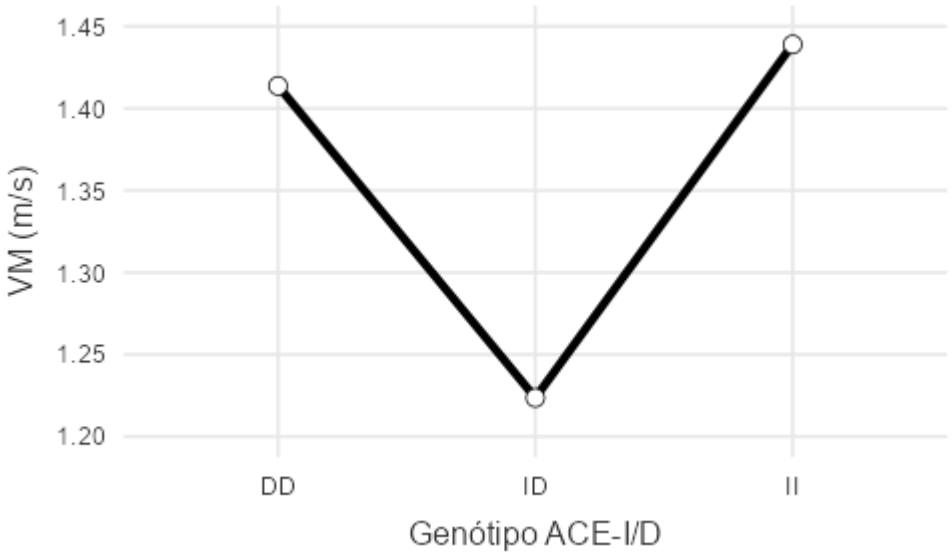
Tabela 90 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Post Hoc Comparisons - Genótipo ACE-I/D								
Comparison								
Genótipo ACE-I/D		**Genótipo ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**t**	**Df**	**$p_{bonferroni}$**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	0.1901	0.0770	2.469	124	0.045	0.039
DD	-	II	-0.0253	0.1424	-0.177	124	1.000	0.983
ID	-	II	-0.2154	0.1426	-1.511	124	0.400	0.289

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com VM e polimorfismo ACE-I/D. Foi observado associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D com diferença significativa entre os genótipos DD e ID, p=0,03.

Fonte: Feita pela autora

Figura 26 Comparação entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: Representação da análise de associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D. Foi observado associação entre maior VM dos indivíduos portadores do genótipo DD comparado aos portadores do genótipo ID (p=0,03)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 91 Modelo de comparação GLM entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_VM ~ 1 + `Genótipo (8)`
R-squared	0.02117
Adj. R-squared	0.00538

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D

Fonte: Feita pela autora

Tabela 92 Resultado GLM entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.399	2	1.34	0.265
Genótipo (8)	0.399	2	1.34	0.265
Residuals	18.436	124		
Total	18.835	126		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação status de sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D (p=0,26)

Fonte: Feita pela autora

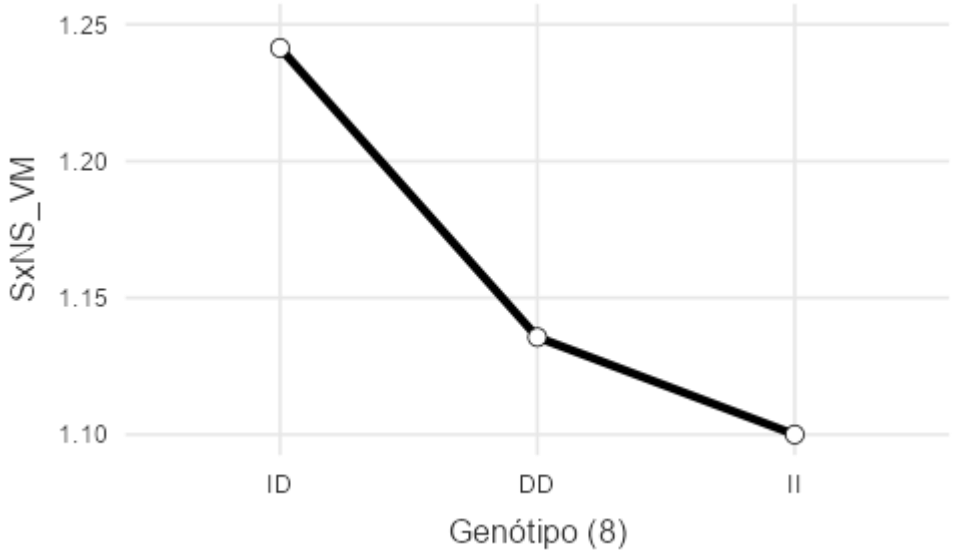
Tabela 93 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D

Post Hoc Comparisons - Genótipo (8)							
Comparison							
Genótipo (8)		**Genótipo (8)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	II	0.0356	0.1319	0.270	124	0.961
ID	-	DD	0.1058	0.0713	1.484	124	0.302
ID	-	II	0.1414	0.1320	1.071	124	0.534

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação status de sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D. Não foi observado associação entre status de sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D.

Fonte: Feita pela autora

Figura 27 Comparação entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D



Legenda: 1= não sarcopenicos; 2= sarcopenicos. Quanto mais próximo de 2, maior a probabilidade de ser classificado como sarcopenico Não foi observado associação entre status de sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D (p=0,26)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 94 Modelo de comparação GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo feiminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	VM (m/s) ~ 1 + `Genótipos ACE-I/D`
R-squared	0.01840
Adj. R-squared	-0.00470

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre os resultados de VM e polimorfismo ACE-I/D para o sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 95 Resultado GLM VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**Df**	**F**	**p**
Model	0.273	2	0.797	0.454
Genótipos ACE-I/D	0.273	2	0.797	0.454
Residuals	14.563	85		
Total	14.836	87		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D para o sexo feminino. Não foi observado associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D para o sexo feminino (p=0,45)

Fonte: Feita pela autora

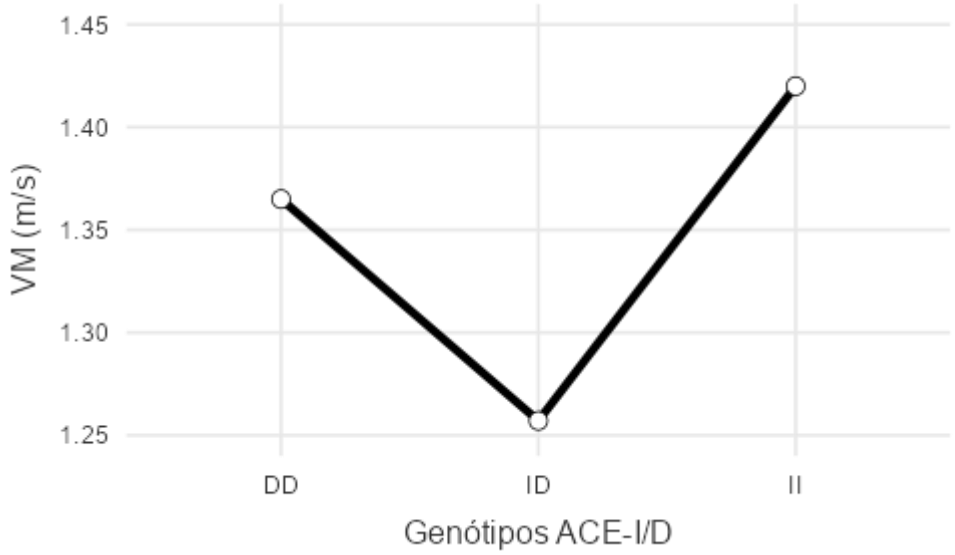
Tabela 96 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipos ACE-I/D							
Comparison							
Genótipos ACE-I/D		**Genótipos ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	0.1079	0.0899	1.201	85.0	0.456
DD	-	II	-0.0550	0.3003	-0.183	85.0	0.982
ID	-	II	-0.1629	0.2987	-0.545	85.0	0.849

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com VM e polimorfismo ACE-I/D para o sexo feminino. Não foi observado associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D para o sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 28 Comparação entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: Quanto mais próximo do limiar superior, significa maios VM. não foi observado associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D para o sexo feminino (p=0,45).

Fonte: Feita pela autora

Tabela 97 Modelo de comparação GLM de status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_VM ~ 1 + `Genótipo (8)`
R-squared	0.02117
Adj. R-squared	0.00538

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Tabela 98 Resultado GLM entre status sarcopenia e genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**Df**	**F**	**P**
Model	0.399	2	1.34	0.265
Genótipo (8)	0.399	2	1.34	0.265
Residuals	18.436	124		
Total	18.835	126		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. (p=0,26).

Fonte: Feita pela autora

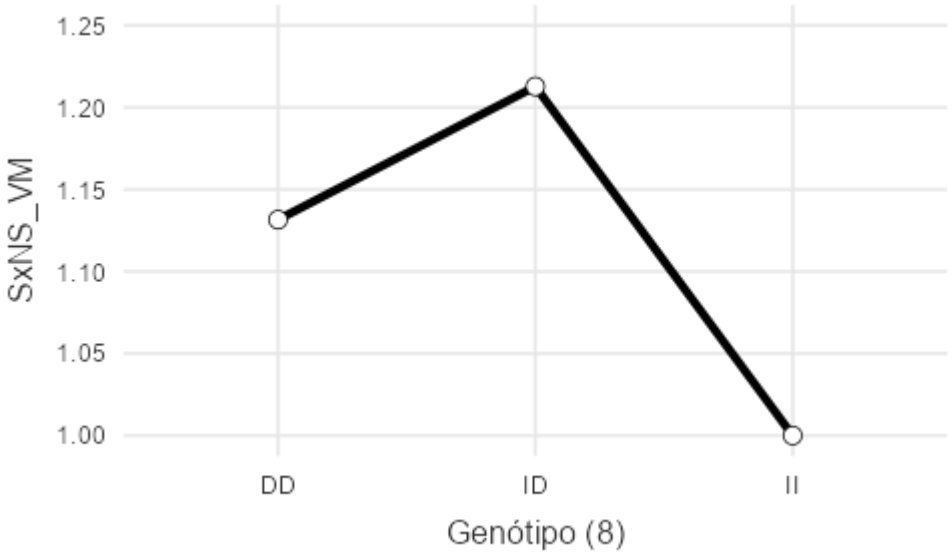
Tabela 99 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (8)							
Comparison							
Genótipo (8)		**Genótipo (8)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.0812	0.0832	-0.976	84.0	0.594
DD	-	II	0.1316	0.2766	0.476	84.0	0.883
ID	-	II	0.2128	0.2753	0.773	84.0	0.721

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 29 Comparação entre status sarcopenia VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenicos. Quanto mais próximo do valor 2, maior a probabilidade de ser classificado como sarcopenico. Não foi observado associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo feminino (p=0,26)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 100 Modelo de comparação GLM VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	VM (m/s) ~ 1 + `Genótipos ACE-I/D`
R-squared	0.175
Adj. R-squared	0.129

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre os resultados de VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 101 Resultado GLM entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**Df**	**F**	**p**
Model	1.35	2	3.81	0.031
Genótipos ACE-I/D	1.35	2	3.81	0.031
Residuals	6.37	36		
Total	7.72	38		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D no masculino. Foi observado associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,03)

Fonte: Feita pela autora

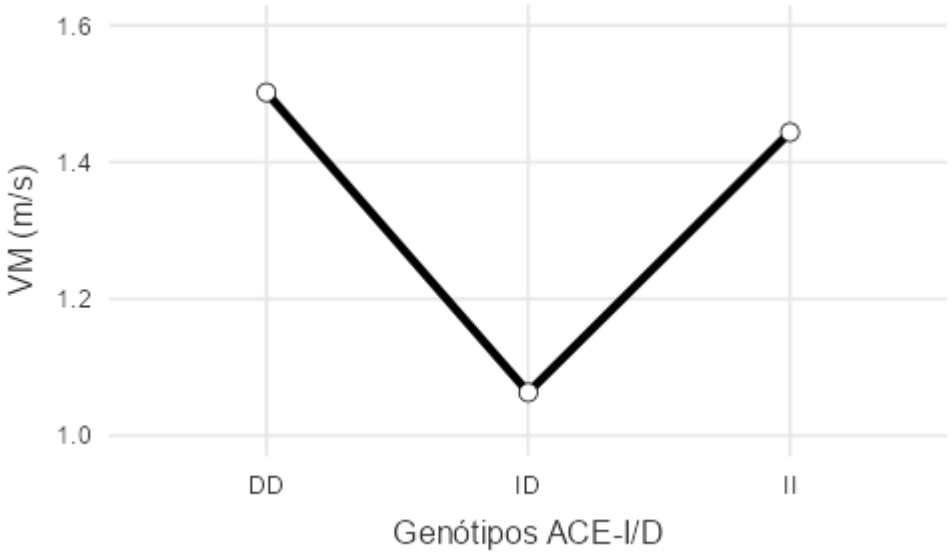
Tabela 102 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipos ACE-I/D							
Comparison							
Genótipos ACE-I/D		**Genótipos ACE-I/D**	**Difference**	**SE**	**T**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	0.4389	0.162	2.716	36.0	0.027
DD	-	II	0.0582	0.175	0.333	36.0	0.941
ID	-	II	-0.3807	0.200	-1.908	36.0	0.151

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação com VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Foi observado associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino com diferença significativa entre os genótipos DD e ID (p=0,02)

Fonte: Feita pela autora

Figura 30 Comparação entre VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino



Legenda: Representação da avaliação de associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Foi observado associação entre VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,03) onde indivíduos portadores do genótipo DD possui maior VM comparados aos portadores dos genótipos ID (p=0,02)

Fonte: Feita pela autora

Tabela 103 Modelo de comparação GLM entre staus sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Model Info	
Info	
Estimate	Linear model fit by OLS
Call	SxNS_VM ~ 1 + `Genótipo (8)`
R-squared	0.0806
Adj. R-squared	0.0295

Legenda: Modelo GLM de análise de associação entre o status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Fonte: Feita pela autora

Tabela 104 Resultado GLM entre status sarcopenia por VM e os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

ANOVA Omnibus tests				
	SS	**df**	**F**	**p**
Model	0.513	2	1.58	0.220
Genótipo (8)	0.513	2	1.58	0.220
Residuals	5.846	36		
Total	6.359	38		

Legenda: Resultado GLM da análise de associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,22)

Fonte: Feita pela autora

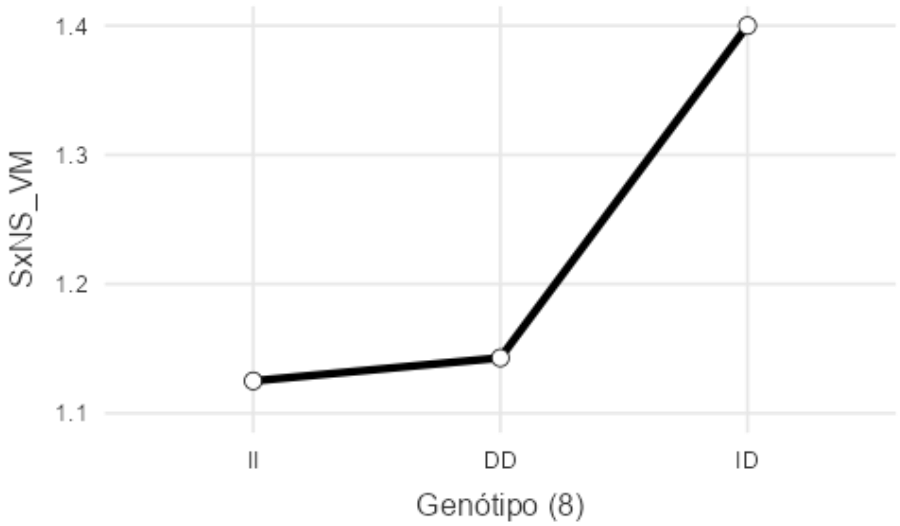
Tabela 105 Teste pós HOC comparando os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino

Post Hoc Comparisons - Genótipo (8)							
Comparison							
Genótipo (8)		**Genótipo (8)**	**Difference**	**SE**	**t**	**df**	**p_{tukey}**
DD	-	ID	-0.2571	0.155	-1.661	36.0	0.234
II	-	DD	-0.0179	0.167	-0.107	36.0	0.994
II	-	ID	-0.2750	0.191	-1.439	36.0	0.332

Legenda: avaliação de qual genótipo teria a associação status sarcopenia por VM vs polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino. Não foi observado associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino.

Fonte: Feita pela autora

Figura 31 Comparação entre status sarcopenia por VM com os genótipos do polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino



Legenda: 1= não sarcopenico; 2= sarcopenico. Quanto mais próximo de 2 maior a probabilidade de ser considerado sarcopenico. Não foi observaso associação entre status sarcopenia por VM e polimorfismo ACE-I/D no sexo masculino (p=0,22)

Fonte: Feita pela autora

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar associação entre o polimorfismo ACE-I/D com o risco de desenvolvimento de sarcopenia em idosos de Ouro Preto. Foi observada associação entre os genótipos do polimorfismo ACE-I/D e VM na amostra como um todo (p=0,03) e para os resultados de VM para o sexo masculino (p=0,02). Na presente amostra, o número de indivíduos portadores de sarcopenia grave e de baixo IMM foi reduzido, o que pode ter levado a não observação de associação do polimorfismo com o status de sarcopenia, embora tenha sido possível observar que os indivíduos classificados como sarcopenicos de acordo com a VM tinham maior frequência do genótipo ID em relação aos não sarcopenicos. Este foi o primeiro estudo a avaliar o polimorfismo ACE-I/D com os três fenótipos de sarcopenia, força muscular, massa muscular e desempenho físico em idosos brasileiros.

REFERÊNCIAS

BANDINELLI, S. A randomized, controlled trial of disability prevention in frail older patients screened in primary care: the FRASI study. Design and baseline evaluation. **Aging Clin Exp Res**, v. 18, n. 5, p. 359-366, 2006.

BISCHOFF, H. A. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed ‘up and go’ test in community-dwelling and institutionalised elderly women. **Age Ageing**, v. 32, p. 315-320, 2003.

BUSTAMANTE, A. N.; SANTIAGO, C.; VERDE, Z. ACE and ACTN3 Genes and Muscle Phenotypes in Nonagenarians. **Int J Sports Med**, Fev 2010. 221-224.

CESARI, M. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. **J Am Geriat Soc**, v. 57, p. 251-259, 2009.

COELHO, D. Angiotensin-converting enzyme (ACE-I/D) polymorphism frequency in Brazilian soccer players. **Applied Phisiology, Nutrition and Metabolism**, p. 1-16, Janeiro 2016.

COPPIN, A. K. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. **Age and Ageing**, v. 35, p. 619-624, 2006.

CORR, D. J. et al. Investigating entrained air voids and Portland cement hydration with low-temperature scanning electron microscopy. **Cement & Concrete Composites**, v. 26, p. 1007–1012, 2004.

COSTA, A. M. et al. Angiotensin-converting enzyme genotype affects skeletal muscle strength in elite athletes. **Nacional Library of Medicine**, Setembro 2009.

COSTA, E. L. Efeitos de um programa de exercícios em grupo sobre a força de preensão manual em idosas com baixa massa óssea. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologista e Metabologia**, Recife, v. 56, n. 5, p. 313-318, Junho 2012.

CRUZ-JENTOFT. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, 24 setembro 2019. 16-31.

CRUZ-JENTOFT, A. J. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **National Library of Medicine**, v. 39, n. 4, p. 412-423, Julho 2010.

DIAS, J. A. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Santa Catarina, v. 12, n. 3, p. 209-216, Junho 2010.

DIAS, J. A. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano,** v. 12, n. 3, p. 209-216, 2010.

DODDES, R.; SAYER, A. A. Sarcopenia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 58, n. 5, p. 464-473, 2014.

FOLLAND, J. et al. Angiotensin-converting enzyme genotype affects the response of human skeletal muscle to functional overload. **Experimental Physiologi**, 02 novembro 2000. 575-579.

FURTADO, G. E. Associações entre estado nutricional e a força de prensão manual em idosos residentes em áreas rurais. **Motricidade**, v. 12, n. S1, p. 22-29, 2016.

GARATACHEA, N.; FIUZA-LUCES, C.; TORRES-LUQUE, G. Single and combined influence of ACE and ACTN3genotypes on muscle phenotypes in octogenarians. **European Journal of Applied Physiology**, Jul 2012. 2409-2420.

GARATACHEA, N.; LÚCIA,. Genes and the ageing muscle: a review on genetic association studies. **AGE**, p. 207-233, Outubro 2011.

HANDAYANI, M. D. N. Deletion Polymorphism of Angiotensin-Converting Enzyme Gene Is Associated with Low Muscle Mass in Elderly People in Jakarta, Indonesia. **National Library of Medicine**, Yogyakarta, Indonesia, v. 64, n. 3, p. 119-125, May 2018. ISSN PMC6347048.

HEITZEL, L.; SMITH, A. A população de 65 anos ou mais. **Resumo do Censo 2000**, 2002. Disponivel em: <http://www.census.gov/prod/2001pubs/c2kbrOl-lO. pdf>. Acesso em: 16 Maio 2022.

IBGE, I. B. D. G. E. E.-. Censo demográfico 2010, 2010. Disponivel em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27062003censo.shtm/ 2010>. Acesso em: 16 Maio 2022.

JANSSEN, I. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. **Am J Epidemiol**, v. 159, p. 413-421, 2004.

KANG, H. J. et al. Os impactos da atividade da ECA de acordo com os polimorfismos I/D da ECA nas funções musculares de pessoas com 65 anos. **Ann Rahabil Med**, 2012.

KHANAL, P. et al. prevalence and association of single nucleotide polymorphisms with sarcopenia in older women depends on definition. **Scientific Reports**, London, 2020.

LANDI, F. Anticholinergic drugs and physical function among frail elderly population. **Clin Pharmacol Ther**, v. 27, 2006.

LEE, R. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **Am J Clin Nutr**, v. 72, p. 796-806, 2000.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTPRELL, R. Anthropometric Standardization Reference Manual. **Champaign: Human Kinetics**, p. 177, 1988.

MENEZES, W. C. F. Avaliação molecular dos polimorfismos genéticos na performace motora de atletas de futebol. **Repositório da Universidade Federal de Goiás**, Goiás, 2019. 1-77.

MONTGOMERY, H. et al. Angiotensina-conversão do gene da enzima de conversão/polimorfismo de deleção e resposta ao treinamento físico. **Lancet 13**, v. 353, p. 541-545, 1999.

MOREIRA, D.; ALVAREZ, R. R. A. Avaliação da força de preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar® em pacientes portadores de hanseníase atendidos em nível ambulatorial no Distrito Federal'. **Hansent Instituto**, v. 27, n. 2, p. 61-69, 2002.

NOVAIS, R. D.; MIRANDA, A. S.; DOURADO, V. Z. Velocidade usual da marcha em brasileiros de meia idade e idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia** , v. 15, n. 2, p. 117-122, 2011.

O PROJETO JAMOVI, S. D. C., 2022. Disponivel em: <https://www.jamovi.org>.

ONDER, G. Body mass index, free insulin-like growth factor I, and physical function among older adults: results from the IISIRENTE study. **Am J Physiol Endocrinol Metab.**, v. 291, n. 4, p. 829-834, 2006.

PAPADIMITRIOU, O. D. et al. ACTN3 R577X and ACE I/D gene variants influence performance in elite sprinters: a multi-cohort study. **University of Brighton**, 2016.

PEREIRA, I. F. D. S. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, Maio 2016. 1-12.

PESCATELLO, L. et al. ACE ID genotype and the muscle strength and size response to unilateral resistance training. **Med Sci Sports Exerc**, Jun 2006. 1074-1081.

PICOLI, T. D. S.; FIGUEIREDO, L. L. D.; PATRIZZI, L. J. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. **Revista Brasileira De Ciencias e Movimento**, v. 17, n. 3, p. 96-103, Setembro 2009.

RAYMOND, M.; ROUSSET, F. Genepop on the web. **Genepop on the web**, 2001. Disponivel em: <https://genepop.curtin.edu.au/>. Acesso em: 18 Maio 2022.

SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. R.; MAMIATIS, T. Molecular cloning: a laboratory manual. **Cold Spring Harbor Laboratory**, p. 999, 2001.

SAMPAIO, L. R.; FIGUEIREDO, V. D. C. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. **Revista de nutrição**, Campinas, n. 18, p. 53-61, Jan/fev 2005.

SANTOS, A. C. O. D.; MACHADO, M. D. O.; LEITE, E. M. Envelhecimento e alterações do estado nutricional. **Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Pernambuco, p. 169-175, Outubro 2010.

SAYED-TABATABAEI, F. A.; KRISTCHEVSKY, S. B.; PAHOR, M. Intervenção de inibição da enzima conversora de angiotensina em idosos: Efeitos sobre a composição corporal e desempenho físico. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, Maio 2006.

SECRETARIA de Saúde - Goías. **Secretaria de Saúde**, 2019. Disponivel em: <https://www.saude.go.gov.br/biblioteca/7589-dismenorreia#:~:text=Descri%C3%A7%C3%A3o%3A%20Dismenorreia%20%C3%A9%20a%20dor,dismenorreia%20Tem%20um%20car%C3%A1ter%20c%C3%ADclico.>. Acesso em: 14 Setembro 2022.

SILVA, A. C. D. Associação do polimorfismo ACTN3-R577X com o status de sarcopenia e o desempenho de adultos de meia idade e idosos, pré e pós treitamento de força., Ouro Preto, 2021. 1-96.

SILVA, G. V. D. L. C. Efeito agudo do alongamento estático sobre a força muscular isométrica. **ConScientiae Saúde**, v. 11, n. 2, p. 274-280, 2012.

TAVARES, G. M. S. Análise da força de preensão palmar e ocorrência de. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 24, n. 2, p. 19-25, 2016.

VIGANO, A. et al. Relação entre polimorfismo do gene da enzima conversora de angiotensina e composição corporal, desempenho funcional e biomarcadores sanguíneos em pacientes com câncer avançado. **Clin Cancer Res**, v. 15, n. 7, p. 2442-2447, 2009.